

TESTES ALTERNATIVOS NA DESINFESTAÇÃO DE SEMENTES DE CENOURA

LETÍCIA WINKE DIAS¹; ANDRÉ PEREIRA OLIVEIRA²; ANDRÉ PICH BRUNES¹; JUCYLAINE FERNANDES VIEIRA³; VANESSA SOARES NOGUEIRA³; PAULO DEJALMA ZIMMER⁴.

¹Doutoranda(o) no PPG em Ciência e Tecnologia de Sementes – Universidade Federal de Pelotas - leticiawinke@yahoo.com.br; beldar_brunes@msn.com

²Mestre em Ciência e Tecnologia de Sementes – Universidade Federal de Pelotas – ap_rs@yahoo.com.br

³Doutora em Ciência e Tecnologia de Sementes – Universidade Federal de Pelotas – lainevieira@yahoo.com.br; vnsoares@gmail.com

⁴Prof. no PPG em Ciência e Tecnologia de Sementes – FAEM - Universidade Federal de Pelotas - dejalma@msn.com

1. INTRODUÇÃO

A cenoura (*Daucus carota* L.) é uma das hortaliças de maior expressão econômica nacional, dentre as que possuem como parte comestível, a raiz tuberosa. No ano de 2013, a produção mundial alcançou 35,6 milhões de toneladas, cultivadas em área de 1,18 milhões de hectares, o que proporcionou produtividade média de 30,2 t ha⁻¹ (FAO, 2013). O fator limitante para sua produção são as sementes por apresentarem tamanho reduzido, possuindo grande desuniformidade quanto à forma e permanecerem por longos períodos expostas a condições ambientais adversas, fator que pode contribuir para reduzir a qualidade fisiológica dessas sementes (EMBRAPA, 2011).

Com isso, conforme a portaria do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, nº 111 de 5 de setembro de 2012, a porcentagem mínima de germinação exigida para a comercialização de sementes de cenoura é de 75% (MAPA, 2012). Sendo que o único teste padronizado para sementes de hortaliças nas 'RAS' é o de germinação, executado para determinar a viabilidade de um lote de sementes (BRASIL, 2009).

Um dos fatores que afetam o estabelecimento da cultura de cenoura no campo está associado a doenças que afetam a qualidade fisiológica que tem sua origem em sementes infestadas por microrganismos, principalmente, fungos pertencentes ao gênero da *Alternaria* spp. (ANSELME, 1988). O principal controle de doenças fúngicas utilizadas pelos agricultores é o método de tratamento químico das sementes, porém este pode causar resíduos ambientais e prejudicar a saúde humana e animal. Em função disso, o emprego da desinfestação superficial, como método alternativo, utilizando o álcool e os compostos à base de cloro são substâncias com ação germicidas (COUTO et al., 2004), que apresentam baixo potencial de contaminação ambiental e do agricultor e podendo, dessa forma, garantir o estabelecimento adequado da cultura.

Considerando o exposto, o presente trabalho teve por objetivo avaliar a desinfestação superficial com álcool e hipoclorito de sódio, via tratamento de sementes, para o controle de *Alternaria* spp. e o desempenho fisiológico de sementes de cenoura.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no Laboratório Didático de Análise de Sementes Dr. Flávio Rocha e canteiros preenchidos com areia (FAEM/UFPel). Utilizaram-se sementes de cenoura da cultivar Brasília Irecê, provenientes do mesmo lote.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial AxB (Fator A: hipoclorito e álcool, e Fator B: tempo (hipoclorito – 0 min; 2,5 min; 5,0 min; 7,5 min e 10,0 min) e (álcool – 0 s; 10 s; 20 s; 30 s; 40 s e 50 s), com quatro repetições.

A análise de sanidade das sementes de cenoura visando determinar a incidência dos fungos foi realizada a partir do seguinte teste: **Método do papel filtro** - Inicialmente, foi utilizado o teste do papel de filtro (*blotter test*), de acordo com a metodologia descrita em Brasil (2009).

