



## PROPORÇÕES DE AMÔNIO E NITRATO E SEUS EFEITOS NO CRESCIMENTO INICIAL DO GIRASSOL EM SOLUÇÃO NUTRITIVA

Petterson Costa Conceição Silva<sup>1</sup>; Joctã Lima do Couto<sup>1</sup>; Anacleto Ranulfo dos Santos<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - UFRB, pitt2mil@gmail.com, jocta@hotmail.com, anacleto@ufrb.edu.br

**RESUMO** – Este estudo teve como objetivo avaliar a dinâmica de N sob o efeito da influência de diferentes proporções de  $\text{NH}_4^+$  e  $\text{NO}_3^-$  no crescimento inicial da cultura do girassol. O experimento foi conduzido em casa de vegetação da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, sob sistema de cultivo hidropônico. Os tratamentos foram distribuídos nas seguintes proporções: 100% de  $\text{NH}_4^+$ ; 75% de  $\text{NH}_4^+$  e 25% de  $\text{NO}_3^-$ ; 50% de  $\text{NH}_4^+$  e 50% de  $\text{NO}_3^-$ ; 25% de  $\text{NH}_4^+$  e 75% de  $\text{NO}_3^-$ ; 100%  $\text{NO}_3^-$ , seguindo a solução sugerida por Hoagland & Arnon com uma concentração única ( $210 \text{ mg.L}^{-1}$  de N). No final do experimento foram avaliados o crescimento e massa seca das plantas. Verificou-se que a aplicação de amônio proporciona menores produções de massa seca na planta de girassol. A forma nítrica promoveu maiores produções de massa seca da planta.

**Palavras-chave** – Interação iônica, Crescimento, Dinâmica de absorção, *Helianthus annuus*.

### INTRODUÇÃO

O nitrogênio (N) é considerado um dos mais importantes fatores, após a deficiência de água, que limita a produção de biomassa em ecossistemas naturais. Alguns trabalhos utilizando a cultura do girassol, desenvolvidos no Cerrado Brasileiro sob adubação nitrogenada mostram que os tratamentos sem N provocaram uma redução de até 60 % na produtividade, trabalhos com desordens nutricionais mostram também que a omissão de N reduz significativamente o desenvolvimento das plantas, afetando o número de folhas, a altura, o diâmetro do caule e a área foliar das plantas, comprovando a importância do nutriente como limitante no crescimento e na produção do girassol.

A exigência nutricional do girassol é superior à de outras culturas como trigo, sorgo e milho, requerendo quantidade maior de nitrogênio e outros macronutrientes (VIGIL, 2000).

Os íons  $\text{NH}_4^+$  e  $\text{NO}_3^-$  são as formas predominantes de N mineral disponível às plantas. Nos solos a concentração de  $\text{NH}_4^+$  é baixa, devido sua rápida oxidação para  $\text{NO}_3^-$  (SCHLOERRING et al., 2002). Na planta, as formas, amoniacal ( $\text{NH}_4^+$ ) e nítrica ( $\text{NO}_3^-$ ) possuem diferentes efeitos no





crescimento, na qualidade vegetal, na produção de biomassa e na reprodução (LANE & BASSIRIRAD, 2002). Algumas espécies de plantas têm preferência pela absorção de N na forma amoniacal (MALAGOLI et al., 2000).

Em algumas culturas, existe efeito negativo do íon  $\text{NH}_4^+$  sobre o crescimento, isso atribui-se 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).

Este estudo teve como objetivo avaliar a dinâmica de N sob o efeito da influência de diferentes proporções de  $\text{NH}_4^+$  e  $\text{NO}_3^-$  no crescimento da cultura do girassol.

## METODOLOGIA

O Experimento foi realizado em casa de vegetação na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia durante o período de outubro a dezembro.

