

Emergência de plântulas e produção de mudas de couve-flor em diferentes substratos e regime de irrigaçãoJanine Farias Menegaes^{1*}, Tatiana Taschetto Fiorin² e Andrielle Magrini Rodrigues²¹Universidade Federal de Santa Maria. Departamento de Fitotecnia.²Universidade Federal de Santa Maria. Colégio Politécnico

*E-mail autor correspondente: janine_rs@hotmail.com

Artigo enviado em 18/09/2020, aceito em 11/12/2020

Resumo: A horticultura demanda alta produtividade, necessitando de qualidade e uniformidade inicial de suas mudas com implicação direta desde o seu desenvolvimento até o plantio definitivo. Entre as espécies hortícolas, destaca-se a couve-flor que apresenta forma e sabor característico, sendo muito consumida no país o ano inteiro. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a emergência de plântulas e a produção de mudas de couve-flor em diferentes substratos e regime de irrigação. O experimento foi conduzido na estufa, em delineamento inteiramente casualizado, organizado em esquema fatorial 7x3 (sete composições de substratos: nas proporções volumétricas de 1:0:0; 0:1:0; 0:0:1; 1:1:1; 1:1:0; 1:0:1 e 0:1:1, com os substrato comercial Carolina Soil®, casca de arroz carbonizada e areia, respectivamente) e (três regimes de irrigações: 1; 2 e 3 vezes por dia, por trinta minutos cada, em sistema Deep Film Technique), com quatro repetições, sendo cada unidade experimental composta por oito sementes/plântulas. A semeadura ocorreu em bandejas plásticas alveoladas de 204 alvéolos, com irrigação diária nos regimes hídricos supracitados. As contagens das plântulas emergidas ocorreram diariamente até aos 21 dias após a semeadura (DAS). Avaliaram-se, nesta ocasião, o índice de velocidade, o tempo médio, a velocidade média e a frequência de emergência, aos 37 DAS, foram avaliados a altura da parte aérea, o comprimento radicular, o número de folhas e a estabilidade do torrão. Verificou-se que a interação entre as composições de substratos e os regimes de irrigação promoveram boas condições para a emergência de plântulas, bem como para a formação de mudas de couve-flor. Recomendando-se as composições de substratos 1:0:0 e 1:1:0, entre duas a três irrigações de trinta minutos cada, em sistema Deep Film Technique.

Palavras-chave: *Brassica oleracea* L. var. *botrytis*, composição de substrato, horticultura.

Seedling emergence and cauliflower seedling production on different substrates and irrigation regime

Abstract: Horticulture demands high productivity, requiring quality and initial uniformity of its seedlings with direct implications from its development to definitive planting. Among horticultural species, cauliflower stands out, which has a characteristic shape and flavor, being widely consumed in the country all year round. Thus, the objective of this work was to evaluate the emergence of seedlings and the production of cauliflower seedlings in different substrates and irrigation regime. The experiment was carried out in the greenhouse, in a completely randomized design, organized in a 7x3 factorial scheme (seven substrate compositions: in volumetric proportions of 1:0:0; 0:1:0; 0:0:1; 1:1:1; 1:1:0; 1:0:1 and 0:1:1, with the commercial substrate Carolina Soil®, carbonized rice husk and sand, respectively) and (three irrigation regimes: 1; 2 and 3

times a day, for thirty minutes each, in the Deep Film Technique system), with four repetitions, each experimental unit consisting of eight seeds/seedlings. The sowing took place in honeycombed plastic trays of 204 wells, with daily irrigation in the aforementioned water regimes. The counts of emerged seedlings occurred daily until 21 days after sowing (DAS). On this occasion, the speed index, the average time, the average speed and the frequency of emergence were evaluated at 37 DAS, the height of the aerial part, the root length, the number of leaves and the stability of the root ball were evaluated. It was found that the interaction between the substrate compositions and the irrigation regimes promoted good conditions for the emergence of seedlings, as well as for the formation of cauliflower seedlings. We recommend the composition of substrates 1: 0: 0 and 1: 1: 0, between two to three irrigations of thirty minutes each, in the Deep Film Technique system.

Keywords: *Brassica oleracea* L. var. *botrytis*, substrate composition, horticulture.

