

GERMINAÇÃO DE GENÓTIPOS DE TOMATE SOB DIFERENTES MÉTODOS DE EXTRAÇÃO DE SEMENTES

EDERSON LUCAS MEDEIRO¹; GREICE DAIANE RODRIGUES GOMES REDIVO²; TANIA HELENA NEUNFELD³; JOSE ELZEVIR CAVASSIM⁴; EDSON PEREZ GUERRA^{5*}

¹Graduando em Agronomia, Faculdade Campo Real, Guarapuava-PR, medeiroedersonlucas@gmail.com

²Doutoranda em Produção Vegetal, Professora de Agronomia, Faculdade Campo Real, Guarapuava-PR, prof_greiceredivo@camporeal.edu.br

³Doutoranda em Produção Vegetal, UNICENTRO, Guarapuava-PR, tanianeunfeld@yahoo.com.br

⁴Dr. em Produção Vegetal na UFPR, Pesquisador, cavassim@hotmail.com

⁵Dr. em Produção Vegetal, Prof. Agronomia e Bioenergia da UNICENTRO, Guarapuava-PR, epguerra@unicentro.br

Apresentado no

Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC'2016
29 de agosto a 1 de setembro de 2016 – Foz do Iguaçu, Brasil

RESUMO: A cultura do tomate é uma das hortaliças mais plantadas mundialmente e sua propagação é feita, na maioria, via sexuada por sementes. Estas são envoltas por mucilagem que as protegem, necessitando ser retirada e separá-las para manejo e beneficiamento. O objetivo neste trabalho foi avaliar a influência do uso de métodos de remoção de mucilagem e meios de fermentação na germinação das sementes de tomate frescos ou sob refrigeração. Foram cultivados oito genótipos de tomates em casa-de-vegetação, colhidos frutos maduros e armazenados por um dia em temperatura ambiente, ou por onze dias em refrigeração. As sementes retiradas receberam dois tipos de tratamentos: fermentação em água destilada e limpeza com ácido clorídrico; e fermentação com açúcar e limpeza com água destilada. Após secas, as sementes foram colocadas em caixas Gerbox e papel germitest umedecidas e colocadas em câmara tipo BOD para germinação. Foi avaliada a porcentagem de germinação aos sete e quinze dias de incubação. O uso do açúcar como forma de retirada da mucilagem mostrou-se mais eficiente que o uso de ácido clorídrico. Houve diferenças na velocidade e porcentagem de germinação entre genótipos de tomate, podendo-se melhorar com o processo de extração e fermentação de sementes.

PALAVRAS-CHAVE: *Solanum lycopersicum*. Fermentação. Germinação.

GERMINATION OF TOMATO GENOTYPES UNDER DIFFERENT SEED EXTRACTIONS

ABSTRACT The tomato crop is one of the most planted vegetables worldwide and its propagation is done mostly via sexual reproduction by seed. These are surrounded by mucilage that protect and needs to be removed and separate them for handling and processing. The aim on this study was to evaluate the influence of the use of mucilage removal methods and fermentation media in germination of fresh tomato seeds or refrigerated. Eight genotypes of tomatoes were grown in a greenhouse, picked ripe fruits and stored for one day at room temperature, or for eleven days in refrigeration. The seeds taken received both treatments: Fermentation in distilled water and cleaning with hydrochloric acid; and sugar fermentation and cleaned with distilled water. After drying, the seeds were placed in boxes and paper Gerbox germitest moistened and placed in BOD chamber for germination. the germination percentage at quarter past seven days of incubation was evaluated. The use of sugar as a form of mucilage was more efficient than the use of hydrochloric acid. There were differences in speed and germination of tomato genotypes, can be improved with the process of fermentation and extraction of seeds.

KEYWORDS: *Solanum lycopersicum*, fermentation, germination.

INTRODUÇÃO

O tomateiro (*Solanum lycopersicum*, Mill.) é uma planta herbácea de pequeno porte, de grande importância econômica no Brasil. Pode ser cultivada na forma tutorada ou rasteira e a propagação é feita principalmente por meio de sementes (Filgueira, 2000). É imprescindível a utilização de sementes de alta qualidade, com alto poder germinativo e que produzam plântulas com elevado vigor (Marcos Filho, 2001).

A época ideal para a colheita dos frutos de tomate visando máxima qualidade fisiológica das sementes deve ser avaliada. Vidigal et al. (2006) obtiveram melhores resultados com frutos colhidos aos 40 dias, com coloração externa transitória do verde ao vermelho.

