

TEORES DE N-AMINO LIVRE, AÇÚCARES SOLÚVEIS, NITRATO E N-PROTÉICO NAS VÁRIAS PARTES DA ALFACE.

Nilton Nélio Cometti⁽¹⁾, Manlio Silvestre Fernandes^(1,2), Sonia Regina de Souza⁽¹⁾, Gean Carlos Silva Matias^(1,3), Everaldo Zonta⁽¹⁾. ⁽¹⁾UFRRJ, Dpto. Solos, Instituto de Agronomia, Antiga Rod. Rio-São Paulo, Km 47, 23890-000. Seropédica, RJ. E-mail: nncometti@ufrj.br ⁽²⁾ Bolsista do CNPq. ⁽³⁾ Bolsista do PIBIC/CNPq.

1. INTRODUÇÃO. O acúmulo de NO_3^- (nitrato) e variações nos teores de N-amino livre, açúcares solúveis e N-protéico têm sido observados em alface. Em algumas culturas, tem-se observado grandes variações nesses parâmetros, dependendo da parte analisada da planta, dificultando a interpretação de resultados. O objetivo do presente trabalho foi fazer uma avaliação exploratória da distribuição de NO_3^- , N-amino livre, açúcares solúveis e N-protéico nas várias partes de alface “crespa” obtida a partir de fontes comerciais.

2. 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). Um grama de tecido fresco foi usado para a extração de NO_3^- , N-amino livre e açúcares solúveis em etanol a 80%. Nitrato, N-amino livre e açúcares solúveis foram determinados colorimetricamente. O N-protéico foi calculado a partir do N-total (Kjeldahl), determinado por destilação da amônia.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO. Os três tipos de cultura da alface acumularam tanto N-amino como açúcares solúveis com a mesma tendência (Quadro1). Os maiores teores de N-amino e açúcares solúveis foram observados nos caules e aumentaram das nervuras e limbo das folhas velhas para as mais novas. No limbo das folhas velhas da alface hidropônica o teor de açúcares também foi alto (15,4 $\mu\text{g/g}$), indicando que as mesmas funcionam como a principal fonte de fotossintatos, provavelmente em função das plantas serem relativamente jovens. Já o baixo teor de açúcares nas raízes das alfaces hidropônicas pode indicar uma translocação reduzida de fotossintatos para as raízes, provavelmente devido ao pequeno crescimento radicular e baixa demanda de energia para a absorção de nutrientes devido à elevada força iônica da solução nutritiva.

Quadro 1. Teores de N-Amino e Açúcares Livres nas Várias Partes da Planta da Alface.

Parte	N-Amino			Açúcar		
	Orgânica	Hidropônica	Convencional	Orgânica	Hidropônica	Convencional
	----- μmol/g massa fresca -----			----- μg/g massa fresca -----		
LV ¹	3,65 bc ² B	5,77 bc A	5,72 bc AB	1,40 c B	15,37 a A	3,35 c B
LM	2,91 bcd B	4,31 cd B	7,16 bc A	2,62 bc A	4,85 bc A	3,47 c A
LN	4,89 b B	7,63 bc AB	9,28 b A	6,97 abc A	7,15 bc A	6,31 bc A
NV	1,64 d B	2,64 d B	4,30 c A	2,67 bc A	2,09 c A	5,71 bc A
NM	1,96 cd B	5,30 c A	4,34 c A	7,36 abc A	4,78 bc A	8,37 abc A
NN	3,55 bc B	9,15 b A	6,25 bc A	10,32 a A	9,31 ab A	10,47 ab A
C	10,03 a B	19,48 a A	19,04 a A	8,03 ab B	10,60 ab AB	13,70 a A
R	3,95 b B	7,19 bc A	6,43 bc AB	10,00 a A	2,34 c B	11,77 ab A
PA	4,71	7,11	8,12	5,28	8,40	6,95

1.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.

2.Letras minúsculas comparam médias entre as partes e maiúsculas entre tipo de alface, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

Quadro 2. Teores de N-NO₃⁻ e N-Protéico nas Várias Partes da Planta da Alface.

