

CORRELAÇÃO ENTRE ACÚMULO DE NITRATO E CONTEÚDO DE ÁGUA NO TECIDO DE ALFACE E TOMATE⁽¹⁾.

Gean Carlos Silva Matias^(2,3); Nilton Nélio Cometti^(2,4); Jonathan M. Frantz⁽⁵⁾; Manlio Silvestre Fernandes^(2,6).

⁽¹⁾Apoio do CPGA-CS/UFRRJ; ⁽²⁾ Dp¹⁰. de Solos, Instituto de Agronomia, UFRRJ, BR 465, km 07, 23850-000, Seropédica, RJ. E-mail: ncometti@ufrrj.br; ⁽³⁾Bolsista da FAPERJ; ⁽⁴⁾Doutorando do CPGA-CS/UFRRJ/Bolsista PDEE/CAPES; ⁽⁵⁾Crop Physiology Lab, Utah State University; ⁽⁶⁾Bolsista do CNPq.

Muitas pesquisas têm sido realizadas para estudar o acúmulo de nitrato nos tecidos vegetais cultivados hidroponicamente, tanto pela importância fisiológica do nitrato para a produtividade da planta quanto pelas implicações do nitrato para a saúde humana. Correlações positivas têm sido encontradas entre acúmulo de nitrato e produção de massa seca em alface cultivada em solução nutritiva contendo apenas nitrato ou uma fração de nitrogênio na forma de amônio (MATIAS, 2001). Entretanto, alguns estudos têm revelado que o acúmulo de nitrato desempenha um papel osmótico muito importante em tecido de plantas (CÁRDENAS-NAVARRO et al., 1999). Em plantas suculentas, tais como alface e tomate, que reconhecidamente acumulam grandes quantidades de nitrato sob condições ambientais especiais, o acúmulo de nitrato pode ter um papel fundamental.

O objetivo do presente trabalho foi estudar as variações do acúmulo de nitrato nos tecidos e seu conteúdo de água em alface e tomate em diferentes condições de cultivo hidropônico.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho contém dados de quatro diferentes experimentos:

Experimento 1: Alface (cultivar VERA) cultivada num sistema hidropônico NFT (Cometti et. al., 2001) em casa de vegetação com solução nutritiva Furlani-1998 à meia força iônica, recebeu quatro diferentes tratamentos em relação à presença de amônio na solução nutritiva: Trat. 1 – 100 % do N como NO_3^- ; Trat.2 - 100 % do N como NO_3^- e um “pulso”(12,5 mg L^{-1}) de amônio (6 dias antes da segunda coleta); Trat.3 - 100 % do N como NO_3^- e dois “pulsos” de amônio (6 dias antes da segunda e da terceira coleta); Trat. 4 - 80 % do N como NO_3^- e 20% do N na forma amoniacal. As coletas foram realizadas ao 30, 42, 48 e 54 dias após o plantio (DAP).

Experimento 2: Alface (cultivar VERA) cultivada num sistema hidropônico NFT (Cometti et. al., 2001) em casa de vegetação com solução nutritiva Furlani-1998 à meia força iônica, recebeu quatro diferentes tratamentos para o controle do pH, usando um sistema computadorizado de monitoramento e adição de solução para ajuste do pH:

Trat. 1 – 100 % do N como NO_3^- na solução e H_2SO_4 para controle de pH; Trat.2 - 100 % do N como NO_3^- na solução e $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ para controle de pH; Trat.3 - 95 % do N como NO_3^- e 5% do N

na forma amoniacal na solução e KOH para controle de pH; Trat.4 - 95 % do N como NO_3^- e 5% do N na forma amoniacal na solução e NaNO_3 para controle de pH. As coletas foram realizadas aos 29, 36 e 42 DAS.