Introdução

A couve-flor (*Brassica oleracea* L. var. *botrytis*) pertencente à família botânica Brassicaceae, juntamente com o brócolis (*Brassica oleracea* L. var. *italica*) e da alcachofra (*Cynara scolymus* L.) são as flores mais consumidas no mundo (Fernandes et al., 2016). O seu cultivo é feito para consumo da inflorescência, que é rica em Ca e P, fonte de folato, fibras e vitamina C. Só o Brasil cultiva e consome em média de 80 mil toneladas ano (Hortifruti Brasil, 2019).

O cultivo da couve-flor, apesar de ser o ano todo, a cultura necessita de clima ameno para as cultivares de inverno e de meia-estação, bem como um adequado regime de irrigação. O sucesso desta cultura está na produção de mudas, em função da sua alta sensibilidade ao estresse, recomenda-se a produção em bandejas e, preferencialmente sem molhamento da parte aérea (May et al., 2007; Filgueira, 2013).

Um dos aspectos importante na produção de mudas é a escolha do substrato e dos seus constituintes. Pois, o substrato deve proporcionar estrutura física ideal para o início do desenvolvimento da planta, bem como possibilitar o uso racional da água. Onde esse é imprescindível para o desenvolvimento de qualquer cultura,

desde a produção da muda até a colheita, seja de folhas, flores ou frutos (Kämpf et al., 2006; Andriolo, 2017).

A escolha dos constituintes do substrato deve ser adaptado ao local mais próximo da área de cultivo, de acordo com a disponibilidade de materiais na região e de baixo custo. Todavia, não há um padrão de proporção certo dos constituintes para a composição no substrato. Este deve ser adequado à espécie de interesse a fim de proporcionar um ambiente ideal para o crescimento das raízes, resultando no desenvolvimento de uma planta de qualidade (Takane et al., 2013; Guimarães e Feitosa, 2015).

Outro fator, fundamental para a produção de mudas, é a disponibilidade hídrica para plantas, que implica na interação do sistema substrato-planta-atmosfera, auxiliando no entendimento dos mecanismos de resposta da planta aos distintos fatores ambientais. Para o qual a irrigação é uma prática fundamental com impacto direto no crescimento e desenvolvimento vegetal (Farias e Saad, 2005; Menegaes et al., 2019a). Entre os sistemas de cultivo mais utilizados para a produção de mudas em bandeja de poliestireno, o sistema Deep Film Technique (DFT) que consiste em deixar o recipiente submerso em lâmina de água, por tempo determinado ou não,

para que o substrato seja umedecido e proporcione a irrigação das plântulas (Rodrigues, 2002; Santos, 2009).

A maior vantagem do uso desse sistema de irrigação consiste em não atingir a parte aérea pela água. Isso poderia causar o tombamento de plântulas recém emergidas por causa do peso da água, o que resultaria na perda da muda. Evitar o contato da parte aérea da plântula com a água, também contribui para a sua sanidade, pois o molhamento foliar favorece a ocorrência de doenças, especialmente em condições com alta umidade relativa do ar (Marouelli et al., 2014; Guimarães e Feitosa, 2015).

Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a emergência de plântulas e a produção de mudas de couve-flor em diferentes substratos e regime de irrigação.

Material e métodos

O experimento foi realizado no período de junho a agosto de 2020, no Setor de Olericultura do Colégio Politécnico da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), localizado em Santa Maria, RS (29°43' S; 53°43' W e altitude de 95 m). O clima na região é subtropical úmido (Cfa), segundo a classificação de Köppen-Geiger, com precipitação média anual acumulada de 1.769 mm, temperatura média anual próxima de 19,2° C e umidade do ar em torno de 78,4%. As sementes de couve-flor (*Brassica oleracea* L. var. *botrytis*) utilizadas foram da cultivar Piracicaba precoce.

O experimento foi conduzido na estufa, em delineamento inteiramente casualizado, organizado em esquema fatorial 7x3 (composições de substratos e regimes de irrigações), com quatro repetições, sendo cada unidade experimental composta por dezoito sementes/plântulas. As composições de

substratos foram nas proporções volumétricas de 1:0:0; 0:1:0; 0:0:1; 1:1:1; 1:1:0; 1:0:1 e 0:1:1, com os substrato comercial Carolina Soil®, casca de arroz carbonizada (CAC) e areia textura média, respectivamente. Os regimes de irrigação foram apenas com água, no regime de 1; 2 e 3 vezes por dia ($\times \text{dia}^{-1}$), por trinta minutos cada, em sistema Deep Film Technique (DFT).

