



DESEMPENHO DE CULTIVARES DE ALFACE SOB CULTIVO HIDROPÔNICO NAS CONDIÇÕES DO NORTE DE MINAS GERAIS

César Fernandes Aquino¹, Humberto Pereira da Silva², José Maria Gomes Neves³,
Cândido Alves Costa⁴, Flávia Fernandes Aquino⁵, Carlos Pedro de Menezes Costa⁶

RESUMO

O cultivo hidropônico é um sistema de produção de plantas em meio líquido contendo uma solução nutritiva necessária ao desenvolvimento da cultura. Dentre as espécies cultivadas sob sistema hidropônico, a alface é a de maior expressão. Objetivou-se com esse trabalho avaliar o comportamento fitotécnico de sete cultivares de alface em cultivo hidropônico, nas condições do semiárido do norte de Minas Gerais. O experimento foi instalado no Instituto de Ciências Agrárias da UFMG, em Montes Claros, utilizando o delineamento experimental inteiramente casualizado com sete cultivares e cinco repetições. Foram avaliadas quatro cultivares do tipo crespa (Verônica, Marisa, Cinderela e Roxane), duas do tipo lisa (Babá de verão e Regina) e uma do tipo americana (Irene), quanto ao número de folhas, comprimento do caule, massa das folhas frescas e seca das folhas. Pode-se concluir, que a cultivar Babá de verão apresentou-se como mais promissora para o cultivo hidropônico para a região do Norte de Minas Gerais.

Palavras-chave: adaptação, hidroponia, *Lactuca sativa* L.

PERFORMANCE OF LETTUCE CULTIVARS UNDER HYDROPONIC CULTIVATION IN THE NORTH OF MINAS GERAIS

ABSTRACT

The hydroponic cultivation is a plant production system in a liquid medium containing a nutrient solution required for development of the crop. Among the species grown under hydroponic lettuce is the highest expression. The objective of this work was to evaluate the phytotechnical behavior of seven lettuce cultivars in hydroponic cultivation, in the semi-arid conditions of

¹ Doutor, Professor do Instituto Federal Baiano, Campus Guanambi, Zona Rural – Distrito de Ceraíma, BA, Brasil, e-mail: cesarfernandesaquino@yahoo.com.br

² Doutor, Universidade Federal de Lavras, Departamento de Agricultura, Lavras, MG, e-mail: humberto.agrosilva@yahoo.com.br

³ Doutor, Professor do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Piauí, Campus Oeiras/Departamento de Agricultura, Oeiras, Piauí, e-mail: josemariauf@yahoo.com.br

⁴ Doutor, Professor do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais, Campus Montes Claros, Avenida Universitária, Bairro Universitário – Montes Claros, MG, e-mail: candido-costa@ufmg.br

⁵ Bióloga, Universidade Estadual de Montes Claros, Campus Universitário Professor Darcy Ribeiro – Vila Mauricéia – Montes Claros – MG, e-mail: aquino.flavia@hotmail.com

⁶ Mestre, Professor do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Piauí, Campus Oeiras/Departamento de Agricultura, Oeiras, Piauí, e-mail: carlos.pedromenezes@ifpi.edu.br

**DESEMPENHO DE CULTIVARES DE ALFACE SOB CULTIVO HIDROPÔNICO
NAS CONDIÇÕES DO NORTE DE MINAS GERAIS**

northern Minas Gerais. The experiment was conducted at the Institute of Agricultural Sciences of UFMG, Montes Claros, using a completely randomized design with seven cultivars and five replications. Four cultivars were evaluated the curly type (Veronica, Marisa, Cinderella and Roxane), two flat type (summer Baba and Regina) and the American type (Irene), as the number of leaves, stem length, mass of leaves fresh and dry leaves. It can be concluded that to cultivate summer Nanny presented himself as more promising for the hydroponic cultivation to the Northern Region of Minas Gerais.

Keywords: adaptation, hydroponics, *Lactuca sativa* L.

