

PRODUÇÃO E PARTIÇÃO DE MASSA SECA DE PLANTAS DE LISIANTOS DE CORTE EM CULTIVO SEM SOLO

DANIELA HÖHN¹; ALBERTINA WEITH²; LAIS PERIN³; RODRIGO DA SILVA ARMESTO⁴ ROBERTA MARINS NOGUEIRA PEIL⁵ E PAULO ROBERTO GROLLI⁶

¹Universidade Federal de Pelotas – dani.hohn.sc@gmail.com
Albertina.w@hotmail.com, laisperin@gmail.com, rodrigossilvaarmesto@hotmail.com
rmpeil@ufpel.edu.br, prgrolli@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

A floricultura é uma atividade que apresenta grande importância no cenário mundial, devido ao aumento da produção e da comercialização nos últimos anos. O setor destaca-se em diversas regiões do mundo, especialmente pela ampla diversidade de espécies disponíveis no mercado e nos seus diferentes segmentos produtivos, tanto de flores de corte, plantas de jardim, bem como folhagens e bulbos.

Atualmente, no segmento de flores de corte as principais espécies comercializadas no Brasil são: rosas, crisântemos, lisiantos, gérberas e lírios. O lisianto é uma planta ornamental da família Gentianaceae pertencente ao gênero *Eustoma*, originária da América do Norte, sendo cultivada em vasos, mas, principalmente como flor de corte para ornamentação (CAVASINI, 2013).

A espécie apresenta uma grande variação genética em relação a diversas características como: estrutura da planta, ciclo, características da flor, cores, sensibilidade ao etileno e ao roseteamento. Habitualmente, seu cultivo como flor de corte é feito de forma convencional no solo. Porém, a produção de lisiantos de corte em sistemas de cultivo sem solo pode representar um avanço tecnológico importante, uma vez que diminui a ocorrência de pragas e doenças e otimiza a mão de obra, ao possibilitar o cultivo em bancadas elevadas do solo.

Conforme BACKES *et al.* (2004), dependendo da cultivar e do ambiente, o ciclo do lisianto, da sementeira ao florescimento, pode ser de aproximadamente 6 meses (± 180 dias). O ciclo médio de produção, que dura do transplante ao início de florescimento, varia de doze a quatorze semanas, dependendo da variedade.

Os mesmos autores, avaliando diferentes variedades de lisiantos em cultivo hidropônico, observaram diferenças no ciclo, altura de planta, número de folhas e número de flores, ilustrando a variabilidade genética das variedades para estas características. Entretanto, informações referentes ao crescimento (produção e partição de massa seca) de plantas de lisiantos são incipientes. A análise da produção e partição de massa seca expressa as condições morfofisiológicas da planta e quantifica a produção líquida, derivada do processo fotossintético, sendo o resultado do desempenho do sistema assimilatório durante certo período de tempo (ALVES, 2012). O crescimento é influenciado por diversos fatores genéticos e ambientais. Neste sentido, é importante conhecer a cultivar a ser produzida e os efeitos do meio de cultivo para entender suas exigências.

Diante disso, é fundamental estudar como o substrato de cultivo, através de seu efeito sobre a disponibilidade de água e nutrientes, pode influenciar na produção de fotossintatos e, conseqüentemente, na produção e partição de massa seca das plantas.

Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos do substrato de cultivo sobre a produção e partição de massa seca de plantas de lisiantos, cultivadas em sistema de cultivo sem solo.

2. METODOLOGIA

O experimento foi conduzido em casa de vegetação, no Setor de Olericultura do Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Pelotas, RS, de nove de outubro de 2015 a treze de janeiro de 2016.

O sistema de cultivo foi composto por quatro canais de plástico (Geomembrana) de 4,5 m de comprimento e 0,25 m de largura, que foram apoiados em cavaletes de madeira com altura máxima de 0,8 m, instalados de forma a proporcionar uma declividade de 4% para o escoamento da solução nutritiva até o reservatório. Este reservatório era de fibra, com capacidade de 100 L e ficava na cota mais baixa dos canais de cultivo. O sistema foi composto por quatro reservatórios, resultando em um para cada canal de cultivo. Uma bomba de máquina de lavar foi instalada em cada tanque, para impulsionar a solução nutritiva até a extremidade de maior cota dos canais, através de um cano de PVC de 20 mm. A partir desse ponto, a solução nutritiva era fornecida às plantas através de mangueiras de polietileno e gotejadores direcionados para a base das plantas. A solução nutritiva utilizada foi a adaptada de BARBOSA et al. (2000), indicada para crisântemo. A mesma era monitorada a cada dois dias, através de medidas de condutividade elétrica (CE) e do pH. A CE era mantida próxima a $1,5 \text{ dS m}^{-1}$ e a reposição de nutrientes ou de água era realizada através da adição de solução estoque concentrada ou de água da chuva estocada, quando a CE sofria variação inferior ou superior a 20 % do valor original. O valor do pH era mantido entre 5,5 e 6,5, através da adição de solução de correção a base de hidróxido de sódio (NaOH) para aumentar ou ácido sulfúrico (H_2SO_4) para diminuir o pH. O excesso de solução drenado ao final dos canais retornava para o reservatório, formando um sistema fechado.

