II Congresso Internacional das **Ciências Agrárias** COINTER - PDVAgro 2017

ANÁLISE DA TAXA DE GERMINAÇÃO E EFEITO DA QUALIDADE DAS MUDAS NA PRODUÇÃO DE ALFACE EM DIFERENTES SUBSTRATOS E AMBIENTES.

COSTA, Silmara Pereira¹; SILVA, Hélio Leandro da²; GUSMÃO, Sergio Antônio
Lopes de³

Resumo

A alface (*Lactuca sativa* L.), pertencente à família Asteraceae, é uma planta dicotiledônea, consumida in natura durante sua fase vegetativa. A produção de mudas é uma das fases mais importantes do sistema produtivo da alface, pois elas refletirão em uma produção satisfatória e maior número de ciclos produtivos durante o ano. A pesquisa teve como objetivo avaliar a percentagem de germinação, emergência das plântulas e crescimento das mudas de alface americana do cultivar Kaiser em diferentes tipos de substratos. A pesquisa qualitativa foi realizada no Núcleo de Capacitação e Pesquisa em Horticultura da Universidade Federal Rural da Amazônia, Campus Belém, entre agosto e novembro de 2016, região de clima do tipo "Af". O experimento foi montado no delineamento experimental blocos ao acaso (DBC), com esquema fatorial (5 x 2), sendo avaliados cinco tipos de substratos (Composto orgânico; Tegumento de castanha do Pará; Fibras de coco comercial; Composto orgânico + esterco de carneiro em proporções 5:1 e Composto orgânico + Cama de aviário em proporções 5:1) para produção de mudas e dois ambientes distintos (1- sem redução de luminosidade com sistema de fornecimento de água por fertirrigação via subsuperficial; 2- bancadas de madeira com redução de luminosidade em 50% e irrigações feitas por aspersão duas vezes ao dia). O substrato comercial composto por fibras de coco apresentou melhores resultados nos dois ambientes de produção de mudas, juntamente com a compostagem e compostagem + esterco de frango, mantidos em sistema de fertirrigação; Para altura de plantas, os resultados foram semelhantes aos encontrados na percentagem de emergência, tendo destaque os tratamentos como substrato fibras de coco mantido em sistema de fertirrigação subsuperficial; O substrato de fibras de coco, mantido em ambiente com fertirrigação apresentou o maior número de folhas, já o substrato de tegumento de castanha apresentou número de folhas inferior aos demais. O Ambiente de produção de mudas com sistema de fertirrigação subsuperficial e substrato de fibras de coco proporciona a formação de mudas mais vigorosas e resulta em maior produção de material vegetal do cultivar de alface americana kaiser.

Palavras-chave: Alface (*Lactuca sativa* L.), produção de mudas, substratos.

¹ Bacharelado em agronomia, Universidade Federal Rural da Amazônia – Capanema/PA, mara.p.costa01@gmail.com

² Bacharelado em agronomia, Universidade Federal Rural da Amazônia – Belém/PA, helio_geo90@live.com

³ Doutor/Professor, Universidade Federal Rural da Amazônia – Belém/PA, sergio.gusmao@ufra.edu.br

Introdução

A horticultura no Brasil é uma tradição, que vem a mais de meio século, tendo como pioneiros os imigrantes italianos e japoneses. A produção de hortaliças pode ocorrer durante todo o ano, mesmo que as regiões de plantio estejam em condições de seca (BRANCO, 2004). A alface (*Lactuca sativa* L.) pertence à família Asteraceae, que é originária da bacia do Oriente Médio, é uma planta dicotiledônea, consumida in natura durante sua fase vegetativa. O ápice da produção, comercialmente falando, acontece na fase vegetativa da planta, a qual se encerra quando as folhas atingem seu maior tamanho (ABAURRE, 2004).