INTRODUÇÃO

A hidroponia é o cultivo de plantas em meio líquido, associado ou não a substratos não orgânicos naturais, ao qual é adicionada uma solução nutritiva necessária ao desenvolvimento da cultura. Essa técnica vem sendo utilizado para a produção de alface, tomate, pepino, morango e flores (CUPPINI et al., 2010).

O sistema NFT ou Técnica do Fluxo Laminar, usado em hidroponia, consiste em canais onde as plantas ficam com as raízes submersas em um filme de nutrientes que circula pelas raízes e é depois recolhido a um tanque (MOSS, 1983). Dois terços do sistema radicular da planta devem permanecer submersos, absorvendo os nutrientes necessários ao desenvolvimento da cultura e um terço restante desenvolver-se ao ar livre, absorvendo oxigênio (CASTELLANE; ARAUJO, 1995). A estrutura básica de um sistema NFT é composta de casa de vegetação ou estufa, reservatório para solução nutritiva, bancada ou mesa para os canais, bomba, encanamento e temporizador.

O cultivo em estufas permite a utilização intensiva da estrutura e capital, como também uma produção melhor controlada, melhor aproveitamento de insumos, possibilitando a distribuição da produção ao longo do ano, regularizando a oferta e dando oportunidade ao produtor de produzir na entre safra, ou seja, época que o preço é maior (POTRICH et al., 2012). Além disso, por ocupar pouco espaço, atingir rapidamente o ponto de comercialização e proporcionar rápido retorno financeiro, a

alface é a cultura que vem ganhando cada vez mais espaço na produção hidropônica (HELBEL JUNIOR et al., 2008).

A alface, (*Lactuca sativa* L.) é uma olerícola herbácea anual, tradicionalmente cultivada em quase todo o território nacional, sendo considerada a hortaliça folhosa mais importante na alimentação do brasileiro, por ser boa fonte de vitaminas e sais minerais, o que assegura a essa cultura, expressiva importância econômica (CARVALHO et al., 2005).

É uma planta bastante sensível às condições adversas de temperatura, umidade e principalmente às chuvas (FERREIRA et al., 2010). Embora seja conhecida como planta típica de clima temperado, a alface possui cultivares melhoradas geneticamente com maior tolerância as temperaturas elevadas, o que possibilita seu cultivo todo ano em países de clima tropical.

No entanto, existem dois períodos climáticos pouco favoráveis ao seu cultivo. O primeiro ocorre no inverno, em que temperaturas inferiores a 10°C retardam o crescimento da espécie. O segundo refere-se ao verão, caracterizado por altas temperaturas, (acima de 30°C) durante o dia, e que provoca o encurtamento do ciclo vegetativo, induzindo as plantas ao florescimento prematuro e depreciando a qualidade da alface (PAIVA, 2011).

Com os avanços do melhoramento genético da alface no Brasil, novas cultivares têm sido colocadas à disposição dos produtores (FILGUEIRA, 2008; GUALBERTO et al., 2009). Entretanto, essas cultivares não foram selecionadas ou

melhoradas especificamente para o sistema hidropônico. Ademais, existem poucas informações sobre cultivares adaptadas para o norte de Minas Gerais, sobretudo em sistema hidropônico de produção. Assim, a escolha da cultivar mais adaptada é decisiva para o sucesso do sistema de cultivo (GUALBERTO et al., 2009).

A seleção de cultivares de alface, melhor adaptadas ao ambiente protegido e as condições climáticas, é de capital importância para os produtores, no sentido de maximizar a produção, reduzir custos e melhorar a qualidade do produto comercializado.