A semeadura foi realizada em bandejas plásticas de 204 alvéolos, contendo substratos, utilizando uma semente por alvéolo e com as irrigações diárias nos regimes hídricos, conforme supracitados.

Avaliaram-se as contagens de plântulas emergidas diariamente, até estabilização a sua emergência aos 21 dias após a semeadura (DAS), esse período foi utilizado para o cálculo do índice de velocidade de emergência (IVE) (Maguire, 1962) e o tempo médio de emergência (TME; dias) (Furbeck et al., 1993).

A velocidade média diária de emergência (VME) foi determinada pela metodologia de Labouriau e Valadares (1976), expressa na Equação 1:

$$VME = 1/TME \quad (1)$$

em que: VME = velocidade média de germinação; TME = tempo médio de germinação.

A frequência relativa de emergência (Fr) foi determinada pela metodologia de Labouriau e Valadares (1976), expressa na Equação 2:

$$Fr = n_i / \sum_{i=1}^k n_i \quad (2)$$

em que: Fr = frequência relativa de emergência; n_i = número de plântulas emergidas por dia; $\sum n_i$ = número total de plântulas emergidas.

Aos 37 DAS, avaliaram-se a altura da parte aérea (cm) e o comprimento radicular (cm), ambos medidos com

régua milimetrada, o número de folhas (unidade) por contagem manual e a estabilidade dos torrões em relação à permanência do torrão no recipiente.

Foram atribuídas notas de 1 a 5 (Figura 1), em que a nota 1 correspondente ao substrato que apresenta a mais baixa estabilidade e a nota 5 àquele de melhor estabilidade, conforme descrito a seguir: Nota 1: Baixa estabilidade, acima de 50% do torrão fica retido no recipiente, e o torrão não permanece coeso; Nota 2: Entre 10% e 30% do torrão fica retido no recipiente, sendo que o torrão não permanece coeso; Nota 3: O torrão se destaca do recipiente,

porém não permanece coeso; Nota 4: O torrão se destaca do recipiente, mas há uma perda de até 10% do substrato; Nota 5: Todo o torrão é destacado do recipiente e mais de 90% dele permanece coeso (Menegaes et al., 2017a).

Os dados expressos em percentagem foram transformados em arco-seno $\sqrt{x/100}$ e as análises de variância (ANOVA) e a comparação das médias pelo teste de Scott-Knott ($p < 0,05$), foram realizadas com o auxílio do programa estatístico SISVAR (Ferreira, 2014).

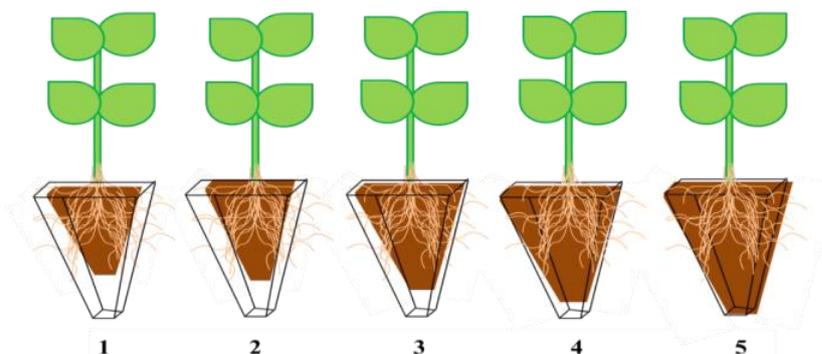


Figura 1. Escala de notas da estrutura do torrão.

Fonte: adaptado de Menegaes et al. (2017a).

Resultados e discussão

Na Tabela 1, verificou-se que as emergências de plântulas de couve-flor apresentaram significância com médias de 90%, 87% e 86% para os regimes de irrigações com 1; 2 e 3x dia⁻¹ e com médias de 95%, 75%, 76%, 95%, 94%, 89% e 91% para os substratos nas proporções volumétricas 1:0:0; 0:1:0; 0:0:1; 1:1:1; 1:1:0; 1:0:1 e 0:1:1, respectivamente.