A produção de mudas é uma das fases mais importantes do sistema produtivo da alface, pois mudas de boa qualidade e boa arquitetura refletirão em uma produção satisfatória, qualidade do produto, alto desempenho das plantas e maior número de ciclos produtivos durante o ano (FILGUEIRA, 2007). Conforme afirma Cabral et al. (2011) o substrato a ser utilizado para a produção de mudas é de fundamental importância, pois ele proporcionará um desenvolvimento das plântulas com maior qualidade.

Logo, o substrato deve apresentar boa capacidade de troca de cátions, nutrientes, proporção equilibrada de macro e microporos, boa retenção de umidade, de modo a que favoreça as atividades fisiológicas das raízes, disponibilidade local, baixo custo e fácil aquisição para o produtor (FERNANDES et al., 2002).

A pesquisa teve como objetivo avaliar a percentagem de germinação, emergência das plântulas e crescimento das mudas de alface americana do cultivar Kaiser em diferentes tipos de substratos.

Fundamentação Teórica

A alface (*Lactuca sativa* L.) teve sua origem de espécies silvestres, atualmente é encontrada em regiões de clima temperado, no sul da Europa e na Ásia Ocidental (FILGUEIRA, 2007). A folhosa é a mais popular das hortaliças, sendo cultivada em quase todas as regiões do planeta, é considerada uma boa fonte de vitaminas e sais minerais, destacando-se pelo seu elevado teor de vitamina A, além de conter vitaminas B1, B2 e C, cálcio e ferro (FERNANDES, 2002).

As alfaces mais cultivadas no país são as folhosas crespas e lisas, devido o maior índice de procura e também porque as mesmas têm a preferência do mercado consumidor (CAETANO, 2003).

A alface é uma cultura muito exigente em água, porém é necessário que se faça um manejo racional para a utilização dessa água na agricultura, a fim de evitar desperdícios. Para isso é preciso adotar alternativas economicamente favoráveis, de modo que a cultura garanta boa produtividade e boa qualidade na colheita, porém com a utilização necessária de água, de modo que possa atender as necessidades da planta e evitando ao máximo possível o desperdício (MEDEIROS et al., 2007).

Segundo Carvalho (2005), a adubação orgânica provinda de esterco de animais como cama de frango, esterco de ovinos e compostos orgânicos de diferentes origens, tem sido utilizada com maior frequência no cultivo de hortaliças em muitas propriedades agrícolas, pois os compostos contêm propriedades nutricionais que substituem a adubação química, diminuindo assim os custos com a adubação.

Comercialmente a produção de mudas da hortaliça com compostos e substratos orgânicos é considerada economicamente a mais viável em relação aos químicos, pois baseando-se em melhores fontes e combinações de substratos, minimiza os custos e maximiza a produção, gerando menos danos e maiores lucros ao produtor (PUCHALSKI; KAMPF, 2000).

Substrato é um produto utilizado como meio de germinação e crescimento, e tem como principal objetivo garantir suporte as plantas de acordo com as exigências de cada cultivar, além de ser utilizado também na adubação orgânica (MAPA, 2004). A utilização do substrato na produção agrícola é uma prática que vem sendo utilizada a mais de 50 anos segundo Booman (2000).

Metodologia

A pesquisa qualitativa foi realizada no Núcleo de Capacitação e Pesquisa em Horticultura da Universidade Federal Rural da Amazônia, Campus Belém, entre agosto e novembro de 2016. O local encontra-se a 1° 27' 18" de Latitude Sul e 48° 30' 9" de Longitude Oeste, a 22 m de altitude. De acordo com a classificação de Koppen-Geiger, apresenta clima do tipo "Af".

Inicialmente foi preparada uma compostagem utilizando folhas de vegetais, casca de

castanha do Pará e esterco de frango. Durante 60 dias o material foi revolvido semanalmente, até atingir estabilidade.