A espécie utilizada foi o girassol (*Helianthus annuus* L.), híbrido Hélio 360. As plantas foram semeadas em bandejas de plástico, utilizando areia lavada (com água de torneira e posteriormente com água destilada para a retirada da matéria orgânica, argilas e minerais) como substrato de semeadura. As mudas foram transplantadas quando atingiram 7 cm de altura na parte aérea para vasos de isopor contendo 3,0 L de solução nutritiva com aeração constante. Diariamente, em cada vaso, foi realizada a reposição da água evapotranspirada com água destilada.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com 3 repetições, cada parcela experimental foi constituída de 2 plantas. Os tratamentos seguiram a concentração de N sugerida pela solução de Hoagland & Arnon (1938), concentração única de  $(210 \text{ mg.L}^{-1} \text{ de N})$  e foram fornecidas em 5 proporções de N ( $\text{NH}_4^+ : \text{NO}_3^-$ ): 100:0 ; 75:25 ; 50:50 ; 25:75 ; 0:100.

A solução nutritiva foi composta por macronutrientes e micronutrientes na concentração conforme sugerido por Hoagland & Arnon (1938), com pH = 5,6 ( $\pm 1$ ), ajustado com HCl 0,01 ou NaOH 0,01.

O crescimento foi analisado a partir das seguintes variáveis: comprimento da parte aérea, raízes e volume de raiz.





No final do experimento as plantas foram coletadas e particionadas em folha, haste e raiz, colocadas separadamente para secar a 65° C em estufa de circulação de ar forçada até obterem massa constante para que seja calculado o rendimento de massa seca nos diferentes componentes da planta.

Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância com significância ( $P < 0,05$ ) e foi realizado o teste de médias (Tukey 5%) para fatores qualitativos, empregando o programa estatístico SISVAR® 5.3 (Universidade Federal de Lavras).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O comprimento da parte aérea da planta não apresentou variação significativa para os tratamentos aplicados ( $P > 0,05$ ), porém os tratamentos apresentaram efeito significativo ( $P < 0,01$ ) para as demais variáveis: comprimento de raiz e volume de raiz (Tabela 1). Para essas variáveis a proporção somente com a aplicação amônio (100:0) proporcionou um crescimento reduzido em relação a proporção com aplicação somente com nitrato, indicando possivelmente preferência de absorção pela forma de nitrato, assim como foi visto por Vale (1998) em experimento com feijão.

Também pode-se associar o menor crescimento das plantas cultivadas exclusivamente com amônio com fatores ligados à menor atividade fotossintética dessas plantas, em virtude da ação negativa desse íon ( $\text{NH}_4^+$ ) sobre a condutância estomática na planta em experimento com mandioca Cruz (2007). A condutância estomática pode ter afetado diretamente a abertura e fechamento estomático para as plantas cultivadas apenas com amônio interferindo na transpiração e fotossíntese e assim comprometendo o crescimento da planta.

A produção de massa seca da planta foi significativa ( $P < 0,01$ ) aos tratamentos aplicados (Tabela 2). O tratamento com a proporção 100:0 ( $\text{NH}_4^+ : \text{NO}_3^-$ ) foi o que apresentou menor incremento na massa seca nas folhas, haste e raiz das plantas. O aumento do amônio demonstra efeitos negativos, seguindo a mesma tendência observada nas variáveis de comprimento e volume de raiz. Este resultado se difere do daquele obtido por Silveira (1981), em trabalhos com *Panicum maximum* Jacq, no qual se verifica aumento de massa seca com aumento da proporção de amônio, ao se utilizar condições diferentes do presente estudo.

Andrade (1994), em trabalhos com capim colômbio cultivar Vencedor verificou reduções na produção de raízes com a utilização de amônio como única fonte de N.





## CONCLUSÕES

As variáveis de desenvolvimento foram eficientes em caracterizar as variações no suprimento do íons  $\text{NH}_4^+$ :  $\text{NO}_3^-$  e seus efeito na absorção de N na cultura do girassol.

A aplicação de N somente na forma do íon  $\text{NH}_4^+$  proporciona menores produções de masa seca da planta.

A forma nítrica promoveu maiores produções de massa seca da planta.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, S.R.M. Efeito da proporção de  $\text{NH}_4^+/\text{NO}_3^-$  na, composição da fração nitrogenada, na atividade de enzimas de redução e assimilação de nitrogênio em plantas de capim colômbio (**Panicum maximum Jacq.**). 1994. 49p. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

BRITTO, D.T.; KRONZUCKER, H.J.  $\text{NH}_4^+$  toxicity in higher plants: a critical review. Journal of Plant Physiology, 159:567– 584, 2002.

