



ARTIGO CIENTÍFICO

Avaliação do potencial fisiológico de sementes de melancia pelo teste de envelhecimento acelerado

Evaluation of physiological potencial of watermelon seeds by accelerated aging test

Aline Klug Radke^{1*}; Vanessa Nogueira Soares²; Fernanda da Motta Xavier³; Paulo Eduardo Rocha Eberhardt⁴; Andrea Bicca Noguez Martins⁵; Francisco Amaral Villela⁶

Resumo: Para uma análise plena da qualidade fisiológica de sementes, há necessidade de complementar informação provida do teste de germinação com testes de vigor, a fim de selecionar os lotes vigorosos para comercialização. Objetivou-se estudar metodologias do teste de envelhecimento acelerado tradicional e modificado, com solução salina saturada e não saturada, avaliando o potencial fisiológico de sementes de melancia. Foram utilizadas sementes de melancia cultivar Congo e Crimson Sweet, representadas por quatro e cinco lotes de sementes, respectivamente. Para a avaliação da qualidade das sementes de melancia foram utilizados as seguintes determinações: testes de germinação, primeira contagem de germinação, teste de frio, índice de velocidade de emergência, emergência de plântulas e procedimentos do teste de envelhecimento acelerado nas metodologias: tradicional, solução salina saturada (40g de NaCl por 100 mL de água) e solução salina não saturada (11g de NaCl por 100 mL de água), a 41°C, por períodos de 48; 72 e 96 horas. O teste de envelhecimento acelerado, utilizando solução salina não saturada ou solução salina saturada e combinação 41°C por 72 horas, mostra-se adequado para avaliação do potencial fisiológico de sementes de melancia, constituindo-se em um teste promissor para avaliação da expressão do vigor.

Palavras-chave: *Citrullus lanatus* Thumb; Hortaliça; Vigor.

Abstract: For a complete analysis of the physiological quality of seeds, there is need for complementary information provided the germination test with vigor tests in order to select the vigorous lots with greater vigor for marketing. The aimed of this study was to evaluate methods of traditional accelerated aging test and modified with saturated and unsaturated saline solution, in order to evaluate the physiological potential of watermelon seeds. Seeds of cultivars Congo and Crimson Sweet, represented by four and five seed lots each one, respectively. To evaluate the watermelon seeds quality were done the following determinations: standard germination test, first count of germination, cold test, emergence speed index, seedling emergence. Accelerated aging test was performed by the following methodologies: traditional, saline solution saturated (40 g NaCl per 100 ml water) and not saturated saline solution (11g NaCl per 100 ml water) at 41°C for 48; 72 and 96 hours. Accelerated aging test using unsaturated saline solution or saturated saline solution at 41°C for 72 hours, it shows appropriate to assess physiological quality of watermelon seeds, thus becoming a promising test for the evaluation of the vigor expression.

Key words: *Citrullus lanatus* Thumb; Vegetable; Vigor.

*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 18/04/2017; aprovado em 30/09/2017

¹Mestra Engenheira Agrônoma, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas-RS, Fone (53)991722449, alinekradke@hotmail.com

²Doutora Engenheira Agrônoma, Universidade Federal de Pelotas, vnsoares@gmail.com

³Mestra Engenheira Agrônoma, Universidade Federal de Pelotas, feh Xavier@hotmail.com

⁴Mestre Engenheiro Agrônomo, Universidade Federal de Pelotas, pauloeduardorochaerberhardt@yahoo.com.br

⁵Mestra Engenheira Agrônoma, Universidade Federal de Pelotas, amartinsfv@hotmail.com

⁶Doutor Engenheiro Agrícola, Universidade Federal de Pelotas, francisco.villela@ufpel.edu.br



INTRODUÇÃO

A melancia, *Citrullus lanatus* (Thumb.), é uma Cucurbitáceae de grande expressão econômica e social, possuindo propriedades nutricionais, sendo uma fonte de sais e minerais (DANTAS et al., 2013), além de elevados teores de vitaminas A e C, rica em licopeno, se tornando importante na dieta humana.

