



XXIX Reunião Brasileira de Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas
XIII Reunião Brasileira sobre Micorrizas
XI Simpósio Brasileiro de Microbiologia do Solo
VIII Reunião Brasileira de Biologia do Solo
Guarapari – ES, Brasil, 13 a 17 de setembro de 2010.
Centro de Convenções do SESC

Nova solução nutritiva para cultivo hidropônico de alface em ambiente tropical da região baixa do Espírito Santo.

Nilton Nélio Cometti⁽¹⁾; Marinaldo Francisco Zanotelli⁽¹⁾; Eder Wilson Lehrbach Pereira⁽¹⁾ & Antônio Alonso Cecon Novo⁽²⁾

(1) Setor de Horticultura do Instituto Federal do Espírito Santo Campus Itapina, BR 259, km 70, Colatina, ES, CEP: 29709-910 nilton.cometti@ifes.edu.br (apresentador do trabalho); mazanotelli@bol.com.br; eder.pereira@ifes.edu.br; (2) Instituto Federal Norte Fluminense Campus Bom Jesus de Itabapoana, alonsocecon@hotmail.com

RESUMO – O cultivo hidropônico tem se expandido rapidamente no Espírito Santo, onde predomina um ambiente de alta temperatura e alta luminosidade. Nesse panorama, há necessidade de novas formulações de solução nutritiva para alcançar maior produtividade, melhor qualidade do produto e redução nos gastos com fertilizantes. O objetivo do trabalho foi desenvolver uma fórmula de solução nutritiva para cultivo hidropônico da alface em condições de alta temperatura e alta radiação solar. Vitória de Santo Antão foi cultivada em um sistema hidropônico tipo NFT, em estufa. Para a formulação da solução nutritiva foram escolhidas para compor uma média as concentrações de nutrientes nas plantas cultivadas nos tratamentos com 1,0 e 1,5 dS m⁻¹, por estarem dentro da faixa de melhor produtividade. As plantas foram colhidas aos 45 dias após a semeadura. Uma nova formulação de solução nutritiva é apresentada a partir das concentrações dos nutrientes encontradas nos tecidos da alface, mostrando proximidade com outras soluções propostas, mas com aumento no potássio, fósforo e manganês.

Palavras-chave: condutividade elétrica, solução nutritiva, saís.

INTRODUÇÃO

O cultivo hidropônico da alface vem se expandindo muito na região Sudeste, bem como no Estado do Espírito Santo. A técnica do fluxo laminar de nutrientes (NFT) é a mais utilizada em todo o país, atualmente, e tem na solução nutritiva o principal objeto de pesquisas.

Desde 1950, com a publicação de uma fórmula de solução para cultivo hidropônico de tomateiro por

Hoagland e Arnon, várias fórmulas têm sido publicadas. Entretanto, na maioria das vezes as soluções são ajustadas em ambiente subtropical ou temperado, com condições climáticas de temperatura amena e reduzida radiação solar. Em ambiente tropical, Matias et al. (2003) publicaram uma proposta de solução para o Rio de Janeiro, aproximando-se do ambiente encontrado no litoral do Espírito Santo.

Recentemente Barbieri et al. (2010) publicaram resultados de experimentos na região noroeste do Espírito Santo, mostrando que a condutividade elétrica (CE) ótima encontra-se na faixa de 1,0 a 1,5 dS m⁻¹ em cultivada alface em hidroponia com sistema NFT. Assim, urge que sejam atualizadas as fórmulas de soluções nutritivas para essas condições climáticas, visando maior produtividade, melhor qualidade do produto e redução nos gastos com fertilizantes.

O objetivo do trabalho foi desenvolver uma fórmula de solução nutritiva para cultivo hidropônico da alface em condições de alta temperatura e alta radiação solar.

MATERIAL E MÉTODOS

A alface Vitória de Santo Antão foi cultivada em um sistema hidropônico tipo NFT, em estufa. O sistema foi composto de sete subsistemas completos seis para os tratamentos e um para a bordadura. Cada subsistema foi composto de uma bomba centrífuga de 1/3 CV, um reservatório de polietileno de 30 L, tubulação de recalque e retorno da solução, e canais de cultivo de 100 mm com cobertura de poliestireno. Foram utilizados seis tratamentos de condutividade elétrica (CE) da solução nutritiva: 0,5,

0,75, 1,0, 1,5, 2,0 e 2,5 dS m⁻¹, com a solução nutritiva de Cometti et al. (2006). A semeadura foi feita em espuma fenólica, irrigada por 5 dias com água, quando as células foram destacadas e transplantadas para os canais de cultivo e receberam as soluções iniciais dos tratamentos. As coletas de plantas foram realizadas aos 45 dias após a semeadura (DAS). Foram feitas correções diárias da concentração da solução por reposição com soluções estoques, não sendo permitida uma variação maior do que 10% da CE original. O pH foi corrigido quando necessário. Durante o experimento, foram monitoradas diariamente as variáveis ambientais (temperatura e fluxo de fótons fotossintéticos - FFF) por meio de sensores ligados a um datalogger (Figura 1). As plantas coletadas e secadas para a determinação dos nutrientes no tecido da parte aérea. Para a formulação da solução nutritiva foram escolhidas para compor uma média as concentrações de nutrientes nas plantas cultivadas nos tratamentos com 1,0 e 1,5 dS m⁻¹, por estarem dentro da faixa de melhor produtividade. Para o cálculo da solução foi utilizada uma planilha disponível da Internet (Cometti & Furlani, 2009).

