

Produção de mudas de beterraba e brócolis com resíduo sólido de biodigestor

Wesley Ezequiel Paludo¹; Maritane Prior²

Resumo: O experimento foi conduzido em casa de vegetação em delineamento inteiramente casualizado com duas culturas beterraba e brócolis e cinco tratamentos I) 100% resíduo biodigestor; II) 75% Plantmax® + 25% resíduo biodigestor; III) 50% Plantmax® + 50% resíduo biodigestor; IV) 25% Plantmax® + 75 % resíduo biodigestor; V) 100% Plantmax®. Foram realizadas análise química do composto e física dos substratos. As bandejas de 200 células foram divididas em 5 parcelas ficando constituídas de 40 células sendo semeado 2 sementes por célula. Avaliou-se o volume de raiz, massa seca de raiz, altura de planta, diâmetro do caule das plantas, massa seca de caule mais pecíolo, massa seca de folhas, massa seca de parte aérea, massa seca total, número de folhas e área foliar. As análises foram realizadas aos 32 dias após a semeadura pra o brócolis e aos 30 dias para a beterraba. Observou-se que a adição do resíduo do biodigestor teve efeito quando misturado ao substrato comercial para mudas de beterraba e brócolis. Os melhores resultados foram observados quando o resíduo sólido de biodigestor estava presente na proporção de 25% e 50%. O uso do substrato formulado com 75% Plantmax® + 25% resíduo biodigestor apresentou melhores resultados para produção de mudas de brócolis. O uso do substrato com 50% Plantmax® 50% resíduo biodigestor apresentou melhores resultados para a produção de mudas de beterraba.

Palavras chave: hortaliças, dejetos suínos, substratos

Seedling production of beet and broccoli with digester residue

Summary: The experiment was conducted in a greenhouse in a completely randomized design with two beets and broccoli crops and five treatments I) 100% digester residue; II) 75% + 25% Plantmax ® digester residue; III) 50% + 50% Plantmax ® digester residue; IV) 25% + 75% Plantmax ® digester residue; V) 100% Plantmax ®. Chemical and physical analysis of the compound of the substrates were performed. The trays 200 cells were divided into 5 portions being composed of 40 cells being seeded 2 seeds per cell. We evaluated the root volume, root dry weight, plant height, stem diameter, plant, dry weight over the petiole, leaf dry weight,

¹ Engenheiro Agrônomo – Cooperativa Agroindustrial Coopagril. Rua Bandeirantes 64. Palotina-Pr. CEP:85950-000. paludoo@hotmail.com

² Engenheira Agrícola -Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE, Curso de Engenharia Agrícola-Cascavel-PR. Rua Universitária 2060, Jardim universitário- Cascavel-PR. CEP:85819-110. maritane.prior@unioeste.br

shoot dry mass, total dry mass, leaf number and area leaf. Analyzes were performed at 32 days after sowing for broccoli and 30 days for beets. It was observed that the addition of the digester residue was effective when mixed with commercial substrate for beet seedlings and broccoli. The best results were obtained when the digester solid residue was present in a proportion of 25% and 50%. The use of substrate formulated with 75% + 25% Plantmax ® digester residue showed better results for seedlings of broccoli. The use of substrate with 50% Plantmax ® 50% digester residue showed better results for the production of sugar beet seedlings.

Keywords: vegetable crops, swine wast, substract

Introdução

A produção de mudas de qualidade é uma das etapas mais importantes no cultivo de hortaliças (SILVA JÚNIOR et al., 1995) pois delas depende o desempenho final das plantas nos canteiros de produção (CARMELLO, 1995). A utilização de recipientes com substratos em substituição ao uso de solo, na formação de mudas, tem proporcionado aumentos substanciais na qualidade (SMIDERLE et al., 2001).

Segundo Minami & Puchala (2000), a utilização de substratos é um importante pilar da produção de mudas, sendo imprescindível quando se quer agregar a produção de mudas de alta qualidade num período de tempo e com os menores custos de produção possíveis.

