

Utilização de tratamento térmico no controle de *Alternaria porri* em sementes de cebola

Gabriela Carolina dos Santos^{1*}, Willian Carlos Donatti¹, Adriana Terumi Itako², João Batista Tolentino Jr.²

RESUMO

A cultura da cebola apresenta alta suscetibilidade a diversas doenças, dentre elas a mancha-púrpura (*Alternaria porri*). O objetivo desse trabalho foi avaliar o uso da termoterapia no tratamento de sementes, utilizando diferentes temperaturas e períodos de exposição no controle desta doença. Para avaliar o efeito da termoterapia na germinação das sementes, as mesmas foram submetidas aos tratamentos: Sementes não tratadas; tratamento térmico 40°C, 30 min; 50°C, 20 min; 60°C, 15 min; 70°C, 10 min e tratamento químico com Captan SC. Para avaliar o controle, as sementes foram inoculadas com o fungo e submetidas aos mesmos tratamentos. Os dados foram submetidos a análise modelo Beta e teste de Tukey ($p < 0,5$). Os tratamentos 40°C, 50°C e 60°C não afetaram significativamente a germinação e 70°C levou uma redução no poder germinativo da semente. Os tratamentos 50°C e 60°C inibiram o fungo em 99,7% e 99,9%, respectivamente. O tratamento químico não obteve êxito no controle do fungo. Foi possível verificar o potencial do uso da termoterapia como tratamento de sementes como uma técnica viável para o controle do fungo *A. porri* em sementes de cebola.

Palavras-chave: *Allium cepa* L.; Termoterapia; Tratamento de semente; Mancha púrpura.

INTRODUÇÃO

A cebola (*Allium cepa* L.), pertencente à família Alliaceae, é uma planta bianual amplamente cultivada em todo mundo, cuja parte comercial é um bulbo tunificado, apresentando grande importância no setor alimentício. O Brasil corresponde ao 8º produtor mundial e o estado de Santa Catarina é o maior produtor de cebola do Brasil, apresentando cerca de 17 mil hectares (2017/18), correspondendo a 35% da produção nacional (NICK; BORÉM, 2018).

Os danos causados pela ação de patógenos limitam a sua produção. Para expressar o máximo desenvolvimento das lavouras de cebola, deve-se trabalhar com sementes sadias, além disso, deve-se escolher área com condições adequadas de cultivo e histórico favorável para plantio, evitando locais encharcados. Na cultura da cebola, várias patógenos atacam todas as partes das plantas. Dentre as principais doenças fúngicas, destaca-se a mancha-púrpura (*Alternaria porri* (Ellis) Cif.) (PEREIRA et al., 2015). A mancha-púrpura é a doença fúngica mais destrutiva da parte aérea da planta, podendo também comprometer a qualidade do bulbo, conservação e produção de sementes (AMORIM et al., 2016).

O tratamento químico em sementes de cebola não é uma prática usual entre os produtores de agricultura familiar. Já grandes produtores realizam a compra das sementes tratadas, mas os produtos utilizados nesse tratamento não são eficazes no controle de *A. porri* (PEREIRA et al., 2015). A termoterapia por imersão em água quente é um dos métodos que apresenta potencial na descontaminação de sementes infectadas por patógenos e que podem ser veiculadas através desses materiais de propagação. Consiste na utilização de uma temperatura específica por um tempo pré-determinado, de forma que não afete negativamente a qualidade fisiológica da semente, como a

¹ Programa de Pós-Graduação em Ecossistemas Agrícolas e Naturais, ² Departamento de Agricultura, Biodiversidade e Florestas, Universidade Federal de Santa Catarina, Campus de Curitibanos.

Autor para correspondência: Gabriela Carolina dos Santos, e-mail: gabrielacs194@gmail.com

germinação, além disso, é uma alternativa viável e com baixo impacto ambiental (MENEGAES et al., 2019). Dessa forma, o objetivo desse trabalho foi avaliar o uso da termoterapia no tratamento de sementes, utilizando diferentes temperaturas e períodos de exposição no controle do fungo *Alternaria porri*.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no laboratório de Fitopatologia da Universidade Federal de Santa Catarina, Campus de Curitibanos, entre os períodos de março a setembro de 2019. As sementes utilizadas no experimento são da cultivar Boreal, não resistente a doença da *A. porri*.