Experimento 3: Alface (CV Buttercrunch) foi cultivada em câmara de crescimento com solução nutritiva para dicotiledôneas do Crop Physiology Lab/ Utah State University/ Logan, UT, USA. Os tratamentos variaram quanto à temperatura, de 21,33 a 33,33 °C. A colheita foi realizada 28 dias após o plantio (DAP).

Experimento 4: Tomate foi cultivado em câmara de crescimento com solução nutritiva para dicotiledôneas do Crop Physiology Lab/ Utah State University/ Logan, UT, USA. Os tratamentos variaram quanto ao fluxo de fótons fotossinteticamente ativo (PPF): 80, 300 e 600 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$. Nos experimentos 1 e 2, nitrato foi extraído do tecido fresco, analisado por colorimetria e convertido para base em massa seca conforme Cometti et al. (2001). Nos experimento 3, nitrato foi extraído do tecido seco e analisado por redução com cádmio e colorimetria com sulfanilamida e n-naftil-eliteno-diamino. No experimento quatro, nitrato foi extraído com uma solução de sulfato de alumínio 0,05 M e analisado com um eletrodo seletivo de íons para nitrato. Para as correlações com nitrato, utilizaram-se os dados de percentagem de massa seca no tecido, que indiretamente refletem a quantidade de água. As correlações foram feitas em SigmaPlot® (SPSS Science, Chicago, IL).

RESULTADOS E DISCUSSÃO.

Os resultados de todos os experimentos mostram estreita correlação negativa entre o acúmulo de nitrato no tecido de alface e tomate e a percentagem de massa seca no tecido, o que significa que, quanto maior a concentração de nitrato, maior o conteúdo de água nos tecidos da parte aérea (Figuras 1, 2, 3 e 4). No sistema radicular não foi encontrada qualquer correlação entre esses parâmetros. No primeiro experimento, terceira colheita, o coeficiente de determinação foi baixo, apesar dos dados encontrarem-se agrupados. É provável que isso tenha sido provocado pelas mudanças ambientais, pois a luminosidade e a temperatura caíram bastante três dias antes da colheita. Como adaptação ao ambiente, as plantas tornaram-se totalmente túrgidas. Da mesma forma, dois dias antes da quarta colheita a mesma situação se repetiu. Essa condição mostra que bruscas mudanças ambientais podem afetar diretamente essa relação entre nitrato e conteúdo de água, o que não foi observado por Cárdenas-Navarro et al. (1999). No segundo experimento, observa-se que independentemente da fonte de nitrogênio (NO_3^- ou NH_4^+), a relação entre acúmulo de nitrato e conteúdo de água permaneceu nas folhas, mas não no caule.

Com relação ao efeito da temperatura (Figura 3), observa-se que aumentando a temperatura reduz-se a percentagem de água nos tecidos, e da mesma forma a concentração de nitrato. Como em altas temperaturas (acima de 32°C) a alface não cresceu, houve um rápido aumento da percentagem de massa seca, e em contrapartida, baixa concentração de nitrato. No experimento com tomate

(Figura 4), o aumento da luminosidade promove uma redução da concentração de nitrato, provavelmente devido à maior velocidade de assimilação, e conseqüentemente reduziu-se o conteúdo de água nos tecidos, observando-se, então, um aumento linear da percentagem de massa seca com o aumento da disponibilidade de luz.