Substratos alternativos para a produção de mudas olerícolas vêm sendo estudados intensivamente, de forma a proporcionar melhores condições de desenvolvimento e formação de mudas de qualidade. Um bom substrato deve ser leve, absorver e reter adequadamente a umidade e reunir macro e micronutrientes, cujos teores não podem ultrapassar determinados níveis, a fim de evitar efeitos fitotóxicos, deve ser livre de organismos saprófitos, permitindo boa germinação e emergência das plântulas (MIRANDA et al., 1998; SMIDERLE, 2001).

O substrato comercial além de representar um custo significativo para o pequeno agricultor ainda requer enriquecimento com fertilizantes químicos. Desta forma o uso de fontes orgânicas poderá reduzir o custo de produção e ainda proporcionar melhorias de ordem física ao substrato, proporcionando maior desenvolvimento das mudas.

O substrato exerce a função do solo, fornecendo à planta sustentação, nutrientes, água e oxigênio. Os substratos podem ter origem animal (esterco, húmus), vegetal (tortas, bagaços, xaxim, serragem, pó de coco), mineral (vermiculita, perlita, areia) e artificial (espuma fenólica, isopor). Dentre as características desejáveis dos substratos, destacam-se: custo, disponibilidade,

teor de nutrientes, capacidade de troca de cátions, esterilidade biológica, aeração, retenção de umidade, boa agregação às raízes (torrão) e uniformidade (GONÇALVES, 1995).

O interesse na utilização de resíduos orgânicos gerados no meio rural, se justifica não apenas pelos aspectos de reciclagem de nutrientes no próprio meio e aumento no rendimento das culturas mas, também, pelo aproveitamento de uma fonte renovável de energia, o biogás, podendo suprir, total ou parcialmente, as necessidades energéticas da propriedade rural (LUCAS JÚNIOR, 1994). Neste sentido, a utilização de nutrientes a partir do esterco de suínos após a fermentação em biodigestor, associada à substratos, é mais uma alternativa para reduzir custos, além de diminuir a extração das reservas naturais de nutrientes do planeta e melhor equacionar os problemas ligados à sanidade e salinização dos solos, contribuindo para a prática do saneamento ambiental e da sustentabilidade da propriedade agrícola.

Em consequência das atividades de suinocultura desenvolvidas na região Oeste do Paraná, os dejetos líquidos de suínos são resíduos orgânicos disponíveis em grandes quantidades, que são armazenados em lagoas de estabilização e/ou atualmente em biodigestores. Com o passar do tempo torna-se necessário a limpeza das lagoas e dos biodigestores, cujo lodo ou resíduo decantado são ricos em nutrientes, tornando-se necessário estudos que os incluam como fonte alternativa de nutrientes, para a melhoria do sistema de produção. Objetivou-se com este trabalho avaliar o efeito do resíduo de dejetos suínos com substrato comercial na germinação e formação de mudas de Beterraba e Brócolis.

Material e Métodos

O trabalho foi conduzido sob cultivo protegido, na estação experimental professor Dr. Antonio Carlos dos Santos Pessoa pertencente a UNIOESTE (Universidade Estadual do Oeste do Paraná), *Campus* Marechal Cândido Rondon-PR, cujas coordenadas geográficas são 24°33' latitude Sul e 54°04' longitude Oeste e altitude média de 420 metros. O clima local, classificado segundo Koppen, é do tipo Cfa (Clima subtropical; temperatura média no mês mais frio inferior a 18 °C (mesotérmico) e temperatura média no mês mais quente acima de 22 °C, com verões quentes, geadas pouco frequentes e tendência de concentração das chuvas nos meses de verão, contudo sem estação seca definida), as temperaturas médias anuais situam-se entre 22 a 23 °C (IAPAR, 2010).

