



Produção de Mudanças de Pepino em Substratos Alternativos

Production of Cucumber Seedlings on Alternative Substrates

SALLES, Josiane Souza¹; VILELA, Luís Renato Santos¹; ROSA, Lucas da¹; Xavier, Murilo Gustavo Andrade¹, DIAS, Paulo Ricardo Resende¹

¹Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, josi_souzasalles@hotmail.com, l Luiz.vilela@yahoo.com.br, lucasrosa898@yahoo.com, muri.gustavo@hotmail.com, paulorrd@hotmail.com

Resumo: O pepino é uma hortaliça amplamente difundida e muito consumida em todas as regiões do Brasil, sendo necessárias pesquisas com substratos alternativos que reduzam o custo de produção e sejam sustentáveis. O objetivo consistiu em avaliar a produção de mudas de pepino em substratos constituídos de diferentes proporções de Húmus de minhoca e areia. O experimento foi conduzido na Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Cassilândia-MS, em telado agrícola constituído de tela de monofilamento de 30% de sombreamento. Foram avaliados cinco substratos (S) oriundos das combinações (%) de diferentes proporções de Húmus de minhoca e Areia, na proporção de 0, 25, 50, 75 e 100%. Foram avaliados o índice de velocidade de emergência, porcentagem de emergência, altura de mudas, número de folhas, diâmetro do colo, massa seca da parte aérea, do sistema radicular e massa seca total. Os dados de porcentagem foram transformados em arco seno da raiz de x mais meio. Foi adotado o delineamento experimental inteiramente casualizado com 4 repetições de 10 plântulas. Os dados foram submetidos à análise de variância (teste F) e as médias comparadas pelo teste de tukey a 5% de probabilidade. Para as variáveis de emergência não houve diferença entre os substratos. Enquanto para as demais variáveis de crescimento, a presença de composto orgânico, proveniente do húmus de minhoca promoveu incremento no crescimento inicial. Para a formação de mudas de pepino recomendam-se substratos alternativos de húmus de minhoca e areia, a partir de 25% de húmus, que propiciaram mudas de elevada qualidade.

Palavras-chave: *Cucumis sativus*, húmus, areia.

Abstract: Cucumber is a widely used and very consumed vegetable in all regions of Brazil, and research is needed with alternative substrates that reduce the cost of production and are sustainable. The objective was to evaluate the production of cucumber seedlings in substrates made of different proportions of earthworm humus and sand. The experiment was conducted at the State University of Mato Grosso do Sul, Cassilândia-MS, in an agricultural screen consisting of a monofilament screen of 30% shading. Five substrates (S) from the combinations (%) of different proportions of Earthworm Humus and Sand, in the proportion of 0, 25, 50, 75 and 100% were evaluated. The emergence speed index, emergence percentage, seedling height, number of leaves, neck diameter, shoot dry mass, root system and total dry mass were evaluated. The percentage data were transformed into sine arc of the root of x plus middle. The experimental design was completely randomized with 4 replicates of 10 seedlings. The data were submitted to analysis of variance (F test) and the means were compared by the tukey test at 5% probability. For the emergency variables there was no difference between the



substrates. While for the other growth variables, the presence of organic compost from the earthworm humus promoted an increase in initial growth. Alternative substrates are recommended, consisting of earthworm humus and sand from 25% earthworm húmus to provide high quality seedlings.

Keywords: *Cucumis sativus*, humus, sand.

Introdução

O pepino (*Cucumis sativus*) é considerado entre as hortaliças grandemente consumidas, como uma das mais difundidas em todas as regiões do Brasil, apresentando grande importância econômica e social para o agronegócio nacional. Entre as cultivares de pepino, a cultivar Aodai ou comum, consiste no grupo de maior demanda pelos consumidores, devido ao grande volume de comercialização, principalmente por características como a coloração verde-escuro e formato cilíndrico (CARVALHO et al., 2013).

Os substratos são de extrema importância para a produção de mudas, e de acordo com Santos et al. (2011) tem a função de proporcionar condições ideais tanto para a germinação como para o desenvolvimento de raízes, garantindo a sustentação das plântulas e condições favoráveis para um ótimo desenvolvimento radicular, fornecendo níveis adequados de água, nutrientes, textura e aeração, formando plantas de elevada qualidade comercial.