Quatro substratos foram utilizados: casca de arroz carbonizada (CAC); casca de arroz “in natura” (CAIN); CAC (70%) + substrato comercial orgânico S10 (Beifort®) (30%) e CAIN (70%) + substrato comercial orgânico S10 (Beifort®) (30%).

O material vegetal foi adquirido do viveiro Isabel Yamagushi, Atibaia – SP. O transplante das mudas para os canais foi realizado em nove de outubro de 2015, quando apresentavam aproximadamente três pares de folhas, sendo que o espaçamento utilizado foi de 0,15 m entre plantas. A cultivar utilizada no experimento foi White exalibur e o delineamento utilizado foi inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e seis repetições.

A colheita das hastes foi realizada em treze de janeiro de 2016, quando as plantas apresentavam duas flores totalmente abertas e cinco botões com potencial ornamental, realizando-se cortes rentes à base da planta. As seguintes características foram avaliadas: produção de massa seca (MS) de caule, folhas, flores, parte aérea e raiz (g planta^{-1}), calculando-se a partir destas a partição de massa seca em porcentagem e a relação parte aérea/raiz ($\text{g}^{-1}/\text{g}^{-1}$). Os resultados foram submetidos à análise da variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando os dados representados na tabela 1, verifica-se que a maior produção de MS de todos os órgãos deu-se nas plantas cultivadas no substrato CAIN+S10, seguido de CAC, CAC+S10 e, por último CAIN. A produção de MS acumulada nas plantas cultivadas em CAIN+S10 foi maior no caule ($5,23 \text{ g planta}^{-1}$), seguido das folhas ($3,0 \text{ g planta}^{-1}$), flores ($2,11 \text{ g planta}^{-1}$) e raízes ($0,73 \text{ g planta}^{-1}$). Essa mesma tendência de comportamento foi notado nos tratamentos CAC e CAC+S10. O substrato CAIN apresentou comportamento diferente, sendo a maior produção de MS das folhas ($0,77 \text{ g planta}^{-1}$), e depois do caule ($0,55 \text{ g planta}^{-1}$), totalizando somente $1,32 \text{ g planta}^{-1}$ da parte aérea, e apenas $0,11 \text{ g planta}^{-1}$ de raízes. Este tratamento apresentou as menores médias de MS para todos os órgãos da planta, evidenciando que, neste substrato, as plantas não desenvolveram-se adequadamente, apresentando uma baixa taxa de crescimento, resultando em menor acúmulo de fitomassa.

Com base nos resultados de produção de MS, os dados de partição proporcional de massa seca entre os diferentes órgãos das plantas (tabela 2), também mostram que houve tendência de distribuição semelhante para os tratamentos CAIN+S10, CAC+S10 e CAC. Para estes três substratos, verificou-se que não houve diferenças em relação à partição de MS para os órgãos da planta. O caule representou o maior percentual da MS produzida pela planta, seguido das folhas, flores e raízes. Na média dos três substratos, o caule representou 48,4%, as folhas 26,3%, as flores 18,3% e as raízes 7,0%. Assim, o caule pode ser considerado o maior dreno de fotoassimilados das plantas. Apenas o substrato CAIN apresentou uma distribuição de MS diferente dos demais tratamentos, pois a maior partição de MS foi para as folhas (55,2%), depois para o caule (36,7%) e, por fim, para as raízes (8,1%). Esta modificação nas relações de partição de MS pode ser atribuída à ausência de flores nas plantas cultivadas neste substrato. A partição de MS para as raízes não diferiu entre todos os substratos, representando, na média, 7,3% da MS da planta.

Apesar das diferentes produções de MS observadas, a relação entre a produção de MS da parte aérea e das raízes não foi afetada pelo substrato. Na média, esta relação foi de $13,27 \text{ g g}^{-1}$.

