

INFLUÊNCIA DO NITRATO E AMÔNIO SOBRE A CONCENTRAÇÃO DE COMPOSTOS NITROGENADOS DA MANDIOCA

Jailson Lopes Cruz¹; Claudinéia Regina Pelacani²; Wagner Luiz Araújo³

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

PALAVRAS CHAVE: aminoácidos, nitrogênio, proteínas.

INTRODUÇÃO

O nitrogênio (N) participa da formação de diversos compostos considerados de suma importância para o crescimento e desenvolvimento das plantas, destacando-se as proteínas, os ácidos nucleicos e as clorofilas. Além da quantidade de nitrogênio disponível, um fator que pode alterar o crescimento das plantas é a proporção nitrato x amônio (NO_3^- : NH_4^+) presente na solução do solo (Britto & Kronzucker, 2002). Para esses autores a função do amônio na nutrição de plantas também não tem merecido a devida atenção por parte dos pesquisadores, visto que algumas plantas preferem absorver esse íon, mesmo quando presente em menor concentração do que o nitrato. A forte influência da fonte nitrogenada sobre algumas das enzimas do metabolismo de nitrogênio pode alterar a fração dos compostos nitrogenados (Mohanty & Fletcher, 1980) e, eventualmente, explicar influência desses íons (NO_3^- e NH_4^+) sobre o crescimento das plantas. Esses estudos, apesar de importantes não tem sido desenvolvidos para a mandioca, o qual poderia ajudar a entender o motivo pelo qual essa espécie tem o seu crescimento reduzido quando cultivado exclusivamente com NH_4^+ (Cruz et al., 2006). Assim, o objetivo do presente trabalho foi o de avaliar o efeito da proporção NO_3^- : NH_4^+ sobre a fração nitrogenada das raízes de absorção e folhas da mandioca.

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 apenas com uma planta por vaso. Em seguida ao

desbaste, o substrato foi 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 NO_3^- : 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 cinco repetições. Noventa dias após o início do experimento foram retiradas amostras de 500 mg de matéria fresca dos tecidos foliar e radicular, as quais foram imersas em 2 mL de etanol 80% fervente e armazenadas a -20°C . Para a determinação de NO_3^- , NH_4^+ , aminoácidos livres e proteínas totais seguiu-se as metodologias descritas por Cruz (2001).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A concentração de nitrato do sistema radicular variou significativamente em função dos níveis de NO_3^- presentes no substrato (Fig. 1A). Para as plantas cultivadas com 12mM de NO_3^- , essa concentração foi alta e de aproximadamente $8,1\text{mg de NO}_3^- \text{ g}^{-1}\text{MS}$. As folhas das plantas cultivadas com 12mM de NO_3^- também apresentaram as mais altas concentrações de nitrato. Ainda para esse íon, a concentração foi muito maior nas raízes do que nas folhas. Desde que a atividade da Redutase do nitrato é baixa em mandioca (Cruz, 2001), é possível inferir que a baixa concentração foliar de nitrato pode ser consequência da capacidade reduzida de seu transporte das raízes para a parte aérea, e não de sua redução pelas folhas. A alta concentração radicular de nitrato sugere a idéia de que esse íon possa apresentar-se como uma das principais formas de armazenamento de nitrogênio dessa espécie. É interessante ressaltar que em plantios comerciais de mandioca é comum haver perda de parte da folhagem acarretada por estresse hídrico, ataque de pragas (ex. mandarová) ou cortes sucessivos realizados pelos produtores, com o objetivo de fornecer alimentação aos animais na época seca. Assim, o acúmulo de nitrato nas raízes pode ser de grande importância, porque esses íons aí acumulados podem suprir a parte aérea com nitrogênio, permitindo, dessa forma, o rápido crescimento das plantas após a perda da folhagem ou, no caso do estresse hídrico, quando as condições ambientes voltarem a ser adequadas.

