

TEOR DE NITRATO NAS VÁRIAS PARTES DA ALFACE.

Gean Carlos Silva Matias¹; Nilton Nélio Cometti²; Manlio Silvestre Fernandes³.

INTRODUÇÃO.

O nitrato acumulado no tecido do alface tem recebido especial atenção nos últimos anos, visto que o nitrato ingerido nos alimentos pode ser reduzido a nitrito (NO_2^-) no trato digestivo, e ao chegar à corrente sanguínea oxida o ferro ($\text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{Fe}^{3+}$) da hemoglobina produzindo metahemoglobina. A metahemoglobina torna-se estável e inativa, tornando-se incapaz de transportar oxigênio (O_2) para a respiração celular, o que leva à doença conhecida como metahemoglobinemia, ou doença do “sangue azul”. De outro lado, o nitrito pode combinar-se com aminas formando “nitrosaminas” que se caracterizam por ser cancerígenas e mutagênicas⁽¹⁾. Os níveis de nitrato em alface considerados aceitáveis para o consumo humano variam bastante. Na Europa, vários Países têm estabelecido limites máximos tolerados variando de 3500 a 4500 mg de $\text{NO}_3^- \text{ Kg}^{-1}$ de massa fresca para cultivo de inverno e 2500 mg de $\text{NO}_3^- \text{ Kg}^{-1}$ de massa fresca para cultivos de verão⁽²⁾. Do ponto de vista metabólico, o acúmulo de NO_3^- nos tecidos dá-se pela alta influxo do ânion sem que haja disponibilidade de poder redutor para a redução do NO_3^- a NO_2^- pela enzima Nitrato Redutase, e de NO_2^- a NH_4^+ pela Nitrito Redutase, cuja assimilação também depende da disponibilidade de esqueletos de carbono (açúcares) para a formação de aminoácidos. Como a Ferredoxina é reduzida a nível de cloroplastos a partir de elétrons capturados do Fotossistema I, as plantas no escuro tendem a apresentar um déficit de poder redutor, podendo acumular nitrito, que por “feedback” inibe a ação da nitrato redutase, acumulando assim o NO_3^- absorvido. O objetivo do presente trabalho foi fazer uma avaliação exploratória da distribuição de NO_3^- nas várias partes de alface “crespa”, cultivada sob vários sistemas de cultivo e obtida a partir de fontes comerciais.

MATERIAL E MÉTODOS.

Foram colhidas plantas de alface da variedade crespa (Verônica), em três diferentes sistemas de cultivo comercial de produtores vizinhos à UFRRJ: sistemas orgânico, convencional e hidropônico. No sistema orgânico, a adubação foi feita principalmente com esterco bovino e cama de aves, na dosagem de 20 t/ha. No sistema convencional, além do esterco bovino, utilizaram-se 300 kg/ha do formulado 4-14-8. No sistema hidropônico foi utilizada a solução nutritiva de Furlani-1995. Em cada sistema, foram coletadas 4 plantas, às 7:00 h, no mês de setembro de 1999, com tempo claro e temperaturas amenas (20 a 25°C), nos últimos 3 dias antes da coleta. As plantas foram imediatamente levadas ao laboratório e separadas em 8 partes: LV (limbo das folhas velhas); LM (limbo das folhas medianas); LN (limbo das folhas novas); NV (nervura central das folhas velhas); NM (nervura central das folhas medianas); NN (nervura central das folhas novas); C (caule); e R (raízes). O nitrato foi extraído do tecido fresco com etanol a 80% e determinado colorimetricamente, a partir da nitração do ácido salicílico e leitura em espectrofotômetro a 410 nm. A análise estatística foi feita através do programa SAEG, da Universidade Federal de Viçosa. Os dados foram transformados por " \sqrt{x} ". O teste de médias utilizado foi Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO.

Os teores de N-NO_3^- encontram-se na Figura 1. Os maiores acúmulos de nitrato foram observados nos caules das alfaves dos três sistemas, enquanto os menores acúmulos foram observados nos limbos das folhas velhas. O teor médio de nitrato na parte aérea (PA) dos alfaves orgânicos e convencionais foram 61,8 e 146 $\mu\text{g/g}$ massa fresca, respectivamente. Esses valores encontram-se dentro dos níveis máximos aceitáveis na Europa, e abaixo do encontrado na alface da variedade Aurélia cultivada com adubação mineral estiveram na faixa de 108 a 168 $\mu\text{g/g}$ massa fresca, enquanto a alface cultivada com cama de galinha chegou a 303 $\mu\text{g/g}$ ⁽³⁾. Nesse mesmo experimento, as plantas de alface testemunhas chegaram a acumular apenas 68,7 $\mu\text{g NO}_3^-/\text{g}$ massa fresca, o que indica a alta variabilidade no acúmulo de nitrato no tecido vegetal frente à disponibilidade do nutriente. Entre os tipos de plantas, a análise estatística indica a superioridade dos teores de nitrato em todas as partes do alface hidropônico em relação aos outros dois. O teor de nitrato mais elevado, no caule, chegou a 992 $\mu\text{g/g}$ massa fresca, apesar de não significativo estatisticamente. Os teores médios de nitrato da parte aérea (PA), no entanto, não passaram de 473 $\mu\text{g/g}$. Nos limbos foliares, os teores estiveram sempre abaixo desse valor, chegando a 393 $\mu\text{g/g}$ no limbo das folhas medianas (LM). Valores semelhantes foram obtidos com plantas de alface da cultivar Verônica cultivadas hidroponicamente e colhidas às 6:00 h apresentaram 406,2 mg NO_3^-/Kg de folhas frescas⁽⁴⁾. Mesmo com altas doses de NO_3^- na solução

¹ Bolsista do Pré-IC/UFRRJ.