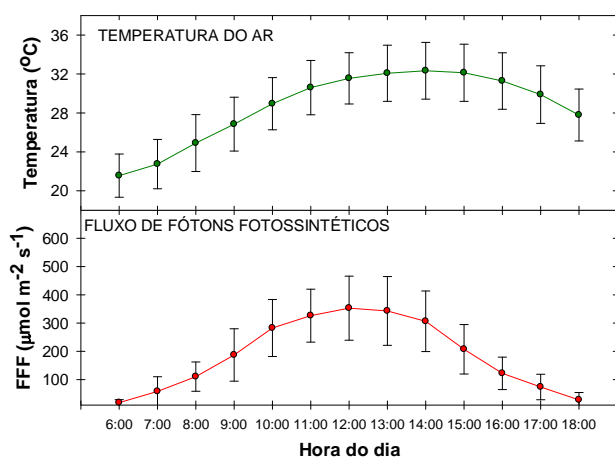


Figura 1. Variáveis ambientais de temperatura e luminosidade durante o experimento de 4 de abril a 19 de maio. Colatina, IFES, 2008.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises de tecido são mostrados na Figura 2. Não houve grandes variações nas concentrações dos nutrientes em função da CE da solução nutritiva, como já foi observado em outros trabalhos (Cometti et al., 2006). Apenas o manganês mostrou acúmulo crescente com a CE e o potássio revelou um pequeno declínio com a diluição da solução (CE = 0,5 dS m⁻¹). Assim, os dados de concentração dos nutrientes para o cálculo da solução mostraram-se mais adequados na faixa de 1 a 1,5 dS m⁻¹.

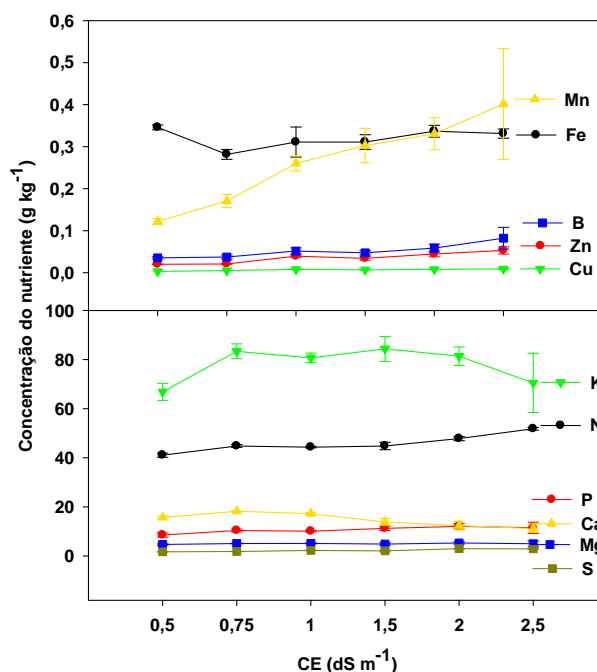


Figura 2. Teor de nutrientes no tecido das folhas da alface em cultivo hidropônico (NFT) em função da condutividade elétrica da solução nutritiva. Colatina, IFES, 2008.

As concentrações de nutrientes no tecido da parte aérea da alface (Tabela 1) mostram-se muito próximos aos encontrados por outros autores, mostrados em tabela completa em Cometti et al. (2006).

Tabela 1. Concentração e proporção de nutrientes no tecido da alface cultivada com a solução nutritiva adaptada de Cometti et al. (2003) na condutividade elétrica de 1 e 1,5 dS m⁻¹ e quantidade de nutrientes para a solução nutritiva proposta.

	[Nutrientes] (g kg ⁻¹ m.s.)	Relação Nutriente:K	Nutrientes propostos (mg L ⁻¹)
K	82,0	1,000	262
N	44,6	0,543	
N-NO ₃ ⁻			138
N-NH ₄ ⁺			17
P	10,2	0,125	33
Ca	17,7	0,217	57
Mg	5,1	0,063	16
S	2,0	0,025	23
Mn	0,2813	0,003431	0,9
Fe	0,3110	0,003793	2,0
Zn	0,0367	0,000447	0,12
B	0,0495	0,000604	0,16
Cu	0,0072	0,000087	0,023
Mo*			0,053

* Proposto com base na literatura (Furlani et al., 1999).

