

CINÉTICA DE ABSORÇÃO DE NITRATO E POTÁSSIO POR ALFACE EM SISTEMA HIDROPÔNICO – NFT.

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

INTRODUÇÃO.

A absorção de nutrientes pelas plantas pode ser descrita por parâmetros cinéticos: V_{max} (máxima velocidade de absorção do nutriente por unidade de raiz), K_m (concentração externa na qual a velocidade de absorção é a metade da máxima) e C_{min} (concentração externa na qual o fluxo líquido de íons é zero). Estes parâmetros fisiológicos, intrínsecos à planta, são indispensáveis tanto na seleção quanto no estudo do comportamento de cultivares em relação à disponibilidade dos nutrientes. O cultivo hidropônico da alface tem se difundido como uma alternativa viável de produção, e como tal, tem ocupado espaço na pesquisa que ora busca conhecer aspectos relacionados com o suprimento de nutrientes através da solução nutritiva, especialmente para as condições climáticas das regiões tropicais. O objetivo deste trabalho foi determinar os parâmetros cinéticos de absorção de $N-NO_3^-$ e K^+ pela alface em sistema de cultivo hidropônico – NFT (Nutrient Film Technique).

MATERIAL E MÉTODOS.

O experimento foi conduzido em casa de vegetação com alface do tipo “crespa” da cultivar “Vera”. Foi utilizado um tratamento único, em solução nutritiva, com três repetições. Cada repetição foi composta de dois canais de cultivo hidropônico em NFT (10 plantas por canal), um reservatório (capacidade de 30 L) e uma bomba de 32 W para recirculação da solução nutritiva. Doze dias após o semeio (DAP) em espuma fenólica, as plântulas foram transferidas para canais, recebendo a solução de Furlani (1998), à metade da força iônica. Aos 45 DAP, as plantas adultas foram raleadas para 20 por repetição, perfazendo um total de 60 plantas. Durante 24 horas, receberam a solução nutritiva de Furlani (1998) a ¼ da força iônica, porém sem NO_3^- nem K^+ , a fim de aumentar a absorção desses nutrientes. Após esse período, pela manhã, às 7:50 h, dia 27 de maio de 2000, foi aplicada a solução contendo ($mg L^{-1}$): Ca - 60; N (NO_3^-) - 50; K - 50; S- 19,5; P - 9,25; Mg - 9,5. Os micronutrientes foram utilizados na metade da força iônica da solução de Furlani (1998). A cada 30 minutos foram retirados 25 mL da solução para análise, sendo repostos num saco plástico mergulhado na própria solução, para manter o nível inicial da mesma. A água evapotranspirada foi repostada e homogeneizada até o nível inicial, antes da retirada de cada alíquota. O pH foi reajustado a cada 30 minutos para 5,5 ($\pm 0,01$) com NaOH ou H_2SO_4 . Após 10,5 h do

início do experimento, parou-se de coletar as alíquotas, voltando a ser coletadas no dia seguinte, após 24,5 e 34 h do início do experimento, quando foram coletadas todas as plantas para determinação da massa seca radicular. O NO_3^- da solução foi determinado por destilação da amônia após redução com Liga de Devarda e o K por fotometria de chama. Os parâmetros V_{\max} , K_m e C_{\min} foram estimados por aproximação gráfico-matemática com o programa Cinética (RUIZ, 1985) a partir da depleção de nutrientes na solução.

RESULTADOS E DISCUSSÃO.

As curvas de depleção (Figura 1) mostram que o K foi praticamente todo absorvido ao final de 24 h, enquanto o nitrato só chegou ao nível mínimo após as 34 horas.

