

PRODUÇÃO E PRODUTIVIDADE POTENCIAL DE OITO CULTIVARES DE MORANGUEIRO SOB ALTAS TEMPERATURAS

PRODUCTION AND PRODUCTIVITY POTENTIAL OF EIGHT STRAWBERRY CULTIVARS UNDER HIGH TEMPERATURE

José MACHADO¹, Juliano Tadeu Vilela de RESENDE², Fernando de Oliveira Mota FILHO³, Eugênia C. PEREIRA³, Ranyere Silva NÓBREGA³

1-Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Tecnologia Rural, Recife, Pernambuco, Brasil. Email: josemachado@dtr.ufrpe.br

2-Universidade Estadual do Centro Oeste, Departamento de Agronomia, Guarapuava, Paraná, Brasil.

3-Universidade Federal de Pernambuco, Departamento de Ciências Geográficas, Recife, Pernambuco, Brasil.

RESUMO:

O morangueiro requer mão-de-obra qualificada e bastantes cuidados em seu manejo. O cultivo dessa fruta no Brasil ocorre, principalmente nos estados do Sul e Sudeste do país. Na região Nordeste do país pouco se planta, principalmente em Pernambuco, devido principalmente ao clima. Esta fruta que apresenta grande retorno financeiro gerando empregos e divisas para estados e municípios. A descoberta de locais propícios ao cultivo poderá gerar maior desenvolvimento local. Visando expansão da fronteira agrícola do morango, neste trabalho objetivou-se avaliar a cultivar mais adaptada a Região Metropolitana do Recife. Foram testadas 8 cultivares de morangueiro com 8 repetições. Avaliou-se a emissão de estolhos e produtividade para a seleção da cultivar mais adaptada ao clima quente e úmido. As estimativas de produtividade de todos os tratamentos estiveram abaixo da média nacional para o cultivo do morangueiro, fator que se deve ao plantio em época quente.

Palavras-chave: variedades, cultivo em clima quente, *Fragaria ananassa*.

ABSTRACT:

The strawberry requires skilled labor and sufficient care in handling. The cultivation of this fruit in Brazil occurs mainly in the South and Southeast. In the Northeast region of the country little plant, especially in Pernambuco, mainly due to the weather. This fruit has great financial return generating employment and foreign exchange for states and municipalities. The discovery conducive to the cultivation locations can generate greater local development. Aiming at expanding the agricultural frontier of the strawberry, this study aimed to evaluate the cultivar more suited to the Metropolitan Region of Recife. 8 strawberry cultivars were tested with 8 repetitions. We evaluated the issue of stolons and productivity for the selection of the cultivar more suited to hot and humid weather. Productivity estimates for all treatments were below the national average for the strawberry crop, a factor that is due to the planting season.

Key words: varieties, growing in hot weather, *Fragaria ananassa*.

1. INTRODUÇÃO

O morangueiro pertence à família das Rosaceae, gênero *Fragaria*. A espécie *Fragaria x ananassa* Duch. é um híbrido originário do cruzamento de duas espécies, *F. chiloensis* e *F. virginiana* (TESSARIOLI NETO et al., 2003). O morango é um pseudofruto carnoso e suculento de coloração vermelho intenso. Possui em sua extremidade os frutos verdadeiros denominados aquênios (COSTA, 2012).

É rico em frutose, sacarose, vitamina C e vitaminas do Complexo B, riboflavina, piridoxina, niacina, minerais (magnésio, manganês, cálcio, ferro, fósforo e potássio) e pobre em carboidrato. Quando consumido numa refeição bem balanceada e devido à presença dos ácidos málico, salicílico e cítrico, aumentam índices de absorção de ferro presente nos vegetais, ovos e carnes. É levemente laxativo e diurético, possui queracetina, que tem a função de neutralizar a ação dos radicais livres, responsáveis pelo estresse e envelhecimento das células (TACO 2006; BASON et al., 2010; FERNANDES et al., 2012; WASIN et al., 2012).

O morangueiro é uma cultura de grande importância econômica e social em diversos países do mundo, principalmente nos Estados Unidos e alguns países europeus. No entanto, nestas últimas décadas, houve aumentos significativos de produção em alguns países, inclusive latino-americanos (VIEIRA, 2001). O cultivo dessa fruta no Brasil foi iniciado no Rio Grande do Sul, que posteriormente foi levada a São Paulo, onde se disseminou por seus municípios e outros estados do país.