A relação entre os nutrientes, entretanto, mostra que a alface cultivada em condições de alta temperatura da região Noroeste Capixaba absorve mais potássio, fósforo e manganês em relação ao nitrogênio, cálcio e magnésio, contribuindo para o enriquecimento na formulação da solução nutritiva em relação às soluções propostas por Furlani et al. (1999) e Matias et al. (2003). Esses resultados demonstram a necessidade de novas aproximações de fórmulas de soluções, visando a máxima eficiência de uso dos nutrientes.

A solução proposta na Tabela 1 foi convertida em sais para a aplicação na produção comercial e mostrados na Tabela 2. Esses sais são comumente comercializados para a finalidade de fertirrigação, não deixando resíduos após a diluição. Foram escolhidos por padronização, acompanhando soluções propostas por outros autores (Furlani et al., 1999; Matias et al., 2003; Cometti et al., 2006). O quelato de ferro utilizado foi o Fe-EDTA, podendo ser utilizados outros quelatos, convertendo-se as quantidades em função da concentração de ferro. As soluções estoque foram calculadas para facilitar o preparo da solução nutritiva, pois adicionando-se três litros de cada solução estoque A e B, e 150 mL da solução C em 1000L de água a CE estimada será de 1,5 dS m⁻¹.

Tabela 2. Quantidade de sais para a formulação da solução nutritiva.

Sal Proposto	Quantidade g 1000 L ⁻¹	Solução Estoque
		A (g 20L ⁻¹)*
Nitrato de potássio (36% K; 13% N-NO ₃ ⁻)	727,0	2420,0
MAP Purificado (26% P; 11% N-NH ₄ ⁺)	126,0	840,0
Sulfato de Magnésio (9,5% Mg; 13% S-SO ₄)	172,0	1146,0
		B (g 20L ⁻¹)
Nitrato de cálcio (19% Ca; 14,5% N- NO ₃ ⁻ ; 1% N-NH ₄ ⁺)	298,0	2000,0
Nitrato de potássio (36% K; 13% N-NO ₃ ⁻)		2420,0
		M (g 5L ⁻¹)
Fe-EDTA (13% Fe)	15	500,0
Ácido Bórico (17,48% B)	0,9	30,0
Sulfato Cobre 5.H ₂ O (25,45% Cu; 12,8% S)	0,09	3,0
Sulfato de Manganês (26% Mn; 21% S)	3,4	115,0
Sulfato de zinco 7.H ₂ O (22,7% Zn; 11,1% S)	0,5	17,0
Molibdato de sódio (46,6% Mo; 22,3% Na)	0,11	4,0

CE estimada (dS m⁻¹) 1,5

* Usar a proporção de 1L de A, 1L de B, 50 mL M para corrigir 0,5 dS m⁻¹ em 1000 L de solução nutritiva.

CONCLUSÕES –

A nova solução apresentada mostra-se próxima às fórmulas publicadas por outros autores, mas diferencia-se ao propor mais potássio, fósforo e manganês, contribuindo para uma melhor aproximação com as necessidades da alface em cultivo sob condições de alta temperatura e radiação solar.

REFERÊNCIAS –

BARBIERI, E; MELO, D.J.F. de; ANDRADE, L.F.; PEREIRA, E.W.L.; COMETTI, N.N.. Condutividade elétrica ideal para o cultivo hidropônico de alface em ambiente tropical. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 50. 2010. Anais... Guarapari: ABH. 2010.

COMETTI NN; FURLANI PR. Planilha interativa para cálculo de solução nutritiva. 2009 Disponível em http://www.niltoncometti.com.br/software/solucao_nutritiva.xls. Acessado em: 09 de junho de 2010.

COMETTI NN; FURLANI PR; RUIZ HA; FERNANDES FILHO EI. 2006. Soluções Nutritivas: formulação e aplicações. In: MANLIO SF. (ed.). Nutrição Mineral de Plantas. Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. p. 89-114.

FURLANI, P.R.; SILVEIRA, L.C.P.; BOLONHEZI D; FAQUIN, V. Cultivo hidropônico de plantas. Campinas: Instituto Agrônomo. 52 p. 1999. (Boletim técnico, 180)

MATIAS, G .C. S.M., COMETTI, N. N., MARY, W., FURLANI, P. R., ZONTA, E., SOUZA, S. R. de, FERNANDES, M. S. Uma nova solução nutritiva para o cultivo de alface em hidropônia - sistema NFT, para regiões litorâneas na região sudeste. In: XIII JORNADA de INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFRRJ., 2003, Seropédica. XIII JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFRRJ. Seropédica - RJ: UFRRJ, 2003.