A casa de vegetação utilizada possui 210m² de área, orientada no sentido Norte-Sul. Possui cobertura com filme duplo de polietileno (PEBD), e possui telado nas laterais permitindo a ventilação do ambiente. Foram utilizados 10 bandejas de 200 células de polipropileno rígido

sendo cada bandeja dividida em 5 parcelas. Cada parcela foi preenchida com o substrato formulado sendo utilizado 5 kg de substrato para cada tratamento, totalizando 25 kg. Os tratamentos ficaram definidos da seguinte maneira: S1: 100% Resíduo sólido de Biodigestor; S2: 75% Plantmax[®] + 25% resíduo sólido de biodigestor; S3: 50% Plantmax[®] + 50% resíduo biodigestor; S4: 25% Plantmax[®] + 75 % resíduo sólido de biodigestor, e S5: 100% Plantmax[®]. Foram utilizadas sementes comerciais de beterraba (*beta vulgaris L.*) cultivar Tall top early Wonder produzida pela empresa Agristar, e sementes de Brócolis (*Brassica oleracea L*) cultivar brócolis Ramoso Piracicaba precoce produzido pela empresa Feltrin Sementes. A semeadura foi realizada em novembro de 2011 com o auxílio de um gabarito para que as sementes fossem depositadas a uma mesma profundidade. As bandejas foram divididas em 5 parcelas ficando constituída cada parcela de 40 células. A área útil para avaliação foi considerada as 16 plantas centrais das parcelas, excluindo as plantas da bordadura. Após a semeadura as bandejas foram empilhadas e deixadas em local fechado para manter a umidade do substrato. Após dois dias as sementes iniciaram o processo de germinação e foram levadas para a casa de vegetação e depositadas sobre bancadas.

Durante o desenvolvimento das mudas foi feita irrigação manualmente com o auxílio de um regador de duas a três vezes ao dia conforme a necessidade. Após 5 dias da germinação foi realizado o desbaste sendo eliminados as plantas de menor desenvolvimento, deixando uma muda por célula, tomando-se o cuidado para não danificar o sistema radicular e a estrutura do substrato. As mudas de beterraba foram avaliadas 30 dias após a semeadura, e as de brócolis 32 dias após a semeadura quando estas apresentavam raízes brancas e fácil destacamento da célula. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizado, composto por 5 tratamentos sendo eles constituído de substrato comercial Plantmax[®] combinado com resíduo sólido de biodigestor. A análise estatística foi efetuada seguindo-se o modelo de análise de variância, por intermédio do programa Sisvar, utilizando o teste tukey a nível de 5% de significância.

Os substratos foram submetidos a análise física de acordo com a metodologia proposta por Smith Pokorny (1997) (Tabela 1).

Tabela 1 - Análise física dos substratos de acordo com a metodologia de Smith Pokorny (1977). UNIOESTE- Marechal Candido Rondon 2012.

| Substrato | DS (g/cc) | EA (%) | EPA (%) | PT (%) |
|-----------|--------------|-----------|------------|-----------|
| S1 | 0,41 | 21,83 | 29,76 | 51,60 |
| S2 | 0,24 | 28,01 | 32,67 | 60,68 |
| S3 | 0,24 | 29,00 | 32,04 | 61,04 |
| S4 | 0,39 | 28,00 | 31,19 | 59,19 |
| S5 | 0,20 | 25,52 | 35,42 | 60,91 |

S1: 100% Resíduo Biodigestor; S2: 75% Plantmax® + 25% resíduo biodigestor; S3: 50% Plantmax® 50% resíduo biodigestor; S4: 25% Plantmax® + 75 % resíduo biodigestor; S5: 100% Plantmax. DS: densidade do substrato (g/cc); EA: Espaço ocupado pelo ar (%); EPA: Espaço preenchido com água. (%); PT: Porosidade Total (%)

Resultados e Discussão

Na Tabela 2 é apresentada a análise química e os teores de macro e micronutrientes contidos no resíduo sólido do biodigestor.