As sementes de tomate possuem um envoltório mucilaginoso chamado sarcotesta, que pode constituir uma barreira à germinação. Métodos como fermentação natural, processos químicos (como ácido clorídrico) e mecânicos podem ser empregados para a remoção da mucilagem, porém, devem assegurar sua qualidade fisiológica (Pereira et al., 2000).

A extração de sementes de frutos carnosos é normalmente feita por via úmida devido a rapidez e eficiência do processo. Sementes de espécie que não apresentam mucilagem envolvendo o tegumento estão praticamente prontas para sementeira após lavagem. Entretanto a presença de mucilagem intimamente aderida às sementes requer beneficiamento para eliminação destas. A mucilagem pode prejudicar a germinação e desenvolvimento de plântula por favorecer o desenvolvimento de microrganismos ou conter substâncias inibidoras de germinação (Carmona et al., 1994).

Uma alternativa, para a remoção da mucilagem é a adição de sacarose, aumentando a sua permeabilidade, formando um gel altamente higroscópico e diminuindo a hidratação da semente, pois estas passam por processo de secagem pós-limpeza. Isso promove melhor manutenção e uso de enzimas para a germinação das sementes (Uenojo e Pastore, 2007)

O tempo de fermentação varia conforme a espécie e temperatura, sendo por volta de dois dias para tomate, quatro dias para pepino e seis dias para maracujá. Substâncias como ácidos, sais, bases ou enzima podem acelerar ou melhorar o processo de fermentação (Carmona et al., 1994). Segundo este, o uso de ácidos como o clorídrico, sulfúrico e o acético são eficientes na extração de sementes de tomate e pepinos. Exemplo de bases e sais que podem acelerar a fermentação são os hidróxidos de amônio, carbonato de sódio e o hidróxido de cálcio. Soluções salinas, ácidas e básicas são geralmente mais fáceis de encontrar, manusear e de menor custo, mas podem causar danos às sementes. Andrade (2009) testou diferentes formas de retirada da mucilagem em tomate (*Solanum lycopersicum*) e verificou que o uso de ácido clorídrico apresentou melhores índices de germinação.

O uso da sacarose pode ser um bom agente de pressão osmótica, o que favorecerá a permeabilidade do envoltório de proteção da semente, deixando menor volume de água livre no meio da fermentação, dificultando a proliferação de alguns microrganismos maléficos e deixando o tegumento livre para a permeabilidade de água, garantindo boa germinação (Torres et al., 2006).

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a influência do uso de métodos de remoção de mucilagem e meios de fermentação na germinação das sementes de tomate frescos ou sob refrigeração.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Campus CEDETEG da Universidade Estadual do Centro-Oeste, Guarapuava-Pr, no período de novembro de 2015 a abril de 2016. As plantas foram conduzidas em vasos com volume de oito litros em casa de vegetação, nas condições de temperatura de 24 a 28°C, sob rega de acordo com a necessidade das plantas. Foram cultivados seis genótipos de tomate híbridos (HCPH, HM, HD, HGW, HGR e HA) e duas cultivares comerciais (Santa Cruz e Redenção).

A partir dos frutos colhidos completamente maduros, foram armazenados em refrigeração a 1 °C. Dez dias após foi feita nova colheita para obtenção de frutos frescos. Neste mesmo dia foram retirados os frutos da refrigeração e deixados por um dia em repouso. No dia seguinte foi realizada a remoção da mucilagem de ambos tipos de armazenagem e colocadas em Becker para preparo das fermentações. Cada tipo de fruto, fresco e refrigerado, recebeu duas formas de fermentação: em água destilada e em açúcar. Para os que receberam água como meio de fermentação, utilizou-se água destilada ao mesmo volume de mucilagem extraída. Já os que receberam açúcar como meio de fermentação, foi realizado previamente a diluição do açúcar em água, na proporção de 1,0 g de açúcar

para 1,0 ml de água destilada. Após esta diluição aplicou-se o tratamento dispondo na proporção de 1,0 ml da solução para cada 10,0 ml de mucilagem. Todos os Beckers foram agitados para melhor homogeneidade da mistura e conseqüente fermentação e deixados em bancada por um período de 48 horas.

Após a fermentação, os frutos que receberam o tratamento com açúcar foram limpos com água destilada até a completa separação da mucilagem e liberação das sementes. Os frutos que receberam a fermentação com água foram limpos com solução de ácido clorídrico a 5,0% em imersão por cinco minutos. Após a limpeza, as sementes seguiram para secagem em ambiente seco e sem iluminação.