A procura por uma alimentação mais saudável e nutritiva tem levado a incrementos no consumo de hortaliças no país e no mundo, estimulando o setor produtivo e exigindo qualidade tanto dos produtos como nos processos empregados na condução dos campos de produção de hortaliças (TUNES et al., 2012), sendo ainda fonte de renda e empregos para manutenção do homem no campo, fazem da melancia uma cultura extremamente importante para o Brasil (OLIVEIRA et al., 2012).

Como acontece em outras culturas, a utilização de sementes de alta qualidade é fundamental para o estabelecimento de populações de plantas adequadas em campo. Para uma análise mais completa da qualidade fisiológica de sementes, há necessidade de se complementar as informações fornecidas pelo teste de germinação com testes de vigor, que possibilitem selecionar os lotes mais vigorosos para comercialização, e, que forneçam com maior precisão informações, diminuindo riscos decorrentes da comercialização de lotes deficientes (DODE et al., 2012).

Para avaliar a qualidade das sementes, alguns testes vêm sendo recomendados. O teste de germinação tem sido utilizado para determinar a capacidade de as sementes produzirem plântulas normais, sob condições favoráveis de ambiente (CARVALHO; NAKAGAWA, 2000), porém, esta capacidade do teste de germinação para estimar o potencial de emergência de plântulas no campo diminui, à medida que as condições do ambiente tornam-se desfavoráveis. No entanto, diferentes testes de vigor têm sido utilizados para identificar os lotes de sementes que apresentam melhor desempenho nessas situações (BRAZ; ROSSETTO, 2009), além disso, existe a necessidade de resultados confiáveis em período de tempo relativamente curto, para avaliação da qualidade fisiológica das sementes, aliado a testes de vigor sensíveis para caracterização de lotes, complementando os resultados do teste de germinação.

O teste de envelhecimento acelerado é reconhecido como um dos mais difundidos para a avaliação do vigor das sementes de várias espécies cultivadas, sendo capaz de proporcionar informações com alto grau de consistência (HAMPTON; TEKRONY, 1995). Desenvolvido inicialmente como um método para estimar o potencial de armazenamento, também mostrou-se eficiente para classificar lotes, segundo sua capacidade de estabelecimento em campo. Nesse teste, a velocidade dos processos deteriorativos é acelerada, expondo as sementes a níveis elevados de temperatura e umidade relativa do ar (FREITAS; NASCIMENTO, 2006). Nesse sentido, vêm sendo estudadas alternativas para a condução do teste de envelhecimento acelerado, com sementes dessas espécies, como a substituição da água por soluções de sais.

Dependendo da solução utilizada são obtidos níveis específicos de umidade relativa do ar, permitindo adequar a taxa de absorção de água a velocidade e a intensidade de deterioração da semente (JIANHUA; MCDONALD, 1996; MALONE et al., 2007), sem reduzir a sensibilidade do teste.

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi estudar a metodologia do teste de envelhecimento acelerado tradicional e modificado, com solução salina saturada e não saturada, com a finalidade de avaliar o potencial fisiológico de sementes de melancia.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no Laboratório Didático de Análise de Sementes “Flávio Rocha” e, em casa de vegetação da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, da Universidade Federal de Pelotas (FAEM/UFPel). Foram utilizadas sementes de melancia (*Citrullus lanatus* Thumb.), cultivar Congo grupo alongado, representada por quatro lotes e cultivar Crimson Sweet grupo globular, representada por cinco lotes não submetidos ao tratamento químico com produtos agrotóxicos. A qualidade das sementes foi determinada pelas seguintes avaliações:

Teor de água: conduzido de acordo com as RAS (BRASIL, 2009), pelo método de estufa a $105^{\circ} \pm 3^{\circ}\text{C}$, durante 24 horas. Os resultados foram expressos em percentagem, em base úmida.

Germinação: foram utilizadas 200 sementes (quatro subamostras de 50 sementes) para cada amostra, semeadas em rolos de papel germitest umedecidos, com quantidade de água equivalente a 2,5 vezes a sua massa seca, permanecendo em germinador a 25°C . As avaliações foram realizadas aos cinco e catorze dias após a semeadura. Os resultados foram expressos em percentagem média de plântulas normais (BRASIL, 2009).

Primeira contagem da germinação: conduzido conjuntamente com o teste de germinação, com avaliação aos cinco dias após a semeadura.