Para a obtenção de mudas de qualidade é fundamental o preparo de substratos que possibilitem um cultivo de qualidade, e com a crescente escassez de recursos naturais, o uso de materiais alternativos possibilitam uma produção adequada, pois estes substratos apresentam como características a fácil obtenção da matéria prima, devem ser ambientalmente corretos, de baixo custo, e principalmente possuir em sua composição características físicas, químicas e biológicas que permitam um adequado crescimento ao vegetal (KLEIN, 2015).

A utilização de substratos provenientes da mistura de dois ou mais constituintes, segundo Costa et al. (2015), promovem condições benéficas para o adequado desenvolvimento radicular de mudas de hortaliças, dessa forma, avaliou a utilização de substratos com proporções crescentes de esterco bovino e vermiculita, para a formação de pimentas ornamentais, e de acordo com o estudo recomenda o substrato com 70% de esterco bovino.

Diante do exposto, sobre a importância do uso de técnicas para a produção de mudas, que proporcionem condições adequadas de desenvolvimento e crescimento, como o uso de substratos alternativos, o objetivo consistiu em avaliar cinco substratos, com



diferentes proporções de húmus de minhoca e areia para a formação de mudas de pepino (*Cucumis sativus*) na região de Cassilândia-MS.

Metodologia

O experimento com a formação de mudas de Pepino, cultivar Aodai, em substratos com diferentes proporções de húmus e areia foi desenvolvido na Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), Unidade Universitária de Cassilândia-MS. O local possui latitude de $-19,1225^{\circ}$ ($19^{\circ}07'21''$ S), longitude de $-51,7208^{\circ}$ ($51^{\circ}43'15''$ W) e altitude de 516 m (Estação automática CASSILANDIA-A742). De acordo com a classificação climática de Köppen, apresenta Clima Tropical Chuvoso (Aw).

O experimento foi conduzido em ambiente protegido, o qual apresentava as seguintes descrições: telado agrícola de 18,0 m x 8,0 m x 3,5 m (144 m^2), fechado em 45 grau; tela de monofilamento preta de 30% de sombreamento; 12 bancadas metálicas (mesas) internas de 1,40 m de largura x 3,50 m de comprimento x 0,80 m de altura; sistema de irrigação por microaspersão suspenso com emissores NETAFIM SPINNET de 70 litros por hora; mureta de concreto de 0,35 m de altura no perímetro do módulo e piso com brita.

No interior deste ambiente protegido, as mudas foram formadas por sementes, em bandejas de EPS (Poliestireno Expandido) de 200 células, com comprimento de 67 cm, largura de 34cm, a altura de 5,3 cm. Estes recipientes foram preenchidos com substratos (S) oriundos das combinações (%) de diferentes proporções de húmus e areia fina lavada, sendo as combinações dos substratos distribuídos na Tabela 1.

Tabela 1. Substratos (S) oriundos de misturas em diversas proporções de Húmus de minhoca (HM) e areia fina (AF).

SUBSTRATO	HÚMUS DE MINHOCA (%)	AREIA FINA (%)
S1	0	100
S2	25	75
S3	50	50
S4	75	25
S5	100	0

A semeadura foi realizada no dia 07 de agosto de 2018, a uma profundidade de 2 cm, sendo semeada apenas uma semente por célula. Os materiais utilizados para compor os substratos. No caso o húmus de minhoca (HM) e a areia fina (AF) foram adquiridos no comércio local. A irrigação por meio de rega manual foi realizada conforme a



exigência da cultura, procurando não encharcar os substratos e mantê-los em boas condições para o desenvolvimento radicular.

O início da emergência de plântulas foi verificado no dia 17 de agosto, 10 dias após a semeadura (DAS). De 07/08/2018 a 24/08/2018 foram coletados dados para análise do índice de velocidade de emergência (IVE) e porcentagem de emergência (PE). Aos 30 DAS foram coletados dados de altura das mudas (AL), o diâmetro do colo (DC), número de folhas (NF), a massa seca da parte aérea (MSPA), a massa seca do sistema radicular (MSSR). A partir desses dados de massa seca foi determinada a massa seca total (MST).

