Germinação e vigor de sementes agroecológicas e qualidade de muda de mostarda (*Brassica juncea*)

Germination and vigor of agroecological seeds and seedling quality of mustard (*Brassica juncea*)

SANTOS, Thiago Franco Costa dos[1]; NEVES, Caio Scardini[2]; CABRAL, Mariana Ferreira Nunes[3]; BONFIM, Filipe Pereira Giardini[4]

[1] Universidade Estadual Paulista, Departamento de Horticultura, Botucatu, São Paulo, thiago.santos@sakata.com.br; [2] Universidade Estadual Paulista, Departamento de Horticultura, Botucatu, São Paulo, caio.scardini@unesp.br; [3] Universidade Estadual Paulista, Departamento de Horticultura, Botucatu, São Paulo, mariana.nf.cabral@unesp.br; [4] Universidade Estadual Paulista, Departamento de Horticultura, Botucatu, São Paulo, filipe.giardini@unesp.br

RESUMO EXPANDIDO

Eixo Temático: Manejo de Agroecossistemas

Resumo: Para a produção de hortaliças um dos parâmetros mais importantes é a produção de mudas de qualidade. O objetivo do trabalho foi avaliar o desenvolvimento de mudas de mostarda em ambiente protegido, comparando o desempenho e qualidade de mudas provenientes de sementes agroecológicas e convencionais. Foram utilizados três tratamentos e 10 repetições, T1, mudas agroecológicas, cultivar Lisa, T2, cultivar Crespa de mudas agroecológicas, T3, mudas convencionais de sementes tratadas, cultivar Lisa. Foram avaliados o comprimento de parte aérea e raiz, volume de raiz, massa fresca e massa seca da parte aérea e da raiz, o melhor desempenho foi da cultivar Lisa convencional. Foram feitos testes de germinação, e o resultado foi próximo ao esperado, 70% de germinação, Crespa, 63% e Lisa, 61%, enquanto que as sementes convencionais, apenas 27,6%, muito abaixo do estipulado pela empresa, que seria de 95%. As sementes agroecológicas apresentaram resultados superiores em potencial germinativo.
Palavras-chave: propagação; potencial; morfométrico.

Introdução

A mostarda (*Brassica juncea*) é uma hortaliça pertencente ao gênero das brássicas podendo ser produzida em todo o Brasil, tendo melhores resultados de produção quando cultivadas em clima temperado e subtropical (20-25°C), preferencialmente em locais livres de chuvas frequentes, principalmente na época de maturação dos frutos (EMBRAPA, 2000).

O estabelecimento inicial de uma lavoura depende essencialmente do potencial fisiológico das sementes utilizadas na semeadura e sementes de alta qualidade resultam em plântulas fortes, vigorosas, bem desenvolvidas e que se estabelecem em diferentes condições climáticas (MOREIRA, 2017).

Segundo Nascimento e colaboradores (2012), os fatores que influenciam a qualidade da semente podem ocorrer durante a fase de produção no campo, operação de colheita, secagem, beneficiamento, armazenamento, transporte e na semeadura, por isso deve-se estabelecer um controle de qualidade que engloba a análise e certificação da semente, visando garantir a pureza genética das cultivares e assegurando ao agricultor um lote puro e com alto vigor, podendo estabelecer um estande uniforme no campo.

Dentre os modos de produção de sementes conhecidos temos o convencional, método já consolidado por grandes empresas com produções em grande escala e que enviam sementes para o mundo inteiro. Este modo de produção é baseado na maximização da produção e obtenção de lucro, utilizando como direção os preceitos da agricultura moderna, como a manipulação genética de semente, os conhecidos OGM (Organismos Geneticamente Modificados), linhagens híbridas, peletização, priming e tratamento com agrotóxicos, estas são práticas que envolvem a utilização de alta tecnologia.

Outro meio de produção de sementes conhecido é o agroecológico, que surge como uma via alternativa de produção baseada no conceito da sustentabilidade do meio e na mudança de paradigma da sociedade com a agricultura. Tendo o resgate das questões sociais, ecológicas e ambientais no trato com a agricultura, o grande diferencial do sistema de produção convencional (NASCIMENTO et al., 2012).

A produção de mudas de hortaliças constitui-se em uma das etapas mais importantes do sistema produtivo, influenciando diretamente o desempenho final das plantas nos canteiros de produção, tanto do ponto de vista nutricional quanto no ciclo produtivo da cultura (CARMELLO, 1995). O plantio em bandejas no ambiente protegido junto da utilização de substrato de qualidade permite uma boa porcentagem de germinação, garantindo ainda maior uniformidade de plântulas, elevada produtividade e qualidade (MENEZES JÚNIOR et al., 2000).

