

## Cultivo sem solo de morangueiro: reutilização de substrato e diferentes procedências de muda.

WILLIAM DA SILVEIRA SCHAUN<sup>1</sup>; DOUGLAS SCHULZ BERGMANN DA ROSA<sup>2</sup>;  
CRISTIANE NEUTZLING<sup>3</sup>; LAIS PERIN<sup>4</sup>; CHAIANE BORGES SIGNORINI<sup>5</sup>;  
ROBERTA MARINS NOGUEIRA PEIL<sup>6</sup>.

<sup>1</sup>*Universidade Federal de Pelotas – williamsschaun@gmail.com*

<sup>2</sup>*Universidade Federal de Pelotas – douglas-schulz@hotmail.com*

<sup>3</sup>*Universidade Federal de Pelotas – cristianeneutzling@hotmail.com*

<sup>4</sup>*Universidade Federal de Pelotas – chaisasig@hotmail.com*

<sup>5</sup>*Universidade Federal de Pelotas – laisp.agro@gmail.com*

<sup>6</sup>*Universidade Federal de Pelotas – rmnpeil@gmail.com*

### 1. INTRODUÇÃO

No estado do Rio Grande do Sul, observa-se um expressivo crescimento do cultivo do morangueiro em substrato, principalmente na região da Serra Gaúcha e dos Campos de Cima da Serra (BORTOLOZZO, 2007; RADIN et al., 2011). Esta notável adoção está ligada principalmente a fatores como otimização da mão-de-obra, melhores condições ergométricas de trabalho, elevada rentabilidade da cultura e menor uso de agrotóxicos.

Devido à facilidade de manejo da solução nutritiva, este sistema vem sendo utilizado sem o reaproveitamento da solução nutritiva drenada (sistema aberto) causando desperdício de água e fertilizantes e elevado potencial de impacto ambiental devido à lixiviação de nutrientes para o solo e lençol freático (BRÉS, 2009), tornando o sistema menos eficiente, sendo um dos principais empecilhos para o avanço da produção de morango em substrato. Desta forma a adoção de sistemas fechados de cultivo sem solo associado à reutilização do substrato, tornaria o sistema de produção menos poluente e com melhor eficiência no uso da água.

Paralelamente a este contexto, a escolha do material propagativo é determinante para a produção. Segundo OLIVEIRA; SCIVITTARO (2009) há uma predominância na utilização de mudas de raízes nuas importadas do Chile e/ou da Argentina. Isso se deve à elevada qualidade fisiológica e sanitária destas mudas, repercutindo em elevado rendimento de frutas. Entretanto, o grande custo pago pelas mudas importadas associado ao atraso na entrega do material, tem levado a transplantes tardios (final de maio, junho) retardando o início da colheita fazendo com que os produtores não consigam posicionar a fruta no mercado na época de maior preço.

Como opção para evitar este problema e assegurar colheitas precoces, alguns produtores, estão produzindo as próprias mudas a partir do enraizamento de um estolão proveniente da planta produtiva. Contudo, não se sabe o grau de eficiência desta prática, principalmente quando se idealiza o cultivo em substrato e em sistema fechado.

Neste contexto, é incipiente estudos quanto ao cultivo do morangueiro em sistema fechado, associando a reutilização do substrato e a procedência da muda, prática que traria uma série de vantagens ao produtor, com redução de custos e de mão de obra.

Assim, o objetivo do trabalho foi avaliar o comportamento produtivo da cultura do morangueiro em sistema com recirculação da solução nutritiva frente à

reutilização do substrato de casca de arroz carbonizada e diferentes tipos de procedências das mudas.

## 2. METODOLOGIA

O experimento foi realizado de 18 de março de 2017 a 13 de março de 2018, em estufa modelo "Arco Pampeana", com área de 210 m<sup>2</sup>, localizada no Campus da Universidade Federal de Pelotas (UFPel), município Capão do Leão.

O sistema de cultivo em substrato empregado foi semelhante ao sistema, descrito por Bortolozzo et al. (2007), todavia, acrescido de uma estrutura de captação da solução nutritiva drenada. As plantas de morangueiro foram cultivadas em sacos de filme plástico branco tubular ("slabs") preenchidas com 50 litros de substrato e instalados a 0,9 m de altura do solo. Os substratos utilizados foram: casca de arroz carbonizada com 1 ano de uso e casca de arroz carbonizada com 3 anos de uso, ambas provenientes de um cultivo anterior de morango, o qual cumpria com as mesmas condições deste experimento. As características físicas e químicas dos substratos, antes do cultivo, são apresentadas na Tabela 1.