A mensuração da altura da muda foi realizada com uma régua graduada (cm), medindo a distância do colo da planta até o ápice, o diâmetro do colo foi mensurado com paquímetro digital (mm) e o número de folhas por meio da contagem de folhas totalmente expandidas. Enquanto a massa seca da parte aérea (mg) e do sistema radicular (mg), foi obtida após a secagem da mesma em estufa de circulação forçada de ar a 65°C, até atingirem a massa constante, procedendo à mensuração da massa em balança analítica. A massa seca total foi obtida através da soma da massa da matéria seca da parte aérea e do sistema radicular.

O experimento foi conduzido no delineamento experimental inteiramente casualizado para avaliação dos substratos, com 4 repetições de 10 mudas. Para a porcentagem de emergência os dados foram transformados em arco seno da raiz de x mais meio. Os dados foram submetidos à análise de variância (Teste F) e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade, com o software Sisvar (Ferreira, 2010).

Resultados e discussões

Em relação às variáveis de emergência das plântulas de pepino, índice de velocidade de emergência e porcentagem de emergência, não houve diferença em função dos substratos com diferentes proporções de húmus e areia. A porcentagem de emergência manteve-se entre 65 a 90%,9 (Tabela 2.), assim como não houve diferença entre o diâmetro do colo das mudas (Tabela 3).

Estes resultados demonstram que durante o processo de germinação e emergência de plântulas, para o suprimento de assimilados se encontrar na reserva da semente, durante o desenvolvimento inicial, não há necessidade de matéria orgânica no solo e sim que este forneça uma adequada estrutura física, apresentando adequada porosidade, desta forma, a areia pode ser empregada como um componente para a formulação de substratos alternativos, estando de acordo com Oliveira et al. (2014) que relaciona que materiais inertes que compõem os componentes físicos são importantes durante o processo de emergência.



Tabela 2. Índice de Velocidade de Emergência (IVE) e Porcentagem de Emergência de mudas de pepino em substratos com diferentes proporções de Húmus e Areia. Cassilândia – MS, 2018

SUBSTRATOS	IVE*	PE (%)*
S1 - 0% de Húmus de minhoca + 100% de Areia	0,46 a	65,0 a
S2 - 25% de Húmus de minhoca + 75% de Areia	0,60 a	75,0 a
S3 - 50% de Húmus de minhoca + 50% de Areia	0,67 a	90,0 a
S4 - 75% de Húmus de minhoca + 25% de Areia	0,68 a	82,5 a
S5 - 100% de Húmus de minhoca + 0% de Areia	0,71 a	87,5 a
C.V.	18,71	19,38

*Letras iguais minúsculas na coluna, para cada variável, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Para as demais variáveis houve diferença no crescimento inicial das mudas em função do aumento na proporção de húmus. Altura de mudas, assim como o número de folhas, os menores valores ocorreram nas mudas que cresceram no substrato constituído com 100% de areia (S1), enquanto os demais substratos não diferiram. Estes apresentavam no mínimo 25% de Húmus de minhoca, fornecendo matéria orgânica para o crescimento inicial das plântulas (Tabela 3).

O substrato com 100% de areia, por não conter húmus, dessa forma sem a presença de matéria orgânica, que contém nutrientes, como macro e micronutrientes que são essenciais para o crescimento do vegetal, as mudas apresentaram o menor tamanho, comparado aos demais substratos, que devido ao conteúdo orgânico presente em sua composição forneceu nutrientes para o seu crescimento, e de acordo com Camargo et al. (2011) estes materiais orgânicos, além de promoverem o fornecimento de nutrientes, possibilitam uma adequada difusão de oxigênio para o sistema radicular, regulação do pH, capacidade de troca de cátions, além de reduzir contaminação por patógenos.