A qualidade fisiológica das sementes de cenoura foi avaliada através dos seguintes testes: **Germinação (G)** – conduzido com 200 sementes, com quatro repetições de 50 sementes para cada tratamento, o teste foi conduzido em câmara de germinação tipo BOD a temperatura de 20°C e fotoperíodo de 12h de luz. A contagem foi realizada aos quatorze dias após a semeadura, segundo os critérios estabelecidos pelas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009). Os resultados foram expressos em percentagem de plântulas normais. **Primeira contagem da germinação (PCG)** - foi realizada aos sete dias por ocasião ao teste de germinação (BRASIL, 2009). **Comprimento de parte aérea (CPA) e raiz (CR)** - realizado com quatro subamostras de 20 sementes para cada unidade experimental, no qual as sementes foram distribuídas desencontradas em duas linhas longitudinais e paralelas no terço superior do papel de germinação. O teste foi conduzido em câmara de germinação tipo BOD a temperatura de 20°C. A leitura foi realizada aos sete dias após a semeadura, com auxílio de régua graduada em milímetros, sendo medido o comprimento total e o comprimento da parte aérea de 10 plântulas normais escolhidas aleatoriamente. O comprimento de raiz foi determinado pela subtração do comprimento total pelo comprimento da parte aérea. Os comprimentos médios da parte aérea e da raiz foram determinados somando-se as medidas de cada repetição e dividindo pelo número de plântulas avaliado, conforme metodologia descrita por NAKAGAWA (1999).

Os dados obtidos foram analisados quanto à normalidade pelo teste de Shapiro-Wilk, posteriormente submetidos, à análise de variância ANOVA. O fator quantitativo foi analisado por regressão polinomial. Para o procedimento estatístico utilizou-se o programa R, versão 3.1.1. e o pacote de dados “agricolae” (MENDIBURU, 2014; R CORE TEAM, 2014).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve efeito significativo de tratamento ($p \leq 0,05$), apenas para a variável resposta infestação com alternaria, tanto para a desinfestação com álcool 70% quanto para a desinfestação com solução de hipoclorito de sódio 1% (Tabela 1). Independentemente da solução, se álcool ou hipoclorito, ou do tempo empregado para a desinfestação das sementes de cenoura, a germinação não foi significativamente alterada (Tabela 1). Embora saiba-se que o potencial germinativo das sementes, avaliado pelo teste de germinação, pode ser afetado pela presença de microrganismos (FERRAZ; CALVI, 2010).

Tabela 1. Significância na análise de variância ANOVA pelo teste de F para os tratamentos álcool e hipoclorito nas variáveis respostas de germinação (G), primeira contagem da germinação (PCG), comprimento de parte aérea (CPA), comprimento de raiz (CR) e incidência de *Alternaria* (AL).

Tratamentos	PCG	G	CPA	CR	AL
Álcool	0,5783	0,4503	0,3291	0,1521	$3,66 \times 10^{-13}$
Hipoclorito	0,1227	0,06956	0,2538	0,4045	$4,9 \times 10^{-10}$

O presente resultado foi considerado satisfatório, uma vez que a desinfestação superficial visa apenas a eliminação de microrganismos infestantes, ou seja, microrganismos aderidos a superfície das sementes, não devendo esta, resultar em alteração das características fisiológicas da semente. Da mesma forma, o vigor das sementes, determinado pelos testes de primeira contagem da germinação, comprimento da parte aérea e da raiz das plântulas, não sofreu alterações significativas (Tabela 1).

A desinfestação superficial com álcool reduziu significativamente a infestação de *Alternaria* spp. nas sementes de cenoura (Figura 1). A porcentagem de sementes contaminadas pelo fungo durante a realização do método do papel filtro apresentou comportamento quadrático à medida que o tempo de imersão em álcool aumentou, tendo a menor porcentagem de infestação aos 29,6 segundos, onde apenas 8% das sementes apresentaram o desenvolvimento do fungo durante a incubação.