Tabela 2 - Análise química do resíduo UNIOESTE, Marechal Cândido Rondon, 2012.

| Amostra | P | MO | pH CaCl ₂ | K | Ca | MG | SB | CTC | V% |
|---------|--------------------------------|---------------------|-----------------------------|------|--------|--------------------------|-------|-------|-------|
| | mg dm ⁻³ | .g dm ⁻³ | 0,01 mol L ⁻¹ | | | cmol dm ⁻³ | | | |
| 1 | 4918,50 | 34,96 | 6,80 | 2,43 | 7,21 | 14,94 | 24,58 | 26,47 | 92,86 |
| Amostra | Cu | | Mn | | Zn | | Fe | | |
| | -----mg dm ⁻³ ----- | | | | | | | | |
| 1 | 17,20 | | 324,00 | | 330,00 | | 22,00 | | |

Nota: Análise realizado no Laboratório de Química Agrícola e Ambiental. UNIOESTE. Marechal Candido Rondon-PR

Houve significância para os parâmetros de altura de muda, número de folha e diâmetro médio de caule a 5% de probabilidade. As médias apresentaram coeficiente de variação médio para altura de mudas e alta para número de folhas e diâmetro de caule.

Pela Tabela 3, observa-se que a altura de muda para os tratamento S3 (50% Plantmax® + 50% resíduo biodigestor) e S4 (25% Plantmax® + 75 % resíduo biodigestor) foram superior aos substratos S1 (100% Resíduo Biodigestor) e S2 (75% Plantmax® + 25% resíduo biodigestor) e a menor média foi observada no tratamento S5 (100% Plantmax®). Diversos autores têm comprovado que a adição de composto orgânico aos substratos usados para produção de mudas resulta em benefícios como o fornecimento de macro e micronutrientes (Tabela 1) e a redução do Al trocável. Campos et al. (1986), estudando a influência do substrato no desenvolvimento inicial de mudas de sibipiruna (*Caesalpinia peltophoroides Benth.*), concluíram que as plantas com melhor aparência (maior altura e diâmetro) foram aquelas originadas dos substratos solo e solo + esterco bovino, na proporção de 1:1, para volume.

Câmara (2001), ao avaliar compostos orgânicos como substrato na produção de mudas de alface, afirma que o composto orgânico misto pode substituir com sucesso os substratos comerciais, sendo economicamente viável. Para o tratamento S1 (100% Resíduo Biodigestor), observou-se maior número de folhas não diferindo do substrato S3 porém apresentou diferença para os substrato S2 e S4 enquanto o substrato S5 apresentou a menor média. Estes resultados são semelhantes aos de Barros Júnior (2001), que constatou superioridade dos compostos orgânicos ao substrato comercial em relação ao número de folhas da alface. O diâmetro do caule para os tratamentos S1, S2, S3 e S4 não diferiram entre si porém foram superior ao substrato S5 (100% plantmax) estes resultados estão de acordo com os encontrados por COSTA et al. (2001) onde os substratos alternativos apresentaram melhor desempenho que o substrato comercial.

Tabela 3 - Valores médios de (AP) Altura de Muda (cm), (NF) Número de folhas, (DC) Diâmetro do caule (mm) de mudas de beterraba em diferentes substratos

| Substrato | AM (Cm) | NF | DC (mm) |
|-----------|------------|---------|------------|
| S1 | 11,75 B | 2,76 A | 2,53 A |
| S2 | 11,51 B | 2,61 AB | 2,35 A |
| S3 | 12,45 A | 2,76 A | 2,45 A |
| S4 | 12,55 A | 2,52 B | 2,36 A |
| S5 | 10,34 C | 2,14 C | 2,11 B |

S1 100% Resíduo Biodigestor; S2 75% Plantmax® + 25% resíduo biodigestor; S3 50% Plantmax® 50% resíduo biodigestor; S4 25% Plantmax® + 75 % resíduo biodigestor; S5 100% Plantmax. Medias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

Tabela 4 - Valores médios de (VR) volume da raiz, (Ms raiz) massa seca raiz, (Ms folha) massa seca folha, (MSPA) massa seca parte aérea, (MST) massa seca total, e (AF) área foliar de mudas de brócolis em diferentes substratos.