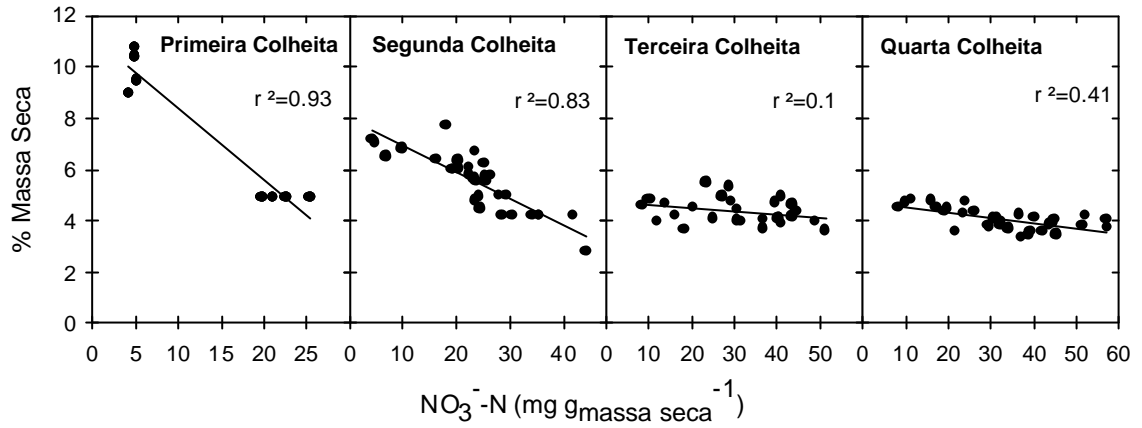


Figura 1. Correlação entre nitrato e % de massa seca nas folhas e caule da alfaca – Experimento 1.

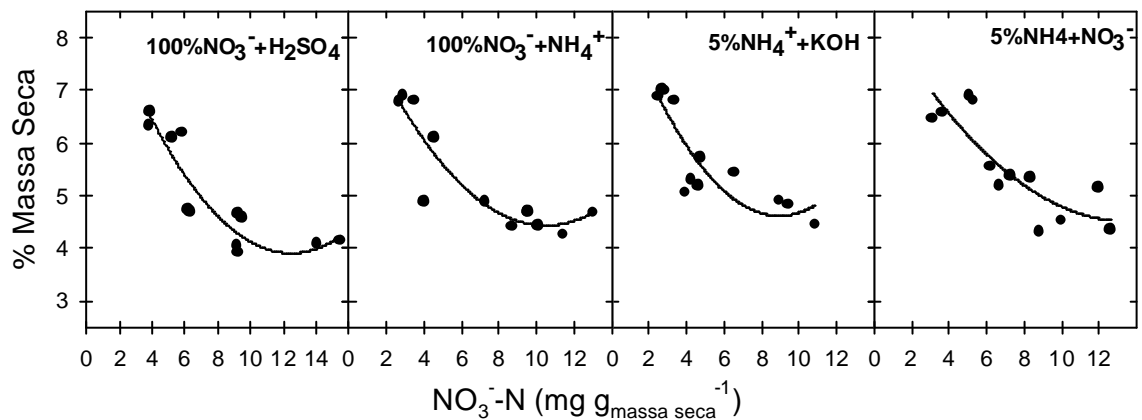


Figura 2. Correlação entre nitrato e % de massa seca nas folhas da alfaca – Experimento 2.

