



Cultivo do morangueiro em hidroponia vertical: relação entre a localização das plantas e a qualidade dos frutos

André Nunes Loula Tôrres¹; Gilson José Marcinichen Gallotti² e
Alvadi Antonio Balbinot Junior³

Resumo – O cultivo do morangueiro em ambiente protegido possibilita a obtenção de elevadas produções de frutos com baixo uso de agroquímicos. Várias são as possibilidades de cultivo do morango, sendo o sistema hidropônico em posição vertical uma opção que maximiza o uso da área. O objetivo do presente trabalho foi verificar o efeito da localização das plantas em relação ao nível do solo e da disposição das plantas em relação aos pontos cardeais, na qualidade dos frutos. A exposição noroeste (NO) possibilitou o maior acúmulo de açúcar nos frutos, enquanto que a posição sudeste (SE) conferiu o menor acúmulo de açúcar. As plantas situadas na parte superior das sacolas produziram frutos com maior teor de açúcar e maior peso médio do fruto, quando comparadas às plantas situadas na parte inferior.

Termos para indexação: *Fragaria ananassa*, cultivo protegido, hidroponia em colunas, pontos cardeais.

Strawberry production in vertical hydroponic system: relationship between plant localization and fruit quality

Abstract – The protected cropping of strawberry makes possible to get high yield with low use of chemicals. There are several possibilities to grow strawberry, being the hydroponic system in vertical position an option that maximizes the use of the area. The aim of the present work was to evaluate the sugar content and the average weight of fruits influenced by the height of the plants in relation to the ground and the disposition of plants in relation to the cardinal points. The sugar content in fruits with northwest exposition was superior to southeast, however, it was not different from northeast and southwest exposition. Fruits from the superior part of the bags had higher sugar contents and average weight, compared to fruits from the inferior part of the bags.

Index terms: *Fragaria ananassa*, protected culture, vertical hydroponic, cardinal points.

O morango (*Fragaria ananassa* Dutch) vem sendo cultivado em ambiente protegido, a partir de matrizes livres de vírus, que possibilitam altas produções com o mínimo uso de agrotóxicos.

Vários são os arranjos de plantas dentro dos abrigos, podendo-se plantar as mudas diretamente no solo ou cultivá-las em hidroponia. Na cultura do morango o sistema hidropônico que melhor se adaptou foi a hidroponia vertical, que maximiza o uso da área e reduz custos (Furlani, 2001).

Apesar de seus pontos positivos, é importante otimizar a interação entre os fatores que influenciam o crescimento, o desenvolvimento e a composição das plantas. Tais fatores são nutrientes, água, luz, CO₂, O₂ e temperatura que devem estar disponíveis em intensidade e quantidades adequadas para cada genótipo de planta (Tôrres et al., 2004). A luz é de significativa importância para o sistema de cultivo em hidroponia vertical, pois há sobreposição de plantas e, conseqüentemente, competição por luz.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o teor de açúcar e o peso dos frutos no cultivo do morangueiro em hidroponia vertical, em função da localização das plantas em relação ao nível do solo e da disposição das plantas em relação aos pontos cardeais.

O trabalho foi conduzido em propriedade assistida pela Epagri, pertencente ao senhor Jaime Seleme, localizada no município de Canoinhas, SC. O experimento foi instalado no mês de maio de 2003, numa área de 110m², em cultivo protegido.

¹Eng. agr., Dr., Epagri/Estação Experimental de Canoinhas, C.P. 216, 89460-000 Canoinhas, SC, fone: (047) 624-1144, fax: (047) 624-1079, e-mail: antorres@epagri.rct-sc.br.

²Eng. agr., M.Sc., Epagri/Estação Experimental de Canoinhas, e-mail: gallotti@epagri.rct-sc.br.

³Eng. agr., M.Sc., Epagri/Estação Experimental de Canoinhas, e-mail: balbinot@epagri.rct-sc.br.