Conforme a Portaria nº. 111/2012 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), a germinação mínima de um lote comercial de sementes de couve-flor é de 70% (Brasil, 2012). Observou-se que as condições de irrigação e substrato foram adequadas para a expressão do potencial de

germinação (emergência), ficando todos os percentuais de emergência acima da exigência de mínima estabelecida pelo MAPA (Brasil, 2012), exceto para as combinações de substrato 0:1:0 e regime de irrigação 2x dias⁻¹ (66%) e para a de substrato 0:0:1 e regime de irrigação 3x dias⁻¹ (61%) (Tabela 1).

Observou-se que as média dos índices de velocidade de emergência (IVE) foram similares entre os regimes de irrigações e as composições de substratos, obtendo média geral de 63,592, exceto para as composições de 0:1:0 em todos os regimes de irrigação e para a composição de 0:0:1 para os regimes de 2 e 3x dias⁻¹ (Tabela 1). Para os tempos médios de emergências (TME), também houve similaridade com média geral de 12,3 dias. Já a velocidade

média de emergência (VME) não apresentou significância (CV 4,85%) com média geral de 0,082 dias⁻¹.

No geral, verificou-se que as diferentes proporções volumétricas das composições de substratos e os regimes de irrigações proporcionaram boas condições de emergência para as plântulas de couve-flor. De acordo com Marcos-Filho (2015), o potencial fisiológico das sementes é expresso pela

emergência e pelo tempo e velocidade que leva para ocorrer, com interação direta as condições climáticas as quais foram submetidas, podendo beneficiar o desenvolvimento inicial das plantas e a qualidade das mudas. Para Takane et al. (2013) o potencial fisiológico as sementes são melhor expressos em substrato sem compactação, contendo boa porosidade e aeração do mesmo.

Tabela 1. Emergência, índice de velocidade (IVE), tempo médio (TME) e velocidade média (VME) de emergência couve-flor (*Brassica oleracea* L. var. *botrytis*), submetidas a diferentes substratos e regime de irrigação.

Composição de substratos	Regimes de irrigações							
	1x dia ⁻¹	2x dia ⁻¹	3x dia ⁻¹	Média	1x dia ⁻¹	2x dia ⁻¹	3x dia ⁻¹	Média
	Emergência (%)				IVE			
1:0:0	97 *Aa	91 Bb	97 Aa	95	78,815 *As	65,795 Bb	73,569 Aa	72,726
0:1:0	75 Bc	66 Cd	84 Ac	75	43,330 Bd	43,007 Bc	59,851 Ac	48,729
0:0:1	94 Ab	72 Bc	61 Cd	76	69,809 Ac	48,590 Bc	41,229 Bd	53,209
1:1:1	100 Aa	94 Ba	91 Bb	95	74,451 Ab	68,920 Ba	69,124 Bb	70,832
1:1:0	88 Bb	97 Aa	97 Aa	94	70,132 Bb	69,275 Ba	76,667 Aa	72,025
1:0:1	88 Bb	94 Aa	84 Bc	89	69,847 Ac	65,464 Bb	66,815 Bb	67,375
0:1:1	88 Bb	94 Aa	91 Ab	91	67,654 Bc	71,042 Aa	62,052 Bb	66,916
Média	90	87	86		67,720	61,727	64,187	
CV (%)	9,01				10,56			
	TME (dias)				VME (dias ⁻¹)			
1:0:0	11,6 *Bb	12,3 Ab	12,0 Ab	12,0	0,086 ^{ns}	0,081	0,083	0,083 a
0:1:0	14,0 Aa	13,0 Ba	12,5 Ba	13,2	0,071	0,077	0,080	0,076 b
0:0:1	12,2 Ab	12,7 Aa	12,7 Aa	12,5	0,082	0,079	0,079	0,080 a
1:1:1	12,1 Ab	12,2 Ab	12,0 Ab	12,1	0,082	0,082	0,083	0,083 a
1:1:0	11,7 Bb	12,4 Ab	11,8 Bb	12,0	0,086	0,081	0,085	0,084 a
1:0:1	11,7 Bb	12,6 Aa	11,8 Bb	12,0	0,085	0,080	0,085	0,083 a
0:1:1	11,9 Bb	12,1 Bb	12,7 Aa	12,2	0,084	0,083	0,079	0,082 a
Média	12,2	12,5	12,2		0,082 A	0,080 A	0,082 A	
CV (%)	5,12				4,85			

* interação significativa e ^{ns} interação não significativa dos fatores. Teste de médias não seguidas pela mesma letra, maiúsculas na linha e minúsculas na coluna, diferem pelo teste Scott-Knott (p<0,05). CV: Coeficiente de variação.

