

Efeito da iluminação noturna complementar a 38 cm de altura no crescimento de mudas de alface (*Lactuca sativa* L.).

Guilherme Ebelem Guimarães Moreira MALUF¹; Ana Cardoso Clemente Filha Ferreira de PAULA²; Paulino da Cunha LEITE³; Amauri Alves ALVARENGA⁴; Henrique José Guimarães Moreira MALUF⁵

¹ Graduando em Engenharia Agrônômica e bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica do IFMG campus Bambuí;

² Professora Orientadora, Dra. IFMG – Campus Bambuí;

³ Professor Co-orientador, Dr. IFMG – Campus Bambuí;

⁴ Professor Co-orientador, Dr. UFLA.

⁵ Mestrando UFV
Bambuí – MG – Brasil

RESUMO

A alface (*Lactuca sativa* L.) é uma das olerícolas folhosa mais cultivada em todo o mundo. Com objetivo de avaliar o comportamento de mudas de alface submetidas à iluminação noturna complementar, utilizou-se um experimento, instalado dentro de cobertura plástica sob condições climáticas pouco controladas, delineamento inteiramente ao acaso, testando 4 tratamentos (luzes azul, vermelha, branca, e sem iluminação) em três repetições. As fontes luminosas consistiram de lâmpadas LED 2,2 Watts, mantidas acesas durante todo o nictoperíodo, a 38 cm de altura das mudas. As mudas foram previamente cultivadas em bandejas de isopor, até atingirem a idade de 10 dias após a germinação. A partir do 11º dia, as bandejas foram transferidas para sistema floating de hidroponia (EPAMIG) e recobertas durante a noite com uma caixa invertida contendo divisões para cada tratamento. Após 20 noites iluminadas (exceto para o tratamento controle), as mudas foram avaliadas em: número de folhas verdadeiras (NF); área foliar (AF); altura da planta (AM); comprimento da raiz (CR); diâmetro do coleto (DC); matéria fresca da parte aérea (MFPA); matéria fresca da raiz (MFR); matéria seca da parte aérea (MSPA); e matéria seca da raiz (MSR). Verificou-se, para todas as características analisadas, maior crescimento da alface com a iluminação complementar. As luzes vermelha e branca foram superiores à luz azul, pelo fato desta causar certo estiolamento das mudas de alface.

Palavras chave: radiação, criptocromo, floating, hidroponia.

INTRODUÇÃO

A alface (*Lactuca sativa* L.) é considerada a hortaliça folhosa de maior importância no Brasil, pois além do aspecto nutricional, também é de grande importância do ponto de vista social (AQUINO et al., 2007).

O sucesso da olericultura depende em grande parte da utilização de mudas de alta qualidade, com o aumento de produtividade e diminuição dos riscos de produção (MINAMI, 1995).

Dentre as mais modernas técnicas de produção de mudas de alface, encontra-se o uso do floating, que consiste em produzir mudas em bancadas, contendo solução nutritiva sob bandejas de poliestireno, obtendo assim mudas de melhor qualidade (SOUZA et al., 2007).

As clorofilas, em especial, juntamente com os pigmentos acessórios (carotenóides, xantofilas) estão diretamente relacionadas ao processo fotossintético. Entretanto, existem outros pigmentos envolvidos na percepção dos sinais trazidos pela luz responsáveis pela resposta de fotomorfogênese que são denominados fotorreceptores. Estes fotorreceptores possuem em sua estrutura um cromóforo e conferem à planta um ajuste em seu programa de desenvolvimento no ambiente em que se encontra, independente da fotossíntese (CARVALHO e PERES, 2003). Segundo Taiz e Zeiger (2006) estes pigmentos podem promover respostas fotomorfogênicas nas plantas, sendo os mais importantes aqueles que absorvem as luzes vermelha e azul, fitocromo e criptocromo respectivamente.

Esse trabalho objetivou testar, de forma complementar noturna, as luzes azul, vermelha e branca, emitidas por lâmpadas ‘diodo emissoras de luz (LED)’, a 38 cm de altura, sobre o crescimento de mudas de alface cultivadas no sistema floating de hidroponia.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no setor de olericultura do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Minas Gerais (IFMG/Bambuí), no período de 06/05/2011 a 26/05/2011.

