



Crescimento Vegetativo em Diferentes Sistemas de Cultivo de Morangueiro

Vegetative Growth in Different Strawberry Cultivation Systems

Adrik Francis Richter¹, Priscila Santos Silva², Ana Luiza Arruda³, Antonio Felipe Faguerazzi⁴, Daniel Suck Zanin⁵, Leo Rufato⁶, Marlon Soares⁷

Resumo: Atualmente é crescente o uso de sistemas hidropônicos ou semi-hidropônicos como alternativa de cultivo na cultura do morangueiro. Para garantir uma boa produtividade e qualidade nos frutos é indispensável um adequado crescimento da planta em seu meio de cultivo. O objetivo deste trabalho foi avaliar e comparar dois sistemas de cultivo de morangueiro o convencional feito no solo e um sistema fora do solo utilizando substrato esse chamado de semi-hidroponico, esses testados com 3 cultivares de morangueiro. O experimento foi conduzido no cultivo 2016/2017 em ambiente protegido (estufa) nas áreas experimentais do Centro de Ciências Agroveterinárias da Universidade do Estado de Santa Catarina, no município de Lages-SC. O delineamento experimental utilizado será em blocos casualizados (DBC), em esquema bifatorial 2x3, sendo o primeiro fator os sistemas de cultivo, convencional e semi-hidroponico e o segundo 3 cultivares de morangueiro Albion, Capitola e San Andreas, que combinados entre si geram um total de seis tratamentos, com quatro repetições, perfazendo um total de 24 parcelas. Cada parcela experimental será composta por 9 plantas, totalizando 216 plantas. Foram obtidos resultados referente ao crescimento vegetativo da planta. Os resultados foram submetidos aos testes de normalidade e homogeneidade de variâncias e os dados serão submetidos à análise de variância, e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade no programa estatístico Assistat. O sistema de solo foi o que proporcionou o maior incremento vegetativo independente da cultivar, e o sistema semi-hidroponico se mostrou capaz de adaptar o crescimento vegetativo das 3 cultivares testadas.

Palavras-chave: morango, cultivo fora do solo, hidroponia

Abstract: *The use of hydroponic or semi-hydroponic systems is currently increasing as an alternative crop in the strawberry crop. To guarantee a good production and quality in the fruits and an adequate growth of the plant in its culture medium is indispensable. The objective of this work is to evaluate and compare two systems of strawberry or conventional cultivation without a soil and a system to make the soil*

using this semi-hydroponic substrate, which were tested with 3 strawberry cultivars. The experiment was conducted in a protected environment (greenhouse) in the experimental areas of the Agroveterinary Sciences Center of the State University of Santa Catarina, in the municipality of Lages-SC. The experimental design was a randomized block design (DBC), in a 2x3 two-factorial scheme, being the first factor of conventional and semi-hydroponic cultivation systems and according to Albion, Capitola and San Andreas strawberry cultivars, which combined generate a Total Of six treatments, with four replications, making a total of 24 plots. Each experimental plot will consist of 9 plants, totaling 216 plants. Results were obtained regarding the vegetative growth of the plant. The results were submitted to the normality and homogeneity tests of variances and data according to the analysis of variance, and as averages compared by the Scott-Knott test, a 5% probability without statistical program Assistat. The soil system was the one that provided the largest vegetative increment independent of the cultivar, and the semi-hydroponic system was able to adapt the vegetative growth of the three cultivars tested.

Key words: *strawberry, cultivation outside the soil, hydroponics*

INTRODUÇÃO

A cultura do morangueiro no Brasil dentre os pequenos frutos, é considerada cultura de maior importância, tem esse destaque devido sua grande aceitação tanto para o consumo in natura ou ainda na forma de produtos industrializados como doces, iogurtes, geleias e sorvetes. A produção de morangos é realizada principalmente em propriedades de pequeno e médio porte, com até 20 hectares, por agricultores que utilizam a mão-de-obra familiar (SPECHT e BLUME, 2011).

Entre os maiores entraves encontrados pelos produtores no Brasil estão a falta de cultivares adaptadas a região e também de informação para escolha das mesmas. Plantas não adaptadas ao ambiente em que está inserida, podem perder seu potencial produtivo devido ao alto índice de agressões causadas pelo meio, fazendo com que a planta drene os fotoassimilados para sua sobrevivência, e não para a produção dos frutos, podendo ocorrer redução no tamanho, e na quantidade dos frutos (CASTRO et al., 2004).