Já Kämpf et al. (2006), observaram que um substrato com boas características de porosidade e aeração, são obtidos pelas escolhas dos seus constituintes, originando adequadas prospecções volumétricas dessas. Menegaes et al. (2017b) verificaram que a hidratação das sementes de cártamo (*Carthamus tinctorius* L.) expostas a diferentes substratos proporcionaram uma emergência homogênea, repercutindo positivamente no

desenvolvimento inicial de plântulas vigorosas, com ótima expressão do seu potencial fisiológico.

Na Figura 2, demonstra-se a frequência relativa de emergência de plântulas de couve-flor que se distribuiu de forma similar para os regimes de irrigação, culminando com os picos de maior emergência próximo aos 12 DAS. As médias do TME foram de 12,2; 12,5 e 12,2 dias para os regimes de irrigação 1; 2 e 3x dia⁻¹, e de 12,0; 13,2; 12,5; 12,1;

12,0; 12,0 e 12,2 dias para as composições de substratos de 1:0:0;

0:1:0; 0:0:1; 1:1:1; 1:1:0; 1:0:1 e 0:1:1, respectivamente (Tabela 1).

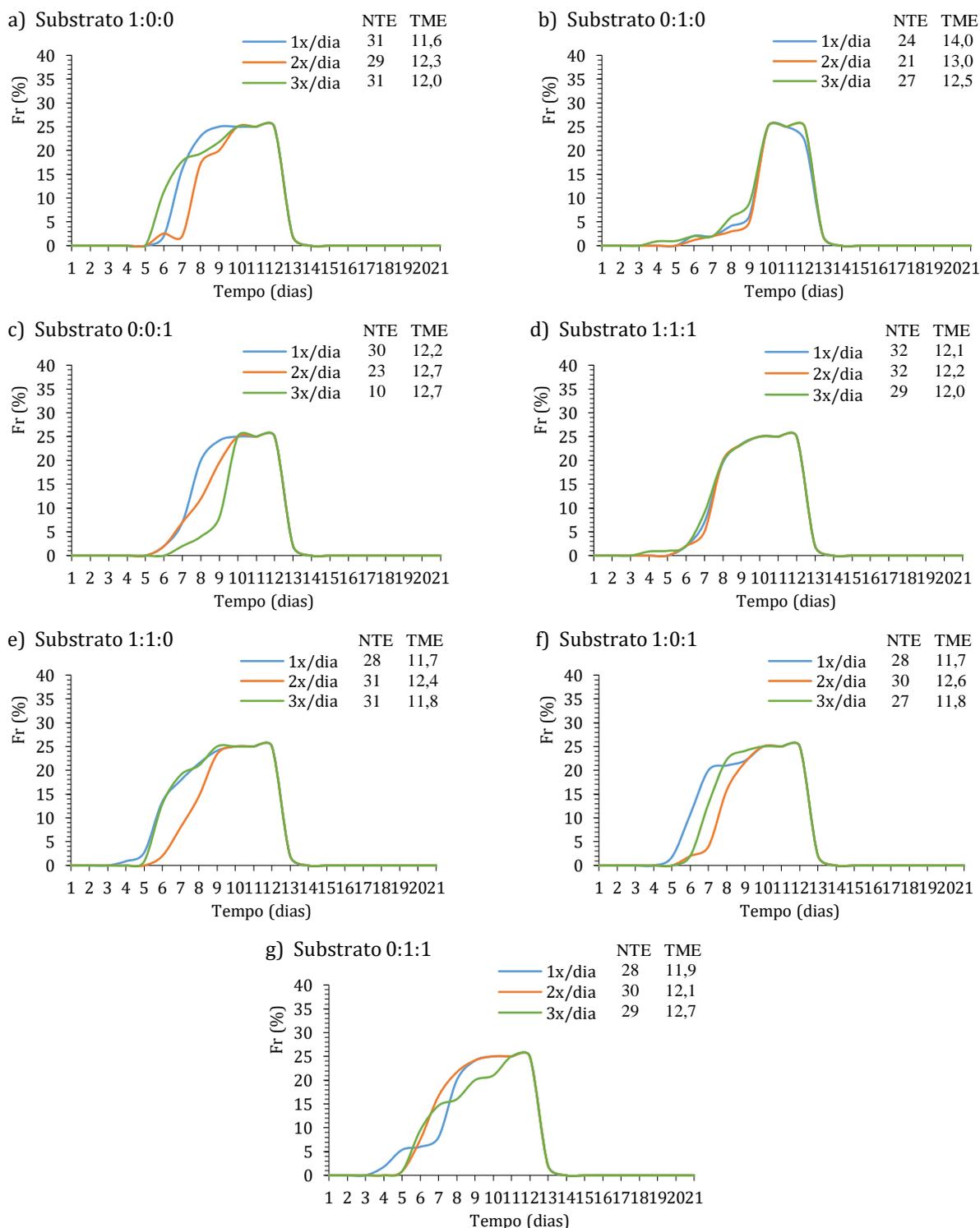


Figura 2. Frequências relativas (Fr; %) de plântulas emergidas de couve-flor (*Brassica oleracea* L. var. *botrytis*), submetidas a diferentes substratos e regime de irrigação (1; 2 e 3x/dia). NTE: número plântulas emergidas (unidades), TME: tempo médio de emergência (dias).

A coincidência dos picos de emergências com os TME próximos, demonstra homogeneidade do potencial fisiológico das sementes em função da diferença dos regimes de irrigação e das composições de substratos adotados. Esta sincronia de emergência das plântulas tem efeito direto na homogeneidade do futuro estande de plantas no campo, sendo fundamental para as espécies olerícolas, como o couve-flor.

Menegaes et al. (2018; 2019b) atribuíram as coincidências dos picos de germinação de duas espécies de celosia (*Celosia argentea* L. e *C. cristata* L.) tanto as submetidas a diferentes condições de temperatura e luz, quando as submetidas