O experimento foi montado no delineamento experimental blocos ao acaso (DBC), com esquema fatorial 5 x 2 (substratos x ambientes de produção de mudas), sendo avaliados cinco tipos de substratos para produção de mudas: Composto orgânico; Tegumento de castanha do Pará decomposto por dois anos; Fibra de coco comercial; Composto orgânico + esterco de carneiro em proporções 5:1 e Composto orgânico + Cama de frango em proporções 5:1. Os ambientes para formação de mudas foram: 1- sem redução de luminosidade com sistema de fornecimento de água por fertirrigação via subsuperficial; 2- bancadas de madeira com redução de luminosidade em 50% e irrigações feitas por aspersão duas vezes ao dia. Os dois ambientes eram cobertos por filme plástico PEBD, sendo utilizadas seis repetições.

Foram utilizadas bandejas de poliestireno com 128 células, semeando duas sementes por célula sendo utilizada a cultivar de alface americana kaiser. O percentual de germinação na embalagem era de 99%. Cada parcela constou de 30 células semeadas com duas sementes. Uma semana após a germinação foi efetuado desbaste, sendo mantida apenas uma planta por célula.

A solução nutritiva utilizada na fertirrigação foi a recomendada por Furlani (1999), para cultivo hidropônico de folhosas, sendo utilizado 50% da concentração proposta e com frequências de circulação da solução de 15 minutos, entre seis horas da manhã e 18 horas.

No momento do desbaste foi determinada a % de emergência das plantas, sendo levado em consideração duas plantas por célula (60 plântulas correspondendo a 100% de emergência).

Aos 21 dias foi determinada a altura das mudas e número de folhas, com medição da altura, através de régua graduada da distância entre o colo da planta e o seu ápice.

Resultados e Discussões

O substrato comercial composto por fibra de coco apresentou melhores resultados nos dois ambientes de produção de mudas, juntamente com a compostagem e compostagem + esterco de frango, mantidos em sistema de fertirrigação, os tratamentos que superaram 90% de emergência, não diferindo entre si. Já o substrato constituído de tegumento de castanha do Pará apresentou os piores resultados, independente do ambiente de desenvolvimento das mudas (Tabela 1).

Os resultados obtidos sugerem que o fator limitante que promoveu diminuição na emergência de plantas foi a redução na disponibilidade de água, tendo em vista a capacidade de armazenagem de água ser diferente entre os substratos, e o ambiente sem fertirrigação subsuperficial promover maior perda de umidade dos substratos.

Tabela 1 – Percentagem de emergência da alface americana variedade kaiser semeada em diferentes substratos, mantidos em sistema de fertirrigação sem sombreamento ou de aspersão com sombreamento. UFRA-Belém/PA. 2016.

Fonte: Autores (2016) *Médias seguidas de letras diferentes maiúsculas na horizontal e minúsculas na vertical, diferem entre si pelo teste de Tukey (5%).

Ambiente de emergência	Substratos de semeadura				
	% de emergência				
	Composto orgânico	Tegumento cast. do Pará	Fibra de coco	Composto + Est. carneiro	Composto + cama frango
Fertirrigação subsuperficial	95,1 a A	70,1 a C	97,9 a A	86,1 a B	91,6 a AB
Aspersão + redução da luminosidade	88,2b B	54,8 b D	96,5 a A	79,9 b C	83,4 b BC
CV %	5,96				

Diversos fatores ambientais concorrem para a germinação e emergência de sementes, sendo fundamental a água presente no meio em que a semente está submetida, temperatura ambiente, oxigenação e nível de salinidade da água (MARCOS FILHO, 2005).

Marulanda (1995), afirma que a fibra de coco pode ser indicada como substrato para a produção de mudas de alface, desde que seja adequadamente utilizada em ambientes propícios, com concentrações de macro e micronutrientes ideais para o desenvolvimento das plântulas. O substrato a base de tegumento de castanha, possivelmente traria perdas econômicas ao produtor.

O sombreamento de 50% não foi suficiente para reduzir a evaporação de água dos substratos. De acordo com Milner (2002), um substrato ideal deve ter espaço total de poros acima de 70%, além de permitir a presença de 20 a 30 % de água disponível.