Tabela 3. Altura de mudas (AL), Número de Folhas (NF) e Diâmetro do colo (DC) de mudas de pepino em substratos com diferentes proporções de Húmus e Areia. Cassilândia – MS, 2018

SUBSTRATOS	AL (cm)	NF	DC (mm)
S1 - 0% de Húmus de minhoca + 100% de Areia	1,19 b	1,97 b	2,43 a
S2 - 25% de Húmus de minhoca + 75% de Areia	2,35 a	3,02 a	2,14 a
S3 - 50% de Húmus de minhoca + 50% de Areia	2,34 a	2,94 a	2,27 a
S4 - 75% de Húmus de minhoca + 25% de Areia	2,37 a	2,97 a	2,42 a
S5 - 100% de Húmus de minhoca + 0% de Areia	2,76 a	2,97 a	2,54 a
C.V.	10,50	2,00	8,13

Letras iguais minúsculas na coluna, para cada variável, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.



Em relação à variável massa seca da parte aérea, as menores massas ocorreram nos substratos que continham apenas areia, enquanto os demais não diferiram.

Para a massa seca do sistema radicular, o substrato S5, com 100% de húmus, promoveu a formação de raízes com maior massa seca em comparação com o substrato S1, S2 e S4, assim como para a massa seca total, em que substrato S1 com 100% de areia formou as mudas com menores médias, com 63,67 mg, quando comparado ao substrato S5, com 100% de húmus de minhoca, com 102,02 mg. Entretanto os substratos S2, S3 e S4 não diferiram do S1 e S5, (Tabela 4).

Em estudos no qual foi avaliado o húmus com diferentes proporções de vermiculita e plantmax como substrato para a produção de mudas de tomate, pimentão e alface, Diniz et al. (2006), analisou que para o número de folhas definitivas, as massas frescas e secas de parte aérea e do sistema radicular das mudas, os substratos contendo 60% de húmus e 40% de vermiculita e Plantmax® apresentaram os maiores resultados. Enfatizando que proporções acima de 50% de húmus promovem maior acúmulo de massa seca às mudas destas hortaliças.

O uso de resíduos agrícolas como insumos na formulação de substratos é uma alternativa para a reciclagem de algumas matérias primas, e de acordo com Silva et al. (2014) para produção de mudas de pepino, ao avaliar substratos a base de esterco ovino, relatam que o uso de substrato comercial, proporciona maior vigor as mudas, entretanto o uso de misturas é recomendado, pois a mistura de esterco ovino e solo, na proporção 1:1 constituiu opção viável para a produção.

Tabela 4. Massa seca da parte aérea (MSPA), Massa seca do sistema radicular (MSSR), Massa seca total (MST) de mudas de pepino em substratos com diferentes proporções de Húmus e Areia. Cassilândia – MS, 2018

SUBSTRATOS	MSPA (mg)	MSSR (mg)	MST (mg)
S1 - 0% de Húmus de minhoca + 100% de Areia	40,96 b	22,70b	63,67 b
S2 - 25% de Húmus de minhoca + 75% de Areia	63,11 a	20,62 b	83,77 ab
S3 - 50% de Húmus de minhoca + 50% de Areia	58,63 a	23,12 ab	81,75 ab
S4 - 75% de Húmus de minhoca + 25% de Areia	70,80 a	14,92 b	85,75 ab
S5 - 100% de Húmus de minhoca + 0% de Areia	60,83 a	41,11 a	102,02 a
C.V.	10,97	34,31	14,73

Letras iguais minúsculas na coluna, para cada variável, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A porcentagem crescente de material orgânico, proveniente do húmus, foi benéfico para a formação das mudas, e o mesmo foi verificado por Costa et al. (2015) para estudo com pimenta ornamental, ao utilizar diferentes proporções de esterco bovino e vermiculita fina, relatam que o substrato mais recomendado é o composto de 30% de



vermiculita e 70% de esterco bovino, pois a proporção de 70% de material orgânico fornecido pelo esterco bovino, promoveu maior acúmulo de massa seca total.