Foi realizado o teste de germinação seguindo a RAS (BRASIL, 2009) com o uso do tratamento térmico. As sementes foram submetidas aos tratamentos: TEST- Sementes não tratadas (testemunha); T40 - Tratamento térmico 40°C, 30 min; T50 – 50°C, 20 min; T60 – 60°C, 15 min e T70 - 70°C, 10 min em banho-maria. As sementes foram dispostas nas caixas plásticas transparentes (gerbox) com papel germitest, de maneira equidistante em um total de 100 sementes, sendo 4 caixas por tratamento, totalizando 400 sementes. O parâmetro avaliado foi o número de sementes germinadas no 12º dia (COUTINHO et al., 2007; BRAGA, 2009). O delineamento foi inteiramente casualizado com quatro repetições. Os dados foram submetidos a análise modelo Beta a 5% de probabilidade e teste de Tukey ($p < 0,05$).

O fungo *A. porri* foi obtido na Micoteca do Laboratório de Fitopatologia. A identificação do patógeno foi realizada a partir de suas características morfológicas. O mesmo foi multiplicado em placas de Petri com meio de cultura BDA e incubadas em BOD 25°C/12 h por sete dias. Foram acondicionadas 50 sementes de cebola por placa diretamente sob o fungo já desenvolvidos, promovendo a inoculação do patógeno à semente, as mesmas foram incubadas em BOD, por 48 horas (MACHADO et al., 2001).

Para o tratamento térmico das sementes inoculadas, foi realizado o mesmo tratamento descrito anteriormente mais o tratamento químico (Captan SC 250 mL/100L água), foi realizado o teste de germinação seguindo a metodologia anterior. Foi contabilizado o número de sementes germinadas e não germinadas, com presença e ausência do fungo (BRASIL, 2009). Os dados foram submetidos a análise modelo Beta a 5% de probabilidade e teste de Tukey ($p < 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação ao tratamento de termoterapia com as sementes inoculadas com o fungo *A. porri*, os resultados obtidos da porcentagem de germinação estão na Tabela 1. Todos os tratamentos diferiram da testemunha (TEST- sementes não tratadas) reduzindo a porcentagem de germinação, sendo mais significativa nos tratamentos: TQ, T60 e T70.

Tabela 1. Porcentagem de germinação de sementes de cebola submetidas a inoculação com o fungo *A. porri* e tratadas (TEST- Sementes não tratadas; T40 - Tratamento térmico 40°C, 30 min; T50 – 50°C, 20 min; T60 – 60°C, 15 min; T70 - 70°C, 10 min e TQ– Tratamento químico) doze dias após a semeadura.

Tratamento	SG (%)		SNG (%)	
TEST	71,7	a	28,3	a
T40	68,0	b	32,0	b
T50	62,0	c	38,0	c
TQ	56,5	d	45,5	d
T60	54,5	e	45,5	d
T70	38,6	f	61,4	e

SG: Sementes germinadas; SNG: Sementes não germinadas. Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Braga (2009) obteve resultados semelhantes, onde em um estudo na cultura do tomate, os tratamentos com temperaturas de 52, 53, 54 e 55°C por 30 ou 60 min não afetaram a germinação das sementes quando comparadas com a testemunha. Em relação ao tratamento T70 pode se observar uma redução na germinação em comparação os demais tratamentos (Tabela 1), não sendo recomendando para a cultura da cebola. Segundo Menten (1995) o uso da termoterapia em temperaturas elevadas causam danos as sementes, por conta do rompimento do tegumento resultando em um extravasamento de substâncias da semente, tornando a inviável.

Na Tabela 2 constam os resultados em relação a porcentagem de sementes germinadas e não germinadas com a incidência do fungo *A. porri*. Todos os tratamentos diferiram em relação a testemunha, que apresentou 81,1% de incidência do fungo nas sementes germinadas. A termoterapia com diferentes temperaturas reduziu incidência do fungo, para menos de 1% em todos os tratamentos. O mesmo foi observado para as sementes não germinadas com o fungo, pois maiores temperaturas, apesar de controlar satisfatoriamente a incidência do fungo reduziram significativamente a germinação das sementes. Temperaturas menores reduziram o nível de incidência, mas não prejudicaram a germinação.

Tabela 2. Incidência de *A. porri* em sementes germinadas e não germinadas de cebola tratadas (TEST - Sementes não tratadas; T40 - Tratamento térmico 40°C, 30 min; T50 – 50°C, 20 min; T60 – 60°C, 15 min; T5 - 70°C, 10 min; TQ – Tratamento químico) doze dias após a semeadura.