Foram utilizadas plantas de morango cultivar Camarosa, as quais foram transplantadas no dia 12/5/2003 para sacolas plásticas com capacidade para 63dm³ de substrato. A injeção de solução nutritiva foi feita por meio de três difusores por sacola, localizados aos 2,10, 1,40 e 0,60m em relação ao nível do solo, constituindo desta forma o sistema de hidroponia vertical. O substrato utilizado foi a mistura de casca de arroz carbonizada e substrato agrícola marca Plantmax® na proporção de 1:1.

Em cada sacola foram transplantadas 28 mudas, sendo 7 por linha vertical e 4 nas linhas radiais, distribuídas de forma equidistante (Figuras 1 e 2). O espaçamento entre as sacolas foi de 1,00 x 1,00m e as filas de sacolas foram colocadas no sentido nordeste-sudoeste, acompanhando a orientação do abrigo.

Foram utilizados dois tipos de soluções nutritivas: solução de crescimento, durante os primeiros 30 dias após o transplante, e solução de frutificação, após o uso da primeira solução (Tabela 1). Após



Figura 2. Detalhe das plantas radiais uniformemente distribuídas na sacola

diluição, a solução estoque foi fracionada em duas vezes ao dia, com 3 a 6L/sacola, conforme o estágio de desenvolvimento das mudas e da taxa de evapotranspiração.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com três repetições, num arranjo fatorial 4 x 3, sendo utilizados como fatores a disposição das plantas em relação aos pontos

cardiais (nordeste, noroeste, sudeste e sudoeste) (Figura 3) e a localização das plantas em relação ao nível do solo (0,30, 1,20 e 2,10m).

As avaliações do teor de açúcar (°Brix) e do peso médio dos frutos (g) foram realizadas no dia 1º de outubro de 2003. Avaliou-se o teor de açúcar, por meio de um refratômetro, em dois frutos por parcela, que era constituída de três plantas. Para a determinação do peso médio dos



Figura 1. Sacolas de plantio com 28 plantas, sendo sete por linha vertical e quatro nas linhas radiais

Tabela 1. Soluções concentradas de crescimento e frutificação utilizadas na cultura do morango sob abrigo plástico. Canoinhas, SC, 2003

Sais ou fertilizantes	Solução concentrada			
	Solução de crescimento		Solução de frutificação	
	Estoque A	Estoque B	Estoque A	Estoque C
g/10L.....			
Nitrato de cálcio	1.600,0	0,0	1.600,0	0,0
Nitrato de potássio	0,0	1.000,0	0,0	1.000,0
Fosfato monoamônio	0,0	300,0	0,0	0,0
Fosfato monopotássio	0,0	360,0	0,0	720,0
Sulfato de magnésio	0,0	1.200,0	0,0	1.200,0
Ácido bórico	6,0	0,0	6,0	0,0
Sulfato de cobre	0,6	0,0	0,6	0,0
Sulfato de manganês	4,0	0,0	4,0	0,0
Sulfato de zinco	2,0	0,0	2,0	0,0
Molibdato de sódio	0,6	0,0	0,6	0,0
Tenso Fe	120,0	0,0	120,0	0,0

Fonte: Furlani & Fernandes Jr. (2001).

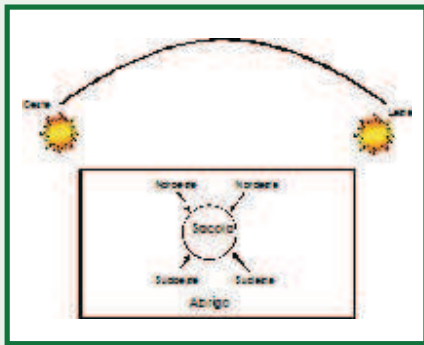


Figura 3. Disposição das plantas em relação aos pontos cardeais

frutos fez-se a colheita total e a contagem dos frutos por planta, os quais tiveram o somatório dos seus pesos dividido pelo número de frutos colhidos. Os dados do teor de açúcar (°Brix) e do peso médio dos frutos (g) foram submetidos à análise de variância, aplicando-se o teste de Tukey a 5% de probabilidade para comparação das médias.