O grande interesse pela cultura é a sua alta rentabilidade e grande demanda de mão de obra, gerando um incremento significativo para a economia e contribuindo no processo de desenvolvimento social (CAMARGO et al., 2011; VIEIRA, 2001). Para o país, a receita da cultura gira em torno de 150 milhões de reais. A receita líquida é de R\$ 41.500,00 por hectare, sendo 40%, 45% e 15% envolvendo o produtor, parceiros e trabalhadores, respectivamente (IBGE, 2006). A produção brasileira no ano de 2006 foi de 3016 toneladas plantadas numa área de 376 hectares (FAO, 2011). Os principais estados produtores brasileiros são Minas Gerais, Rio Grande do Sul, Paraná e São Paulo, que juntos apresentam 85% de toda produção nacional.

Pernambuco apresenta 0,05% da produção nacional (IBGE, 2006). Dados publicados em veículos de jornalismo demonstram que o município de Gravatá/PE já deteve grande parte da produção de morangos do estado e, atualmente encontra-se em declínio. Os motivos podem variar da produtividade aos sistemas de armazenamento e venda. Por isso, são necessárias formas alternativas para melhoria da produção desta fruta, aumentando a fronteira agrícola para regiões de climas quentes e úmidos, que venham contribuir para o desenvolvimento local, já que o morango é afetado principalmente pela temperatura (VERHEUL et al., 2007).

Em virtude do problema abordado e das propriedades atribuídas aos liquens, neste trabalho objetivou-se determinar a variedade de morangueiro com adaptação às

condições de altas temperaturas e umidade na Região Metropolitana do Recife.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio de cultivares foi realizado, em telado na Universidade Federal Rural de Pernambuco, no período de 21 de julho a 21 de outubro de 2010 no município de Recife/PE onde foram utilizadas oito cultivares: Aromas, Campinas, Diamante, Dover, Festival, Oso Grande, Sweet Charlie e Toyonoka.

As temperaturas máxima, média e mínima foram, respectivamente, 32°C, 27°C e 22°C. O delineamento experimental na primeira etapa foi inteiramente casualizado com oito repetições, sendo cada vaso uma parcela. O substrato de cultivo utilizado foi uma mistura homogeneizada de argila e esterco na proporção de 1:2, sendo mantido em repouso por uma semana para diminuição de sua acidez, para posterior uso. O espaçamento entre plantas foi de 70 cm x 50 cm e nenhum agrotóxico e nem fertilizante foi utilizado durante o experimento.

A rega foi realizada duas vezes ao dia, início da manhã e final da tarde, com 300 mL de água por vaso. A coleta dos pseudofrutos foi realizada no estádio de maturação maduro e, a emissão de estolhos, conforme iam surgindo, eram contados e retirados das plantas. Os parâmetros para selecionar a melhor cultivar para a segunda fase foram: emissão de estolhos, produção de morangos, peso por pseudofruto e estimativa de produtividade. Os resultados foram avaliados estatisticamente por meio do software ASSISTAT (SILVA e AZEVEDO, 2009).

A estimativa de produtividade foi calculada a partir da determinação do peso médio dos pseudofrutos produzidos, multiplicado pelo número de pseudofrutos produzidos por planta e, multiplicado pela quantidade de morangueiros em um hectare para se obter em $g\ ha^{-1}$, dividido por 1.000.000 para se obter o resultado em $t\ ha^{-1}$. A quantidade de morangueiros em um espaçamento padrão de 0,3 m x 0,3 m é de 111.000 plantas por hectare, conforme a equação 1.

$$\text{Estimativa de produtividade } (t\ ha^{-1}) = \frac{(\text{PMP}^*) \times (\text{NPP}^{**}) \times 111.000}{1.000.000}$$

Equação 1: Determinação da produtividade potencial do morangueiro em $t\ ha^{-1}$

* PMP - peso médio de pseudofruto em grama por planta

** NPP - nº de pseudofrutos por planta

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

1.1 Emissão de estolhos

A cultivar Festival apresentou-se estatisticamente superior às outras cultivares

quanto ao números de estolhos (17,5 unidades) não diferindo da cultivar Diamante (14,8 unidades). Aromas (8,2 unidades), Sweet Charlie (8,2 unidades) e Toyonoka (8,1 unidades) não diferiram da Campinas (9,8 unidades) (Tabela 1). A emissão de estolhos é uma característica amplamente afetada pelo ambiente de cultivo, e é favorecida por temperaturas elevadas e fotoperíodos longos (SAVINI et al., 2008). No período de produção da cultura afeta a produtividade diminuindo a quantidade, tamanho, e qualidade dos frutos produzidos, pois os estolhos são responsáveis pela multiplicação vegetativa e transporte de nutrientes e água da planta-mãe para as plantas-filhas (BLANKE e COOKE, 2004).

