Produtividade de morangueiros de dia neutro, em sistema orgânico de produção, em diferentes ambientes de cultivo [1]

Cristina Duda de Oliveira[2]; Wellinton Vieira dos Santos[3]; Taciana Bradoski de Lima[3]; Silvia Corrêa de Oliveira[3]; Sanderson Kauê de Oliveira Dias de Souza[3]

Resumo Expandido

[1] Trabalho executado com recursos do Edital Universal nº 12/2013/PRPPGI, da Pró-Reitoria de Pesquisa, Pós-graduação e Inovação, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina-IFSC.
[2] Professora e pesquisadora do Curso Técnico em Agroecologia; IFSC; Campus Canoinhas-SC; e-mail: <cristina.duda@ifsc.edu.br>; [3] Estudante do Curso Técnico em Agroecologia; IFSC; Campus Canoinhas-SC;

RESUMO: No estado de Santa Catarina o cultivo de morango sob túneis alto e baixo são muito difundidos entre os produtores de morango; há divergência de opinião de qual proporciona melhor produção; já o uso tecido-não-tecido pelos olericultores no estado é desconhecido, apesar de utilizado na produção de mudas de fumo. O presente estudo objetivou avaliar, em sistema orgânico de produção, a produtividade de quatro cultivares de morango de dia neutro, plantadas sob diferentes ambientes de cultivo em Canoinhas-SC. O trabalho foi realizado no IFSC, Campus Canoinhas-SC. O delineamento experimental foi blocos casualizados, com três repetições, em esquema de parcela subdividida 4 x 4 (4 ambientes de cultivo: túnel alto; túnel baixo; tecido-não- tecido e ambiente natural versus 4 cultivares de morango de dia neutro: Albion, Monterey, Portolas e San Andreas). As mudas, tipo certificada, foram importadas do Chile e plantadas em 26/06/2013 no espaçamento 04 x 0,4 m, em solo adubado com esterco de ovinos curtido e farinha de ossos; os ambientes de cultivo foram instalados 30 dias após o plantio (DAP). As colheitas de frutos, no total de 28, foram em três plantas úteis/parcela, sendo a primeira aos 75 DAP e a última aos 198 DAP. O túnel baixo por proporcionar as maiores produtividades comerciais de frutos em número e massa e, ter baixo custo de implantação é o mais indicado para uso em sistemas orgânicos de produção de morango em Canoinhas, em especial com plantio da cultivar Portolas, que expressou melhor potencial de produção, seguida de 'Monterey'.

Palavra Chave: *Fragaria x ananassa*, proteção de plantas; produção orgânica.

INTRODUÇÃO

Os frutos de morangueiro (*Fragaria x ananassa*), na forma in natura ou processada são apreciados em todo o território nacional e, no comércio alcançam excelentes cotações praticamente durante o ano todo, sendo o cultivo da espécie uma excelente alternativa para diversificação da produção orgânica na agricultura familiar.

Antunes et al. (2007) e Ueno (2004) descrevem que para obter sucesso na produção de morangos orgânicos é necessário levar em conta vários fatores e, entre eles pode ser citado a escolha da cultivar e o ambiente de cultivo, porque as características da cultivar e a interação da mesma com o ambiente refletem na produtividade e qualidade de frutos durante o ciclo.

De acordo com o hábito de frutificação as cultivares de morango são classificadas em plantas de dias curtos, plantas de dia longo e plantas neutras ou insensíveis ao fotoperíodo. No Estado de Santa Catarina, por muitas décadas predominou o cultivo de plantas de dia curto todavia, nos últimos anos tem-se observado aumento das áreas de produção com cultivares de dia neutro.

Otto et al. (2009) relatam que as cultivares de dia neutro estão sendo utilizadas no sul do Brasil na primavera/verão de regiões de altitude e com verão ameno e também durante o inverno.

Todavia, Brugnara et al. (2011) ressaltam que não se tem informações precisas sobre o desempenho das cultivares de dia neutro em diferentes locais de produção no Brasil, especialmente em sistemas orgânicos, sob diferentes ambientes de proteção, como casas de vegetação, túneis altos e baixos e, tecido não tecido (TNT).

No estado de Santa Catarina o cultivo de morango sob túneis alto e baixo, em relação ao de casas de vegetação, é mais difundido entre os produtores de morango e de outras hortaliças de

 ISSN 2357-836X

porte menor, mas há divergência de opinião quanto ao qual proporciona melhor produção; já o uso de TNT é praticamente desconhecido entre os olericultores, sendo utilizado basicamente na produção de mudas de fumo.

O presente trabalho teve por objetivos avaliar, em sistema orgânico de produção, a produtividade de quatro cultivares de morango de dia neutro, cultivadas em diferentes ambientes de proteção em Canoinhas-SC.