O uso do húmus de minhoca puro apresenta efeito benéfico às mudas, mas promove custo elevado a produção. Enquanto os demais substratos que foram constituídos pela mistura do húmus e areia, para praticamente todas as variáveis analisadas, também promoveram crescimento inicial adequado às mudas, formando mudas de qualidade, para serem posteriormente transplantadas ao local de cultivo. Dessa forma, como forma de redução de custos, na fase de produção de mudas, pode ser utilizado substratos alternativos, constituídos a partir de misturas que forneçam estrutura adequada, com fornecimento de nutrição, umidade e aeração ideais.

Assim como em ensaio realizado por Costa et al. (2009) para avaliar o crescimento e produção de frutos de pepino quando cultivado em diferentes substratos, provenientes de misturas de fibra de coco, vermiculita e casca de arroz carbonizada, verificaram que para as características avaliadas o substrato composto por fibra de coco e vermiculita favoreceu o crescimento, mas não influenciaram a produção de frutos, recomendando que a escolha do substrato utilizado, deve ser o que promova menor custo de produção.

Conclusões

Para a formação de mudas de pepino recomendam-se substratos alternativos, constituído de húmus de minhoca e areia, a partir de 25% de húmus, que propiciaram mudas de elevada qualidade.

Agradecimentos

À Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, a CAPES pela concessão de bolsa de mestrado a primeira autora e a Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul (FUNDECT/PRONEM/PPP).

Referências bibliográficas

CAMARGO, R.; PIRES, S. C.; MALDONADO, A. C.; CARVALHO, H. P.; COSTA, T. R. Avaliação de substratos para a produção de mudas de Pinhão-Manso em sacolas plásticas. **Revista Trópica**, Chapadinha, v.5, n.1, p.31-38, 2011.

CARVALHO, A. D. F.; AMARO, G. B.; LOPES, J. F.; VILELA, N. J.; MICHEREFF FILHO, M.; ANDRADE, R. **A cultura do pepino**. Brasília-DF: Embrapa hortaliças, 2013. 18 p. (Circular técnica, 113).



COSTA, E; PRADO, J. C. L.; CARDOSO, E. D.; BINOTTI, F. F. S. Substrate from vermiculite and cattle manure for ornamental pepper seedling production. **Horticultura Brasileira**, v. 33, n. 2, p. 163-167. 2015.

COSTA, L. M.; ANDRADE, J. W. S.; ROCHA, A. C.; SOUZA, L. P.; FLÁVIO NETO, J. Avaliação de diferentes substratos para o cultivo de pepino (*Cucumis sativus* L.). **Global Science And Technology**, v. 02, n. 02, p.21 - 26, 2009.

DINIZ, K. A.; GUIMARÃES, S. T. M.; LUZ, J. M. Q. Húmus como substrato para a produção de mudas de tomate, pimentão e alface. **Bioscience Journal**, v. 22, n. 3, p. 63-70, 2006.

FERREIRA, D. F. **SISVAR - Sistema de análise de variância**. Versão 5.3. Lavras-MG: UFLA, 2010.

KLEIN, C. Utilização de substratos alternativos para produção de mudas. **Revista Brasileira de Energias Renováveis**, v.4, p. 43-63, 2015.

OLIVEIRA, L. C., COSTA, E., OLIVEIRA, A. D., JORGE, M. H. A. Emergência do baruzeiro sob ambientes protegidos e substratos. **Revista de Agricultura Neotropical**, v.1, n. 1, p. 10-16, 2014.

SANTOS, L. C. R.; COSTA, E.; LEAL, P. A. M.; NARDELLI, E. M. V.; SOUZA, G. S. A. Ambientes protegidos e substratos com doses de composto orgânico comercial e solo na formação de mudas de jatobazeiro em Aquidauana-MS. **Engenharia Agrícola**, v. 31, n. 2, p. 249-259, 2011.

SILVA, E. F.; SOUZA, E. G. F.; SANTOS, M. G.; ALVES, M. J. G.; BARROS JÚNIOR, A. P.; SILVEIRA, L. M.; SOUSA, T. P. Qualidade de mudas de pepino produzidas em substratos à base de esterco ovino. **ACSA - Agropecuária Científica no Semi-Árido**, v.10, n.3, p. 93-99, 2014.