Na Mesorregião da Mata Pernambucana, a época na qual foi instalado o ensaio, caracterizou-se por fotoperíodo entre 11,5 a 12 horas de luz e temperaturas elevadas. Diante disto, explica-se a baixa produção de estolhos pela cultivar Aromas, considerada de dias neutros. Já a cultivar Diamante, também considerada de dias neutros, apresentou uma média de 14,8 estolhos por planta. As elevadas temperaturas favoreceram a emissão de estolhos para a cultivar Diamante em relação à Aromas. Deve-se considerar também o comportamento das cultivares Sweet Charlie e Toyonoka, de dias curtos, que produziram juntamente com a variedade Aromas a menor quantidade de estolhos. A Campinas produziu 9,8 estolhos por planta, resultado bastante semelhante ao verificado por Fernandes Júnior (2002).

Todas cultivares emitiram estolões muito abaixo do verificado por Coelho Júnior et al. (2012), que registraram 65,6 estolhos por planta no município de Recife. Essa elevada quantidade de estolhos produzidos pode ter sido influenciada pela elevada temperatura verificada no período da realização do experimento, pois segundo Duarte Filho (1999), fotoperíodo longo e temperaturas acima de 23°C podem afetar diretamente na diferenciação das gemas. Otto et al. (2009), em época similar ao experimento, registraram 29,5 e 37,7 estolhos por planta para as cultivares Diamante e Aromas, respectivamente em temperaturas máxima, média e mínima de 22°C, 20°C e 18°C. Neste experimento, as temperaturas máxima, média e mínima foram, respectivamente, 32°C, 27°C e 22°C. Desta forma, a quantidade de estolhos produzidos não foi um bom parâmetro para seleção das cultivares, apesar das diferenças detectadas (Tabela 1).

TABELA 1 - Número médio de estolhos por planta nas cultivares estudadas.

Cultivar	Número de estolhos por planta
Aromas	8,2 c
Campinas	9,8 c
Diamante	14,8 ab
Dover	14,3 b
Festival	17,5 a
Oso Grande	13,8 b
Sweet Charlie	8,2 c
Toyonoka	8,1 c
* CV (%)	14,32

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

*Coeficiente de variância

3.2 Produção e produtividade

Apesar da quantidade superior na emissão de estolhos, característica que pode comprometer a produtividade, a cultivar Festival, foi a que apresentou maior quantidade de pseudofrutos produzidos entre as cultivares (Tabelas 1 e 2). Essa variedade apresentou 5,5 pseudofrutos por planta, sendo equivalente a 14,85 g por planta. A média do Brasil é de 72,25g por planta e a mundial é de 169,45 g por planta, porém a média do maior produtor mundial, EUA, é de 508,46 g por planta (FAO, 2011). A média produzida foi bem abaixo da média nacional, mas não houve o uso de fertilizantes e/ou agrotóxicos (Tabela 2).

TABELA 2 - Peso médio do pseudofruto por planta, número de pseudofrutos por planta e estimativa de produtividade do morangueiro nas variedades estudadas.

Cultivar	Peso médio do pseudofruto por planta (g)	Número de pseudofrutos por planta	Estimativa de produtividade (t ha ⁻¹)
Aromas	1,6 b	0,62 d	0,11
Campinas	1,9 b	1,62 bc	0,34
Diamante	2,5 b	1,62 bc	0,45
Dover	3,9 a	1,25 bcd	0,54
Festival	2,7 ab	5,5 a	1,64
Oso Grande	1,8 b	0,75 cd	0,14
Sweet Charlie	1,9 b	1,87 b	0,39
Toyonoka	2,8 ab	1,12 bcd	0,34
* CV (%)	32,3	31,7	

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

*Coeficiente de variância

O desenvolvimento reprodutivo em plantas de morangueiro é mais sensível às altas temperaturas do que o crescimento vegetativo. O morango é cultivado normalmente em regiões de clima temperado devido à sua temperatura de crescimento ótimo variar de 8°C a 25°C (Antunes et al., 2006). No entanto, em algumas regiões, como as montanhas frias de países tropicais, tal como Filipinas, podem ser também cultivados onde as temperaturas variam de 12°C a 28°C (ASPURIA et al., 1996). Altas temperaturas, acima de 30°C, são conhecidas como prejudiciais ao desenvolvimento reprodutivo do morangueiro e, por induzirem seu crescimento vegetativo, através do crescimento foliar e número de estolhos (WANG e CAMP, 2000).

Dentre todas, a cultivar Festival apresentou maior estimativa de produtividade, 1,64 t ha⁻¹, nas condições deste experimento, e foi selecionada para a segunda etapa do experimento com duas espécies de liquens.

4. CONCLUSÕES

A cultivar Festival apresentou maior número de pseudofrutos por planta, sendo próprio para morango destinado à indústria, enquanto a cultivar Dover pode ser destinado à fruta in natura.

A cultivar Festival apresentou maior número de estolhos tendo maior crescimento vegetativo.

A produtividade potencial para todos os tratamentos estiveram abaixo da média nacional para o cultivo do morangueiro em virtude do plantio ter sido em época quente e sem uso de fertilizantes químicos.