METODOLOGIA

O trabalho foi realizado no IFSC, Campus Canoinhas, situado ao norte do estado, a 26 º 10'S e 23º 50'W, a uma altitude de 765 m, com clima do tipo Cfb e temperaturas médias dos meses mais quente, mais frio e anual, respectivamente, inferior a 22 ºC; entre 10 e 15 ºC; e, variável entre 15 e 17 ºC (MINDÊLLO NETO et al., 2004).

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, em esquema de parcela subdividida 4 x 4, com três repetições. Os tratamentos principais foram constituídos pelos ambientes de cultivo túnel alto (TA); túnel baixo (TB); tecido não tecido (TNT) e ambiente natural (AN); os tratamentos secundários foram formados pelas cultivares de morango de dia neutro Albion, Monterey, Portolas e San Andreas.

A área do experimento foi preparada manualmente, com auxílio de apás e enxadas, sendo no ato incorporado ao solo 857g/m² de esterco de ovinos curtido e 65g/m² de farinha de ossos.

As proporções esterco curtido e de farinha de ossos foram estabelecidas de acordo com o recomendado para a cultura (CQFS, 2004), levando em consideração os resultados das análises de solo (pH em $CaCl_2$= 4,90; Al^{+3}= 0,60 $cmol_c/dm^3$; H^+ + AL^{+3}= 11,30 $cmol_c/dm^3$; Ca^{+2}= 5,30 $cmol_c/dm^3$; Mg^{+2}= 3,00 $cmol_c/dm^3$; K^+= 0,45$cmol_c/dm^3$; P= 11,60 mg/dm^3; C= 18,20 mg/dm^3; MO= 6%).

As parcelas experimentais apresentavam 1,6 m de comprimento por 0,8 m de largura e duas fileiras longitudinais de plantas, de modo a comportar oito plantas no espaçamento de 0,4 x 0,4 m.

As mudas das cultivares de morango utilizadas foram do tipo certificada, de raízes nuas e resfriadas, provenientes do Chile, doadas pela Associação dos Produtores de Morango de Mafra-SC, e plantadas em 25/06/2013, logo após a realização do toalete.

Os ambientes de proteção foram instalados 30 dias após o plantio (DAP); o túnel alto apresentava 3,20 m de altura no ponto mais elevado e foi coberto com filme de polietileno transparente ultravioleta de 150 micras, cujos arcos de sustentação foram feitos com ferro de construção de 10 mm, encapados com mangueiras pretas de água, de 25 mm.

Já o túnel baixo tinha 0,75 m de altura no ponto mais elevado e foi coberto com filme de polietileno transparente ultravioleta de 100 micras, sendo os arcos de sustentação feitos com ferro de construção de 8 mm, encapados com mangueiras pretas de água, de 20 mm.

O TNT, com gramatura de 20 g/m², foi colocado sobre as plantas sem nenhuma estrutura de sustentação e fixado com terra do local. No ambiente natural não houve nenhuma cobertura para proteção das plantas, ficando as mesmas expostas às condições adversas do clima.

As capinas foram feitas manualmente, com o auxílio de enxadas; com o intuito de diminuir a infestação com plantas daninhas, aos 20 DAP o solo das parcelas experimentais receberam uma camada de 0,01 m de acículas de pinus. Todavia, antes da colocação das acículas, para cada fileira de plantas foi instalada uma fita gotejadora, sendo irrigações realizadas sempre que necessário.

Cada planta recebeu aos 30; 90 e 150 DAP 20g de uma mistura de esterco bovino e cama de aves curtidos, do tipo farelado, contendo, segundo informações da embalagem pH=6,0; CTC= 400 $mmol_c/Kg$; 1,5% de nitrogênio; 20% de carbono e 30% de umidade,

Para repelir formigas cortadeiras, a cada 30 DAP, no colo de todas as plantas foi aplicado 30 g de farinha de ossos, além de aos 60; 120 e 180 DAP ser feito cinturões de farinha de ossos no solo, contornando os ambientes de cultivo.

O controle de pulgões foi feito por meio de pulverizações a 1% com óleo de nim (*Azadirachta indica*) aos 90; 105; 120; 150 e 180 DAP; para prevenir e controlar doenças foliares, em especial ferrugem e cercosporiose, aos 135 e 165 DAP foram realizadas pulverizações com calda bordalesa a1%, servindo as mesmas também como repelente contra alguns insetos como cigarrinha verde, cochonilhas, trips e pulgões (MOTTA, 2013).

A primeira colheita de frutos foi realizada aos 75 DAP e a última aos 198 DAP, totalizando 28 colheitas, as quais foram realizadas, em média, uma a duas vezes por semana, sempre em três plantas úteis de cada parcela, previamente demarcadas, sendo colhidos todos os frutos que apresentavam mais de dois terços de superfície vermelha (OTTO et al., 2000), sendo avaliada as produtividades total e comercial em número e massa; considerou-se comerciais os frutos que apresentaram massa fresca igual ou maior que 6 g (OTTO et al., 2000), sem danos e/ou defeitos.