| Substrato | VR (Cm³) | MSRaiz (g) | MSfolha (g) | MSPA (g) | MST (g) | AF (cm²) |
|-----------|-------------|---------------|----------------|-------------|------------|-------------|
| S1 | 2,75 C | 0,22 B | 0,28 A | 0,48 B | 0,70 B | 19,75 A |
| S2 | 4,50 A | 0,32 A | 0,31 A | 0,88 A | 1,20 A | 29,00 A |
| S3 | 3,80 AB | 0,20 B | 0,25 A | 0,38 B | 0,58 B | 22,75 A |
| S4 | 4,00 A | 0,19 B | 0,27 A | 0,37 B | 0,52 B | 21,66 A |
| S5 | 3,75 AB | 0,21 B | 0,25 A | 0,45 B | 0,66 B | 25,75 A |

S1 100% Resíduo Biodigestor; S2 75% Plantmax® + 25% resíduo biodigestor; S3 50% Plantmax® 50% resíduo biodigestor; S4 25% Plantmax® + 75 % resíduo biodigestor; S5 100% Plantmax. Medias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade

Nota-se que o substrato S2 proporcionou maior volume de raiz (Tabela 4). Estes resultados são de grande importância, conforme mencionado por Minami (1995), que relata que quanto maior a quantidade de raízes, maior a quantidade de nutrientes disponíveis no intervalo entre o transplante e a formação de novas raízes.

Para massa seca total o substrato S2 (75% Plantmax® 25% resíduo biodigestor) apresentou a maior média sendo que os demais foram iguais entre si. Este fato pode ter ocorrido devido as características físicas (Tabela 1) destes substratos juntamente com a quantidade de nutrientes (Tabela 2), fornecido pelo resíduo que pode ter favorecido o melhor desenvolvimento destas mudas. Para área foliar o substrato S3 (50% Plantmax® 50% resíduo biodigestor) apresentou a maior média porém não diferindo do substrato S1, diferindo dos substratos S2, S4 e S5.

Tabela 5 - Valores médios de (AM) Altura de muda (cm), (NF) Número de folhas, (DC) diâmetro do caule(mm) de mudas de brócolis com diferentes substratos

| Substrato | AM (cm) | NF | DC (mm) |
|-----------|------------|---------|------------|
| S1 | 8,75 C | 1,39 C | 1,00 A |
| S2 | 11,03 A | 1,89 A | 1,20 A |
| S3 | 10,12 B | 1,65 B | 1,15 A |
| S4 | 8,79 C | 1,87 A | 1,03 A |
| S5 | 9,28 C | 1,68 AB | 1,09 A |

S1 100% Resíduo Biodigestor; S2 75% Plantmax® + 25% resíduo biodigestor; S3 50% Plantmax® 50% resíduo biodigestor; S4 25% Plantmax® + 75 % resíduo biodigestor; S5 100% Plantmax. Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade

Pela Tabela 5 observa-se que o substrato S2 (75% Plantmax® + 25% resíduo biodigestor) obteve melhor média para altura de muda para número de folhas e diâmetro de caule. A altura de mudas indicada para o transplante é de 10 a 15 cm de altura ou 25 a 30 dias após a semeadura (Boletim técnico IAC 210). Os valores médios obtidos pelos substratos estão abaixo desse valor, esse fato pode estar relacionado pela época em que foram produzidas as mudas. O mês de dezembro é caracterizado por produtores de hortaliças como o período menos indicado para produção de mudas, devido às altas temperaturas e ataque de pragas, principalmente no brócolis. O substrato S1 obteve as menores médias quando comparado com os demais substratos para os parâmetros número de folhas e Diâmetro do caule. Para altura de muda os substratos S1, S4 e S5 não apresentaram diferença entre si. Para número de folhas o substrato S2 obteve a melhor média, não diferindo do substrato S4 e S5. Para diâmetro do caule os substratos apresentaram resultados semelhantes para a cultura do brócolis. Esse fato pode estar relacionado com a disponibilidade de nutrientes, porosidade total e aeração do substrato (Tabelas 1 e 2) já que um substrato com maior quantidade de resíduo apresenta maior densidade e menor porosidade afetando diretamente na absorção dos nutrientes conseqüentemente no desenvolvimento das mudas de brócolis. Alves e Passoni (1997) comentam que a proporção de

um determinado composto na formulação de substrato para produção de mudas deve ser definida em função das exigências da espécie.

