

## **PRODUTIVIDADE E QUALIDADE DE CULTIVARES DE MORANGUEIRO EM SISTEMA FECHADO DE CULTIVO EM SUBSTRATO**

**CRISTIANE NEUTZLING<sup>1</sup>; ISABELITA PEREIRA PORTELA<sup>2</sup>; RAIFER CAMPELO SIMÕES<sup>1</sup>; EDUARDO CARDOSO DE OLIVEIRA<sup>1</sup>; SILVANA RODRIGUES<sup>2</sup>; ROBERTA MARINS NOGUEIRA PEIL<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel- *crisianeutzling@hotmail.com; raifercsimoes@yahoo.com.br; eduardocardosodeoliva@gmail.com*

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel- *isaportella@hotmail.com; silvana.rodriguesb@gmail.com*

<sup>3</sup>Universidade Federal de Pelotas, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel- *rmpeil@ufpel.edu.br*

### **1. INTRODUÇÃO**

A cultura do morangueiro vem apresentando considerável crescimento no que se refere à área cultivada, produtividade e qualidade da fruta no Brasil, tornando-se a principal cultura no grupo das pequenas frutas. Produz fruto de sabor diferenciado, aroma agradável e aspecto atraente.

No Brasil, tem crescido nos últimos anos o interesse pelo cultivo do morangueiro em substrato, mas ainda há poucos estudos sobre a adaptação da cultura a este tipo de sistema de produção.

Nesses sistemas de cultivo, o fornecimento de água e nutrientes pode ser melhor ajustado às necessidades da planta, reduzindo as perdas por excessos. Fator importante a ser destacado é a possibilidade de cultivar as plantas em bancadas ou suportes acima do nível do solo, facilitando a colheita. Estes sistemas ainda permitem aumentar a densidade das plantas e a produtividade, diminuindo os custos da lavoura (Giménez, 2008). Porém, o cultivo do morangueiro em substrato vem se estendendo com a perda da solução nutritiva lixiviada para o ambiente, o que ocasiona problemas de contaminação ambiental e desperdício de água e fertilizantes. A solução destes problemas passa pela adoção de sistemas fechados de cultivo em substrato, isto é, que promovam a coleta e reutilização do lixiviado.

A casca de arroz carbonizada apresenta grande potencial para utilização como substrato, dadas suas propriedades físicas (Medeiros et al. 2008). Dentre as características desse material destacam-se o baixo custo, fácil manuseio, grande capacidade de drenagem e ausência de contaminantes (Minami, 1995). No Brasil, atualmente, a maioria das cultivares de morangueiro utilizadas são de dia curto (Silva et al., 2007; Dias et al., 2007). Essas cultivares, em condições de temperaturas elevadas e de dias longos, apresentam maior diferenciação das gemas em estolões (Duarte Filho et al., 1999), com inibição da diferenciação floral e, conseqüentemente, da produção. Devido a essas características, ocorre um déficit do produto em quantidade e qualidade no período de verão. Com isso, há um aumento de 150% nos valores em relação ao período de safra (Resende et al., 1999). Neste sentido, surgem as cultivares de dia neutro, que são novas no mercado, e que são aquelas cuja diferenciação floral ocorre de forma contínua sem interferência do fotoperíodo, sendo mais tolerantes à elevação da temperatura do que as cultivares de dia curto, prorrogando o período de frutificação.

A caracterização química das frutas é de grande importância, pois permite obter informações sobre a qualidade do produto final. O teor de sólidos solúveis

totais (açúcares) e a acidez são considerados parâmetros importantes para avaliar a qualidade das frutas quanto ao sabor.

Assim, o objetivo deste trabalho foi o de avaliar os componentes do rendimento e a qualidade de frutas de cultivares de dia curto e dia neutro em sistema de cultivo fechado em substrato de casca de arroz carbonizada.

## 2. METODOLOGIA

A pesquisa foi desenvolvida no Campo Experimental e Didático do Departamento de Fitotecnia da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel da Universidade Federal de Pelotas, localizado no município de Capão do Leão, Rio Grande do Sul.

O experimento foi realizado entre agosto de 2012 e maio de 2013. Utilizou-se uma estufa modelo “Arco Pampeana”, disposta no sentido Norte-Sul, revestida com filme de polietileno de baixa densidade (150µm de espessura). As mudas de morangueiro das cultivares Aromas, Camarosa, Monterey, Palomar, Portola e Ventana, oriundas do Chile, foram transplantadas em 13 de agosto de 2012, para bancadas de cultivo. O sistema era composto por bancadas de cultivo constituídas por telhas de fibrocimento (3,66m de comprimento, 1,10m de largura e espessura de 6,0mm, com seis canais de 5,0cm de profundidade), impermeabilizadas com polietileno preto, colocadas sobre cavaletes de madeira a 0,85m de altura mínima e com declividade de 2,0%. Sobre as bancadas foram colocadas sacolas plásticas contendo 4 litros de substrato de casca de arroz carbonizada. O espaçamento utilizado foi de 0,40m entre plantas e 0,18m entre linhas, totalizando 54 plantas por bancada, com caminho entre estas de 0,50m, resultando na densidade de 9,3 plantas m<sup>-2</sup>.