ISSN 2357-836X

No final das 28 colheitas, foi feito o somatório das produtividades e calculou-se a massa fresca média por fruto comercial, sendo todos dados submetidos à análise de variância e os fatores significativos foram comparados pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para o número de frutos total/planta, ocorreu interação significativa entre ambientes de proteção e cultivares (Tabela1).

Tabela 1 – Número de frutos total/planta, em quatro cultivares de morango de dia neutro, em sistema orgânico de produção, sob diferentes ambientes de cultivo. IFSC. Canoinhas-SC, 2014.

Ambientes de proteção	Cultivares			
	Albion	Monterey	Portolas	San Andreas
TA	20,00 Aa[5]	18,67 Aab	23,44 Aa	25,22 Aa
TB	20,11 Aa	22,33 Aa	26,33 Aa	18,56 Bb
TNT	16,55 ABa	18,78 Aab	24,11 Aa	10,33 Bb
NA	11,33 Aa	11,33 Ab	13,34 Ab	12,89 Ab
[1]Teste F (A)				9,83*
[2]Teste F (C)				5,31*
[3]Teste F (A x C)				2,55*
[4]CV (%)				19,31

[1]Teste F para ambientes de proteção (A); [2]Teste F para cultivares (C); [3]Teste F para interação A x C; [4]Coeficiente de Variação (CV); [5]Médias seguidas das mesmas letras maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

De acordo com a Tabela 1, nos ambientes TA; TB e AN não foram verificadas diferenças no número total de frutos/planta produzido nas quatro cultivares; no ambiente TNT, 'Monterey' e 'Portolas' se destacaram com superior número total de frutos/planta, diferindo de 'San andreas', que teve menor número.

Resende et al. (2010) o cultivo em túnel alto requer investimento inicial relativamente alto e não tem apresentado aumento de produção que compense tal investimento, sendo esta última afirmação, confirmada com a realização do presente estudo.

Entre cultivares, para 'Albion', não houve alteração no número total de frutos/planta nos ambientes de proteção estudados; 'Monterey' se destacou com superior número total de frutos/planta quando cultivada no ambiente TB, não diferindo do número de frutos obtidos em TA e TNT; na cultivar Portolas o TA; TB e TNT foram os melhores ambientes em relação ao número total de frutos/planta; já para 'San Andreas' o ambiente TA foi o melhor, enquanto que os ambientes TNT e AN foram os que promoveram menos frutos/planta.

Quanto às características número de frutos comercial/planta; massa fresca de frutos total e comercial/planta e, massa fresca média de fruto comercial, houve efeito significativo isoladamente tanto para ambientes de proteção como para cultivares (Tabela 2).

Tabela 2 – Número de frutos comercial/planta (NFC); massa fresca total de frutos/planta (MFT); massa fresca comercial de frutos/planta (MFC) e massa fresca média/fruto comercial (MFMC), em quatro cultivares de morango de dia neutro, em sistema orgânico de produção, sob diferentes ambientes de cultivo. IFSC. Canoinhas-SC, 2014.

Ambientes de proteção	Produtividades			
	NFC	MFT (g)	MFC (g)	MFMC (g)
TA	19,81 a[6]	287,62 ab	275,74 ab	14,01 b
TB	20,55 a	347,81 a	341,19 a	16,63 a
TNT	16,11 ab	226,22 bc	215,45 bc	13,60 b
AN	11,86 b	172,23 c	169,79 c	14,00 b
Cultivares	NFC	MFT (g)	MFC (g)	MFMC (g)
Albion	16,11 b	236,24 b	228,02 b	14,03 a
Monterey	16,86 ab	252,43 ab	247,98 ab	14,14 a
Portolas	20,08 a	313,28 a	302,21 a	14,97 a
San Andreas	15,28 b	231,93 b	223,96 b	15,09 a
[1]Teste F (A)	9,10*	20,58**	23,09**	11,56**
[2]Teste F (C)	4,43*	4,25*	4,22*	0,40NS
[3]Teste F (A x C)	2,18NS	1,47NS	1,50NS	11,83NS
[4]CVA (%)	26,80	22,44	21,41	9,77
[5]CVC (%)	20,25	24,43	24,23	20,64

[1]Teste F para ambientes de proteção (A); [2]Teste F para cultivares (C); [2]Teste F para interação A x C; [4]Coeficiente de variação para ambientes de proteção (CVA);[5]Coeficiente de variação para cultivares(CVC); [6]Médias seguidas das mesma letras nas colunas, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

No AN, seguido do ambiente TNT, foram registrados os menores números de frutos comerciais/planta, bem como as menores massas frescas de fruto total e comercial (Tabela 2), fato este atribuído ao inverno rigoroso, com geadas "fortes" até final de setembro, além da neve em 22/07/2014, causando injúria nas plantas, com consequente retardamento do desenvolvimento, além de abortamento de floradas, em especial as primeiras de cada rácemo, que produzem frutos de tamanho maior, justificando as menores produtividades.