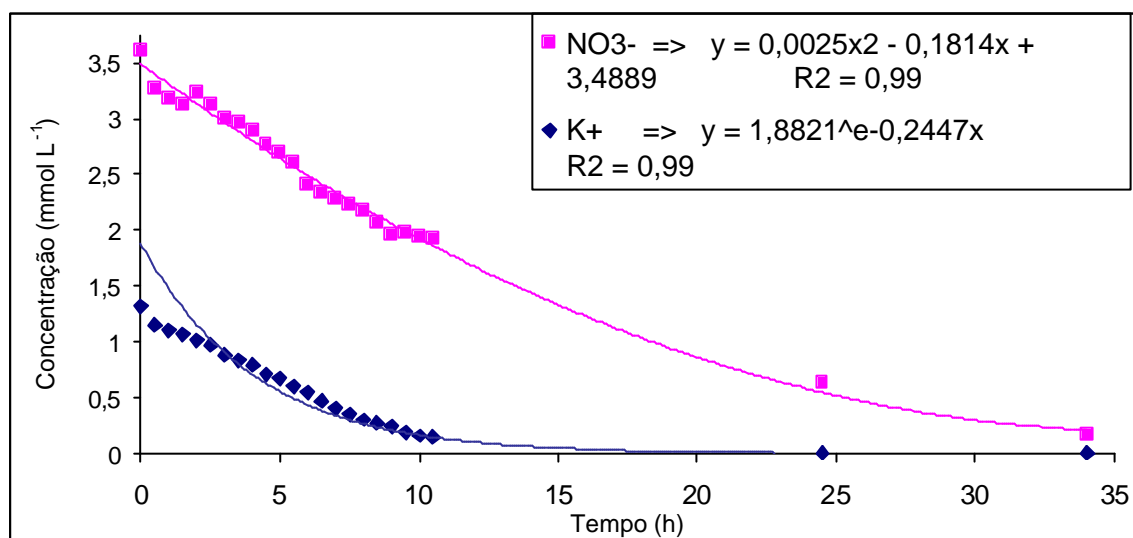


Figura 1 Curvas de Depleção de K^+ e N-NO_3^- em Solução Nutritiva por Alface Hidropônica

Em geral, os parâmetros cinéticos mostraram valores médios menores para o K^+ do que para o NO_3^- (Quadro 1). A V_{\max} média para o N-NO_3^- foi de $103 \mu\text{mol g}^{-1} \text{h}^{-1}$ e para o K, $77 \mu\text{mol g}^{-1} \text{h}^{-1}$, demonstrando que a saturação dos sítios de absorção requer 33% mais nitrato do que potássio. O parâmetro K_m também foi maior para o NO_3^- do que para o K^+ , chegando a 6 vezes, indicando que a afinidade dos sítios de absorção de nitrato da alface é menor do que para o potássio. Esse comportamento pode ser melhor visualizado na Figura 2, onde o influxo de potássio, em baixas concentrações, é maior do que o nitrato, enquanto em altas concentrações, o influxo do nitrato é maior. Os valores de C_{\min} para nitrato também foram maiores do que para potássio, provavelmente devido à alta concentração de nitrato utilizada, cuja depleção não pode ser maior dentro do tempo avaliado. Swiader & Freiji (1996), trabalhando com alface, encontraram valores de V_{\max} na faixa de 170 a $200 \mu\text{mol NO}_3^- \text{ g}^{-1} \text{ h}^{-1}$, mais altos que os encontrados neste trabalho, provavelmente devido a faixa de menor concentração externa em que trabalharam (100 a $200 \mu\text{mol L}^{-1}$) e à menor idade

das plantas (30 a 40 dias), pois quanto maior a idade das plantas, menor o influxo com base na massa seca, visto que o número de sítios de absorção por unidade de massa também é menor. Os valores de K_m para NO_3^- encontrados aqui, $827 \mu\text{mol L}^{-1}$, são bastante elevados em relação aos encontrados por Swiader & Freiji (1996), fato também explicado pela faixa de concentração aqui utilizada, pois como já foi comprovado por alguns autores, em concentrações mais elevadas, são acionados mecanismos de absorção de baixa afinidade, ou seja, maior K_m .

Quadro 1. Parâmetros Cinéticos de Absorção de K^+ e NO_3^- da Alface Hidropônica.