a diferentes períodos de armazenamento, ao potencial fisiológico das sementes. Lopes e Franke (2011) verificaram que a moda da distribuição das frequências da germinação de sementes cornichão (*Lotus corniculatus* L.) é decorrência do seu potencial fisiológico, o qual implicam diretamente no tempo em que elas levam para emergir uniformemente. Silva et al. (2017) verificaram que os diferentes substratos e condições térmicas não afetaram as frequências relativas de germinação das sementes de tamarindo (*Tamarindus indica* L.), em que as sincronidade dos picos atribuídos ao potencial fisiológico das mesmas.

Tabela 2. Estabilidade de torrão, altura da parte aérea, comprimento radicular e número de folhas de mudas de couve-flor (*Brassica oleracea* L. var. *botrytis*), submetidas a diferentes substratos e regime de irrigação.

Composição de substratos	Regimes de irrigações							
	1x dia ⁻¹	2x dia ⁻¹	3x dia ⁻¹	Média	1x dia ⁻¹	2x dia ⁻¹	3x dia ⁻¹	Média
	Estabilidade do Torrão				Altura da parte aérea (cm)			
1:0:0	3,6 *Aa	2,8 Ba	3,7Aa	3,4	1,2 *Ba	1,6 Aa	1,8 Aa	1,5
0:1:0	3,4 Aa	2,1 Bb	2,0 Bc	2,5	0,9 Aa	1,1 Ab	1,2 Ab	1,1
0:0:1	2,0 Ab	2,0 Ab	2,0 Ac	2,0	0,6 Bb	1,0 Ab	0,7 Bc	0,8
1:1:1	2,3 Ab	2,6 Aa	2,0 Ac	2,3	1,1 Ba	1,4 Aa	1,6 Aa	1,4
1:1:0	3,7 Aa	2,8 Ba	2,0 Bc	2,8	1,2 Ba	1,6 Aa	1,6 Aa	1,5
1:0:1	3,7 Aa	2,5 Ba	2,9 Bb	3,0	1,1 Ca	1,4 Ba	1,8 Aa	1,4
0:1:1	2,0 Ab	2,0 Ab	2,0 Ac	2,0	0,9 Aa	1,0 Ab	1,0Ab	0,9
Média	3,0	2,4	2,4		1,0	1,3	1,4	
CV (%)	7,8				10,7			
	Comprimento radicular (cm)				N.º folhas			
1:0:0	6,5 *Aa	5,7 Bb	6,3 Ab	6,2	2,9 *Ba	2,8 Ba	3,3 Aa	3,0
0:1:0	5,2 Ab	5,4 Ab	4,7 Bd	5,1	2,9 Ab	2,8 Ac	2,9 Ac	1,8
0:0:1	3,4 Ac	2,1 Bc	0,7 Ce	2,0	2,0 Cc	2,0 Bc	2,0 Aaa	2,0
1:1:1	5,7 Bb	6,5 Aa	5,1 Cc	5,8	2,6 Aa	2,7 Aa	2,5 Ab	2,6
1:1:0	5,3 Cb	6,1 Ba	7,1 Aa	6,2	2,9 Aa	2,0 Aa	2,9 Ab	2,9
1:0:1	6,1 Aa	5,3 Bb	5,0 Bc	5,4	2,9 Aa	2,4 Bb	2,9 Ab	2,7
0:1:1	5,8 Ab	5,3 Bb	5,4 Bc	5,5	2,0 B	2,3 Bb	3,0 Aa	2,4
Média	5,4	5,2	4,9	5,2	2,3	2,4	2,8	
CV (%)	10,3				9,7			