Taiz e Zeiger (2004) e Kerbauy (2004) citam que as condições climáticas proporcionadas por túneis alto e baixo permitem maior expressão das

ISSN 2357-836X

atividades fisiológicas, por meio de uma maior fotossíntese líquida e, conseqüentemente maior acúmulo de carboidratos, que resultam no incremento de massa seca e açúcares redutores e não redutores.

Resende et al. (2010), em Guarapuava-PR, ao avaliarem a influência do TA, TB e AN sobre a produtividade e massa média de frutos de várias cultivares de morango, também verificaram que as mesmas foram significativamente superiores nos cultivos em TA e TB, quando comparadas ás produtividades e massa média de frutos obtidas no cultivo em AN.

Quanto as cultivares de morango (Tabela 2), 'Portolas' se destacou em relação ao número de frutos comerciais/planta e massas frescas de frutos total e comercial/planta, apresentando os maiores valores, enquanto que 'Albion' e 'San Andreas' foram as menos produtivas, não sendo verificadas diferenças entre as quatro cultivares em relação à massa fresca média por fruto comercial.

Brugnara et al. (2011), em Xanxerê-SC, durante os meses de julho/2010 a janeiro/2011, ao avaliar as cultivares de morango Albion e Portolas, em sistema orgânico de produção sob túneis baixos, também quantificou superior massa fresca de frutos totais e comerciais/planta para 'Portolas'.

CONCLUSÕES

O túnel baixo por proporcionar as maiores produtividades comerciais de frutos em número e massa e, ter baixo custo de implantação é o mais indicado para uso em sistemas orgânicos de produção de morango em Canoinhas, em especial com plantio da cultivar Portolas, que expressou melhor potencial de produção, seguida de 'Monterey'.

AGRADECIMENTOS

Ao IF-SC, pelo financiamento e concessão de bolsas de pesquisa; à Associação dos Produtores de Morango de Mafra-SC pela doação de mudas; aos alunos do curso Técnico de Agroecologia, que bolsistas de outros programas do IFSC e, auxiliaram neste trabalho.

REFERÊNCIAS

ANTUNES, L. E. C. et al. Produção Integrada de morango (PIMo) no Brasil. **Informe Agropecuário**, 28, 34-39, 2007.

BRUGNARA, E. C. et al. Avaliação de cultivares de morango para produção orgânica no oeste de Santa Catarina. In: 7 º Congresso Brasileiro de Agroecologia, Fortaleza, 2011. **Resumos...** Cadernos de Agroecologia, 6, 2011.

CALVETE, E.O.; CECCHETTI, D.; BORDIGNON, L. Desempenho de cultivares de morangueiro em ambiente protegido. **Horticultura Brasileira**, 21, 2005. Suplemento CD-ROM.

CQFS-RS/SC. COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO. **Manual de adubação e calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina.** 10. ed. SBCS: Porto Alegre,2004.400p.

KERBAUY GB. **Fisiologia vegetal.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 2004.

MINDÊLLO NETO, U. R.; TORRES, A. N. L.; BALBINOT JÚNIOR, A. A.; HIRANO, E.; RAMOS, V. H. V. Métodos de proteção de mudas de abacate contra geada em diferentes cultivares. **Revista Brasileira de Fruticultura**, 26, 258-260, 2004.

MOTTA, I. S. Calda bordalesa: utilidades e preparo. EMBRAPA; Agropecuária Oeste. 2008. [Foldêr].

OTTO, R. F. et al. Cultivares de morango de dia neutro: produção em função de doses de nitrogênio durante o verão. **Horticultura Brasileira**, 27, 217-221, 2009.

OTTO, R. F. et al. Respostas produtivas de alface em cultivo protegido com agrotêxtil. **Bragantia**, 69, 855-860, 2010.

RESENDE, J. T. V. et al. Produtividade e teor de sólidos solúveis de frutos de cultivares de morangueiro em ambiente protegido. **Horticultura Brasileira**, 28, 185-189, 2010.

TAIZ L; ZEIGER E. **Fisiologia vegetal**. Porto Alegre: Artmed. 2004.

UENO, B. Manejo integrado de doenças do morango. In: **2º Simpósio Nacional do Morango**. Pelotas, 2004. Anais. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2004. p.69-77.

ISSN 2357-836X