Martinez (2002) cita que a fibra de coco apresenta alta porosidade, mas não é eficiente na retenção de água. Uma provável diferença entre as características gerais de substratos de fibra de coco e o produto utilizado nesta pesquisa é que a composição do material utilizado incluía, além de fibras muito fragmentadas, uma massa que agrega as fibras, denominada de pó de coco. Essa diferença aumenta a capacidade de retenção de água e a presença de água livre (CARRIJO et al., 2002).

Para altura de plantas, os resultados foram semelhantes aos encontrados na percentagem de emergência, tendo destaque os tratamentos como substrato fibra de coco mantido em sistema de fertirrigação subsuperficial (Tabela 2). Portanto, nessas condições também é favorecido o vigor no desenvolvimento inicial das plantas. Na ausência da fertirrigação subsuperficial, os substratos que incluíram compostagem, tiveram resultados mais próximos do tratamento que utilizou fibra de coco, o que pode ser justificado pela reduzida presença de nutrientes nesse substrato.

O substrato a base de tegumento de castanha, apresentou resultados inferiores aos demais tratamentos, indicando que suas características físicas e químicas, influem negativamente no desenvolvimento inicial das plantas. Gonçalves (1995), cita que as características físicas, químicas e biológicas de um substrato devam oferecer as melhores condições para que haja uma excelente germinação e desenvolvimento das mudas.

Comparando esses resultados com os de emergência das plântulas, verifica-se que os ambientes de produção das mudas promoveram resultados mais semelhantes, afetando menos a característica altura de plantas do que haviam afetado a emergência.

Tabela 2 – Altura de mudas da alface cultivar kaiser semeada em diferentes substratos, mantidos em sistema de fertirrigação sem sombreamento ou de aspersão com sombreamento. UFRA-Belém/PA. 2016.

Fonte: Autores (2016) *Médias seguidas de letras diferentes maiúsculas na horizontal e minúsculas na vertical, diferem entre si pelo teste de Tukey (5%).

Ambiente de emergência	Substratos para emergência				
	Altura de mudas (cm)				
	Composto orgânico	Tegumento cast. do Pará	Fibra de coco	Composto + Est. carneiro	Composto + cama frango
Fertirrigação subsuperficial	5,7 a B	4,2 a C	7,6 a A	5,2 a B	5,8 a B
Aspersão + redução da luminosidade	5,5 a AB	2,4 b C	6,3 b A	4,8 a B	5,6 a AB
CV %	10,29				

Os resultados obtidos podem ser atribuídos tanto a semelhanças no vigor como ao efeito da redução de luminosidade provocada pelo sombrite, resultando em estiolamento das mudas, sendo que, nesse caso, haveria uma queda na qualidade das mudas pois estas estariam mais frágeis para o transplântio.

A característica altura de plantas é comumente utilizada para destacar a qualidade de mudas, sendo um dos critérios de identificação do vigor das mesmas (MARCOS FILHO,

2005). No presente trabalho, as comparações entre substratos no mesmo ambiente de produção das mudas, refletiu essa condição. Nesse caso, em sistema de fertirrigação, o vigor das mudas produzidas em substrato de fibra de coco foi superior aos demais tratamentos, enquanto que, no ambiente com sombreamento, os substratos de composto orgânico e composto orgânico + cama de frango, obtiveram valores iguais aos da fibra de coco.

Na comparação entre ambientes, o ambiente sombreado pode ter reduzido a identificação de superioridade do tratamento com fertirrigação, uma vez que a redução na intensidade luminosa pode promover estiolamento das plantas, modificação nas características anatômicas das folhas, como a redução na espessura e queda nos valores de massa seca (TAIZ; ZEIGER, 2004). Tais características interferem diretamente na qualidade das mudas, podendo influenciar negativamente no percentual de sobrevivência após o transplântio e no rendimento final do cultivo (NASCIMENTO et al. 2011).

O substrato de fibra de coco, mantido em ambiente com fertirrigação apresentou o maior número de folhas (Tabela 3). Já o substrato de tegumento de castanha apresentou número de folhas inferior aos demais. O sistema de fertirrigação proporcionou pelo menos uma folha a mais em relação ao sistema de aspersão, para os tratamentos contendo composto orgânico.