Desta forma, objetivou-se avaliar, o potencial produtivo e a adaptação de diferentes cultivares de alface em sistema hidropônico, para a região norte de Minas Gerais.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Setor de Olericultura do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais (ICA/UFMG), no município de Montes Claros, em uma estufa tipo arco de 252 m² (36 x 7m) com 2,2 m de pé-direito nas laterais e de 3,5 m no centro, coberto com filme de polietileno transparente de baixa densidade (PEBD), no período de abril a junho de 2014, em sistema hidropônico. Montes Claros, está situada no norte do estado, a 16° 40' 52" de latitude sul e 43° 50' 22" de longitude oeste, a uma altitude de 628 m. O tipo climático dessa região, é o tropical semiárido (Bsh) segundo a classificação de Köppen, com temperaturas variando entre 15 °C e 35 °C. As temperaturas médias durante os meses de abril, maio e junho foram, respectivamente, 25, 23 e 21 °C; e da umidade relativa do ar 63,2%, 57,4 e 60% (INMET, 2017).

A semeadura foi realizada em placas de espuma fenólica, previamente lavadas, com dimensões de 2,5 x 2,5 x 3,0 cm por célula, sendo umedecida diariamente com

água destilada, para ocorrer à germinação. Decorrido 7 dias, as plântulas foram transferidas para o “berçário”, onde permaneceram por mais 10 dias. No “berçário”, as plântulas passaram a receber por subirrigação, solução nutritiva com metade da diluição definitiva. Em seguida as mudas com três a quatro folhas, obtidas com 17 dias foram transferidas para a bancada definitiva (perfis), até o momento da colheita e avaliação.

O experimento foi instalado em delineamento experimental inteiramente casualizado, com 7 tratamentos (cultivares) e 5 repetições. Foram avaliadas quatro cultivares de alface do tipo crespa (Verônica, Marisa, Cinderela e Roxane), duas do tipo lisa (Babá de verão, Regina), uma do tipo americana (Irene).

Utilizou-se a solução nutritiva recomendada por Furlani (1999), como disposto na Tabela 1. A circulação da solução nutritiva nos perfis foi controlada por um temporizador “*timer*” programado para acionar a motobomba das 6 às 18 horas, permanecendo 15 minutos ligado e 15 minutos desligado.

O pH e a condutividade elétrica da solução nutritiva foram aferidas todos os dias entre 07 e 08 h da manhã. O pH foi mantido na faixa de 5,5 a 6,5, sendo ajustado

Tabela 1. Composição da solução nutritiva para cultivo hidropônico das cultivares de alface.

Composição química	Valor (mg L ⁻¹)
N-NO ₃	223
N-NH ₄	26,5
P	39,0
K	294
Ca	190
Mg	24,0
S	33,0
B	0,18
Cu	0,25
Zn	0,10
Mn	0,24
Mo	0,05
Fe	2,50

Fonte: Furlani et al. (1999)

**DESEMPENHO DE CULTIVARES DE ALFACE SOB CULTIVO HIDROPÔNICO
NAS CONDIÇÕES DO NORTE DE MINAS GERAIS**

com solução 1 N de HCl ou de NaOH, conforme a necessidade, e a condutividade elétrica, na faixa de 1,6 a 1,8 dS m⁻¹. Para o ajuste dessa, foram adicionadas as soluções-estoque proposta por Furlani et al. (1999), calculada para o ajuste de 1000 L de solução nutritiva (Tabela 1).

Após a colheita, foram avaliadas as seguintes características fitotécnicas: número de folhas – folhas a partir de 8 cm de comprimento; comprimento do caule – foi avaliado medindo-se o caule com uma régua após a retirada das folhas até o meristema apical; massa das folhas frescas – as folhas foram pesadas e massa expressa em gramas e massa seca das folhas – o material vegetal foi colocado para secar em estufa de circulação forçada a 65 °C até peso constante. Para as variáveis analisadas foram colhidas 10 plantas ao acaso de cada cultivar.

Os dados foram submetidos à análise da variância e as médias comparadas pelo critério de Scott-knott a 5% de probabilidade. Os dados do número de folhas foram transformados em \sqrt{x} , para posteriormente serem submetidos à ANOVA, sendo os resultados foram expressos em dados reais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve diferença significativa entre as cultivares estudadas, para a massa média

das folhas frescas, bem como para a massa seca das folhas. Para estas duas variáveis mesmo não havendo diferença estatística, observa-se que as cultivares Babá de verão e Regina, apresentaram as maiores médias em relação às demais cultivares (131,0 g e 133,6 g, respectivamente) (Tabela 2).