Independentemente da localização das plantas em relação ao nível

do solo, a orientação das mesmas em relação ao sol influenciou significativamente no aumento do teor médio de açúcar nos frutos (Tabela 2). A exposição das plantas que proporcionou o maior teor de açúcar foi a noroeste, embora não tenha diferido das exposições nordeste e sudoeste. A maior insolação das plantas, principalmente nas exposições noroeste e nordeste, explicam em parte os resultados obtidos. A exposição sudeste foi a mais prejudicada, em função da falta de insolação no período da manhã na maioria dos dias, devido à alta nebulosidade neste período e por não receber incidência do sol no período da tarde.

Por outro lado, a exposição das plantas não influenciou significativamente no peso médio dos frutos (Tabela 2).

A localização das plantas em relação ao nível do solo (Tabela 3) influenciou no teor de açúcar e no peso médio dos frutos. À medida que as plantas se distanciavam do solo,

independentemente de sua exposição em relação ao sol, constatavam-se maiores pesos e teor de açúcar nos frutos. Provavelmente isto tenha ocorrido devido à maior incidência de luz nas plantas situadas na posição superior das sacolas.

Observou-se ainda que no cultivo hidropônico vertical, sob ambiente protegido, ocorreu reduzida incidência e severidade de doenças fúngicas (sendo a redução tanto maior quanto maior a distância das plantas do nível do solo). As doenças fúngicas diagnosticadas nas folhas foram a mancha-de-micosferela (*Mycosphaerella fragariae*) e a mancha-de-dendrofoma (*Dendrophoma obscurans*), enquanto nos frutos diagnosticou-se o mofo cinzento (*Botrytis cinerea*). As folhas e os frutos doentes foram eliminados por catação manual, não havendo necessidade do controle químico.

Conclusões

A orientação do sol em relação às plantas não influencia o peso médio dos frutos de morango.

A exposição solar das plantas que proporciona o maior teor de açúcar é a noroeste e o menor, a sudeste.

As plantas cultivadas na parte superior da sacola apresentam maior teor de açúcar e peso médio de fruto.

Agradecimentos

Agradecemos ao senhor Jaime Seleme por ceder os abrigos com cultivo hidropônico do morango e possibilitar a realização deste trabalho.

Literatura citada

1. FURLANI, P.R.; FERNANDES JÚNIOR, F. *Cultivo de morango por hidroponia NFT e vertical em substratos*. Campinas: Instituto Agrônomo, 2001. 4p.
2. FURLANI, P.R. Hidroponia vertical: nova opção para produção de morango no Brasil. *O agrônomo*, Campinas, v.53, n.2, p.26-28, 2001.
3. TÔRRES, A.N.L.; PEREIRA, P.R.G.; TÔRRES, J.T.; GALLOTTI, G.J.M.; PILATI, G.; REBELO, J.A.; HENKELS, H. *A salinidade e suas implicações no cultivo de plantas*. Florianópolis: Epagri, 2004. 66p. (Epagri. Documentos). No prelo.

Tabela 2. Teor de açúcar e peso médio dos frutos de morango em hidroponia vertical, em função da exposição solar⁽¹⁾

Orientação	Teor de açúcar	Peso médio por fruto
	°Brix	g
Noroeste	5,32a	16,41a
Nordeste	5,02ab	11,91a
Sudoeste	4,57ab	13,67a
Sudeste	4,35 b	12,68a
CV (%)	13,05	37,64

⁽¹⁾Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 3. Teor de açúcar e peso médio dos frutos de morango em hidroponia vertical, em relação ao nível do solo⁽¹⁾

Localização da planta	Teor de açúcar	Peso médio por fruto
	°Brix	g
m		
2,10	5,28 a	16,57 a
1,20	4,72 ab	14,34 ab
0,30	4,44 b	10,10 b
CV (%)	13,05	37,64

⁽¹⁾Médias seguidas pela mesma letra na mesma coluna não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.