A solução nutritiva recomendada por Sonneveld & Straver (1994) foi empregada como solução base, com concentração de macronutrientes (em mmol.litro<sup>-1</sup>) de: 10,00 de NO<sub>3</sub><sup>-</sup>; 1,26 de H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub><sup>-</sup>; 1,08 de SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>; 0,50 de NH<sub>4</sub><sup>+</sup>; 5,24 de K<sup>+</sup>; 2,74 de Ca<sup>2+</sup>; 1,10 de Mg<sup>2+</sup>; e de micronutrientes (em mg.litro<sup>-1</sup>) de: 1,00 de Fe; 0,60 de Mn; 0,05 de Zn; 0,30 de B; 0,05 de Cu; 0,05 de Mo. Com condutividade elétrica (CE) inicial de 1,5dS m<sup>-1</sup>.

As colheitas iniciaram-se em 25/09/2012. As frutas foram contadas e pesadas para obtenção da produtividade por planta e do peso médio das frutas. As análises referentes às características químicas das frutas foram realizadas em amostras encaminhadas ao Laboratório de Plantas do Dep. de Fitotecnia. Foi analisado o teor de sólidos solúveis totais, com um refratômetro manual, e a acidez titulável, utilizando-se 10ml de suco diluídos em 90ml de água destilada, cuja diluição foi titulada com solução de hidróxido de sódio 0,1N até pH 8,1.

O fator experimental estudado foi a cultivar de morangueiro com seis níveis. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados com três repetições. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey (p < 0,05).

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As cultivares apresentaram diferenças significativas para todas as variáveis (Tabela 1). Para a variável produtividade (por planta e por unidade de área), as cultivares de dia neutro Aromas, Portola e Monterey obtiveram valores mais elevados em relação às cultivares de dia curto Camarosa, Ventana e Palomar. A cultivar Portola apresentou a maior produção total de frutas por planta 619,2 g

planta<sup>-1</sup>, e conseqüentemente por área, não diferindo estatisticamente da Aromas e Monterey que obtiveram respectivamente 610,2 e 547,1 g planta<sup>-1</sup>. Este resultado é superior ao obtido por Carvalho et al. (2011) para cultivar Portola na região de Pelotas, em cultivo convencional com a utilização de túneis baixos. As cultivares de dia curto também diferiram estatisticamente entre si, sendo que a cultivar Palomar apresentou a menor produção de 309,3 g planta<sup>-1</sup>, corroborando com os resultados obtidos por Cocco et al. (2011), que entre as cultivares avaliadas Palomar obteve a menor produtividade. Portela et al. (2012) obtiveram em cultivo hidropônico 608,2 g planta<sup>-1</sup> para cultivar Camarosa.

O maior número de frutas colhidas até o final do ciclo de cultivo foi obtido pela cultivar Monterey com 47 frutas por planta, não diferindo das cultivares Aromas e Portola. Essa maior produção das frutas das cultivares de dia neutro é devido a sua produção ter se estendido até março, o que aumentou o período de colheita e, conseqüentemente, o número de frutas colhidas.

O tamanho da fruta é um dos aspectos importantes levados em conta nos programas de seleção de cultivares de morango, já que aquelas que possuem tamanho maior são mais valorizadas no mercado *in natura* (BRAGA, 2002). Em relação ao peso médio das frutas, as medias variaram entre 9,3 e 17,26g, sendo que a cultivar que se destacou foi Portola, não diferindo estatisticamente das outras cultivares de dia neutro, mas sendo superior às cultivares de dia curto.

O valor obtido de 7,65°Brix na cultivar Aromas para o teor de sólidos solúveis totais das frutas foi superior aos valores obtidos por Andriolo *et al.* (2009) em cultivo em substrato (entre 4,8 e 6,20Brix), e aos obtidos por Antunes et al. (2010/7,6°Brix) em cultivo no solo. A cultivar Aromas também apresentou os maiores valores de acidez titulável (ATT), não diferindo das cultivares Ventana e Portola. Os dados de ATT são superiores aos de Martins (2011) em cultivo orgânico.

**Tabela 1-** Produtividade, número de frutas, peso médio de frutas, sólidos solúveis (°BRIX) e acidez total titulável, de cultivares de morangueiro em sistema fechado de cultivo em substrato de casca de arroz carbonizada. UFPEL, Pelotas, 2012.