² Doutorando do CPA-CG-UFRRJ, Dpto. Solos, Instituto de Agronomia, Antiga Rod. Rio-São Paulo, Km 47, 23890-000. Seropédica, RJ.
E-mail: ncometti@ufrrj.br

³ Bolsista do CNPq.

Auxílio Financeiro: FAPERJ.

nutritiva, o alface hidropônico tanto da cultivar Marisa quanto Vera, ambas crespas, não apresentaram mais do que 340µg/g massa fresca da parte aérea⁽⁴⁾. Um outro aspecto que se observa é que o acúmulo de nitrato em excesso em partes das plantas, tal como o caule da alface, pode funcionar como um tampão para evitar que distúrbios na absorção de N possam reduzir o crescimento da parte aérea.

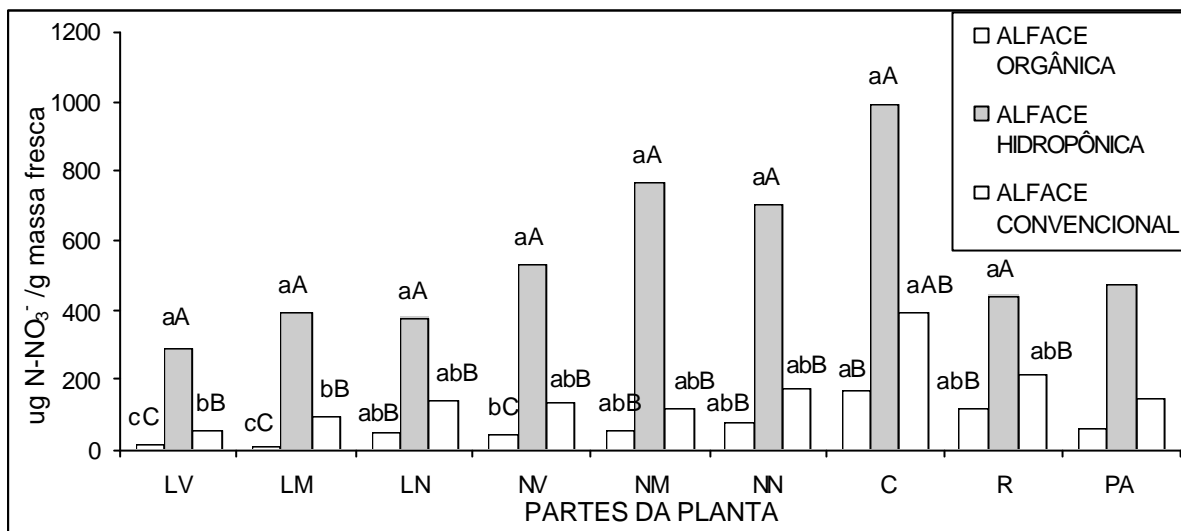


Figura 1. Teores de N-NO_3^- no tecido vegetal de alface orgânica, hidropônica e convencional nas várias partes da planta. LV: limbo das folhas velhas; LM: limbo das folhas medianas; LN: limbo das folhas novas; NV: nervura central das folhas velhas; NM: nervura central das folhas medianas; NN: nervura central das folhas novas; C: caule; R: raízes; PA: parte aérea. Letras minúsculas sobre as barras comparam médias entre as partes num mesmo tipo de alface, e letras maiúsculas comparam tipos de alfaces pelo teste Tukey ao nível de 5% de significância.

Mesmo um teor mais alto de nitrato no tecido, como o encontrado no caule (C) está aquém dos limites máximos permitidos na Europa, 2500 mg de $\text{NO}_3^- \text{Kg}^{-1}$ de massa fresca para cultivos de verão ⁽²⁾. Em termos nutricionais, considerando que um ser humano de 70 kg em geral não consome mais do que 50 g de massa fresca de alface por dia, e que o limite para ingestão diária aceitável é de 3,6 mg $\text{N-NO}_3^-/\text{kg}$ de peso vivo ⁽⁴⁾, o alface deveria conter mais do que 5000 $\mu\text{g N-NO}_3^-/\text{g}$ massa fresca para ultrapassar esse limite. Face às condições de elevada disponibilidade de radiação solar e temperatura, seria muito improvável encontrar esses níveis nas condições de clima tropical.

4.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- 1- WRIGHT, M.J.; DAVISON, K.L. *Advances in Agronomy*, **16**: 197-274, 1964.
- 2- VAN DER BOON, J.; STEENHUIZEN, J.W.; STEINGRÖVER, E.G. *Journal of Horticultural Science*, **65**(3): 309-321, 1990.
- 3- PEREIRA, N.N.C.; FERNANDES, M.S.; ALMEIDA, D. L. de. *Pesq. agropec. bras.*, **24**(6):647-654, 1989.
- 4- FAQUIN, V.; FURTINI NETO, A. E.; VILELA, L.A.A.. *Produção de Alface em Hidroponia*. Lavras, UFLA, 1996. 50 p.