Parte	N-NO ₃ ⁻			N-Protéico		
	Orgânica	Hidropônica	Convencional	Orgânica	Hidropônica	Convencional
	----- μg/g massa fresca -----			----- % p/p -----		
LV ¹	11,6 c ² C	293,4 a A	59,0b B	2,84 ab A	3,30 ab A	2,66 ab A
LM	9,0 c C	392,7 a A	96,0b B	3,81 a A	4,83 a A	4,23 a A
LN	51,7 ab B	376,9 a A	140,9 ab B	4,63 a A	6,19 a A	5,04 a A
NV	43,6 b C	531,2 a A	130,4 ab B	0,95 c A	1,60 c A	0,82 c A
NM	57,1 ab B	766,3 a A	121,9 ab B	0,90 c A	0,31 d B	0,74 c A
NN	76,6 ab B	702,5 a A	176,6 ab B	1,35 bc a	1,47 c A	1,72 bc A
C	170,1 a B	991,9 a A	393,8 a AB	1,57 bc a	1,95 bc A	1,36 c A
R	119,2 ab B	440,5 a A	216,8 ab B	1,12 c b	5,18 a A	1,56 bc B
PA	61,8	473,7	146,0	2,92	4,08	2,75

1.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.

2.Letras minúsculas comparam médias entre as partes e maiúsculas entre tipo de alface, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

A alface orgânica, geralmente apresenta teores de N-amino menores, em torno de 50% dos valores encontrados nas alfaces hidropônica e convencional. Teores elevados de N-amino, normalmente indicam situação de estresse nutricional ou ambiental para as plantas (Fernandes & Rossiello, 1995). Em alface, Pereira et al. (1989), encontraram valores de N-amino variando de 9 a 16 μmoles/g de massa fresca. No presente trabalho, apenas os teores do caule estão acima dessa faixa, enquanto os da parte aérea (PA), situam-se dentro ou abaixo dessa faixa. Isso indica que análises realizadas na parte aérea como um todo podem mascarar a presença de N-amino acumulado em compartimentos dentro da planta, como é o caso do caule. A mesma situação ocorre com os teores de açúcares solúveis, cujos valores variam muito, dependendo da parte analisada.

Os maiores acúmulos de nitrato foram observados nos caules nos três tipos de alface, enquanto que os menores acúmulos foram observados nos limbos das folhas velhas (Quadro 2). O teor médio de nitrato na parte aérea (PA) das alfaves orgânicas e convencionais foram 61,8 e 146 $\mu\text{g/g}$ massa fresca, respectivamente. Esses valores encontram-se dentro do normal, e abaixo do encontrado por Pereira et al. (1989), para alface cultivada em ambos os sistemas. Os teores de nitrato na alface hidropônica são maiores do que os da orgânica e convencional. O teor de nitrato no caule chegou a 992 $\mu\text{g/g}$ massa fresca, enquanto na parte aérea (PA) foi de 473 $\mu\text{g/g}$. Devido ao alto coeficiente de variação, essas diferenças não são estatisticamente significantes. Muitos trabalhos têm mostrado teores de nitrato semelhantes aos apresentados neste trabalho, para a parte aérea total. Sugere-se, no entanto, que as análises de nitrato sejam feitas após a separação do caule, cujo acúmulo de nitrato é bastante pronunciado, funcionando como uma área tampão, que protege as folhas, área de maior crescimento e atividade metabólica, do estresse nutricional. Efeito semelhante foi observado por Bendix et al. (1982) em raízes e rizomas de *Paspalum notatum*.

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, a alface precisaria 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.

Os teores protéicos dos limbos foliares foram maiores do que nas outras partes, inversamente aos teores de compostos de N-livre, inclusive no caule. Já o sistema radicular da alface hidropônica possui um alto teor de N-protéico, provavelmente devido ao tecido tenro conter baixo teor de fibra, principalmente celulose. No geral, a alface hidropônica tende a apresentar maiores teores de N-protéico, o que deve ser melhor investigado.

Pelos resultados encontrados, pode-se sugerir que o caule da alface funcione como o principal local de acúmulo de nitrogênio livre, principalmente N-NO_3^- e N-amino, além de açúcares solúveis. Maiores estudos são necessários para confirmar se o caule exerceria esse efeito tampão caso as plantas de alface absorvessem grandes quantidades de nitrogênio nítrico e/ou amoniacal.

4.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- BENDIX, M.E.S.; FERNANDES, M.S.; ROSSIELLO, R.O.P. **Turrialba**, 32(1): 33-41, 1982.
- FERNANDES, M.S. & ROSSIELLO, O.P. **Critical Veriews in Plant Sciences**, 14(2):111-148, 1995.
- PEREIRA, N.N.C.; FERNANDES, M.S.; ALMEIDA, D. L. de. **Pesq. agropec. bras.**, 24(6):647-654, 1989.