Utilizou-se sementes peletizadas de alface (*Lactuca sativa* L.), cultivar Verônica, plantadas em bandejas de isopor com substrato comercial (Plant Fértil®) não fertilizado, em local protegido por sombrite 50%, irrigadas diariamente. Aos 10 dias após a semeadura, as bandejas foram encaminhadas para um sistema floating de hidroponia (EPAMIG), onde receberam os tratamentos e permaneceram por 20 dias até atingirem 4 folhas não cotiledonares.

O experimento foi simples, inteiramente ao acaso (DIC), contendo 4 tratamentos e 3 repetições, totalizando 12 unidades experimentais. Os tratamentos constaram de 3 faixas de comprimento de onda de luz artificial (azul, vermelha e branca), e um controle (sem iluminação noturna). As unidades experimentais constaram de nascediças de alface cultivadas em células de poliestireno de 50 cm³ de volume, com espaçamento de 4,5 x 4,5cm. Cada parcela útil constou de 1/4 da bandeja contendo 12 plantas centrais (analisadas), ficando 38 plantas na periferia de cada seção da bandeja para servir como bordadura.

As lâmpadas (tipo LED par 20, de 2,2 Wats) foram posicionadas à altura de 38 cm das mudas, obtendo as seguintes radiâncias em $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$: azul (0,23); vermelha (7,7); e branca

(12,5), medidas com radiômetro da Skye Instruments Ltda, Hansatek, sensor de calibração modelo SKP 216, com leitura de 0 a 1999 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$.

Em cada bandeja foi colocada uma caixa de madeira, em posição invertida, de dimensões 65 x 68 x 40 cm, contendo 4 divisões de 17 cm, sendo que cada divisão correspondeu a um tratamento. Essas caixas foram revestidas com papelão e papel alumínio no seu interior, evitando a interferência luminosa entre os tratamentos. Na parte superior da caixa, foi instalado um soquete juntamente com a instalação elétrica para conectar as lâmpadas LED.

A iluminação foi aplicada das 18:00 H às 6:00 H, deixando as plantas no restante do dia sob a luz ambiente.

Foram realizadas avaliações no término do experimento, onde se determinou as seguintes características: número de folhas verdadeiras maiores que 1cm (NF); área foliares de cada planta (AF); altura da muda (AM); comprimento de raiz (CR); diâmetro do coleto (DC); matéria fresca da parte aérea (MFPA); matéria fresca da raiz (MFR), matéria seca da parte aérea (MSPA); matéria seca da raiz (MSR).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (Teste F), sendo as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$), utilizando o programa SISVAR 5.0 (FERREIRA, 2007).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados das análises estatísticas dos dados, relativos às características de avaliação do crescimento das mudas de alface, são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1: Médias das características de crescimento de mudas de alface, e respectivos CV(%) e DMS, resultantes dos tratamentos de iluminação noturna complementar. Guilherme, IFMG-Bambuí, 2011.

Características de crescimento ¹	Tratamentos de iluminação								CV(%)	DMS
	Luz vermelha		Luz azul		Luz branca		Testemunha			
NF	4,11	A	3,94	AB	4,11	A	3,83	B	9,45	0,2317
AF (cm ²)	145,57	B	184,60	A	161,01	AB	85,38	C	9,09	25,8789
AM (cm)	13,49	B	16,36	A	14,06	B	12,16	C	9,64	0,8289
CR (cm)	19,76	AB	21,28	A	21,29	A	19,51	B	11,28	1,6829
DC (mm)	2,97	A	2,63	A	2,65	A	2,08	B	8,37	0,5664
MFPA (g)	2,63	B	3,57	A	3,35	A	1,83	C	4,85	0,4670
MFR (g)	0,34	B	0,53	A	0,52	A	0,28	B	10,27	0,0704
MSPA (g)	0,15	B	0,17	AB	0,19	A	0,11	C	11,26	0,0295
MSR (g)	0,03	A	0,03	A	0,03	A	0,02	B	10,98	0,0068

Médias seguidas pela mesma letra nas linhas não diferem entre si, teste de Tukey, $p < 0,05$

¹: número de folhas verdadeiras (NF), área foliar (AF), altura da muda (AM), comprimento de raiz (CR), diâmetro do coleto (DC), matéria fresca da parte aérea (MFPA), matéria fresca de raiz (MFR), matéria seca da parte aérea (MSPA) e matéria seca de raiz (MSR) das mudas de alface após 20 dias sobre tratamento com diferentes cores de lâmpadas LED.