Diante do baixo incentivo e poucos estudos no ramo da propagação agroecológica, o trabalho teve como objetivo avaliar o desenvolvimento e qualidade das mudas de mostarda em ambiente protegido e a germinação e vigor das sementes produzidas em sistema agroecológico.

Metodologia

A pesquisa foi desenvolvida no Departamento de Horticultura da Faculdade de Ciências Agronômicas da Universidade Estadual Paulista em Botucatu, São Paulo, no Laboratório de Plantas Medicinais e na casa de vegetação.

Foram adotados 3 tratamentos neste estudo, sendo o T1, sementes agroecológicas cultivar Lisa, T2, sementes agroecológicas cultivar Crespa e T3, sementes convencionais cultivar Lisa. As sementes agroecológicas cultivares Lisa e Crespa

foram fornecidas pela empresa BioNatur, e as sementes convencionais da cultivar Lisa foram adquiridas no mercado de insumos agrícolas.

Cada tratamento contou com 200 sementes semeadas em bandejas, onde foi obtido 100% de germinação. O substrato utilizado foi o Carolina Soil, que possui em sua composição turfa *Sphagnum*, vermiculita expandida, calcário dolomítico e gesso agrícola. A bandeja utilizada foi de plástico rígido contendo 200 células, formato trapezoidal, 18 cm^3 de volume por célula, 31 x 31 mm de comprimento e largura.

Após 35 dias, quando as mudas já apresentavam dois pares de folhas formadas, iniciaram-se as avaliações. Foram avaliadas 100 plantas por tratamento, com 10 repetições por variável, totalizando 300 mudas. No laboratório, as raízes foram lavadas para remoção do substrato, sendo determinado, em seguida, o comprimento das raízes (CR), a altura das mudas (H), medida do colo até o ápice da planta e o comprimento de parte aérea (CPA). As aferições foram realizadas com uma régua e os resultados obtidos em centímetros (cm).

Posteriormente as plantas foram seccionadas separando-se a parte aérea do sistema radicular, realizando a leitura de volume de raiz (VR) em uma pipeta de 25 ml, as diferentes partes das plantas foram acondicionadas em sacos de papel, então foram realizadas as leituras de massa fresca de raiz (MFR) e parte aérea (MFPA) em balança analítica, posteriormente estes materiais foram secos em estufas de circulação forçada de ar a 40°C por 48 horas, para obtenção das massas secas.

Paralelamente realizou-se teste de germinação de acordo com as regras de análise das sementes agroecológicas e convencionais, para o teste, cada repetição foi composta de 50 sementes que foram colocadas em gerbox sobre duas folhas de papel germitest umedecidas com 2,5 vezes o seu peso em água e mantidas em câmara do tipo BOD à temperatura de 20°C e fotoperíodo de 7 horas.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com 3 tratamentos e 7 repetições, que foram observadas durante 7 dias com contagens diárias das germinações, com os dados obtidos foram calculados os índices de velocidade de germinação (IVG), determinado concomitante com o teste de germinação, sendo computado diariamente o número de sementes que apresentaram protrusão da raiz primária igual ou superior a 2 mm, segundo a metodologia de Maguire (1962), sendo a contagem feita até o sétimo dia.

Outra avaliação realizada foi a de condutividade elétrica das sementes, consistiu em 25 sementes colocadas em cada copo plástico, sendo 7 repetições para os 3 tratamentos avaliados, contendo 50 ml de água destilada com tempo de embebição de 24 horas à temperatura de 25°C, a leitura foi realizada com condutivímetro e os resultados expressos em $\mu S\ cm^{-1}.g^{-1}$.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias foram comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. Para o teste de

germinação, os dados expressos em porcentagem foram transformados em arc sen $(x/100)^{1/2}$, utilizando o programa estatístico SISVAR.

Resultados e Discussão

Para as avaliações de desenvolvimento das mudas foram avaliados MFPA, MSPA, MFR, MSR, CPA, CR e VR, as variáveis foram submetidas aos testes F e Tukey e nos forneceram a Tabela 2.

Tabela 1. Avaliação das características morfométricas de massa, comprimento e volume das sementes agroecológicas e convencionais.

Tratamentos	MFPA	MSPA	MFR	MSR	CPA	CR	VR
A. Lisa	3,80 ab	2,94 b	3,37 b	3,08 b	10,62 b	13,28 a	0,36 a
A. Crespa	3,64 b	3,15 a	3,74 a	3,12 b	8,22 c	10,33 b	0,42 a
Conv. Lisa	3,95 a	3,08 ab	3,51 ab	3,95 a	11,65 a	10,81 b	0,38 a
CV (%)	4,3	5,06	6,41	12,70	8,48	14,91	39,83
F	8,96**	5,05*	6,76**	13,05**	41,68**	8,57**	0,362^{ns}

As médias seguidas pelas mesmas letras não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade (*) e a 1% de probabilidade (**).