Em preparo para incubação das sementes, foram utilizadas caixas Gerbox e papel germitest previamente autoclavados. Foi adicionada água destilada ao mesmo peso das folhas de papel germitest e distribuídas as sementes em três repetições para cada genótipo e tratamento. Na seqüência, as caixas Gerbox foram colocadas em câmara de germinação do tipo BOD, com fotoperíodo de 12/12 horas e temperatura de 25°C (BRASIL, 2009).

A contagem das sementes germinadas foi realizada aos sete dias e aos quinze dias de incubação, segundo as Regras de Análise de Semente (BRASIL, 2009), sendo consideradas germinadas as que emitiram todos os componentes morfológicos básicos de raiz e parte aérea.

Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado com três repetições, em esquema fatorial simples 2 X 2 (Limpeza X Genótipo). Os dados foram analisados no software Assistat (Silva e Azevedo, 2009) realizando-se o teste F e as médias foram comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os frutos refrigerados, como esperado, não obtiveram germinação, indicando a necessidade do manejo de dessecação das sementes ortodoxas e recalcitrantes e posterior armazenamento. Na Tabela 1 são apresentados os dados de germinação de sementes dos genótipos de tomate.

Tabela 1. Análise de germinação de sementes de oito genótipos tomate em diferentes meios de limpeza e fermentação, em Guarapuava-Pr.

Limpeza	Germinação (%)	
	7 dias	15 dias
Água/Ácido	75,83 b	81,13 b
Açúcar/água	95,00 a	98,33 a

Médias seguidas de mesma letra minúscula, na coluna, não diferem entre si pelo teste t, a 5% de probabilidade.

Observa-se na Tabela 1, tanto na primeira como na segunda avaliação de germinação, aos sete e aos 15 dias, que o manejo de fermentação e limpeza com açúcar foi significativamente superior ao manejo realizado com ácido clorídrico, proporcionando maior índice de germinação.

Na Tabela 2 são apresentadas as médias de germinação de sementes de oito genótipos de tomate.

Tabela 2. Análise de germinação de sementes de oito genótipos tomate, em Guarapuava-Pr

Genótipo	Germinação (%)	
	7 dias	15 dias
Santa Cruz	66,67 b	68,33 b
Redenção	86,67 a	86,67 a
HCPH	85,00 ab	93,33 a
HM	86,67 a	95,00 a
HD	83,33 ab	85,00 a
HGW	95,00 a	96,67 a
HGR	90,00 a	96,67 a
HA	90,00 a	96,67 a

Médias seguidas de mesma letra minúscula, na coluna, não diferem entre si pelo teste t, a 5% de probabilidade.

Observa-se aos sete dias, que se destacaram Redenção, HM, HGW, HGR e HA com as melhores médias, não diferindo estatisticamente dos genótipos HCPH e HD. Já o genótipo Santa Cruz obteve a menor germinação, mas não diferindo estaticamente dos dois citados anteriormente. Quando avaliados ao décimo quinto dia, o genótipo Santa Cruz obteve a menor germinação (Tabela 2).

Na Tabela 3 são apresentadas as médias de germinação dos genótipos de tomate em interação de meios de fermentação.

Tabela 3. Análise de germinação de sementes de oito genótipos tomate em interação de meios de fermentação, em Guarapuava-Pr.

Sete dias de germinação								
Manejo	Santa Cruz	Redenção	HCPH	HM	HD	HGW	HGR	HA
Água/ Ácido	40,0 bB	73,3 bA	90,0 aA	73,3 bA	66,7 bAB	93,3 aA	83,3 aA	86,7 aA
Açúcar/ Água	93,3 aA	100,0 aA	80,0 aA	100,0 aA	100,0 aA	96,7 aA	96,7 aA	93,3 aA
15 dias de germinação								
Água/ Ácido	43,3 bB	73,3 bA	93,3 aA	90,0 aA	70,0 bA	93,3 aA	93,3 aA	93,3 aA
Açúcar/ Água	93,3 aA	100,0 aA	93,3 aA	100,0 aA	100,0 aA	100,0 aA	100,0 aA	100,0 aA

Médias seguidas de mesma letra minúscula, na coluna, não diferem entre si pelo teste F, a 5% de probabilidade; médias seguidas de mesma letra maiúscula, na linha, não diferem entre si pelo teste t, a 5% de probabilidade.