Em razão do crescimento da área explorada, intensificaram-se problemas como o uso em larga escala de defensivos agrícolas, com isso, além do aumento dos custos de produção ocorreu uma depreciação da imagem do produto junto aos

consumidores, além dos problemas causados ao meio ambiente (GOTO e TIVELLI, 1998). Outro grande problema é a alta demanda por rotação das áreas em virtude da suscetibilidade do morangueiro ao ataque de fungos de solo e bacterioses, que embora a rotação das áreas seja eficaz, é dificultada principalmente em cultivos protegidos em detrimento da migração das estruturas (PASSOS, 1997).

Além dos problemas fitossanitários e de manejo o cultivo convencional do morangueiro vem enfrentando problemas relacionados a saúde do trabalhador principalmente na questão ergonômica que se evidencia pela elevada frequência das colheitas rente ao solo o que vem dificultando a disponibilidade de mão-de-obra para esse tipo de cultivo (GIMENÉZ; ANDRIOLO; GODOI, 2008).

Como alternativa e afim de superar tais problemas está sendo utilizado o cultivo protegido, em vista das alterações positivas que proporciona no ambiente para a cultura (GOTO e TIVELLI, 1998) e da menor ocorrência de doenças fúngicas e bacterianas devido à diminuição do molhamento foliar (RESENDE e MALUF, 1993; PIRES et al., 1999). Aliado ao cultivo protegido estão sendo empregadas técnicas de cultivo sem solo ou ainda chamadas de hidroponia que além da facilidade de colheita e manejo por serem elevados, dispensam o uso de solo, utilizando substratos inertes ou somente a solução nutritiva (CAÑADAS, 1999).

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em ambiente protegido (estufa) nas áreas experimentais do grupo de pesquisa de fruticultura, no Centro de Ciências Agroveterinárias da Universidade do Estado de Santa Catarina (CAV/UDESC), no município de Lages-SC. O sistema convencional no solo foi instalado sobre dois canteiros com 0,9m de largura por 6m de comprimento, cobertos apenas com lona plástica de cor preta com 50 micras (mulching). O espaçamento entre as plantas será de 0,30 m através de cortes feitos na lona plástica. No sistema semi-hidropônico foram utilizadas sacolas plásticas (slabs) comerciais de 0,30m de largura por 1,40m de comprimento já preenchidos com substrato composto por casca de arroz e turfa, forma acomodadas horizontalmente sobre bancadas em nível de madeira a cerca de um metro do nível do solo. O espaçamento entre plantas neste sistema foi de 0,15m entre plantas feitos através de cortes na parte superior da lona plástica totalizando 9 mudas por sacola, foram feitos pequenos cortes na