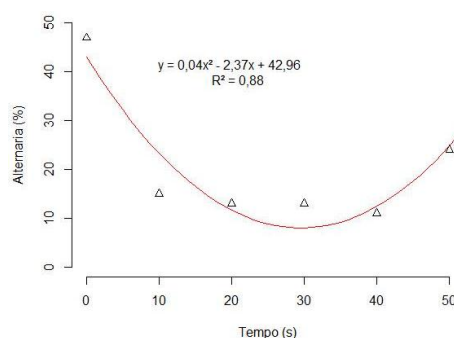


Figura 1. Porcentagem de sementes de cenoura infestadas com *Alternaria* spp. detectadas através do teste de papel filtro, após imersão das sementes em álcool 70% durante diferentes períodos de tempo.

Do mesmo modo, a desinfestação das sementes de cenoura com solução de hipoclorito de sódio 1% foi eficaz para reduzir a infestação com *Alternaria* spp. determinada através do teste do papel filtro (Figura 2). O aumento do período de imersão na solução resultou em comportamento quadrático negativo na porcentagem de sementes infestadas, sendo o período de sete minutos o mais eficaz para assepsia das sementes. Para este período, a porcentagem de sementes infestadas foi de 12,4%, ou seja, 31 pontos percentuais inferiores ao tratamento sem desinfestação.

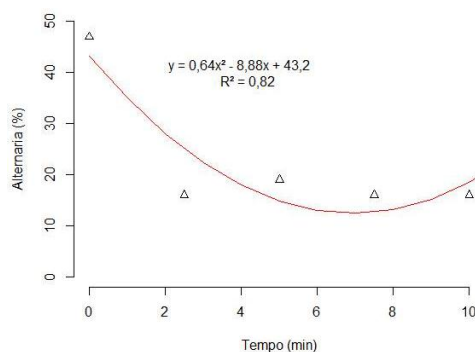


Figura 2. Porcentagem de sementes de cenoura infestadas com *Alternaria* spp. detectadas através do teste de papel filtro, após imersão das sementes em solução de hipoclorito de sódio 1% durante diferentes períodos de tempo.

4. CONCLUSÕES

A utilização de álcool 70% e solução de hipoclorito 1% para desinfestação superficial das sementes não alteram a qualidade fisiológica das sementes de cenoura. As soluções são eficazes para reduzir a infestação das sementes com *Alternaria* spp. Para álcool, uma melhor assepsia é obtida após 30 segundos de imersão. Para hipoclorito 1%, sete minutos de imersão são necessários para uma melhor assepsia.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANSELME, C. How seed health tests can contribute to improving quality of vegetable seeds. In: NASSER, L. C., WETZEL, M. M.; FERNANDES, M. (Eds.). **Seed Pathology**: Brasília: ABRATES, 1988, p. 98-102.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília, DF: Mapa/ACS, 2009. 395p.

COUTO, J. M. F.; OTONI, W. C. O.; PINHEIRO, A. L. et al. Desinfestação e germinação in vitro de sementes de mogno (*Swietenia macrophylla* King). **Revista Árvore**, v. 28, p. 633-642, 2004.

EMBRAPA. **Empresa brasileira de pesquisa agropecuária**, 2011. Disponível em: <http://www.cnph.embrapa.br/paginas/hortalicas_em_numeros/producao_hortalicas_brasil_2000_2011.pdf>. Acesso em: 23, janeiro, 2015.

FAO. **Food association organization**. 2013. Disponível em <<http://faostat3.fao.org/home/index.html#DOWNLOAD>>. Acesso em: 06, abril, 2015.

FERRAZ, I. D. K.; CALVI, D. P. Teste de Germinação. In: LIMA JUNIOR, M. J. V. (Ed.). **Manual de Procedimentos para Análise de Sementes Florestais**. Manaus: UFAM, 2010. p. 55-110.

MAPA. Ministério da agricultura, pecuária e abastecimento. **Portaria SDA nº 111, de 4 de setembro de 2012**.

MENDIBURU, F. **agricolae: Statistical Procedures for Agricultural Research. R package version 1.2-0**. 2014. <http://CRAN.R-project.org/package=agricolae>

NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados no desempenho das plântulas. In: KRZYZANOSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA NETO, J.B. (Ed.). **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, 1999. p.2.1-2.24.

R CORE TEAM. **R: A language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. 2014. URL <http://www.R-project.org/>.