O substrato CAIN não apresentou resultados de produção satisfatórios para o cultivo de lisiantos de corte, pois as plantas não cresceram de forma adequada, o que resultou na ausência de flores. Ocorreu uma baixa produção de fotoassimilados nas plantas, demonstrando que este substrato foi inadequado para o cultivo de lisiantos, o que, provavelmente, está associado à baixíssima capacidade de retenção de água e de nutrientes da CAIN em uso isolado.

Quanto aos demais substratos, nota-se que a mistura CAIN+S10 favoreceu o crescimento radicular, o que resultou em maior produção de MS de todos os órgãos aéreos, incluindo as flores. Possivelmente, estes resultados sejam em função da melhoria das qualidades físicas e químicas em virtude da presença do substrato S10, o que garante uma maior capacidade de retenção de água e maior reserva de nutrientes minerais para a planta. Por outro lado, a CAIN na mistura, garante uma boa aeração do meio radicular.

Tabela 1: Produção de massa seca de caule, de folhas, de flores, da parte aérea e de raízes de lisiantos White Excalibur em diferentes substratos.

Tratamento/Substrato	Produção Massa Seca ($\text{g}^{-1} \text{ planta}^{-1}$)				
	Caule	Folhas	Flores	Parte aérea	Raízes
70% CAIN + 30% s10	5,23 A	3,0 A	2,11 A	10,39 A	0,73 A
100% CAIN	0,55 D	0,77 D	0,0 D	1,32 D	0,11 C

70 % CAC + 30% S10	2,98 C	1,59 C	1,10 C	5,67 C	0,49 B
100% CAC	4,37 B	2,26 B	1,60 B	8,23 B	0,57 B
CV %	7,96	16,89	13,19	9,76	17,36

Médias seguidas por letras idênticas na coluna não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

CAIN: Casca de arroz *in natura*, CAC: casca de arroz carbonizada, S10: substrato comercial orgânico (Beifort®).

Tabela 2: Partição de massa seca entre os diferentes órgãos da planta e relação parte aérea/raiz de lisiantos para cultivar White Excalibur em diferentes substratos

Tratamento/Substrato	Partição de Massa Seca %				Relação Parte aérea/raiz (g ⁻¹ /g ⁻¹)
	Caule	Folha	Flor	Raízes	
70% CAIN + 30% s10	47,1 A	27,2 B	19,1 A	6,6 A	14,22 A
100% CAIN	36,7 B	55,2 A	0,0 B	8,1 A	11,99 A
70 % CAC + 30% S10	48,4 A	26,0 B	17,6 A	8,0 A	12,34 A
100% CAC	49,7 A	25,6 B	18,2 A	6,5 A	14,54 A
CV %	9,36	13,22	10,91	22,68	20,61

Médias seguidas por letras idênticas na coluna não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

CAIN: Casca de arroz *in natura*, CAC: casca de arroz carbonizada, S10: substrato comercial orgânico (Beifort®).

4. CONCLUSÕES

A adição do substrato comercial S10 à casca de arroz *in natura* aumenta a produção de massa seca de todos os órgãos da planta de lisiantos.

Em plantas de lisiantos com flores, independente do substrato, o caule pode ser considerado o maior dreno de fotoassimilados, representando, aproximadamente, 48,4% da massa seca da planta, seguido das folhas (26,3%), das flores (18,3%) e das raízes (7,0%).

O uso da casca de arroz *in natura* como material isolado para substrato impede o florescimento de lisiantos, modificando as relações de partição de massa seca entre os órgãos das plantas.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, C. M. L. **Produção e pós-colheita de lisianthus cultivado em Ambiente Protegido**. Dissertação apresentada a Universidade Federal de Viçosa - Minas Gerais, Brasil 2012.

BACKES, F.A.A.A. **Cultivo de lisianto (*Eustoma grandiflorum* (raf.) shinnery) para corte de flor em sistemas convencional e hidropônico**. Tese doutorado, Viçosa – MG, 118p, 2004.

BARBOSA, J.G. et al. Chrysanthemum cultivation in expanded clay: I. Effect of the nitrogen-phosphorus-potassium ratio in the nutrient solution. **J. Plant Nutr.**, New York, v. 23, n. 9, p. 1327-1336, 2000.

CAVASINI R. **Inibidores de Etileno na Pós-colheita de Lisianthus**. Tese de doutorado. Unesp, Campus Botucatu, Botucatu – SP, 2012.