CRUZ, J.L.; PELACANI, C.R.; ARAÚJO, W. L. Influência do íon amônio e nitrato sobre a atividade fotossintética da mandioca. Cruz das Almas: EMBRAPA, 2007.

Disponível em: <[www.akron.ars.usda.gov](http://www.akron.ars.usda.gov)> Acesso em: 23 set. 2009.

HOAGLAND, D.R.; ARNON, D.I. The water-culture method for growing plants without soil. California Agricultural Experimental Station. Circ. n.347, 1938.

LANE, D. R.; BASSIRIRAD, H. Differential responses of tallgrass prairie species to nitrogen loading and varying ratios of  $\text{NO}_3^-$  to  $\text{NH}_4^+$ . Functional Plant Biology, Victoria, v.29, p.1227- 1235, 2002.

MALAGOLI, M.; DAL CANAL, A. et al. Differences in nitrate and ammonium uptake between Scots pine and European larch. Plant and Soil. Dordrecht, v.221, n.1, p.1-3, 2000.

SCHLOERRING, J. K.; HUSTED, S. et al. The Regulation of ammonium translocation in plants. Journal of Experimental Botany, Oxford, V.53, n 370, p.883-890, 2002.

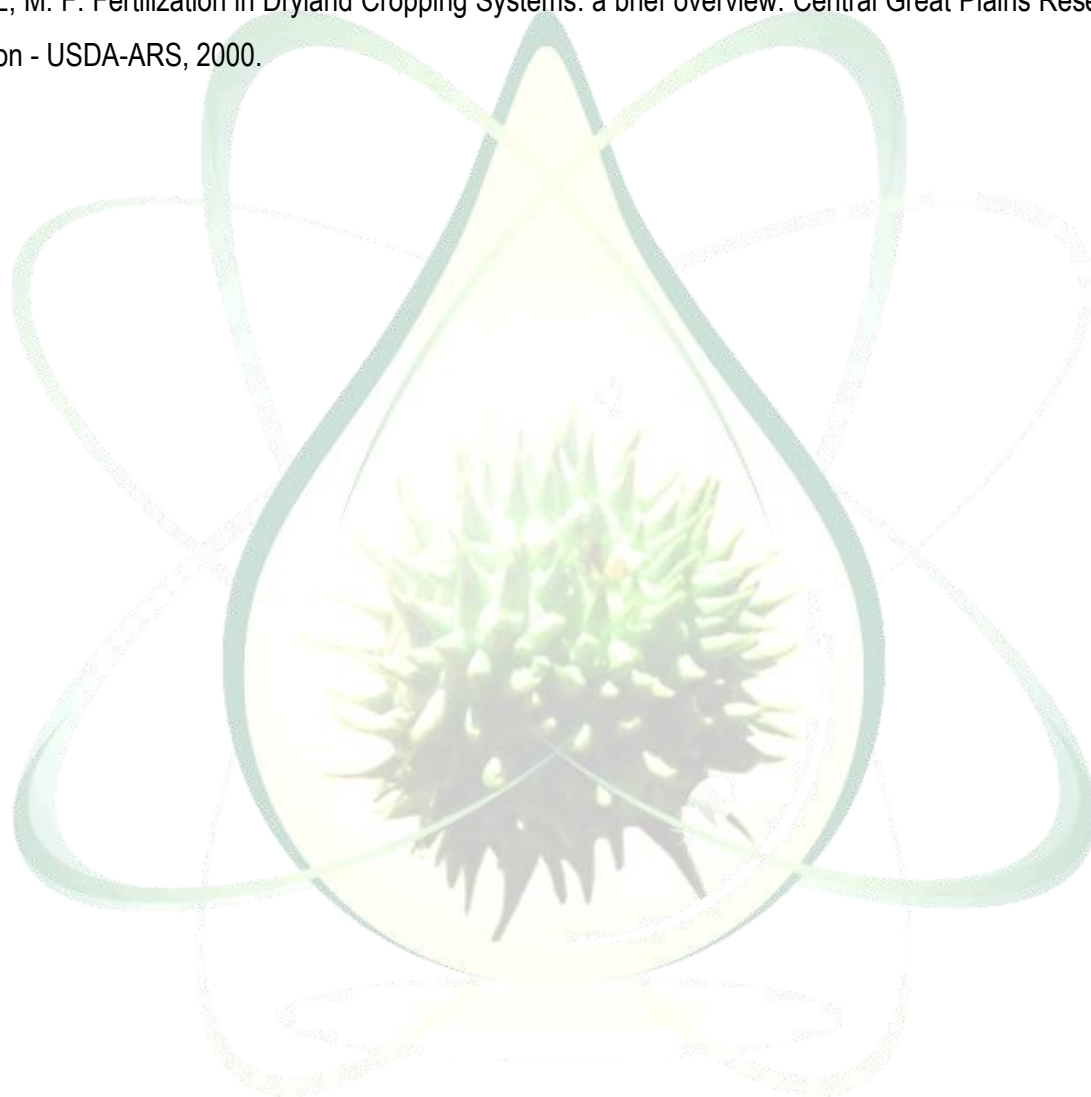




SILVEIRA J.S.M. Crescimento, composição da fração nitrogenada solúvel e transporte de nitrogênio em plantas de capim colômbio (***Panicum maximum* Jacq.**) em função de várias proporções de nitrato e amônio. 1981. 36p. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

VALE, F.R.; GUAZELLI, E.M.F.; FURTINI NETO, A.E.; FERNANDES, L.A. Cultivo do feijoeiro em solução nutritiva sob proporções variáveis de amônio e nitrato. Revista Brasileira de Ciência do Solo, Campinas, v.22, p.35-42, 1998.

VIGIL, M. F. Fertilization in Dryland Cropping Systems: a brief overview. Central Great Plains Research Station - USDA-ARS, 2000.





