

# TEORES DE N-KJELDAHL, P-TOTAL E K-TOTAL NAS DIFERENTES PARTES DA ALFACE CRESPA EM TRÊS SISTEMAS DE CULTIVO.

Gean Carlos Silva Matias<sup>(1,2)</sup>, Nilton Nélio Cometti<sup>(1)</sup>, Manlio Silvestre Fernandes<sup>(1,3)</sup>. <sup>(1)</sup>UFRRJ, Dpto. Solos, Instituto de Agronomia, Antiga Rod. Rio-São Paulo, Km 47, 23890-000. Seropédica, RJ. E-mail: [nncometti@ufrrj.br](mailto:nncometti@ufrrj.br) <sup>(2)</sup> Bolsista do PIBIC/CNPq <sup>(3)</sup> Bolsista do CNPq..

## 1. INTRODUÇÃO.

Os sistemas de produção de alface mais difundidos são: orgânico, convencional e mais recentemente o hidropônico. Alguns trabalhos tem avaliado parâmetros de grande significância fisiológica e nutricional, tais como acúmulo de N-Kjeldahl, P-total e K-total na planta. Algumas culturas tem apresentado grandes variações nesses parâmetros dentro das diferentes partes da planta, dificultando a interpretação de resultados quando as análises são segmentadas em parte aérea e raízes, já que a distribuição de alguns nutrientes não são levados em conta.

O objetivo do presente trabalho foi avaliar a distribuição de nitrogênio, fósforo e potássio no tecido das várias partes da alface cultivada em sistema orgânico, convencional e hidropônico.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS.

Foram colhidas plantas de alface "Verônica" em três diferentes sistemas de cultivo: orgânico, convencional e hidropônico. No sistema orgânico, foi utilizado esterco bovino e cama de aves na dosagem de 20 t/ha. No sistema convencional utilizou-se 300 kg/ha da fórmula 4-14-8. No sistema hidropônico foi usada a solução de FURLANI (1998) na metade da força iônica. Foram coletadas 4 plantas em cada sistema de cultivo no mês de setembro de 1999, com temperaturas amenas (25-28°C) e sem ocorrência de tempo encoberto nos últimos três dias antes da coleta. As plantas foram separadas em oito 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 - Raiz. O material foi seco em estufa a 70°C e moído a 40 mesh. retirando-se uma alíquota de 0,2g para as análises de N, P e K. Após a digestão sulfúrica, o N-Kjeldahl foi determinado por titulometria, após a destilação de amônia por arraste de vapor. O P-total foi determinado por colorimetria e o K-total por fotometria de chama. As variáveis sofreram transformações de "log<sub>10</sub>X" para análise de variância, feita através do programa SAEG, da Universidade Federal de Viçosa.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.

Os teores mais elevados de N-Kjeldahl foram encontrados nos limbos das folhas mais novas (5,9, 4,6 e 4,2 % nas alfaces hidropônica, convencional e orgânica, respectivamente), decrescendo para as folhas mais velhas (Quadro 1). Na alface hidropônica, as raízes também apresentam altos

teores de N-Kjeldahl (5,16 %), enquanto nas alfaces orgânica e convencional apresentaram valores baixos. Em geral, os teores de N-Kjeldahl nas nervuras foram baixos, chegando a 1% na nervura da folha mediana das alfaces orgânica e convencional. Observa-se que a variação dos teores de N-Kjeldahl em função da idade da folha é maior nos limbos foliares do que nas nervuras, pois a maior parte do N-total é composta de N-protéico, cujos teores mais elevados também encontraram-se nos limbos foliares (dados não apresentados). A alface hidropônica apresentou os teores mais elevados de N-Kjeldahl em todas as partes, alcançando 4,2% parte aérea total, contra 2,8% na alface orgânica e 2,7% na convencional. Resultados encontrados por Pereira et al (1989) mostraram o máximo rendimento de massa fresca em alface quando os teores de N-Kjeldahl estiveram em torno de 2,8 %.

Quadro1. Teores de N-Kjeldahl e P-Total nas Várias Partes das Alfaces Orgânica, Hidropônica e Convencional.