**Tabela 1:** Densidade úmida (DU), matéria seca (MS), densidade seca (DS), porosidade total (PT), espaço de aeração (EA), água facilmente disponível (AFD), capacidade de retenção de água (CRA), condutividade elétrica (CE) e pH dos substratos casca de arroz carbonizada com 1 e 3 anos de uso.

Substrato	DU (g l <sup>-1</sup> )	MS (%)	DS (g l <sup>-1</sup> )	PT (%)	EA (%)	AFD (%)	CRA a 10 cm (%)	CE (dS m <sup>-1</sup> )	pH em água
1 ano de uso	265	49	130	78	16	8	62	0,13	5,70
3 anos de uso	415	53	220	78	10	3	68	0,30	5,64

Foram utilizadas calhas de madeira de 6,0 m de comprimento, 0,2 m de largura e 0,1 m de profundidade cada, com desnível de 2,0%, previamente impermeabilizadas com filme plástico para coletar a solução nutritiva drenada e reconduzi-la ao tanque de armazenamento de solução para proporcionar a sua reutilização no sistema.

Cada canal de cultivo suportava 8 sacos, formando duas linhas de 16 sacos, separadas a 0,2 m. Cada slab foi cultivado com uma linha de seis plantas. O espaçamento entre plantas foi de 0,23m na linha e entre slabs de 0,20m, com caminho de 0,50m, resultando na densidade de 10 plantas m<sup>-2</sup>.

A solução nutritiva empregada foi adaptada a partir da solução proposta por Sonneveld & Straver (1994) para a cultura do morangueiro.

O valor de pH da solução nutritiva foi mantido entre 5,5 e 6,5 através da adição de solução de correção à base de ácido sulfúrico (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 1N) ou hidróxido de potássio (KOH 1N) e o valor da condutividade elétrica (CE) foi mantido na faixa de 1,3 a 1,9 dS m<sup>-1</sup>. A solução nutritiva foi fornecida por meio de cintas de gotejo (com gotejadores espaçados a cada 10 cm e vazão de 1,35 litros hora<sup>-1</sup>), com frequência de 5min de três a cinco vezes ao dia.

O delineamento experimental adotado foi inteiramente casualizado em esquema bifatorial (2 x 2) com parcela dividida, resultantes da combinação dos dois níveis do fator substrato e de dois níveis do fator procedência da muda (mudas importadas do Chile, com raiz nua, e mudas produzidas nas condições locais, com torrão, sem qualquer tipo de tratamento de luz ou temperatura),

totalizando quatro tratamentos. O fator substrato foi alocado na parcela e o fator procedência da muda na subparcela. A parcela foi constituída por 96 plantas e a subparcela por 48 plantas.

O transplante das mudas produzidas nas condições locais foi realizado no dia 11/04/2016 e das mudas importadas logo que foram disponibilizadas, dia 30/06/2016, originando o primeiro ciclo de cultivo (estendendo-se até 13/03/2017). Posteriormente, no dia 18/03/2017, as plantas sofreram poda drástica, com a retirada total das folhas, originando o segundo ciclo de cultivo, o qual foi estudado neste experimento.

As colheitas foram realizadas sempre que frutos maduros eram observados, totalizando cinquenta e três, sendo a primeira e a última colheita, realizadas aos 69 e 360 dias após o início do experimento, respectivamente.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e a comparação de médias foi realizada pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade, usando o software estatístico Statistix® (versão 9.0).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância dos resultados indicou que não houve interação significativa pelo teste F (<0,05) entre substrato e procedência da muda para todas as variáveis analisadas, permitindo a interpretação individual dos fatores.

Houve efeito significativo da reutilização do substrato somente sobre a variável peso médio do fruto (Tabela 2), com aumento de 0,58g por fruta utilizando o substrato com um ano de uso. A ausência de diferença significativa para as demais variáveis pode estar relacionada às características físicas e químicas dos substratos (Tabela 1), cujos valores dos parâmetros encontram-se próximos, principalmente pH e CE, o que indica que as plantas foram cultivadas em um ambiente semelhante, não sendo influenciadas pelo substrato de cultivo.

**Tabela 2:** Efeito da reutilização da casca de arroz carbonizada como substrato e procedência da muda sobre as variáveis produtivas do morangueiro (cultivar Aromas) em sistema com recirculação da solução nutritiva.