Cultivar	Produtividade (g planta <sup>-1</sup> )	Produtividade (kg m <sup>-2</sup> )	Número de Frutas por planta	Peso Médio	SS (°BRIX)	ATT (%)
Aromas	610,2a	5675,5a	46,3a	13,3ab	7,65a	0,93a
Camarosa	408,7b	3801,2b	38,3ab	10,7b	7,15bc	0,85b
Monterey	547,1a	5088,0a	47,0 a	11,7b	6,85c	0,80c
Palomar	309,3c	2876,5c	34,3ab	9,3b	7,05bc	0,80c
Portola	619,2a	5759,2a	36,6ab	17,2a	7,25b	0,90c
Ventana	333,8bc	2904,3c	25,0b	14,0ab	7,35ab	0,91a
CV(%)	5,9	5,7	14,6	15,4	0,82	1,08

#### 4. CONCLUSÕES

Nas condições em que o experimento foi realizado, com plantio tardio, pode-se concluir que as cultivares de morangueiro de dia neutro Portola, Aromas e Monterey apresentam melhor desempenho produtivo que as de dia curto testadas, sendo que a cultivar Aromas se destaca em relação à qualidade química das frutas e a cultivar Portola em relação ao tamanho médio das frutas. Assim, estas duas cultivares representam boas opções para colheita na época de verão na região de Pelotas-RS.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- ANDRIOLO JL; JANISCH DI; SHIMITT OJ; VAZ MAB; CARDOSO FL; ERPEN L. Concentração da solução nutritiva no crescimento da planta, na produtividade e na qualidade de frutos do morangueiro. **Ciência Rural**, v.39, p.684-690. 2009.
- ANTUNES LEC; RISTOW NC; KROLOW ACR; CARPENEDO S; REISSER JÚNIOR C. Yield and quality of strawberry cultivars. **Horticultura Brasileira**, v.28, p. 222-226. . 2010.
- BRAGA, K. S. M. **Estudo de agentes polinizadores em cultura de morango (Fragaria x ananassa Duchesne – Rosaceae)**. 2002. Tese (Doutorado em Ecologia) – Curso de Pós-Graduação em Ecologia, Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo.
- CARVALHO, SF; COCCO, C; PICOLLOTO, L; FERREIRA, LV; GONÇALVES, MA; ANTUNES, LEC. Produtividade de cultivares de morangueiro de dia neutro na região de Pelotas-RS. In: **XIII ENCONTRO DE PÓS-GRADUAÇÃO**, Anais eletrônicos, Pelotas: UFPEL. Acessado em 07 de outubro de 2013. Disponível em: [http://ufpel.edu.br/enpos/2011/anais/pdf/CA/CA\\_00296.pdf](http://ufpel.edu.br/enpos/2011/anais/pdf/CA/CA_00296.pdf). 2011.
- COCCO C; GONÇALVES, MA; FERREIRA, LV; VIGNOLO, GK; CARVALHO, SF; ANTUNES, LEC. Produção de cultivares de morangueiro de dias curtos na região de Pelotas-RS. In: **XIII ENCONTRO DE PÓS-GRADUAÇÃO**, Anais eletrônicos, Pelotas: UFPEL. Acessado em 07 de outubro de 2013. Disponível em: [http://ufpel.edu.br/enpos/2011/anais/pdf/CA/CA\\_00045.pdf](http://ufpel.edu.br/enpos/2011/anais/pdf/CA/CA_00045.pdf). 2011.
- DIAS MSC; SILVA JJC; PACHECO DD; RIOS SA; LANZA FE. Produção de morangos em regiões não tradicionais. **Informe Agropecuário**, v. 28, p 24-33. 2007.
- DUARTE FILHO J; CUNHA RJP; ALVARENGA DA. Aspectos do florescimento e técnicas empregadas objetivando a produção precoce em morangueiros. **Informe Agropecuário**, v. 20, n.198, p.30-35. 1999.
- GIMENEZ G; ANDRIOLO JL; GODOI R.. Cultivo sem solo do morangueiro. **Ciência Rural**, v.38, p.273-279. 2008.
- MARTINS DS. **Produção e qualidade de frutas de diferentes cultivares de morangueiro em sistema de produção de base ecológica**. 2010. Dissertação (Mestrado em Sistemas de Produção Agrícola Familiar). Curso de Pós- Graduação em Sistemas de Produção Agrícola Familiar, Universidade Federal de Pelotas.
- MEDEIROS CA; STRASSBURGER AS; ANTUNES LEC. Avaliação de substratos constituídos de casca de arroz no cultivo sem solo do morangueiro. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE HORTICULTURA**, 48. **Resumos...** Maringá. ABH (CD-ROM). 2008.
- MINAMI K. **Produção de mudas de alta qualidade em horticultura**. São Paulo: T.A. Queiroz. 1995, p.128.
- PORTELA IP; PEIL RMN; ROMBALDI CV. Efeito da concentração de nutrientes no crescimento, produtividade e qualidade de morangos em hidroponia. **Horticultura Brasileira**, v. 30, p.266-273. 2012.
- SILVA AF; DIAS MSC; MARO, LAC. Botânica e fisiologia do morangueiro. **Informe Agropecuário**, v. 28, p. 7-13. 2007.
- 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. 45p. (Series: Voedingsoplossingen Glastuinbouw, n8). 1994.