Observa-se que aos sete dias todos os genótipos tiveram alta germinação em manejo de fermentação com açúcar, acima de 80,0%. Já em manejo de água/ácido clorídrico, os genótipos Redenção, HCPH, HM, HGW, HGR e HA obtiveram os melhores resultados (Tabela 3).

Analisando-se a interação quanto aos dois tipos de manejo, os genótipos HCPH, HGW, HGR e HA não diferiram significativamente. Já os genótipos Santa Cruz, Redenção, HM e HD apresentaram melhoria na germinação quando submetidos ao manejo de fermentação em açúcar e limpeza em água (Tabela 3).

Observa-se que aos quinze dias todos os genótipos obtiveram alta germinação quando submetidos ao manejo de fermentação com açúcar. Mas quando utilizado o manejo de água/ácido clorídrico os genótipos Redenção, HCPH, HM, HD, HGW, HGR e HA não apresentaram diferença significativa entre si. Porém o genótipo Santa Cruz apresentou baixa germinação (Tabela 3).

Observando-se os diferentes manejos para o mesmo material, os genótipos Santa Cruz, Redenção, HM e HD continuam com melhores resultados quando submetidos a fermentação em açúcar e limpeza em água. Já os materiais HCPH, HGW, HGR e HA não apresentaram diferença significativa quanto aos diferentes manejos.

Materiais alternativos para retirada da mucilagem são boa opção para o produtor que deseja alternativas viáveis economicamente e eficiência no manejo, principalmente no que diz respeito à germinação de sementes dos genótipos de tomates analisados neste trabalho.

CONCLUSÕES

O uso do açúcar como forma de retirada da mucilagem mostrou-se mais eficiente que o uso de ácido clorídrico.

Há diferenças na velocidade e porcentagem de germinação entre genótipos de tomate, podendo-se melhorar com o processo de extração e fermentação de sementes.

Não se obteve germinação de sementes oriundas de frutos armazenados em temperaturas baixas, necessitando o devido manejo de dessecação e adequado armazenamento destas sementes.

REFERÊNCIAS

Andrade, W.C., Tezori, F., Avaliação de métodos para remoção da mucilagem de sementes de tomate. Rondonia, 2009.

- BRASIL, Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Regras para Análise de Sementes. Brasília. MAPA/ACS, 2009. 399 p. Disponível em <http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/2946_regras_analise__sementes.pdf>. Acessado em 20 jun. 2016.
- Carmona, R. Rezende, L. P.; Parente, T.V. Extração química de sementes de gabioba (*Campomanesia adamantium* Camb.). Revista Brasileira de Sementes, Brasília, v. 16, n. 1, p. 31-33, 1994.
- Filgueira, F. A. R. Novo Manual de Olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa, MG : UFV, 2000. 402 p.
- Marcos Filho, J. Fisiologia de sementes de plantas cultivadas. Piracicaba: FEALQ, 2005. 495 p..
- Pereira, K.J.C.; Dias, D.C.F.S. Germinação e vigor de sementes de maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* Sims. f. *flavicarpa* Deg.) submetidas a diferentes métodos de remoção da mucilagem. Revista Brasileira de Sementes, 2000.
- Silva, F. A. S.; Azevedo, C. A. V. Principal components analysis in the software assistat-statistical attendance. In: WORLD CONGRESS ON COMPUTERS IN AGRICULTURE, 7., 2009, Reno. Proceedings... St. Joseph: American Society of Agricultural and Biological Engineers, 2009. Disponível em: <<http://www.assistat.com/indexp.html>>. Acesso em: 20 jun. 2016.
- Torres, F,J,B; Amaral,J,A,T; Zucolato, M; Barros, F,L,S; Santos,F,G; Schimit, E,R. Efeitos de diferentes concentrações de sacarose na germinação In Vitro de tomate (*Lycopersicon esculentum* Var. Santa Clara). UFES, Alegre-ES 2006.
- Uenojo, M., Pastore, G.M., Pectinase: Aplicação industriais e perspectivas. Campinas-SP, 2007.
- Vidigal, D. S.; Dias, D.C.F.S.; Naveira, D.S.P.C.; Rocha, F.B.; Bhering, M.C. Qualidade fisiológica de sementes de tomate em função da idade e do armazenamento pós-colheita dos frutos. Revista Brasileira de Sementes, Pelotas, v. 28, n. 3, p. 87-93, 2006.