Emergência de plântulas: conduzido em casa de vegetação, sem controle de temperatura e umidade relativa do ar, utilizando-se bandejas plásticas contendo areia. Quatro subamostras de 50 sementes foram distribuídas em sulcos longitudinais, de 2 cm de profundidade, distanciados 5 cm entre si. A avaliação foi realizada aos 14 dias após a semeadura, computando-se a porcentagem de plântulas emersas (NAKAGAWA, 1999).

Índice de velocidade de emergência (IVE): conduzido conjuntamente com o teste de emergência de plântulas, avaliações realizadas mediante a contagem diária do número de plântulas emergidas, até estabilização do número das plântulas e, o cálculo do índice de velocidade efetuado conforme Edmond e Drapala (1958) e descrito por Nakagawa (1999).

Envelhecimento acelerado tradicional: foram utilizadas 200 sementes (quatro subamostras de 50 sementes) para cada amostra. O teste foi conduzido em caixas gerbox, contendo 40mL de água destilada e uma camada uniforme de sementes dispostas sobre a tela interna, mantidas em encubação a 41°C , por 48; 72 e 96 horas. Após o período de envelhecimento, as sementes foram submetidas ao teste de germinação, sendo a avaliação realizada no quinto dia após a semeadura (MARCOS FILHO, 1999b).

Envelhecimento acelerado com uso de solução salina não saturada: O procedimento de condução do teste foi similar ao descrito no teste de envelhecimento acelerado tradicional, porém empregou-se 40mL de solução salina não saturada em substituição à água (para cada 100mL de água

destilada, adição de 11g de NaCl), conforme ÁVILA *et al.* (2006).

Envelhecimento acelerado com uso de solução salina saturada: O procedimento de condução do teste foi similar ao descrito no teste de envelhecimento acelerado tradicional, porém empregando 40mL de solução salina saturada em substituição à água (para cada 100mL de água destilada, adição de 40g de NaCl), conforme Jianhua e Mcdonald (1996).

Procedimento experimental: foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado, sendo quatro lotes e cinco repetições com as sementes da cultivar Congo e cinco lotes com quatro repetições, da cultivar Crimson Sweet. As médias dos resultados dos testes, para cada cultivar, foram comparadas pelo teste de Scott-Knott em nível de probabilidade de 5%. Os dados referentes ao grau de umidade não foram analisados, servindo para caracterização inicial dos lotes e monitoramento, durante o teste de envelhecimento acelerado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados referentes à avaliação dos atributos da qualidade inicial dos lotes de sementes de melancia podem ser observados na Tabela 1. O teor de água inicial das sementes variou de 5,8 a 6,7% na cultivar Congo e de 6,5 a 7,4% na cultivar Crimson Sweet. Os dados obtidos para o teor de água das sementes são semelhantes para os lotes das duas cultivares, com variação máxima de 0,9 pontos percentuais para ambas cultivares, não ultrapassando os limites toleráveis,

segundo Marcos Filho (1999b). Este fato é importante na execução dos testes, considerando-se que a uniformização do teor de água das sementes é imprescindível para a uniformidade das avaliações e a obtenção de resultados consistentes (VIEIRA; KRZYZANOWSKI, 1999).

O teste de germinação mostrou similaridade entre os lotes, para ambas as cultivares (Tabela 1), sendo então possível a identificação de diferenças quanto à qualidade fisiológica, por meio de testes de vigor (RAMOS *et al.*, 2004). O teste de primeira contagem de germinação, assim como o teste de emergência de plântulas mostraram sensibilidade similar ao índice de velocidade de emergência no ranqueamento dos lotes de sementes de ambas cultivares, em três níveis de vigor (Tabela 1). Este teste tem sido utilizado pelas empresas e produtores de sementes, na época de comercialização dos lotes, como o teste de referência, bem como para avaliar a eficiência dos testes de vigor na diferenciação de lotes, que apresentam respostas similares no teste de germinação (CALHEIROS, 2010).