Repetição	V_{\max}		K_m		C_{\min}	
	K^+	NO_3^-	K^+	NO_3^-	K^+	NO_3^-
	$\mu\text{mol g}^{-1} \text{h}^{-1}$		$\mu\text{mol L}^{-1}$		$\mu\text{mol L}^{-1}$	
1	80,2	97,9	140,0	760	0,85	201
2	76,9	107,6	130,0	730	0,48	125
3	73,8	103,7	130,0	990	0,53	254
Média	77,0	103,0	133,3	827	0,62	193
Desvio Padrão	3,2	5,0	5,8	142	0,20	65
CV (%)	4,2	4,7	4,3	17,2	32,3	33,5

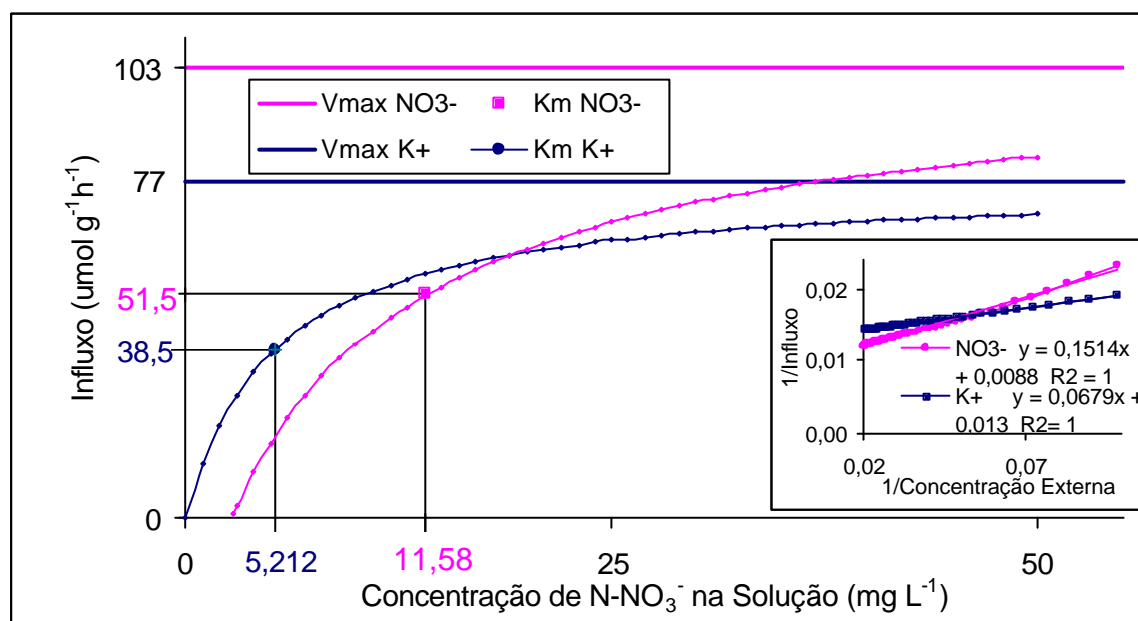


Figura 2 - Equação de Michaelis-Menten descrevendo a absorção de NO_3^- e K^+ – A Inserção Mostra a Transformação de Lineweaver & Burk.

A metodologia utilizada no presente trabalho mostrou-se adequada ao estudo de cinética de absorção de nutrientes, recomendando-se novos trabalhos com faixas de concentração diferentes, e observando-se a relação molar entre os nutrientes para a comparação dos parâmetros cinéticos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- SWIADER, J.M. & FREIJI, F.G. Characterizing Nitrate Uptake in Lettuce Using Very-Sensitive Ion Chromatography. **Journal of Plant Nutrition**, 19(1): 15-27, 1996.
- RUIZ, H.A. Estimativa dos Parâmetros Cinéticos K_m e V_{\max} por uma Aproximação Gráfico-Matemática. **Ver. Ceres**, 32(179): 79-84, 1985.