



## Uso da torta de mamona na produção orgânica de morangos cv. Camarosa

### *Use of pie castor in organic production of strawberries cv. Camarosa*

**Marines Batalha Moreno Kirinus<sup>1</sup>; Caroline Farias Barreto<sup>1</sup>; Pricila Santos Silva<sup>2</sup>; Ana Cristina Richter Krolow<sup>3</sup>; César Bauer Gomes<sup>3</sup>; Marcelo Barbosa Malgarim<sup>1</sup>;**

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas (UFPel), Campus Capão do Leão, Av. Eliseu Maciel s/n, Capão do Leão, CEP 96050-500, Rio Grande do Sul, Brasil.

<sup>2</sup>Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC),

<sup>3</sup>Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), Rio Grande do Sul, Brasil., E-mail: marinesfaem@gmail.com

Recebido em: 17/03/2017

Aceito em: 05/06/2017

**Resumo.** No Brasil, a cultura do morangueiro possui grande importância, necessitando de novas alternativas orgânicas para o controle de fitopatógenos no solo. O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência de tratamentos alternativos para o controle fitossanitário via solo, na produção e qualidade de pós-colheita de morangos cv. Camarosa. O experimento foi realizado em uma área com nove parcelas de 1,2 m<sup>2</sup>, por tratamento, distribuídos aleatoriamente, onde o solo foi tratado por 45 dias antes do plantio das mudas, com os tratamentos de 1,5 Kg de torta de mamona com lona preta, biofumigação com 1,5 Kg de torta de mamona, biofumigação com 0,75 Kg de torta de mamona, incorporação de 0,75 Kg de torta de mamona, incorporação de 1,5 Kg de torta de mamona, alqueive e solarização. Para as análises foram utilizados 20 pseudofrutos, com três repetições por tratamento, avaliando-se massa fresca, sólidos solúveis, acidez titulável, pH e ácido ascórbico. Para a acidez, a lona+1,5 Kg e biofumigação+1,5 Kg demonstraram que a torta de mamona elevou a acidez dos frutos. Os sólidos dos morangos na solarização foram superiores aos demais, seguido por lona+1,5 Kg e incorporação de 0,75 Kg. O pH foi menor nos frutos do incorporação de 0,75 Kg, seguido pelo tratamento com biofumigação. A solarização apresentou a menor massa fresca e ácido ascórbico. O presente estudo demonstrou que a torta de mamona manteve a qualidade dos morangos.

**Palavras-chaves:** *Fragaria x ananassa*; pós-colheita; fitopatógenos; biofumigação; solarização

**Abstract.** In Brazil, the strawberry crop is very important, requiring new organic alternatives to control soil plant pathogens. The aim of this study was to evaluate the influence of alternative soil treatments to control plant pathogens, on 'Camarosa' strawberries production and postharvest quality. The experiment was conducted in an area with nine plots of 1.2 m<sup>2</sup> per treatment, randomly distributed, where the soil was treated for 45 days before planting the seedlings, with the treatments of 1.5 Kg of castor cake with black canvas cover, biofumigation with 1.5 Kg of castor cake, biofumigation with 0.75 Kg of castor cake, incorporating of 0.75 Kg of castor cake, incorporating of 1.5 Kg of castor cake, fallows and solarization. For the analysis were used 20 pseudo fruits with three replicates per treatment, evaluating fresh weight, soluble solids, titratable acidity, pH and ascorbic acid. For acidity, the black canvas cover+1,5 Kg and biofumigation+1,5 Kg, showed that castor cake raises the acidity of the fruit. The soluble solids in solarization were superior than the others, followed by black canvas cover+1,5 Kg and incorporation of 0,75 Kg. The pH was lower in incorporation of 0,75 Kg fruits, followed by the biofumigation treatment. The solarization had the lowest fresh weight and ascorbic acid. This study has showed that the castor cake maintained the quality in strawberries fruits.