As menores médias para altura da muda, diâmetro do caule e número de folhas observadas no S1 podem estar relacionadas ao tipo de resíduo utilizado, pois o resíduo de suinocultura apresenta em sua composição valores elevados de Condutividade elétrica, o que pode ter interferido no desenvolvimento da muda.

Tabela 6 - Valores médios de (VR) volume da raiz, (Ms raiz) massa seca raiz, (Ms folha) massa seca folha, (MSPA) massa seca parte aérea, (MST) massa seca total, e (AF) área foliar de mudas de brócolis em diferentes substratos

| Substrato | VR (Cm ³) | MSRaiz (g) | MSfolha (g) | MSPA (g) | MST (g) | AF (cm ²) |
|-----------|--------------------------|---------------|----------------|-------------|------------|--------------------------|
| S1 | 2,75 C | 0,22 B | 0,28 A | 0,48 B | 0,70 B | 19,75 A |
| S2 | 4,50 A | 0,32 A | 0,31 A | 0,88 A | 1,20 A | 29,00 A |
| S3 | 3,80 AB | 0,20 B | 0,25 A | 0,38 B | 0,58 B | 22,75 A |
| S4 | 4,00 A | 0,19 B | 0,27 A | 0,37 B | 0,52 B | 21,66 A |
| S5 | 3,75 AB | 0,21 B | 0,25 A | 0,45 B | 0,66 B | 25,75 A |

S1 100% Resíduo Biodigestor; S2 75% Plantmax[®] + 25% resíduo biodigestor; S3 50% Plantmax[®] 50% resíduo biodigestor; S4 25% Plantmax[®] + 75 % resíduo biodigestor; S5 100% Plantmax. Medias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade

Pela Tabela 6 observa-se maior volume de raiz, massa seca de raiz, massa seca da parte aérea, massa seca da folha, massa seca total para o tratamento S2 (75% Plantmax[®] + 25% resíduo biodigestor). Para o volume de raiz o substrato S2 foi superior ao substrato S1. A massa seca da folha e a área foliar não foram influenciadas pelos tratamentos. Os parâmetros massa seca da raiz, massa seca da parte aérea e massa seca total apresentaram maior média para o tratamento S2 (75% Plantmax[®] + 25% resíduo biodigestor). Isso pode estar relacionado ao fato de que o teor de nutrientes presente no composto orgânico (Tabela 2) juntamente com os aspectos físicos do substrato S2 (Tabela 1), podem ter contribuído para o maior desenvolvimento das plantas, onde os aspectos físicos de um substrato segundo HAYNES & GOH (1978) é a presença de estrutura porosa, com capacidade de estocar e suprir água para as raízes das plantas, e, ao mesmo tempo, proporcionar aeração adequada. Klein et al. (2009), obtiveram maior desenvolvimento de mudas de tomate cultivadas em substrato com adição de pó de basalto, que é rico em macro e micro elementos importantes para o desenvolvimento das plantas.

A combinação substrato comercial e resíduo de biodigestor é uma alternativa para o produtor, pois o custo de uma embalagem de 25 kg de substrato comercial para preenchimento de 10 bandejas de 200 células é em média R\$ 14,00, se for acrescido 25 % de resíduo para uma proporção de 100 bandejas o horticultor terá uma economia de 2,5 embalagens ou R\$ 35,00 que

é de grande significância para uma pequena propriedade além de estar contribuindo para o desenvolvimento sustentável.

Conclusões

A adição do resíduo do biodigestor teve efeito quando misturado ao substrato comercial para as mudas de beterraba e brócolis.

O uso do substrato formulado com 75% substrato comercial + 25% resíduo biodigestor apresentou melhores resultados para produção de mudas de brócolis.