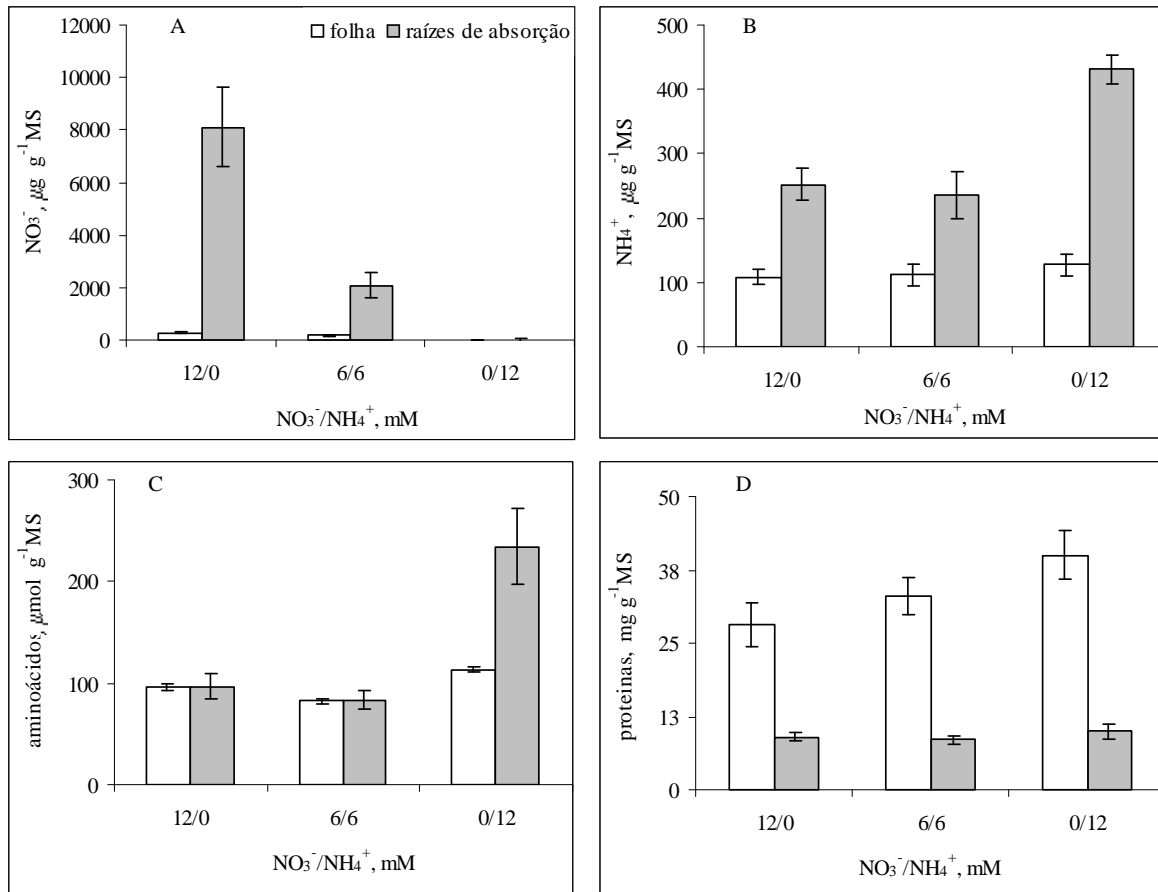


Figura 1. Concentrações de nitrato (A), amônio (B), aminoácidos (C) e proteínas solúveis (D) de plantas de mandioca cultivadas por 90 dias em solução nutritiva contendo variadas proporções de $\text{NO}_3^-:\text{NH}_4^+$. Barras representam o erro padrão da média (n=5).

Para as raízes, observou-se que a concentração de amônio livre foi maior nas plantas cultivadas apenas com NH_4^+ (Fig. 1B), evidenciando maior absorção e retenção de parte significativa desse íon nessa parte da planta. Observou-se, ainda, que os tratamentos aplicados não causaram alterações significativas na concentração desse íon nas folhas, indicando que além da maior retenção pelas raízes as folhas de mandioca também apresentaram alta capacidade para a rápida assimilação do amônio livre, evitando sua acumulação em níveis tóxicos. As raízes e folhas das plantas cultivadas apenas com NH_4^+ apresentaram as mais altas concentrações de aminoácidos (Fig. 1C); esses resultados estão em sintonia com a afirmação de que em mandioca fatores que levam ao aumento da concentração interna de amônio livre, como a maior absorção de íons NH_4^+ , a fotorrespiração e a redução do nitrato, também levam ao aumento da atividade da GS (Sintetase da Glutamina) e GOGAT (Sintase glutamato), enzimas que estão diretamente relacionadas à assimilação do amônio e a formação de aminoácidos (Cruz, 2001).

Não houve influência dos tratamentos aplicados sobre a concentração de proteínas solúveis totais das raízes (Fig. 1D). Já para as folhas, os tratamentos com os maiores níveis de NH_4^+ apresentaram as maiores concentrações dessas substâncias. Ao contrário de todos os metabólitos anteriormente discutidos, verificou-se que a concentração de proteínas solúveis foi muito maior para as folhas do que para as raízes. Ou seja, nas folhas, independente dos tratamentos aplicados, o amônio livre foi rapidamente incorporado em aminoácidos e, posteriormente, em proteínas solúveis. A maior concentração de proteínas sugere a idéia de que a menor fotossíntese das plantas de mandioca quando cultivadas exclusivamente com NH_4^+ pode não ser consequência do efeito desse íon sobre a concentração das enzimas relacionadas à fase bioquímica da fotossíntese.

CONCLUSÕES

Plantas cultivadas com as mais altas concentrações de NH_4^+ foram hábeis para rapidamente assimilar esse íon evitando-se sua acumulação em níveis tóxicos; assim, o menor crescimento da mandioca quando cultivada exclusivamente com NH_4^+ pode não ser devido a um efeito tóxico direto desse íon sobre reações importantes da planta.

A maior concentração de proteínas foliares das plantas de mandioca cultivadas exclusivamente com NH_4^+ sugere a idéia de que a menor fotossíntese observada por essas plantas pode não ser consequência do efeito desse íon sobre a concentração das enzimas relacionadas à fase bioquímica da fotossíntese.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

MOHANTY, B.; FLETCHER, J.S. Ammonium influence on nitrogen assimilating enzymes and protein accumulation in suspension cultures of Paul's Scarlet rose. **Physiologia Plantarum**, 48:453–459, 1980.

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. 87f. Tese (doutorado, fisiologia vegetal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.