**Keywords:** *Fragaria x ananassa*; post-harvest; plant pathogens; biofumigation; solarization





## Introdução

As tecnologias utilizadas no sistema orgânico do morangueiro (*Fragaria x ananassa* Duch) têm por objetivo reduzir o uso de insumos químicos em sua produção (Donadelli et al., 2012), reduzindo assim custos com a produção e havendo uma sustentabilidade. Uma das principais práticas utilizadas é a cobertura do solo com plástico que tem por finalidade diminuir o desenvolvimento de fungos causadores de podridões e de infestações de invasoras (Oliveira et al., 2011).

Uma alternativa para o controle de fitopatógenos é a solarização que consiste em aplicar água ao solo e depois cobri-lo com um filme de polietileno transparente, que deve permanecer na área durante os meses de radiação e temperaturas elevadas, para a sua desinfecção e inativação de estruturas e sementes de plantas espontâneas (Sediyama et al., 2014). A adição de resíduos orgânicos ao solo é uma opção de uso em conjunto com a solarização, aumentando assim o controle dos fitopatógenos. Estes resíduos são ricos em nitrogênio e durante a sua decomposição ocorre a liberação de amônia e ácido nítrico no solo, que são tóxicos a muitos patógenos, produzindo o efeito de fumigação do solo denominado biofumigação (Gonzatto et al., 2013).

A torta de mamona apresenta-se como uma excelente opção para a biofumigação, devido ao alto teor de nitrogênio e a presença de outros macronutrientes (Sediyama et al., 2014; Silva et al., 2012), apresentando um controle de populações de fitonematóides do solo, como nematóides do gênero *Meloidogyne* spp., isso se deve à ricina, componente altamente tóxico, este encontra-se nas sementes da mamona e é liberada durante a decomposição do material orgânico (Miranda & Fracasso, 2010). Outra prática utilizada para o controle de fitonematóides e diminuição do uso de defensivos fitossanitário é o alqueive, consiste em manter o solo sem qualquer tipo de vegetação por certo período, realizando o revolvimento deste

por meio de aração e/ou gradagem. Dessa forma, os nematóides morrem por inanição, por dessecação e pela ação da luz (Costa et al., 2014).

Tendo em vista a necessidade da produção de alimentos mais saudáveis, livres do uso abusivo de defensivos fitossanitários, o objetivo deste trabalho foi avaliar a influência de tratamentos alternativos para controle fitossanitário via solo, na produção e qualidade de pós-colheita de morangos cv. Camarosa.

## Material e Métodos

O experimento foi realizado na área experimental da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa Clima Temperado), no município de Pelotas, Rio Grande do Sul, localizado na BR 392, Km 78, no 9º distrito – Monte Bonito, com as coordenadas geográficas 31° 40' 41.29" S e 52° 26' 22.05" W, e altitude de 70 metros. O solo do local é moderadamente profundo, com textura média no horizonte A e argilosa no B, classificados como Argissolo Vermelho Amarelo (Santos et al., 2006). A área experimental foi dividida em nove parcelas de 1,2 m<sup>2</sup>, por tratamento, distribuídos aleatoriamente, onde o solo foi tratado por 45 dias antes do plantio das mudas. A cultivar Camarosa foi utilizada devido a sua alta capacidade de produção de pseudofrutos, que são grandes, uniformes, de coloração vermelho-escuro e polpa firme, sendo indicado, tanto para consumo *in natura*, quanto para a industrialização.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado composto nove parcelas de 1,2 m<sup>2</sup>, por sete tratamentos, distribuídas aleatoriamente, de cada tratamento realizou-se três repetições, contendo 20 pseudofrutos por repetição, para a avaliação da qualidade dos frutos, proveniente de tratamentos para o controle de fitopatógenos do solo. Os tratamentos empregados foram: 1,5 Kg de torta de mamona com lona preta (Lona+1,5); Biofumigação com 1,5 Kg de torta de mamona (Bio+1,5); Biofumigação com 0,75 Kg de torta de mamona (Bio+0,75);



Incorporação de 0,75 Kg de torta de mamona (Incor+0,75); Incorporação de 1,5 Kg de torta de mamona (Incor+1,5); Alqueive e Solarização.