O uso do substrato com 50% substrato comercial + 50% resíduo biodigestor apresentou melhores resultados para a produção de mudas de beterraba.

Referências

ALVES, W.L.; PASSONI, A.A. Composto e vermicomposto de lixo urbano na produção de mudas de oiti (*Licania tomentosa* Benth.) para arborização. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 32,n.10, p.58-62, 1997

BARROS JÚNIOR, AP. Diferentes compostos orgânicos como substrato na produção de mudas de pimentão (*Capsicum annum* L.). Mossoró :ESAM. 31 p, (Monografia graduação). 2001.

BOLETIM TECNICO IAC 210. **Beterraba do plantio a comercialização**. Campinas Novembro de 2011. n 210. p.20.

CARMELLO QAC. 1995. Nutrição e adubação de plantas hortícolas.

CAMPOS, L. A. A. et al. A Influência de profundidade de semeadura e substratos no desenvolvimento inicial de sibipiruna (*Caesalpinia peltophoroides* Benth.). **Científica**, v. 14, n. 1/2, p. 101-113, 1986

CÂMARA MJT. 2001. **Diferentes compostos orgânicos e Plantmax como substratos na produção de mudas de alface**, Mossoró-RN: ESAM, 32 p. (Monografia graduação).

COSTA, L. A. M.; COSTA, M. S. S. M.; OLIBONE, D.; KAUFMANN, A. V.;GURGACZ, F.; ALFLEN, D. V. e DUTRA, A. C. **Desempenho de diferentes substratos na produção de mudas de brócolis (*Green parasol*)** In: HORTIBIO 2001, 2001,PIRACICABA. Anais do HORTIBIO 2001.

GONÇALVES, A.L. Recipientes, embalagens e acondicionamentos de mudas de plantas ornamentais. In: MINAMI, K. (Ed.) **Produção de mudas de alta qualidade em horticultura**. São Paulo: T.A. Queiroz, 1995. 128p

HAYNES, R.J.; GOH, K.M. Evalutaion of potting media for comenrcial nursery production of container-grown plants: IV – physical properties of a range amendment peat-based media.**Journal of Agricultural Research**, New Zeland, n.21, p.449-456, 1978

IAPAR. Instituto Agrônomo do Paraná. **Cartas climáticas do Paraná. Classificação climática** – MAPA. Disponível em: <http://www.iapar.br>. Acesso em 20 de abril de 2011.

KLEIN, M.R.; PEREIRA, D.C.; SOUZA, C.H.W.; MONTEIRO, V.H.; BERNARDI, F.H.; COSTA, L.A.M.; COSTA, M.S.S.M. Substratos Alternativos para Produção de Mudanças de Tomate Tipo Cereja. **Revista Brasileira de Agroecologia**. v.4, n. 2, novembro, 2009.

LUCAS JÚNIOR, J. **Algumas considerações sobre o estrume de suínos, como substrato para três sistemas de biodigestores anaeróbios**. Jaboticabal: FCAV/UNESP. 1994.137p. Tese Livre Docência

MINAMI K. **Produção de mudas de alta qualidade em horticultura**. São Paulo: T. A. Queiroz, p. 27-37.

MIRANDA SC; RIBEIRO RLD; RICCI MSF; ALMEIDA DL. Avaliação de substratos alternativos para produção de mudas de alface em bandejas. Embrapa Agrobiologia. **Comunicado Técnico**. Nº 24, 6p,1998.

SMIDERLE OJ; SALIBE AB; HAYASHI AH; MINAMI K. Produção de mudas de alface, pepino e pimentão em substratos combinando areia, solo e Plantmax®. **Horticultura Brasileira**. v. 19: 253-257. 2001

SMITH, R. C.; POKORNY, F. **A physical characterization of some potting substrates in commercial nurseries**. [S.l.: s.n.], 1977. 8 p.

SILVA JÚNIOR, AA; MACEDO SG; STUKER H. 1995. Utilização de esterco de peru na produção de mudas de tomateiro. Florianópolis: EPAGRI, (**Boletim Técnico 73**), 28 p.