Entretanto, apesar de se destacarem das demais, os valores para massa fresca encontrado nesse trabalho, são bastante inferiores aos encontrado por Fernandes et al. (2002) que relatam 192,7 g e 233,3 g, respectivamente para as mesmas cultivares em cultivo hidropônico, com temperaturas mais amenas. Essa diferença pode estar relacionada às condições climáticas da região onde foram cultivadas, pois nas condições do presente experimento, as temperaturas foram mais elevadas.

Para a massa seca das folhas, Sediya et al. (2009) também não observaram diferença entre as cultivares, sendo a maior média encontrada de 11,3 g para cultivares do grupo americana, resultado superior à média obtida nesse trabalho, sendo que a maior média 7,0 g para Babá de verão (grupo lisa). Essa diferença assim como para massa fresca pode estar relacionada com as condições climáticas, já que em diferentes trabalhos na mesma região, apresentaram resultados superiores aos deste trabalho.

Quanto ao número de folhas por planta e comprimento do caule, verificou-se diferença significativa. Para o número

Tabela 2. Massa média das folhas frescas (g), Massa seca (g), Número de folhas e Comprimento do caule (cm), de sete cultivares de alface em cultivo hidropônico em Montes Claros, norte de Minas Gerais.

Cultivares	Massa fresca das folhas (g)*	Massa seca das folhas (g)*	Nº folhas*	Comprimento do caule (cm)*
Alface Babá de verão	131,0 a	7,0 a	19,6 a	6,8 b
Alface Regina	133,6 a	6,7 a	19,6 a	9,4 a
Alface Roxane	122,1 a	6,4 a	15,6 b	8,8 a
Alface Marisa	108,1 a	6,3 a	13,6 b	11,0 a
Alface Verônica	115,7 a	6,0 a	13,2 b	11,0 a
Alface Cinderela	119,8 a	6,0 a	12,8 b	11,8 a
Alface Irene	128,7 a	6,5 a	11,2 b	4,6 b
CV (%)	20,5	24,2	8,1	18,0

*Médias seguidas da mesma letra na coluna pertencem ao mesmo grupo, pelo critério de Scott-knott, a 5% de probabilidade.

de folhas, as duas cultivares do tipo lisa (Babá de verão e Regina) apresentaram os maiores valores quando comparadas com as demais cultivares estudadas (Tabela 2). De acordo com Frank e Bauer (1995) o número de folhas, é o principal componente que caracteriza o desenvolvimento das plantas, o que nesse caso é uma variável de capital importância, pois, se trata de uma espécie onde o principal produto de interesse comercial são as folhas. Os resultados relacionados a essa característica foram semelhantes aos encontrados por Sedyama et al. (2009), que observaram maior número de folhas para cultivares do grupo lisa, que obtiveram maior média com a cultivar Regina, também em cultivo hidropônico.

Em relação ao comprimento do caule, as cultivares Irene (4,8 cm) e Babá de verão (6,8 cm), apresentaram os menores comprimentos, diferindo-se das demais que ficaram distribuídas na faixa de 6,9 a 11,8 cm. Para a primeira cultivar o comprimento está em conformidade com Sedyama et al. (2009) onde afirmam em seu trabalho que nenhuma cultivar do grupo americana atingiu 5,0 cm, de comprimento de caule, e com os resultados de Yuri et al. (2004), ao verificarem comprimento do caule variando entre 2,8 e 4,9 cm quando avaliaram, em condições de campo, 13 cultivares de alface do grupo americana. Isso indica a maior resistência dessas cultivares ao florescimento precoce. Entretanto, para a cultivar Babá de verão, o comprimento encontrado nesse trabalho foi inferior ao relatado por Fernandes et al. (2002), que relatam 13,9 cm para mesma cultivar. Esses dados sugerem tendência dessas cultivar a adaptação ao cultivo hidropônico no norte de Minas Gerais.