As análises laboratoriais foram realizadas no Laboratório de Pós-colheita e após ser realizada uma limpeza com água destilada e secagem forçada, posteriormente os morangos foram selecionados retirando aos danificados com injúrias. As análises determinadas foram às seguintes características físico-químicas:

a) O peso da massa dos frutos, medido com balança analítica, modelo Ay20, resultado expressos em gramas; b) O teor de sólidos solúveis totais (SST), medido com o refratômetro digital portátil, os resultados foram expressos em °Brix do suco; c) Acidez total titulável (ATT), realizado com 10 mL de suco diluídos em 90 mL de água destilada, sendo determinado por titulometria de neutralização (NaOH) até o pH 8,1, os resultados foram expressos em porcentagem de ácido cítrico; d) A determinação do potencial hidrogeniônico (pH) através de peagmetro digital com correção automática de temperatura, modelo HI2221; e) O teor de ácido ascórbico, vitamina C em  $\text{mg} \cdot 100\text{g}^{-1}$  de massa do fruto, foi determinado por titulometria com solução de 2,6-dicloroindofenol de acordo com o método A.O.A.C. (1995).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA), através do

**Tabela 1:** Características da qualidade dos pseudofrutos de morangueiro 'Camarosa' de diferentes tratamentos com torta de mamona no solo para o controle de fitopatógenos.

Tratamentos	SS (°Brix)	AT (%)	pH	Peso (g)	Ác. Ascórbico
Lona+1,5	6,73 b	1,07 a	3,26 f	10,49 c	59,46 d
Bio+1,5	6,0 c	1,04 b	3,21 g	10,77 b	57,78 e
Bio+0,75	5,9 cd	0,85 e	3,35 b	10,83 b	62,55 c
Incor+0,75	6,8 b	0,83 f	3,43 a	11,39 a	65,88 a
Incor+1,5	6,0 c	0,94 d	3,32 d	11,43 a	64,57 b
Alqueive	5,7 d	0,78 g	3,34 c	10,51 c	57,78 e
Solarização	7,4 a	0,96 c	3,30 e	9,84 d	65,83 a

\*1,5 Kg de torta de mamona com lona preta (Lona+1,5); Biofumigação com 1,5 Kg de torta de mamona (Bio+1,5); Biofumigação com 0,75 Kg de torta de mamona (Bio+0,75); Incorporação de 0,75 Kg de torta de mamona (Incor+0,75); Incorporação de 1,5 Kg de torta de mamona (Incor+1,5); Alqueive; Solarização; Acidez titulável (AT); Sólidos solúveis (SS); Potencial hidrogeniônico (pH);

\*\*Médias seguidas de letras diferentes, na coluna, diferem entre si pelo teste de Duncan ao nível de 5 % de probabilidade.

teste F, e a comparação de médias efetuada pelo Teste de Duncan ao nível de 5 % de probabilidade. As análises estatísticas foram realizadas através do programa Assistat versão 7.7 beta.

### Resultados e Discussão

Através dos resultados obtidos nas análises físico-químicas dos morangos 'Camarosa' produzidos no sistema orgânico (Tabela 1), pode-se afirmar que os teores de acidez diferiram estatisticamente em todos os tratamentos, sendo que os tratamentos Lona+1,5 e Bio+1,5 que receberam a mesma quantidade de torta de mamona, ou seja 1,5 Kg, apresentaram os valores mais elevados de acidez 1,07% e 1,04% respectivamente, juntamente com Incor+1,5, com 0,94%, assim sendo observou-se que a torta de mamona provocou aumento neste fator. No sudoeste do Paraná morangos 'Camarosa' produzidos em sistema orgânico apresentaram valores médios de acidez em torno de 0,99% (Borssati et al., 2009). Demonstrando que não houve influência dos tratamentos alternativos para controle fitossanitário via solo para os teores de acidez dos morangos. Também em estudos realizados por Carvalho et al. (2013) em morangueiros 'Camarosa', na região de Pelotas, RS, encontraram valores médios de acidez titulável de 0,93%, similares ao deste experimento.



Quanto ao pH, assim como na acidez dos frutos, houve diferença estatística em todos os tratamentos, sendo que o Bio+1,5 apresentou o menor valor de 3,21, enquanto o Incor+0,75 mostrou o valor mais elevado de 3,43, ambos tratamentos receberam torta de mamona, em quantidades diferentes, 1,5 Kg e 0,75 Kg respectivamente. No entanto, os valores de pH encontrados neste experimento foram inferiores aos encontrados nos morangos 'Aromas' produzida de maneira convencional e orgânica 3,27 e 3,52, respectivamente (Krolow et al., 2007).