Conforme a Tabela 1, os coeficientes de variação têm amplitude de 4,85% (MFPA) a 11,28% (CR). De acordo com Gomes (1985), os CV(%) podem ser considerados médios (quando estão entre 10% e 20%) ou baixos (se menores que 10%), para todas as características avaliadas nesse experimento, indicando certas precisão e confiabilidade dos dados.

Foi observado (Tabela 1) que todas as luzes favoreceram o desenvolvimento das mudas de alface (obtiveram desempenhos melhores ou idênticos em relação à testemunha, nas características avaliadas).

As características agronômicas mais importantes para mudas de alface NF, DC, AF e MFPA (SOUZA et al., 2007). Com essa afirmação e baseado na (Tabela 1), podemos observar que houve uma ou mais diferenças significativas entre as 3 faixas de luz (vermelha, azul e branca) complementar, exceto para a característica DC, onde a diferença entre as faixas de luz não ocorreu. Destaca-se a luz azul sendo superior para a característica AF e juntamente com a luz branca para a MFPA, na característica NF a luz vermelha e branca foram as que apresentaram melhores resultados. Mesmo ocorrendo diferenças entre os tratamentos, todos foram superiores aquele que não recebeu a iluminação noturna (testemunha).

Podemos observar que os resultados de uma forma geral foram superiores para a luz branca e azul, a qual também é componente da luz branca, demonstrando uma maior ação do criptocromo em relação ao fitocromo nas características analisadas. Este evento é explicado por Taiz e Zeiger (2006), onde dizem que a radiação da luz azul, devido ao seu menor comprimento de onda, acaba sendo mais penetrante conseqüentemente mais energética, ou seja, mesmo uma pequena intensidade de radiação azul é o suficiente para ocorrer algumas alterações fotomorfogênicas em plantas, o que não ocorre com a radiação vermelha que contem um comprimento de onda maior. Uma das mudanças morfológicas mais evidentes é observada na (tabela 1), onde ocorreu o estiolamento das mudas, característica indesejável à produção de mudas de alface.

Nas características CR, MSPA, MSR, tão importantes para a obtenção de mudas de qualidade foram observadas médias significativamente superiores a testemunha, mostrando que os tratamentos com a luz influenciaram positivamente nestas características, onde segundo Filgueira (2005), o enraizamento e o reinício do desenvolvimento da planta após o estresse do transplante, são favorecidos quando as mudas possuem raízes maiores e tecidos ricos em matéria seca.

CONCLUSÃO

O uso de iluminação noturna complementar aumentou o crescimento das plantas para todas as características analisadas, melhorando a qualidade das mudas de alface produzidas.

As luzes azul, vermelha, e branca, elevaram as características agrônômicas (NF, DC, AF e MFPA) mais exigidas pelo mercado de muda de alface.

As luzes vermelha e branca promovem maior qualidade de mudas de alface em relação à luz azul.

A luz azul pode causar o estiolamento da muda de alface.

AGRADECIMENTO

O autor agradece o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica do IFMG campus Bambuí pela concessão da bolsa para execução do projeto, a professora Ana Cardoso Clemente Filha Ferreira de Paula e Paulino da Cunha Leite pela paciência e orientação, bem como aos funcionários e colaboradores pelo auxílio.

LITERATURA CITADA

AQUINO, L. A. et al. **Produção de biomassa, acúmulo de nitrato, teores e exportação de macronutrientes da alface sob sombreamento**. Horticultura Brasileira, 2007 25: 381-386.

CARVALHO, R. F.; PERES, L. E. P.. **Fotomorfogênese**. ESALQ, Apostila, 2003.

FERREIRA, D. F.. SISVAR Versão 5.0. Departamento de Ciências Exatas. UFLA, Lavras, MG, 2007.

FILGUEIRA, F. A. R.. **Novo Manual de Olericultura: Agrotecnologia Moderna na Produção e Comercialização de Hortaliças**. 2ªed. Viçosa: UFV. 2005.

GOMES, P.. **Curso de Estatística Experimental**, 1985. Piracicaba-SP. ESALQ /USP.

SOUZA, S. R. de et al. **Produção de mudas de alface em sistema floating sob tela de sombreamento e cobertura plástica**. Caatinga Mossoró, Brasil, v.20, n.3, p.191-195, julho/setembro 2007.

TAIZ, L.; ZEIGER, E.. **Fisiologia Vegetal**. Porto Alegre: Artmed, 2006, 719p.