parte inferior para que ocorra a drenagem do excesso da solução nutritiva, justificando o sistema aberto. As cultivares de morangueiro utilizadas foram as de dia neutro, Albion, San Andreas e Capitola. As mudas de raiz nua, produzidas por viveiro credenciado. Antes do plantio foram lavadas e homogeneizadas. A nutrição dos três sistemas foi exclusivamente por solução nutritiva diluída em água (fertirrigação), foi adotado um programa de nutrição de origem comercial baseado na solução nutritiva proposta por Furlani e Fernandes (2004). Para o cultivo convencional e semi-hidroponico foi utilizado sistema de irrigação e fertirrigação automatizado utilizando fitas gotejadoras com espaçamento de 0,10m entre gotejadores, e constituído basicamente por moto-bomba, tanques de fibra independentes para armazenagem da solução nutritiva, programador horário-eletromecânico e canais de circulação da solução. A programação contou com três pulsos diários de fertirrigação de dois minutos com vazão ajustada para alcançar 0,3 litros de água por planta onde o excesso foi drenado para fora do sistema. O tratamento fitossanitário foi efetuado conforme necessário, de acordo com as recomendações para a cultura, e fazendo-se rotação de ingredientes ativos. O experimento foi conduzido utilizando delineamento em blocos casualizados (DBC), em esquema bifatorial 2x3, com parcelas subdivididas, sendo o primeiro fator os sistemas de cultivo, convencional e semi-hidroponico e o segundo 3 cultivares de morangueiro Albion, Capitola e San Andreas, que combinados entre si geram um total de nove tratamentos, com quatro repetições, perfazendo um total de 24 parcelas. Cada parcela experimental foi composta por 9 plantas, totalizando 216 plantas. As avaliações foram de altura da parte aérea e diâmetro do colo, as medidas de altura da parte aérea foram tomadas a partir do nível do substrato até o ápice da planta, utilizando régua milimetrada e o diâmetro do colo foi medido no nível do substrato utilizando um paquímetro digital. As folhas foram contadas através do número de trifólios e também o número de folhas de cada tratamento, as medições de área foram feitas através das medidas de comprimento e largura da folha realizadas um paquímetro digital utilizando um coeficiente de multiplicação das mesmas para obter a área foliar estimada de cada unidade. Os resultados foram submetidos aos testes de normalidade e homogeneidade de variâncias. Satisfeitas essas condições, os dados foram submetidos à análise de variância, e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade, usando-se um software Assisat.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O número total de folhas na planta não foi influenciado pelo sistema de cultivo (Tabela 1) porém as Cultivares Captola e San Andreas se destacaram significativamente da cultivar Albion que teve o menor número de folhas tendo interação entre os sistemas onde Albion obteve destaque para o sistema hidropônico não diferindo das demais no cultivo de solo. Esse destaque da cultivar Albion no sistema semi-hidroponico pode estar ligado ao seu porte médio se adaptando melhor ao ambiente que restringe o espaço para o seu crescimento fazendo com que as outras cultivares de maior porte encontrassem um fator limitante nesse sistema. Porém no quesito de acúmulo de área foliar por planta foi influenciado tanto pelo sistema de cultivo bem como pelas cultivares.

O sistema de cultivo de solo foi o que possibilitou o maior incremento de área foliar em todas as cultivares (Tabela 1) tendo destaque a cultivar Captola, seguida da cultivar San Andreas, e com menor acúmulo de área a cultivar Albion. Já no sistema semi-hidroponico as cultivares não diferiram no acúmulo de área foliar por planta mostrando que o sistema consegue restringir o crescimento de área das folhas independente da característica de crescimento da cultivar. Com esses dados segundo Streck et al. (2003) podem influenciar diretamente na interceptação de radiação solar e fotossíntese pelo dossel determinando, em grande parte, a produtividade da cultura além de influenciar o consumo de água pela cultura. Nas avaliações de área média da folha as cultivares não apresentaram diferença de tamanho porem o sistema que permitiu o maior tamanho em todas as cultivares foi o sistema de solo.

Tabela 1 Análise foliar: número de folhas por planta, área foliar estimada da planta e área foliar estimada média das folhas, de cultivares de morangueiro em diferentes sistemas de cultivo. Lages, SC, 2016.

Cultivar	Sistema de Cultivo			C.V. %
	Solo	Semi Hidrop.	Média	
Número de folhas por planta				
Captola	21,7 aA	12,0 bA	16,9 A	
Albion	11,0 aB	11,9 aA	11,4 B	23,04
San Andreas	18,4 aA	11,4 bA	14,9 A	
Média	17,0 a	11,8 a	-	
C.V %		27,5		
Área Foliar por planta (cm²)				
Captola	327,4 aA	71,5 bA	199,4 A	
Albion	165 aC	96,1 bA	130,6 B	22,76
San Andreas	267,3 aB	91,6 bA	179,5 A	
Média	253,2 a	86,4 b	-	
C.V %		25,65		
Área média das folhas (cm²)				
Captola	5 ns	2,4 ns	3,7 A	
Albion	5	2,7	3,8 A	18,08
San Andreas	4,8	2,6	3,7 A	
Média	4,9 a	2,6 b	-	
C.V %		14,18		

*Características avaliadas sem letra não foram significativas pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade de erro. Letras minúsculas na coluna comparam o fator sistema de cultivo e letras maiúsculas na linha comparam o fator cultivar.