Ao avaliarmos o teor de sólidos solúveis dos morangos observamos que para a solarização foram obtidos valores elevados 7,4° Brix (Tabela 1). Igualaram-se estatisticamente os tratamentos Lona+1,5 e Incor+0,75, e também os Bio+1,5, Incor+1,5 e Bio+0,75 apresentaram valores intermediários, apresentando este último os menores teores de açúcares, 5,9° Brix. Sendo assim o tratamento sem a torta de mamona, influenciou os teores de açúcares dos morangos, mantendo-os mais elevados. Camargo et al. (2009) ao avaliar a cultivar Camarosa nos sistemas convencional e orgânico encontrou valores mais elevados do que os obtidos neste experimento, sendo eles respectivamente 8,10° Brix e 9,50° Brix. Valores inferiores de açúcares foram encontrados nos morangos com diferentes adubações utilizando silício (Si) via solo, observaram que os níveis de sólidos solúveis atingiram 6 °Brix com o tratamento controle e de 7° Brix para os tratamentos com Si (Silva et al., 2013).

Em relação ao peso dos morangos o tratamento que se diferenciou estatisticamente foi a solarização, pois apresentou menores valores da massa fresca dos pseudofrutos. Já os demais tratamentos alternativos para controle fitossanitário apresentaram valores iguais ou semelhantes, como se pode observar nos tratamentos Lona+1,5 e Alqueive, Bio+1,5 e Bio+0,75, Incor+0,75 e Incor+1,5. Morangos 'Camarosa' de diferentes

genótipos produzidos em Campinas, São Paulo, apresentaram valores dentro do intervalo de 10,5 a 11g no peso médio fresco dos frutos, sendo estes valores similares aos encontrados neste experimento (Passos et al., 2015).

O teor de ácido ascórbico no tratamento Bio+1,5 igualou-se estatisticamente com o Alqueive, ambos atingiram os menores índices, 57,78 mg.100g<sup>-1</sup>, isso observou-se também nos tratamentos Incor+0,75 e a Solarização, no entanto os valores observados nestes tratamentos foram mais elevados, respectivamente 65,88 mg.100g<sup>-1</sup> e 65,83 mg.100g<sup>-1</sup>. Os tratamentos Lona+1,5, Bio+0,75 e Incor+1,5 obtiveram diferença estatisticamente entre si, bem como com as demais dosagens, mantendo valores medianos em torno de 59,46 mg.100g<sup>-1</sup>, 62,55 mg.100g<sup>-1</sup> e 64,57 mg.100g<sup>-1</sup>. Ao compararmos outros experimentos é possível observar que a aplicação de torta de mamona influenciou positivamente no aumento ou manutenção dos teores de vitamina C. Em morangos 'Aromas' produzidos em sistema orgânico no Sul do Brasil os teores de ácido ascórbico foram inferiores aos descritos no presente trabalho alcançando em média 52,08 mg.100g<sup>-1</sup> (Krolow et al., 2007). No estudo realizado por Passos et al. (2015) em morangos 'Camarosa' de diferentes genótipos produzidos em Campinas, encontraram o valor médio de 65,30 mg.100g<sup>-1</sup> de ácido ascórbico, valores similares aos tratamentos Incor+0,75 e solarização, deste experimento.

### **Conclusões**

A torta de mamona com 1,5 Kg aplicada no solo coberto com lona preta e mediante biofumigação demonstraram elevados teores de acidez dos morangos. O pH foi menor nos frutos com incorporação de torta de mamona a 0,75 Kg, apresentando elevado teor de sólidos solúveis. O tratamento de solarização resultou na menor massa fresca, maior teor de sólidos solúveis e elevado teor de ácido



ascórbico. O uso da torta de mamona tanto na incorporação quanto na biofumigação do solo manteve as características de qualidade dos pseudofrutos de morangueiro cv. Camarosa.