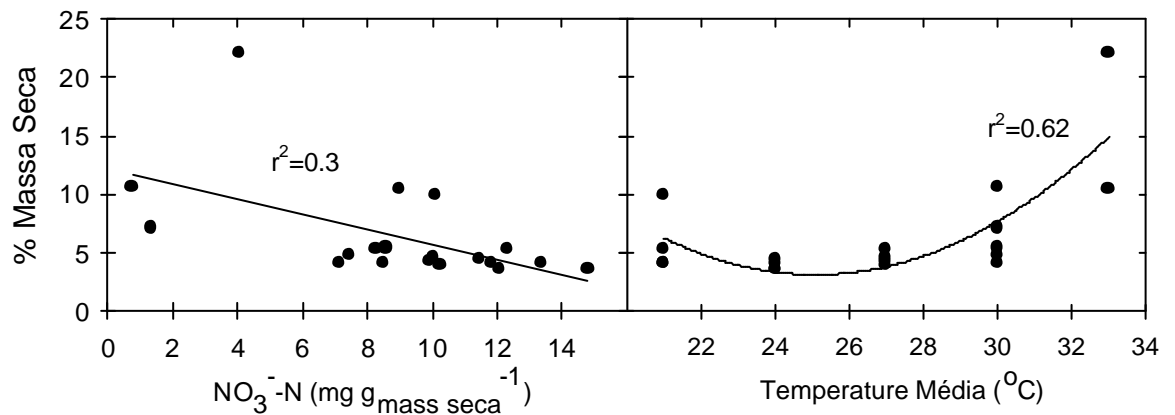


Figura 3. Correlação entre nitrato e % de massa seca nas folhas e caule da alfaca e % de massa seca em função da temperatura média – Experimento 3.

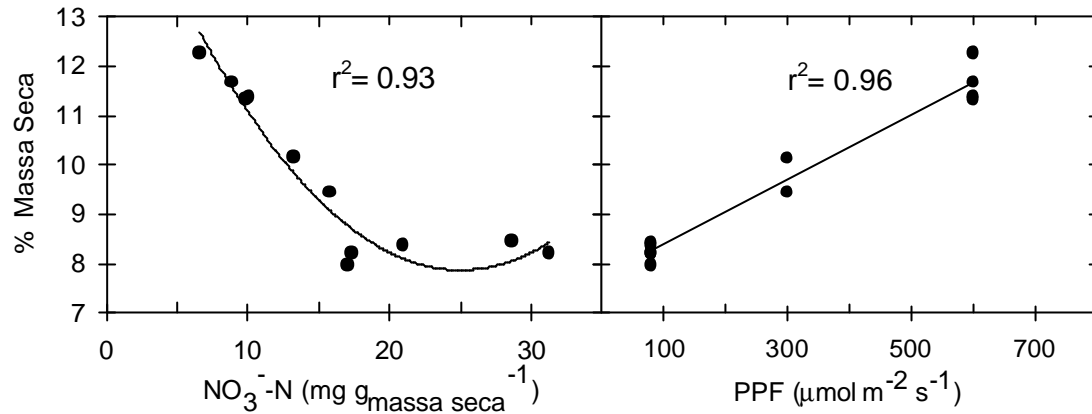


Figura 4. Correlação entre nitrato e % de massa seca nas folhas e caule de tomate e % de massa seca em função de PPF – Experimento 3.

CONCLUSÃO

Os resultados mostram fortes evidências de que o acúmulo de nitrato desempenha um papel osmótico primário nos tecidos da parte aérea, o que demanda mais estudos para verificar as conseqüências da redução de nitrato em função de outros tratamentos tais como adição de amônio à solução nutritiva e redução da concentração de nitrato na solução nutritiva sobre às respostas da planta ao estresse hídrico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- CÁRDENAS-NAVARRO, R.; ADAMOWICZ, S.; ROBIN, P. Nitrate Accumulation in plants: a role for water. **Journal of Experimental Botany**, 50(334): 613-624, 1999.
- COMETTI, N.N.; FERNANDES, M.S.; MATIAS, G.C.S. **Cinética de Absorção de Nitrato e Potássio por Alface em Sistema Hidropônico – NFT**. In: FERTBIO2000, Santa Maria, 2000. **Anais**. Santa Maria, SBCS, 2000. CD-Rom.
- MACHADO, P.P.C. **Sistema Computadorizado para a Leitura de Fatores Ambientais e Controle da Qualidade da Solução Nutritiva no Cultivo Hidropônico em Casa de Vegetação**. Tese de Doutorado, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2000.
- MATIAS, G. C. S.; COMETTI, N.C.; FERNANDES, M.S. **Efeito do nitrogênio amoniacal no crescimento da alface em cultivo hidropônico - sistema NFT**. In: VIII Congresso Brasileiro de Fisiologia Vegetal. Ilhéus, 2001. **Resumos**. Ilhéus, Sociedade Brasileira de Fisiologia Vegetal, 2001.