Tratamento	SGF (%)		SNGF (%)	
TEST	81,1	a	83,3	a
TQ	46,8	b	31,7	b
T40	0,7	c	0,9	c
T50	0,3	c	0,3	c
T60	0,1	d	0,1	d
T70	0,1	d	0,1	d

SGF: Sementes germinadas com fungo; SNGF: Sementes não germinadas com fungo. Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

O tratamento T50 (50°C, 20 min) foi eficiente no controle da incidência do fungo, reduzindo em até 99,7%. O mesmo foi confirmado por Machado (2000) quando obteve resultados satisfatórios no controle de *Colletotrichum gloeosporioides*, *Xanthomonas axonopodis* pv. *versicatoria* e *A. solani* em sementes de tomate, na temperatura de 50°C por 25 minutos. Também Braga et al. (2010) concluíram que para sementes de tomate a termoterapia a 55°C por 30 min, é uma opção eficaz para o controle de fungo associados as sementes e sem comprometer o seu potencial fisiológico das sementes.

O tratamento com o produto químico (TQ-químico) mostrou-se com pouca eficiência no controle da incidência de *A. porri*, apesar de diferir da testemunha, com apenas 53,2% das sementes germinadas. Várias empresas produtoras de sementes realizam o tratamento com Captan, não sendo viável para o controle da *A. porri*, tornando as sementes veículos de dispersão da doença. O experimento comprova que o produto químico Captan SC não é eficaz no controle da doença, ocasionando uma maior dispersão do fungo para áreas livres do patógeno, além de provocar uma redução no número de sementes germinadas.

O tratamento térmico não apresenta período residual, como no tratamento químico, eliminando somente os fungos que estão associados a semente até o momento da termoterapia. Caso as sementes sejam semeadas em uma área com incidência do fungo, pode ocorrer novamente a associação do fungo com a semente, comprometendo todo o desenvolvimento da cultura.

Para o sucesso do tratamento térmico, deve-se adicionar temperaturas e períodos de exposição adequados ao tipo de semente utilizados, controlando os fungos associados as sementes

sem comprometer a viabilidade das sementes. Além do tratamento, na semeadura é imprescindível utilizar áreas livre de patógenos, por conta da falta de período residual.

CONCLUSÃO

Os tratamentos térmicos tiveram grande êxito no controle da doença, especialmente os tratamentos 40°C, 30 min, com 99,3% de eficiência e 50°C, 20 min, com 99,7% de eficiência, sem afetar significativamente a taxa de germinação. Com o aumento da temperatura para 70°C houve controle na incidência do fungo, mas ocasionou uma redução significativa na taxa de germinação. O produto químico Captan SC não foi eficaz no controle da doença. O uso de termoterapia pode ser considerada uma estratégia viável e eficaz, a ser investigada e implementada em uso comercial em larga escala, para controlar a *A. porri* em sementes de cebola.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRAGA, M.P. et al. Relações entre tratamento térmico, germinação, vigor e sanidade de sementes de tomate. Revista Brasileira de Sementes, v.30, n.1, p.101-110, 2010.

BRAGA, M.P. Relações entre termoterapia, germinação, vigor e sanidade de sementes de tomateiro. 2009. 86f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Agronomia, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para análise de sementes. 1.ed. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília: MAPA/ACS, 2009. 399 p.

COUTINHO, W.M. et al. Qualidade sanitária e fisiológica de sementes de milho submetidas à termoterapia e condicionamento fisiológico. Fitopatologia Brasileira, v.32, n.6, p. 458-465, 2007.

MACHADO, J.C. et al. Inoculação artificial de sementes de soja por fungos, utilizando solução de manitol. Rev. Brasileira de Sementes, v.23, n.2, p.95-101, 2001.

MACHADO, J.C. Tratamento de sementes no controle de doenças. Lavras: LAPS; UFLA, FAEPE, 2000. 138p.

MENEGAES, J.F. et al. Thermotherapy via Humid Heat for the Treatment of Safflower Seeds. J Agric Sci, v.11, n.11, p.30-40, 2019.

MENTEN, J.O.M. Patógenos em sementes: detecção, danos e controle químico. Piracicaba: ESALQ/USP, 1995. 321 p.

NICK, C.; BORÉM, A. Cebola do plantio à colheita. Viçosa: Ufv, 2018. 216 p.

PALANGANA, F.C. et al. Eficiência de fungicidas no controle da Mancha Púrpura (*Alternaria porri*) na cultura da cebola. Horticultura Brasileira, v.26, 2008.

PEREIRA, R. B. et al. Tratamento de sementes e hortaliças. 1 ed., Brasília: Embrapa hortaliças. 2015. 16 p.