Tabela 3 – Número de folhas de mudas da alface cultivar kaiser semeada em diferentes substratos, mantidos em sistema de fertirrigação sem sombreamento ou de aspersão com sombreamento. UFRA-Belém/PA. 2016.

Fonte: Autor (2016) *Médias seguidas de letras diferentes maiúsculas na horizontal e minúsculas na vertical, diferem entre si pelo teste de Tukey (5%).

Ambiente de emergência	Substratos para emergência				
	Número de folhas				
	Composto orgânico	Tegumento de castanha do Pará	Fibra de coco	Composto + ester. Carneiro	Composto + cama frango
Fertirrigação subsuperficial	5,33 a B	3,67 a C	8,17 a A	5,17 a B	4,83 a B
Aspersão + redução luminosidade	4,50 b B	3,17 a C	5,67 b A	4,33 b B	3,50 b BC
CV %	12,99				

De acordo com Camargo (1992), uma muda de alface ideal deve apresentar entre 4 a 6 folhas definitivas para uma altura de 8 a 10 cm resultando numa razão de altura por número de folhas de 1,6 a 2,0. No presente trabalho, o número de folhas foi superior a 4 na maioria dos tratamentos, havendo menor número somente nos tratamentos contendo tegumento de

castanha do Pará e no composto acrescido de cama de frango, quando mantido no ambiente com aspersão. Por outro lado, a altura de plantas obtida no experimento foi inferior ao recomendado pelo autor.

Conforme foi discutido para altura, as condições oferecidas pelo ambiente com irrigação superficial e pela fibra de coco, proporcionaram melhores condições de desenvolvimento das mudas. Entretanto, a característica altura de plantas poderia ter sido influenciada pelo sombreamento o que não ocorreu com número de folhas. Filgueira (2007), recomenda que as mudas sejam transplantadas com 4 a 6 folhas definitivas. A presença de mais de oito folhas no tratamento com fertirrigação e fibra de coco, demonstra que o transplântio nesse tratamento poderia ter ocorrido mais precocemente, tendo as mudas antecipado o tempo para adquirir condições ideais para serem transplantadas.

De acordo com Schimitz et al. (2002) a superioridade da fibra de coco na formação de folhas em comparação aos outros substratos se dá devido as propriedades físicas e químicas presente no referido substrato, sendo os nutrientes complementados pela fertirrigação acelerando o crescimento das mudas. Por outro lado, o menor crescimento das mudas em tegumento de castanha pode ser decorrente deste substrato não apresentar um bom potencial para fixação do sistema radicular das plantas e absorção dos nutrientes, acarretando em um mal ou lento desenvolvimento da plântula (PETERSEN, 1998).

Conclusão

Desse modo, os tratamentos responderam de formas diferentes as análises submetidas. O ambiente de produção de mudas com sistema de fertirrigação subsuperficial e substrato de fibra de coco, proporciona a formação de mudas mais vigorosas e resulta em maior produção de material vegetal do cultivar de alface americana kaiser.