Pelo teste de primeira contagem de germinação para a cultivar Congo, os lotes 2 e 3 apresentaram vigor superior, o lote 1, vigor médio e o lote 4, vigor inferior. Na cultivar Crimson Sweet, o lote 5 apresentou vigor superior, os lotes 2 e 4, vigor médio e os lotes 1 e 3, vigor inferior.

O índice de velocidade de emergência também apresentou eficiência na separação dos lotes, em três níveis de vigor. Da mesma forma, Alves *et al.* (2012) já tinham verificado a eficiência do mesmo teste na separação de lotes de sementes de jiló, quanto à qualidade fisiológica.

Tabela 1. Teor de água inicial (TA), germinação (G), primeira contagem de germinação (PCG), emergência de plântulas (E) e índice de velocidade de emergência (IVE), de quatro lotes de sementes de melancia da cultivar Congo e cinco lotes de sementes da cultivar Crimson Sweet.

Cultivar	Lotes	TA (%)	G (%)	PCG (%)	E (%)	IVE
Congo	1	6,3	90a	80b	84b	6,8b
	2	5,8	93a	89a	87a	7,8a
	3	6,7	92a	91a	85a	8,1a
	4	6,0	85a	71c	82c	6,1c
	CV(%)		4,35	6,00	1,66	6,30
Crimson Sweet	1	6,7	91a	77c	74c	7,3c
	2	6,7	90a	85b	82b	8,4b
	3	7,3	88a	66d	78c	7,4c
	4	6,5	91a	83b	85b	8,7b
	5	7,4	95a	90a	92a	9,3a
	CV(%)		3,32	4,63	6,19	5,35

*Médias seguidas pela mesma letra na coluna, para cada cultivar, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott em nível de probabilidade de 5%.

Os resultados médios relativos ao teor de água das sementes, após o período de envelhecimento acelerado empregando metodologia tradicional e, com uso de solução de salina, saturada, ou não; estão apresentados na Tabela 2. Estes dados não foram analisados estatisticamente, servindo apenas para a caracterização dos lotes, após o período de envelhecimento acelerado.

As sementes de melancia envelhecidas apresentaram acréscimos no grau de umidade, à medida que os períodos de envelhecimento aumentaram, especialmente no método tradicional (Tabela 2), correlato aos resultados obtidos por

Costa *et al.* (2008), Torres *et al.* (2009) e Santos *et al.* (2011), em sementes de brássicas, melão e almeirão, respectivamente.

No entanto, a utilização de solução saturada de NaCl promoveu menor captação de água pelas sementes de melancia, em ambas as cultivares, durante o período de envelhecimento, comparativamente aos métodos tradicional e com emprego de solução salina não saturada. As condições de envelhecimento acelerado com solução salina de NaCl de diferentes concentrações promoveram hidratação menos acentuada, resultando em menores teores de água (máximo de 29,6% no método tradicional, 15,2% com emprego de solução

salina não saturada e 9,2% com emprego de na solução salina saturada). Estes menores incrementos na absorção de água concordam com os resultados encontrados em sementes de brássicas por Costa et al. (2008), sementes de brócolis por Tunes et al. (2012) e sementes de salsa Tunes et al. (2013).

O uso da solução salina saturada torna a umidade relativa no interior das caixas plásticas menor (76%) que a obtida com o uso de água, determinando que a hidratação das sementes seja mais lenta e que as variações entre amostras sejam menores, conforme proposto por Jianhua e McDonald (1996). Também, se pode constatar maior uniformidade nos teores de água, (Tabela 2) entre os lotes de sementes submetidas aos métodos de envelhecimento acelerado, empregando solução salina.

Constatou-se, de forma abrangente, que a utilização do procedimento tradicional ou modificado do teste de envelhecimento acelerado viabilizou respostas semelhantes, quanto à classificação dos lotes de sementes de melancia em relação ao potencial fisiológico (Tabela 3). Porém, foram observadas diferenças marcantes quanto ao desenvolvimento de fungos. Enquanto no envelhecimento acelerado tradicional

houve desenvolvimento acentuado de fungos, no envelhecimento com emprego de solução salina não saturada houve menor incidência de fungos. Todavia, no envelhecimento com solução salina saturada praticamente não foi verificada a presença de micro-organismos. Observações semelhantes também foram constatadas por Jianhua e McDonald, (1996) em sementes de *Impatiens walleriana* (maria-sem-vergonha), Panobianco e Marcos Filho (1998) em sementes de pimentão, Rodo et al. (2000) em sementes de cenoura, Torres (2004) em sementes de erva doce, Ávila et al. (2006) em sementes de rabanete, Torres et al. (2009) em sementes de melão e Pereira et al. (2011) em sementes de coentro, ao verificarem que a menor umidade relativa do ar, no teste de envelhecimento acelerado, em função da adição de solução de cloreto de sódio, inibiu o desenvolvimento de fungos.