O sistema de cultivo de solo foi o que permitiu o maior crescimento em altura das plantas (Tabela 2) em todas as cultivares tendo destaque a cultivar Captola que alcançou o maior tamanho em altura diferindo de San Andreas e também de Albion que teve o menor crescimento. Já no sistema semi-hidroponico as cultivares não diferiram quanto a sua altura. Isso mostra que independente da cultivar o sistema de cultivo mais uma vez consegue restringir o crescimento em altura independente da característica de crescimento da cultivar. No parâmetro de diâmetro de coroa nenhum dos fatores influenciou seu acréscimo em tamanho.

Tabela 2 Análise da planta: Altura e diâmetro de plantas de cultivares de morangueiro em diferentes sistemas de cultivo. Lages, SC, 2016.

Sistema de Cultivo				
Cultivar	Solo	Semi Hidrop.	Média	C. V.
Altura (cm)				
Captola	41,0 aA	18,2 bA	29,64 A	
Albion	28,16 aC	19,2 bA	23,68 B	13,5
San Andreas	34,83 aB	18,2 bA	26,52 B	
Média	3,69 a	18,54 b	-	
C.V %		18,76		
Diâmetro de coroa (mm)				
Captola	29,1 ns	29 ns	29,1 A	
Albion	24,4	35,4	29,9 A	40,13
San Andreas	32,2	29	30,6 A	
Média	28,5 a	31,1 a	-	
C.V %		37,2		

*Características avaliadas sem letra não foram significativas pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade de erro. Letras minúsculas na coluna comparam o fator sistema de cultivo e letras maiúsculas na linha comparam o fator cultivar.

CONCLUSÕES

O sistema de cultivo que proporcionou o maior crescimento de parte área foi o de solo.

O sistema semi-hidroponico pode restringir o crescimento vegetativo independente da característica da cultivar, ou seja qualquer uma destas cultivares se adaptam a esse sistema.

AGRADECIMENTOS

Ao grupo de fruticultura do CAV-UDESC a Capes, Fapesc e CNPq, pelo fomento da pesquisa.

REFERÊNCIAS

SPECHT, S.; BLUME, R. A competitividade da cadeia do morango no Rio Grande do Sul. **Revista de Administração e Negócios da Amazônia**, v.3, n.1, p. 35-59, jan./abr. 2011.

CASTRO, R. L. Melhoramento genético do morangueiro: avanços no Brasil. In: ENCONTRO DE PEQUENAS FRUTAS E FRUTAS NATIVAS DO MERCOSUL, 1., 2004, Pelotas. **Anais...** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2004. p. 1296

CAÑADAS, J.J.M. **Sistemas de cultivo en sustrato: A solución perdida y con recirculación del lixiviado**. In: FERNÁNDEZ, M. F.; CUADRADO GOMES, I. M. Cultivos sin suelo II: Curso Superior de Especialización. 2.ed. Almeria: Dirección General de Investigación y Formación Agraria, Fundación para Investigación Agraria en la Provincia de Almeria e Caja Rural de Almeria, 1999. p.173-205.

FURLANI, P.R. Soluções nutritivas para o cultivo hidropônico: composição, química e 103 manejo. Campinas: **Instituto Agrônomo de Campinas**, 1998, 15p

GIMENÉZ, G.; ANDRIOLO, J. L.; GODOI, R. S. Cultivos sem solo do morangueiro. **Ciência Rural**, vol.38, n. 1, p. 273-279. 2008.

GOTO, R.; TIVELLI, S.B. Produção de hortaliças em ambiente protegido: condições subtropicais. São Paulo: **Fundação editora da Unesp**, 1998. 319p.

PASSOS, F.A. **Influência de sistemas de cultivo na cultura do morango (Fragaria x ananassa Duch.)**. 1997. 105f. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba.

PIRES, R.C. de M. **Desenvolvimento e produtividade do morangueiro sob diferentes níveis de água e coberturas do solo**. 1998. 116f. Tese (Doutorado em Irrigação e Drenagem) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba

RESENDE, L.V.; MALUF, W. R. Influência do túnel plástico de cultivo forçado e da cobertura morta do solo na incidência de mancha de microsferela no cultivo de morangueiro. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.11, n.1, p.94, 1993.

STRECK, N. A. et al. Incorporating a chronology response into the prediction of leaf appearance rate in winter wheat. **Annals of Botany**, v. 92, p. 181-190, 2003b.