Com relação a MFPA, o tratamento que mais se destacou foi a convencional lisa, que possuiu resultado superior ao da agroecológica lisa, para MSPA o tratamento 2 da agroecológica crespa apresentou os maiores valores, assim como para MFR, em contrapartida, as mudas agroecológicas lisa foram as que apresentaram os menores valores para essas variáveis.

Avaliando massa seca de raiz, constatou-se que a muda convencional lisa apresentou os maiores valores, dado importante pois conforme mencionado por Minami (1995), quanto maior a quantidade de raízes, maior a quantidade de nutrientes disponíveis no intervalo entre o transplante e a formação de novas raízes. Segundo Filgueira (2003), um bom enraizamento e o reinício do desenvolvimento da planta, após o choque do processo de transplante são favorecidos por tecidos ricos em matéria seca.
Para a variável de comprimento de parte aérea, a cultivar convencional lisa foi a que mais se destacou, enquanto a agroecológica crespa foi a que desenvolveu menor parte aérea. Para a variável de comprimento radicular, a muda agroecológica lisa apresentou maior desenvolvimento radicular.

Com a finalidade de observar o desempenho germinativo das sementes agroecológicas, após uma semana de avaliações diárias, tivemos como resultado os dados presentes na Tabela 2.

Tabela 2 Índice de velocidade e porcentagem de germinação (IVG e PG) das sementes agroecológicas e convencionais.

Tratamentos	IVG	PG (%)
Agroecológica Lisa	1,94 a	63,74 a
Agroecológica Crespa	1,93 a	61,84 a
Convencional Lisa	1,58 b	27,62 b
CV (%)	4,73	14,67
F	38,58**	51,55**

As médias seguidas pelas mesmas letras não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade (*) e a 1% de probabilidade (**).

As cultivares agroecológicas Lisa e Crespa apresentaram rápida velocidade para germinação, assim como resultados muito semelhantes e também próximos do estipulado pela BioNatur, porcentagem de germinação de 70%, demonstrando o potencial dessas sementes.

Comparativamente realizou-se o teste com as sementes convencionais, em que o resultado foi longe do esperado, que seria de 95% de germinação, segundo ficha técnica fornecida pela empresa. Para avaliar possíveis processos de deterioração nas sementes, realizou-se teste de condutividade elétrica, em que o resultado foi igual para todas as repetições dos três tratamentos, 10 µS/cm. Com baixos valores de condutividade (baixa lixiviação), foi possível concluir que as sementes possuem boa qualidade, ao passo que se os valores fossem altos, as sementes apresentaram baixa qualidade (WOODSTOCK, 1973).

Conclusões

As sementes agroecológicas apresentaram boa qualidade, bom potencial germinativo e rápida velocidade para início de germinação, sendo superiores às convencionais. As mudas convencionais obtiveram melhor desempenho neste tipo de material propagativo.

Agradecimentos

Agradecemos a empresa BioNatur pelo fornecimento das sementes utilizadas nesta pesquisa, também ao Departamento de Horticultura da Faculdade de Ciências Agronômicas da UNESP – Botucatu, pelo suporte à pesquisa.

Referências bibliográficas

CARMELLO, Quirino A. C. Nutrição e adubação de mudas hortícolas. In: MINAMI, K. **Produção de mudas de alta qualidade em horticultura**. São Paulo: T. A. Queiroz, 1995. p. 27 - 37.

EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Cultivo de mostarda**, 2000. Acesso em: 27/06/2018.

FILGUEIRA, Fernando A. R. **Novo manual de olericultura**: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 2. ed. Viçosa: UFV, 2003.

MAGUIRE, James D. Speeds of germination-aid selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, Madison, v. 2, p.176-177, 1962.

MENEZES JÚNIOR, Francisco O. G. et al. Caracterização de diferentes substratos e seu desempenho na produção de mudas de alface em ambiente protegido. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 18, n. 3, p. 164-170, 2000.

MINAMI, Keigo. **Produção de mudas de alta qualidade em horticultura**. São Paulo: T. A. Queiroz, 1995.

MOREIRA, Vladmir R. R. **Desafios da produção de Sementes de Hortaliças em associações de agricultores orgânicos e biodinâmicos no Sul de Minas Gerais**. 2017. 121 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2017.

NASCIMENTO, Warley M.; VIDAL, M. C.; RESENDE, F. V. **Produção de Sementes de Hortaliças em Sistema Orgânico**. XII Curso sobre Tecnologia de Produção de Sementes de Hortaliças, Mossoró, v. 1, p. 5-18, 2012.

WOODSTOCK, L. M. Physiological and biochemical of seed vigor. **Seed Science and Technology**, v. 1, n. 1, p. 127-157, 1973.