Referências

- ABAURRE, M. E. **Crescimento e produção de duas cultivares da alface sob malhas termo reflorestadas no cultivo de verão**. Viçosa, MG: UFV, impr. Univ., 2004. 79f. Tese (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.
- BOOMAN, J. 2000. Evolution of California substrates used in ornamental horticulture. **Anais do I Encontro Nacional Sobre Substrato Para Plantas**, Porto Alegre, Brasil, p.23-42.
- BRASIL, MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. 2004.**Decreto Lei nº 4.954, de 14 de janeiro de 2004 - Instrução Normativa**.
- BRANCO, F. F. C. (Org.). **Produtor de hortaliças**. Instituto Centro de Ensino Tecnológico – CENTEC. Edições Demócrito Rocha. Ministério da Ciência e Tecnologia. Fortaleza, 2004. 88 p.
- CABRAL, M. B. G.; SANTOS, G. A.; SANCHEZ, S. B.; LIMA, W. L.; RODRIGUES, W. N. Avaliação de substratos alternativos para produção de mudas de alface utilizados no sul do Estado do Espírito Santo. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**. Mossoró, RN - Brasil; v.5, n.1, p. 43 - 48 janeiro/marços, 2011.
- CAETANO, L. C. S. et al. Conservação de cenouras ‘Brasília’ tratadas com cera. **Horticultura Brasileira**, Brasília, 2003. V. 21, n. 4, p. 597-600.
- CAMARGO, L.S. **As hortaliças e seu cultivo**, 3 eds., rev. e atual. Campinas: Fundação Cargill, 1992. 252p.
- CARRIJO, O.A.; MAKISHIMA, N.; LIZ, R.S. Fibra de casca de coco verde como substrato agrícola. Brasília; **Horticultura Brasileira**. V. 20, p. 533-535, 2002.
- CARVALHO, J. E.; Zanella, F.; Mota, J. H.; Lima, A. L. S. **Cobertura morta do solo no cultivo de alface cv. Regina 2000**, em Ji-Paraná, RO. Ciência e Agrotecnologia, v.29, p.935-939, 2005.
- FERNANDES, A. A.; 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**, v.20, n.2, p.195. 2002.
- FILGUEIRA, F. A. R. Novo manual de olericultura: **agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 2ª ed., UFV, 2007.
- GONÇALVES, A.L. Substratos para produção de mudas de plantas ornamentais. In: MINAMI, K. et al. **Produção de mudas de alta qualidade em horticultura**. São Paulo. FSFm. P. 108-115. 1995.
- MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba. Ed. Fealq. 2005. 495p.
- MARTINEZ, P.F. Manejo de substratos para horticultura In: Furlani, A.M.C. et al. **Caracterização, manejo e qualidade de substratos para produção de plantas**. Campinas, IAC, p. 53-76. 2002 (Documentos IAC, 70).
- MARULANDA, C. **A horta hidropônica popular**. Manual Técnico FAO, Santiago, Chile, 1995.
- MEDEIROS, J. F. de; Silva, M. C. C.; Sarmiento, D. H. A.; Barros, A. D. de. Crescimento do meloeiro cultivado sob diferentes níveis de salinidade, com e sem cobertura do solo. **Revista**

Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.11, p.248- 255, 2007 **n. 14, de 15 de dezembro de 2004.**

MILNER, L. Manejo da irrigação e da fertirrigação em substratos. In: Furlani, A.M.C. et al. **Caracterização, manejo e qualidade de substratos para produção de plantas**. Campinas, IAC, p. 45-52. 2002 (Documentos IAC, 70).

NASCIMENTO, W.M.; DIAS, D.C.F.S.; SILVA, P.P. Qualidade de sementes e estabelecimento de plantas de hortaliças no campo. In: NASCIMENTO, W.N. **Hortaliças: tecnologia de produção de sementes**. Brasília. EMBRAPA, p. 79-107. 2011.

PETERSEN SO; LIND AM; SOMMER SG. 1998. **Nitrogen and organic matter losses during storage of cattle and pig manure**. Journal of Agricultural Science 130: 69-79.

PUCHALSKI, L. E. A.; KÄMPF, A. N. Efeito da altura do recipiente sobre a produção de mudas de *Hibiscus rosasinensis* L. em plugs. In: KÄMPF, A. N.; FERMINO, M. H. (Ed.). **Substratos para plantas: a base da produção vegetal em recipientes**. Porto Alegre: Genesis, 2000. p. 209-215.

SCHIMITZ, J.A.K.; SOUZA, P.V.D.; KÄMPF, A.N. Propriedades químicas e físicas de substratos de origem mineral e orgânica para o cultivo de mudas em recipientes. **Ciência Rural**. n.32. p. 937-944. 2002.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. Porto Alegre. Ed. Artmed. 2004. 719p.