5. REFERÊNCIAS

ANTUNES, O. T.; CALVETE, E.O.; ROCHA, H.C.; NIENOW, A.A.; MARIANI, F.; WESP, C.L. Floração, frutificação e maturação de frutos de morangueiro cultivados em ambiente protegido. Horticultura Brasileira, Vitória da Conquista, v. 24, n.4, 2006.

ASPURIA, J.R., FUJIME, Y., OKUDA, N., .Strawberry and other small fruits for the highlands of the Philippines. Technical Bulletin of Faculty of Agriculture, Kagawa, v.48, 1996.

BASON, C.E.; GROENEWALD, J-H.; KOSSMANN, J.; CRONJÉ, C.; BAUER, R. Sugar and acid-related quality attributes and enzyme activities in strawberry fruits: Invertase is the main sucrose hydrolysing enzyme. Food Chemistry, London, v.121, 2010.

BLANKE, M.M., COOKE, D.T. Effects of flooding and drought on stomatal activity,

transpiration, photosynthesis, water potential and water channel activity in strawberry stolons and leaves. *Plant Growth Regulation*, Nova Iorque, v.42, 2004.

CAMARGO L. K. P.; RESENDE J. T. V.; GALVÃO A. G.; CAMARGO C. K.; BAIER J. E. Desempenho produtivo e massa média de frutos de morangueiro obtidos de diferentes sistemas de cultivo. **Revista Ambiência**, Guarapuava, v.6, n.2, 2010.

COSTA, R. C. **Ecofisiologia, rendimento e qualidade de morangueiro de dias neutros cv. Albion em diferentes substratos**. 2012. 150 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2012.

DUARTE FILHO, J. Aspectos do florescimento e técnicas empregadas objetivando a produção precoce em morangueiros. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.20, n.198, 1999.

FERNANDES JÚNIOR, F. Produção de frutos e estolhos do morangueiro em diferentes sistemas de cultivo em ambiente protegido. **Bragantia**, Campinas, v. 61, n.1, 2002.

FERNANDES, V. C.; DOMINGUES, V. F.; FREITAS, V.; MOTOS, C. D.; MATEUS, N. Strawberries from integrated pest management and organic farming: Phenolic composition and antioxidant properties. **Food Chemistry**, London, v.134, 2012.

FAO: FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. Roma. 2011. Disponível em: <<http://faostat.fao.org>>. Acesso em: 31 ago 2012.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Agropecuário Brasileiro. **Produção de morango no Brasil**. 2006.

OTTO, R. F; MORAKAMI, R. K; REGHIN, M. Y.; CAIRES, E. F. Cultivares de morango de dia neutro: produção em função de doses de nitrogênio durante o verão. **Horticultura Brasileira, Vitória da Conquista**, v.27, n.2, 2009.

SAVINI, G.; GIORGI, V.; SCARANO, E.; NERI, D. Strawberry plant relationship through the stolon. **Physiologia Plantarum**, Krakow, v. 134, 2008.

SILVA, F. de A. S.; AZEVEDO, C. A. V. de. ASSISTAT. **Principal Components Analysis in the Software Assistat-Statistical** Attendance. In: WORLD CONGRESS ON COMPUTERS IN AGRICULTURE, 7, Reno-NV-USA: American Society of Agricultural and Biological Engineers, 2009.

TACO. TABELA BRASILEIRA DE COMPOSIÇÃO DOS ALIMENTOS.2^a ed. **TACO 2006**. Disponível em: <http://www.unicamp.br/nepa/taco/contar/taco_versao2.pdf>. Acesso em: 08 fev 2008.

TESSARIOLI NETO, J.; ORTIGOZA, L. E. R.; VERDIAL, M. S. Produção de mudas de cultivares de morangueiro em duas épocas de coleta. **Horticultura Brasileira**, Vitória da Conquista, v.21, 2003.

VERHEUL, M. J.; SONSTEBY, A.; GRIMSTAD, S. O. Influences of day and night temperatures on flowering of *Fragaria x ananassa* Duch., cvs. Korona and Elsanta, at different photoperiods. **Scientae Horticulturae**, Amsterdam, v.112, 2007.

VIEIRA, F. C. V. A cultura do morangueiro. **Fruticultura- Preços Agrícola**, Piracicaba, Janeiro 2001.

WANG, S.Y.; CAMP, M.J. Temperatures after bloom affect plant growth and fruit quality of strawberry. **Science Horticultural**, Amsterdam, v. 85, 2000.

WASIM, M.; KHALID, N.; ASIF, A.; ARIF, M.; ZAIDI, J.H. Elemental characterisation of strawberry grown in Islamabad instrumental neutron activation analysis and atomic absorption spectrophotometry and its dietary assessment. **Journal of Radioanalytical Nuclear Chemistry**, Budapest, v.292, 2012.