* interação significativa e ^{ns} interação não significativa dos fatores. Teste de médias não seguidas pela mesma letra, maiúsculas na linha e minúsculas na coluna, diferem pelo teste Scott-Knott (p<0,05). CV: Coeficiente de variação.

Na Tabela 2, aos 37 DAS, observou-se que as melhores notas de estabilidade de torrão das mudas foram em média de 3,7 e 3,0 para as composições de substratos 1:0:0 e 1:0:1,

respectivamente. Para os regimes de irrigação houve, uma similaridade entre as notas com médias de 3,0; 2,4 e 2,4 para as regas de 1; 2 e 3x dia⁻¹, respectivamente. Menegaes et al.

(2017a) atribuem a estabilidade do torrão como uma das características necessárias ao bom desenvolvimento radicular dentro do sistema substrato-recipiente, bem como as condições de aeração e retenção de água do substrato.

Verificaram-se que as médias de altura da parte aérea das mudas de couve-flor foram entre 1,0; 1,3 e 1,4 cm, as médias de comprimento radicular entre 5,4; 5,2 e 4,9 cm, com número de médio de folhas foram de 1,4; 1,4 e 1,5, para os regimes de irrigações de 1; 2 e 3x dia⁻¹, respectivamente. Entre as composições de substratos de 1:0:0 e 1:1:0, que proporcionaram boas condições do desenvolvimento das mudas, a altura média da parte aérea registrada foi de 1,5 cm, comprimento radicular médio de 6,2 cm e com média de três folhas por muda. Filgueira (2013) recomenda o transplante de mudas de couve-flor com 3 a 4 folhas com no mínimo 6 cm da altura da muda (parte aérea e comprimento radicular), para garantir um bom estabelecimento delas no campo.

Conclusão

As composições de substratos utilizados, resultante da mistura de diferentes materiais, afetou positivamente a emergência de plântulas formação das mudas de couve-flor quando submetidas a diferentes regimes de irrigação. No geral, é indicada para a emergência de plântulas e para a formação de mudas de couve-flor as composições de substratos 1:0:0 e 1:1:0 (Carolina Soil[®], casca de arroz carbonizada e areia), entre duas a três irrigações de trinta minutos cada, em sistema Deep Film Technique (DFT).

Referências

ANDRIOLO, J. A. **Olericultura Geral**. 3^a ed. Santa Maria: UFSM, 2017. 96p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento **Portaria nº. 111, de 4 de setembro de 2012**. Disponível em <http://www.lex.com.br/legis_23694506_PORTARIA_N_111_DE_4_DE_SETEMBRO_DE_2012.aspx>. Acessado em 03 de set. 2020.

FARIAS, M. F.; SAAD, J. C. C. Crescimento e qualidade de crisântemo cultivado em vaso sob ambiente protegido. **Revista Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 23, n. 3, p. 740-742, 2005.

FERNANDES, L.; CASAL, S.; PEREIRA, J. A.; SARAIVA, H. A.; RAMALHOSA, E. Uma perspectiva nutricional sobre flores comestíveis. **Acta Portuguesa de Nutrição**, Porto, v.6, n. 1, p. 32-37, 2016.

FERREIRA, D. F. SISVAR: A guide for is bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 38, n. 2, p. 109-112, 2014.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo Manual de Olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 3^a ed. Viçosa: UFV, 2013. 421p.

FURBECK, S. M.; BOURLAND, F. M.; WATSON, C. E. Relationship of seed and germination measurements with resistance to seed weathering cotton. **Seed Science and Technology**, v. 21, n. 3, p. 505-512, 1993.