**Tabela 1:** Médias de valores de comprimento de raiz e volume de raiz do girassol em função dos tratamentos com as diferentes proporções de  $\text{NH}_4^+$ :  $\text{NO}_3^-$ .

| Proporção de<br>$\text{NH}_4^+$ : $\text{NO}_3^-$ | Comprimento de raiz (cm) | Volume de raiz (ml) |
|---|--------------------------|---------------------|
| 100:0   | 16,91 a                  | 4,78 a              |
| 75:25   | 19,08 ab                 | 5,78 ab             |
| 50:50   | 19,41 ab                 | 7,74 ab             |
| 25:75   | 20,61 ab                 | 6,88 ab             |
| 100:0   | 21,75 b                  | 7,83 b              |
| CV(%)   | 20,89                    | 45,45               |

\*Médias seguidas da mesma letra não se diferem entre si pelo teste de TUKEY a 5% de significância.

\*DMS para valores médios de comprimento de raiz e volume de raiz, respectivamente: 3,80 e 2,77.

**Tabela 2:** Médias de valores de massa seca de folha, haste e raiz do girassol em função dos tratamentos com as diferentes proporções de  $\text{NH}_4^+$ :  $\text{NO}_3^-$ .

| Proporção de<br>$\text{NH}_4^+$ : $\text{NO}_3^-$ | Massa seca da folha<br>(g.planta <sup>-1</sup> ) | Massa seca da haste<br>(g.planta <sup>-1</sup> ) | Massa seca de raiz<br>(g.planta <sup>-1</sup> ) |
|---|--|--|---|
| 100:0   | 0,19 a   | 0,12 a   | 0,10 a  |
| 75:25   | 0,35 ab  | 0,24 ab  | 0,19 ab   |
| 50:50   | 0,39 bc  | 0,28 bc  | 0,24 ab   |
| 25:75   | 0,57 cd  | 0,37 bc  | 0,32 bc   |
| 100:0   | 0,67 d   | 0,41 c   | 0,41 c  |
| CV(%)   | 26,50  | 26,94  | 33,68   |

\*Médias seguidas da mesma letra não se diferem entre si pelo teste de TUKEY a 5% de significância.

\*DMS para valores médios de massa seca de folha; haste e raiz, respectivamente: 0,19; e 0,13 e 0,14.