Para a adaptação da alface às condições climáticas de determinada região e para facilitar o manejo, a cultivar deve apresentar menor comprimento do caule possível, visto que essa variável está relacionada ao pendoamento, isto é, a fase de transição entre o fim do estágio vegetativo e início do estágio reprodutivo (HELBEL JUNIOR et al., 2007).

Além disso, essa mudança de estágio é influenciada por fatores ambientais, causadores de estresse, principalmente, temperatura e fotoperíodo. O maior comprimento do caule reflete a pouca adaptação de uma cultivar em condições ambientais de cultivo em condições de temperatura elevada, as plantas passam precocemente da fase vegetativa para a reprodutiva, emitindo inflorescências ou pendões (CONTI; TAVARES, 2000; LÉDO et al., 2000; OLIVEIRA et al., 2011), o que provoca uma antecipação da colheita e resultam em produtos de qualidade inferior, provocando grandes prejuízos do ponto de vista comercial.

De acordo com Resende et al. (2008) são recomendadas para cultivo em sistema hidropônico plantas com comprimento de caule de 6 cm até 9 cm. Cultivares com caule acima desse valor dificulta o beneficiamento e qualidade final do produto. Além disso, para Oliveira et al. (2004) caules mais longos implicam cultivares mais sensíveis ao calor, e vice-versa.

CONCLUSÃO

Nas condições do experimento, sugere-se que dentre as cultivares estudadas, a Babá de verão, mostrou-se como a mais promissora para o cultivo hidropônico nas condições climáticas do norte de Minas Gerais.

REFERÊNCIAS

- CUPINI, D. M.; ZOTTI, N. C.; LEITE, J. A. O. Efeito da irrigação na produção da cultura de alface (*Lactuca sativa* L.), variedade “Pira Roxa” manejada através de “Tanque Classe A” em ambiente protegido. *Perspectiva*, v.34, p.53-61, 2010.
- CARVALHO, J.E.; ZANELLA, F.; MOTA, J.H.; LIMA, A.L.S. Cobertura morta do solo no cultivo de alface Cv. Regina 2000, em