Fator	Nº frutas (planta <sup>-1</sup> )	Nº frutas (m <sup>-2</sup> )	Produção (g planta <sup>-1</sup> )	Rendimento (g m <sup>-2</sup> )	Peso Médio (g fruta <sup>-1</sup> )
<b>Substrato</b>					
1 ano de uso	83,82 ns	838,64 ns	927,12 ns	9271,2 ns	11,60*
3 anos de uso	78,87	789,00	917,95	9179,5	11,02
<b>Tipo de Muda</b>					
Importada	88,38*	884,13*	1031,6*	10316,0*	11,65*
Nacional	74,32	743,51	813,5	8135,0	10,95
Média	81,0	813,82	922,54	9225,42	11,31
CV%	10,81	10,80	11,45	11,45	3,72

Com relação ao efeito da procedência da muda verificou-se diferença significativa para todas as variáveis analisadas (Tabela 2). Esta diferença no comportamento produtivo das mudas importadas pode estar relacionada a fatores fisiológicos que as mudas passaram no viveiro de produção de mudas que irá refletir na produção de frutas. Segundo SANTOS 2003, para que as mudas sofram indução floral, devem passar por condições de temperaturas moderadas no viveiro, entorno de 14-16°C de média diária para um fotoperíodo de 12 horas, ainda no final do verão e inicio do outono, condições estas que as mudas produzidas nas condições locais não passaram.

De forma geral, os resultados de produção obtidos, são semelhantes aos encontrados por ROSA et. al., 2008, de 821g planta<sup>-1</sup> para a cultivar “Candonga”

na densidade de 10 plantas m<sup>-2</sup> em sistema de cultivo em substrato sem reaproveitamento da solução nutritiva e superiores aos obtidos por PORTELA et. al., 2012, de 608,2g planta<sup>-1</sup> para a cultivar “Camarosa” na densidade de 9,34 plantas m<sup>-2</sup> em sistema hidropônico do tipo NFT (Nutrient Film Technique).

Os resultados também indicam que a reutilização do substrato mostra-se possível, com muitas vantagens do ponto de vista prático e ambiental, uma vez que o sistema já se encontra instalado, sem necessidade de reposição do substrato, otimizando a mão de obra e diminuindo o impacto no ambiente com o descarte inadequado desse material.

#### 4. CONCLUSÕES

Considerando as características produtivas e do ponto de vista prático, conclui-se que, para as circunstâncias em que o experimento foi realizado, a reutilização do substrato de casca de arroz carbonizada por um ou dois anos consecutivos de cultivo, não altera as respostas produtivas da cultura. Mudas importadas apresentam melhores respostas produtivas, quando comparada com mudas produzidas nas condições locais.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BORTOLOZZO, A. R.; SANHUEZA, R. M. V.; BOTTON, M.; MELO, G. W. B. de; KOVALESKI, A.; BERNARDI, J.; HOFFMANN, A.; VARGAS, L.; CALEGARIO, F. F.; FERLA, N. J.; PINENT, S. M. J. **Produção de morangos no sistema semi-hidropônico**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho (Circular Técnica, 62), 23 p., 2007.

BRES'W. Estimation of nutrient losses from open fertigation systems to soil during horticultural plant cultivation. **Polish Journal of Environmental Studies**, Olsztyn, v. 18, n. 3, p. 341-345, 2009.

OLIVEIRA,R.P.;SCIVITTARO,W.B.Produção de frutos de morango em função de diferentes períodos de vernalização de mudas. **Horticultura Brasileira**, v.27,n.1,p.91-95, 2009.

RADIN, B.; LISBOA, B.B.; WITTER, S.; BARINI, V.; REISSER JUNIOR, C.; MATZENAUER, R.; FERMINO, M.H. Desempenho de quatro cultivares de moranguinho 610 em duas regiões ecoclimáticas do Rio Grande do Sul. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 611 29, n. 3, p. 287-291, 2011.

SONNEVELD, C.; STRAVER, N. Nutrient solution for vegetables and flowers grown in water or substrates. 10th ed. **The Netherlands, proefstation voor Tuinbouw onder Glas Te Naaldwijk**. (Series: Voedingsoplossingen Glastuinbouw, n8). 1994. 45p.

SANTOS, A. M. Cultivares. In: SANTOS, A.M. & MEDEIROS, A.R.M (ed.). Morango Produção. Brasília. **Embrapa informação tecnológica**. P. 24-30, 2003.

PORTELA IP; PEIL RMN; ROMBALDI CV. 2012. Efeito da concentração de nutrientes no crescimento, produtividade e qualidade de morangos em hidroponia. **Horticultura Brasileira** 30: 266-273.

ROSA, ARMANDO & OLIVEIRA, PAULO & DE SOUSA, BAGUINHO & RODRIGUES, ARTUR & CAÇO, JOÃO & MOGO, PEDRO & REIS, MÁRIO. 2008. Cultivo de morango sem solo: efeito da densidade de plantação e do tipo de propágulo. **III Colóquio nacional da produção de pequenos frutos, 2008**. Sever do Vouga, Portugal. DOI: 10.13140/2.1.1935.9523.