#### Referências Bibliográficas

A. O. A. C. Association of Official Analytical Chemists. Official Methods of Analysis of AOAC International, 16<sup>o</sup> edição, v. 2, 1995.

BORSSATI, F. C.; GODOY, W. I.; FARINÁCIO, D.; FUNGUETTO, R. F.; SIMONETTI, D. Avaliações químicas de dez cultivares de morangueiro produzidos em sistema orgânico na Região Sudoeste do Paraná. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 4, n. 1, p. 31-34, 2009.

CAMARGO, L. K. P.; RESENDE, J. T. V.; GALVÃO, A. G.; BAIER, J. E.; FARIA, M. V.; CAMARGO, C. K. Caracterização química de frutos de morangueiro cultivados em vasos sob sistemas de manejo orgânico e convencional. **Ciências Agrárias**, v. 30, n. 4, p. 993-998, 2009.

CARVALHO, S. F.; FERREIRA, L. V.; PICOLOTTO, L.; ANTUNES, L. E. C.; CANTILLANO, R. F. F.; AMARAL, P. A.; WEBER, D.; MALGARIM, M. B. Comportamento e qualidade de cultivares de morango (*Fragaria x ananassa* Duch.) na região de Pelotas, RS. **Revista Iberoamericana de Tecnologia Postcosecha**, v. 14, n. 2, p. 176-180, 2013.

COSTA, M. J. N.; PASQUALLI, R. M.; PREVEDELLO, R. Effect of soil organic matter content, cover crop and planting system on the control of *Pratylenchus brachyurus* in soybean, **Summa Phytopathologica**, v. 40, n. 1, p. 63-70, 2014.

DONADELLI, A.; KANO, C.; JUNIOR, F. F. Estudo de caso: análise econômica entre o custo de produção de morango orgânico e convencional. **Pesquisa e Tecnologia Regional**, v.9, n.2, 2012.

GONZATTO, R.; MIOLA, E.C.C.; DONEDA, A.; PUJOL, S. B.; AITA, C.; GIACOMINI, S. J. Ammonia volatilization and nitrous oxide emissions following soil

application of pig slurry in corn, **Ciência Rural**, v. 43, n. 9, p. 1590-1596, 2013.

KROLOW, A. C. R.; SCHWENGBER, J. E.; FERRI, N. L. Avaliações físicas e químicas de morango cv. Aromas produzidos em sistema orgânico e convencional. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.2, n2, p.1732-1735, 2007.

MIRANDA, L. L. D.; FRACASSO, J. V. Efeito da torta de mamona sobre populações de nematóides fitoparasitos e a produtividade da cana-de-açúcar. **Comunicação da Nematologia Brasileira**, v. 34, n. 1, p. 68-71, 2010.

OLIVEIRA, R. P.; SCIVITTARO, W. B. Desempenho produtivo de cultivares de morangueiro. **Scientia Agraria**, v. 12, n. 2, p. 069-074, 2011.

PASSOS, F. A.; TRANI, P. E.; CARVALHO, C. R. L. Desempenho agrônomo de genótipos de morangueiro. **Horticultura Brasileira**, v. 33, n. 2, p. 261-271, 2015.

SANTOS, J.H. dos; JACOMINE, P.K.T.; ANJOS, L.H.C. dos; OLIVEIRA, V.A. de; OLIVEIRA, J.B. de; COELHO, M.R.; LUMBRERAS, J.F.; CUNHA, T.J.F. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema brasileiro de classificação de solos. 2.ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306p.

SEDIYAMA, M. A. N.; SANTOS, I. C.; LIMA, P. C. Cultivo de hortaliças no sistema orgânico. **Revista Ceres**, v. 61, suplemento, p. 829-837, 2014.

SILVA, M. L. S.; RESENDE, J. T. V.; TREVIZAM, A. R.; FIGUEIREDO, A. S. T.; SCHWARZ, K. Influência de silício na produção e na qualidade de frutos do morangueiro. **Ciências Agrárias**, v. 34, n. 6, p. 3411-3424, 2013.

SILVA, S. D.; PRESOTTO, R. A.; MAROTA, H. B.; ZONTA, E. Uso da torta de mamona como fertilizante orgânico. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 42, n. 1, p. 19-27, 2012.