DESEMPENHO DE CULTIVARES DE ALFACE SOB CULTIVO HIDROPÔNICO
NAS CONDIÇÕES DO NORTE DE MINAS GERAIS

- Ji-Paraná/RO. **Ciência e Agrotecnologia**, v.29, n.5, p.935-939, 2005.
- CASTELLANE, P.D.; ARAUJO, J.A.C. Cultivo sem solo - hidroponia. **SOB Informa**, Itajaí, v.13, n.1, p.28-29, 1995.
- CASTELLANE, P.D.; ARAUJO, J.C. Cultivo sem solo: hidroponia. 4^a ed. Jaboticabal: FUNEP, 1995, 43 p.
- CONTI, J.H; TAVARES, F.C.A. Alterações fenotípicas em cultivares de alface selecionadas para o calor. **Horticultura Brasileira**, v.18, n.3, p.159-163, 2000.
- ECHER, M.M.; SIGRIST, J.M.M.; GUIMARÃES, V.F.; MINAMI, K. Comportamento de cultivares de alface em função do espaçamento. **Revista de Agricultura**, v.76, p. 267-275, 2001.
- FERNANDES, A.F.; MARTINEZ, H.E.P.; PEREIRA, P.R.G.; FONSECA, M.C.M. Produtividade, acúmulo de nitrato e estado nutricional de cultivares de alface, em hidroponia, em função de fontes de nutrientes. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.20, n.2, p.195-200, 2002.
- FERREIRA, R.L.F.; SOUZA, R.J.; CARVALHO, J.G.; NETO, S.E.A.; MENDONÇA, V.; WADLT, P.G.S. Avaliação de cultivares de alface adubadas com silicato de cálcio em casa-de-vegetação. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 34, n. 5, p. 1093-1101, 2010.
- FILGUEIRA, F.A.R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 3.ed. Viçosa, MG: UFV, 2008, 421p.
- FRANK, A.B.; BAUER, A. Phyllochron differences in wheat, barley, and forage grasses. **Crop Science**, v.35, n.1, p.19-23, 1995.
- FURLANI, P.R. Hydroponic vegetable production in Brazil. **Acta horticulturae**, v.2, n.481, p.777-778, 1999.
- GUALBERTO, R.; OLIVEIRA, P.S.R.; GUIMARÃES, A.M. Adaptabilidade e estabilidade fenotípica de cultivares de alface do grupo crespa em cultivo hidropônico. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.27, n.1, p. 07-11, 2009.
- HELBEL JUNIOR, C.; REZENDE, R.; SANTOS, H.S.; FREITAS, P.S.L.; AZEVEDO, T.L.F. FRIZZONE, J.A. Soluções nutritivas, vazões e qualidade da alface hidropônica. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v.29, n.2, p.291-295, 2007.
- HELBEL JUNIOR, C.; REZENDE, R.; FREITAS, P.S.L.; GONÇALVES, A.C.A.; FRIZZONE, J.A. Influência da condutividade elétrica, concentração iônica e vazão de soluções nutritivas na produção de alface hidropônica. **Ciências Agrotecnologia**, v.32, n.4, p.1142-1147, 2008.
- INMET, Instituto Nacional de Meteorologia, Disponível em <<http://www.inmet.gov.com.br>>. Acesso em 10 de Março de 2017.
- LÉDO, F.J.S.; SOUZA, J.A.; SILVA, M.R. Desempenho de cultivares de alface no Estado do Acre. **Horticultura Brasileira**, v.18, n.3, p.225-228, 2000.
- MOSS, G. I. Commercial Hydroponic Systems: design considerations. **Australian Horticulture**, v.81. p. 13-25, 1983.
- OLIVEIRA, A.C.B.; SEDIYAMA, M.A.N. PEDROSA, M.W.; GARCIA, N.C.P.; GARCIA, S.L.R. Divergência genética e descarte de variáveis em alface cultivada sob sistema hidropônico. **Acta Scientiarum Agronomy**, v.26, n.2, p.211-217, 2004.
- POTRICH, A.C.G.; PINHEIRO, R.R.; SCHMIDT, D. Alface hidropônica como alternativa de produção de alimentos de forma sustentável. **Enciclopédia Biosfera**, v.8, n.15; p.3-6, 2012.

RESENDE, G.M.; YURI, J.E.; MOTA, J.H.; SOUZA, R.J. Resposta da alface tipo americana a doses e épocas de aplicação de molibdênio em cultivo de inverno. **Ciência e Agrotecnologia**, v.32, n.1, p.143-148, 2008.

RODRIGUES, A.B.; MARTINS, M.I.E.G.; ARAÚJO, J.C.C. Avaliação econômica da produção de alface em estufa. **Informações Econômicas**, v.27, n.3, p. 27-35, 1997.

SEDIYAMA, M.A.N.; PEDROSA, M.W.; SALGADO, L.T.; PEREIRA, P.C. Desempenho de cultivares de alface para cultivo hidropônico no verão e no inverno. **Científica**, v.37, n.2, p.98-106, 2009.

PAIVA, J.L. **Avaliação microbiológica da alface (*Lactuca sativa*) em sistema de cultivo hidropônico e no solo, correlacionando os microrganismos isolados com os encontrados em toxinfecções alimentares em municípios da região Noroeste de São Paulo - SP**. 2011. 115p. Dissertação (Mestrado em Microbiologia). Universidade Estadual Paulista. São José do Rio Preto.

YURI, J.E.; MOTA, J.H.; RESENDE, G.M.; SOUZA, R.J.; RODRIGUES JÚNIOR, J.C. Desempenho de cultivares de alface tipo americana em cultivo de outono no sul de Minas Gerais. **Ciência e Agrotecnologia**, v.28, n.2, p.282-286, 2004.