GUIMARÃES, M. A.; FEITOSA, F. R. C. **Implantação de hortas: aspectos a serem considerados**. Fortaleza: PRONTOGRAF, 2015. 104p.

HORTIFRUTI BRASIL, Pequenos no mercado, grandes no valor!. **CEPEA – ESALQ/USP**, v. 17, n. 188, p. 10-14, 2019.

- KÄMPF, A.N.; TAKANE, R.; SIQUEIRA, P.T.V. Floricultura - técnicas de preparo de substratos. Brasília: Tecnologia Fácil. 2006. 132p.
- LABOURIAU, L. G.; VALADARES, M. E. B. On the germination of seeds *Calotropis procera* (Ait.) Ait.f. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v. 48, n. 2, p. 263-284, 1976.
- LOPES, R. R.; FRANKE, L. B. Aspectos térmico-biológicos da germinação de sementes de cornichão anual sob diferentes temperaturas. **Rev. Bras. Zootecnia**, v. 40, n. 10, p.2 091-2096, 2011.
- MAGUIRE, J. D. Speed of germination aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, v. 2, n. 2, p.176-177, 1962.
- MARCO FILHO, J. Fisiologia de sementes de plantas cultivadas. ABRATES: Londrina, 2015. 650p.
- MAROUELLI, W. A.; BRAGA, M. B.; LUCINI, M. A.; RESENDE, F. V. **Irrigação na cultura do alho**. Circular Técnica 136. Brasília: EMBRAPA, 2014. 24 p.
- MAY, A.; TIVELLI, S. W.; VARGAS, P. F.; SAMRA, A. G.; SACCONI, L. V.; PINHEIRO, M. Q. **A cultura da couve-flor (Boletim Técnico IAC 200)**. Campinas: Instituto Agrônomo, 2007. 43 p.
- MENEGAES, J. F.; BARBIERI, G. F.; BELLÉ, R. A.; NUNES, U. R. Photoblastic and temperatures in the germination of cockscomb seeds. **Ornamental Horticulture**, Campinas, v. 24, n. 4, p.408-414, 2018.
- ENEGAES, J. F.; BARBIERI, G. F.; BELLÉ, R. A.; NUNES, U. R. Physiological and sanitary quality of cockscomb seeds stored for different periods. **Ornamental Horticulture**, Campinas, v. 25, n. 1, p. 34-41, 2019b.
- MENEGAES, J. F.; BELLÉ, R. A.; SWAROWSKY, A.; BACKES, F. A.A A. L.; PADRÓN, R. A. R. Consumo hídrico e desenvolvimento da cravina-chinesa cultivada em diferentes teores de Cu no solo. **Acta Iguazu**, Cascavel, v. 8, n. 1, p. 76-91, 2019a.
- MENEGAES, J. F.; NUNES, U. R.; BELLÉ, R. A.; LUDWIG, E. J.; SANGOI, P.; SPEROTTO, L. Germinação de sementes de *Carthamus tinctorius* em diferentes substratos. **Acta Iguazu**, Cascavel, v. 6, n. 3, p. 22-30, 2017b.
- MENEGAES, J. F.; ZAGO, A. P.; BELLÉ, R. A.; BACKES, F. A. A. L. Enraizamento de estacas de forrações ornamentais em diferentes concentrações de ácido indolbutírico. **Nativa**, Sinop, v.5, n.5, p.311-315, 2017a.
- RODRIGUES, L. R. F. **Técnicas de cultivo hidropônico e de controle ambiental no manejo de pragas, doenças e nutrição vegetal em ambiente protegido**. Jaboticabal: FUNEP, 2002. 762p.
- SANTOS, O. S. (Org.) **Hidroponia**. Santa Maria: UFSM, 2009. 392p.
- SILVA, D. D. A.; MACHADOM C. G.; CRUZ, S. C. S.; VESPUCCI, I. L.; ARAUJO, Y. J. D. Temperatura e substrato para o teste de germinação de sementes de tamarindo. **Espacios**, Cararacas, v. 38, n. 14, p. 4-15, 2017.
- TAKANE, R. J.; YANAGISAWA, S. S.; GÓIS, E. A. **Técnicas em substratos para a floricultura**. Fortaleza: Expressão gráfica, 2013. 143p.