	N- Kjeldahl			P-Total		
	Orgânica	Hidropônica	Convencional	Orgânica	Hidropônica	Convencional
	----- % massa seca -----					
LV <sup>1</sup>	2,5 bc A <sup>2</sup>	3,2 cd A	2,5 b A	0,4 cd A	0,3 cd A	0,3 c A
LM	3,4 ab B	4,7 b A	3,9 a B	0,6 bc A	0,5 c A	0,6 ab A
LN	4,2 a B	5,9 a A	4,6 a B	0,8 ab A	0,9 b A	0,8 a A
NV	1,0 d B	2,4 de A	1,1 cd B	0,4 cd A	0,3 d A	0,3 c A
NM	1,0 d B	2,1 e A	1,0 d B	0,4 cd A	0,4 cd A	0,3 bc A
NN	1,5 d B	3,0 cde A	2,0 bc B	0,5 cd A	0,5 c A	0,5 ab A
C	2,0 cd B	3,5 c A	2,2 b B	0,9 a A	0,9 b A	0,8 a A
R	1,1 d B	5,2 ab A	1,6 bcd B	0,4 d C	1,5 a A	0,5 b B
PA	2,8	4,2	2,7	0,6	0,6	0,5

<sup>1</sup> 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: Raiz; PA: Parte aérea.

<sup>2</sup> Letras minúsculas comparam médias nas colunas, e maiúsculas, nas linhas, pelo teste de Tukey a 5%.

Os teores de fósforo (Quadro 1) nos limbos foliares variaram de 0,9 % nas folhas novas de alface hidropônica a 0,3% nas folhas velhas da alface convencional. As nervuras das folhas apresentaram valores próximos aos do limbo foliar. Nas raízes, os teores foram de 0,5 % na alface convencional e de 0,4 % no orgânico, enquanto na hidropônica foi de 1,5 %, provavelmente devido ao efeito de concentração, pois a alta disponibilidade de P na solução nutritiva leva ao baixo desenvolvimento radicular. Em geral, os teores de P-total não variaram entre plantas de diferentes sistemas de cultivo, mostrando que as diferenças de P-total ocorrem apenas entre as várias partes dentro da planta. Nas análises que envolvem toda a parte aérea, o caule pode ter uma grande contribuição no teor de P-total, visto que os caules das alfaces analisadas apresentaram altos teores.

As alfaces apresentaram pequenas variações na distribuição de K na parte aérea, mostrando uma tendência de ocorrência de teores mais elevados nas nervuras e teores mais baixos nas raízes

(Quadro 2). Os teores variam de 8,5 % nas nervuras das folhas velhas a 1,98 % nas raízes da alface orgânica, e de 6,77% nas nervuras velhas a 2,84% nas raízes da alface convencional. No geral, verificou-se que a distribuição de K apresentou uma tendência inversa ao que ocorreu nos teores de N e P, possivelmente devido às diferentes velocidades de redistribuição desses nutrientes.

Quadro2. Teores de K-Total nas Várias Partes das Alfaces Orgânica, Hidropônica e Convencional.

	K-TOTAL					
	Orgânica		Hidropônica		Convencional	
			% massa seca			
LV <sup>1</sup>	5,39	b A <sup>2</sup>	4,93	ab A	4,39	ab A
LM	5,43	b A	5,38	ab A	4,88	ab A
LN	4,49	bc A	4,12	ab A	3,34	b A
NV	8,50	a A	4,40	ab B	6,77	a A
NM	7,14	ab A	6,92	a AB	4,82	ab A
NN	5,88	ab AB	6,94	a A	4,59	ab B
C	6,31	ab A	5,19	ab A	4,31	ab A
R	1,99	c A	3,57	b A	2,84	b A
PA	5,78		5,18		4,49	

<sup>1</sup> 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: Raiz; PA: Parte aérea.

<sup>2</sup> Letras minúsculas comparam médias nas colunas, e maiúsculas, nas linhas, pelo teste de Tukey a 5%.

A amostragem para a análise foliar em alface, segundo a Embrapa (1999), deve ser feita das folhas recém-desenvolvidas, que podem apresentar teores altos tanto de nitrogênio quanto de fósforo, quando a parte aérea como um todo apresenta teores mais baixos em função dos baixos níveis nas nervuras foliares e caules, comprometendo a avaliação do estado nutricional da planta. Para evitar isso, parece mais razoável a utilização de folhas do terço médio da planta, cujos teores de N, P e K mostraram-se mais representativos em relação à parte aérea.

#### 4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

EMBRAPA. Embrapa Solos, Embrapa Informática Agropecuária. **Manual de Análises Químicas de Solos, Plantas e Fertilizantes**. Brasília (DF), Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 1999. 370 p.

FURLANI, P.R. **Instruções para o Cultivo de Hortaliças de Folhas pela Técnica de Hidroponia NFT**. . Campinas, Instituto Agronômico de Campinas, 1998. 30 p. (boletim técnico, 168).

PEREIRA, N.N.C.; FERNANDES, M.S. ALMEIDA, D.L. de Adubação Nitrogenada Na Cultura de Alface: Fontes de N e Inibidores da Nitrificação. **Pesq. Agropec. Bras.**, 24(6):647-654, 1989.