Segundo Ávila et al. (2006), provavelmente ao se utilizar sal na solução são liberados para o meio íons de cloro e de sódio. Os íons de cloro liberados possuem ação antifúngica, fato que pode ter contribuído para o controle da proliferação de fungos.

Tabela 2. Teor de água de lotes de sementes de melancia, cultivares Congo e Crimson Sweet, após três períodos de envelhecimento acelerado, nos métodos tradicional e empregando solução salina não saturada (SSNS) e solução salina saturada (SSS).

Cultivar	Lote	Teor de água (%)								
		Tradicional			SSNS			SSS		
		48h	72h	96h	48h	72h	96h	48h	72h	96h
Congo	1	26,6	27,4	28,8	13,1	12,9	12,6	8,2	8,2	8,7
	2	25,9	23,3	28,6	12,3	12,2	12,3	7,6	7,6	8,8
	3	25,4	25,7	27,4	12,2	12,3	12,3	8,4	8,6	9,2
	4	22,5	22,9	23,2	12,2	12,3	12,4	7,7	8,1	8,5
Crimson Sweet	1	26,3	25,4	28,4	12,9	12,8	14,9	8,1	8,1	8,2
	2	25,5	24,7	27,9	12,7	13,3	14,4	7,9	8,0	8,3
	3	26,7	24,9	29,6	12,8	13,4	15,2	8,6	8,6	8,7
	4	24,2	22,0	27,9	12,3	12,4	14,6	7,8	7,9	8,0
	5	24,0	24,2	27,5	12,4	13,1	15,1	8,8	8,8	8,8

Os resultados do teste de envelhecimento acelerado (Tabela 3) mostraram que o procedimento tradicional (72 horas), com emprego de solução salina não saturada (48; 72 e 96 horas) e solução saturada (72 e 96 horas) permitiram a estratificação dos lotes de sementes de melancia, cultivar Congo, de maneira similar ao teste de emergência de plântulas. De maneira semelhante, o procedimento tradicional (96 horas), solução salina não saturada (72 horas) e solução salina saturada (72 e 96 horas) possibilitaram a separação dos lotes de sementes de melancia, cultivar Crimson Sweet, em níveis de vigor, similarmente ao verificado pelo teste de emergência de plântulas (Tabela 1).

O período de 48 horas não causou estresse suficiente que permitisse a separação dos lotes em níveis de vigor similares aos encontrados nos testes de caracterização da qualidade fisiológica inicial dos lotes, para a maioria dos procedimentos de envelhecimento acelerado utilizados. Este fato pode ter

ocorrido por se tratar de sementes relativamente grandes, com tegumento mais espesso. Vale destacar, que, para a cultivar Congo, o período de 48 horas com emprego de solução salina não saturada foi eficiente na estratificação dos lotes, destacando os lotes 2 e 3 como de maior vigor, o lote 1 como de vigor mediano e o lote 4 como de menor vigor. Estes resultados contrariam o que foi encontrado por Bhering et al. (2003) em sementes de melancia, ao destacarem que envelhecimento acelerado a temperatura de 41°C e UR de 100% por 48 horas foi o método mais adequado para a classificação dos lotes de melancia em níveis de vigor.

O teste de envelhecimento acelerado empregando solução salina não saturada por 72 horas (Tabela 3) mostrou eficiência para ambas as cultivares, ao separar os lotes de sementes de melancia em três níveis de vigor, mostrando semelhança ao constatado pelos testes de emergência e índice de velocidade de emergência de plântulas.

Tabela 3. Resultados (%) dos testes de envelhecimento acelerado empregando os métodos tradicional, com solução salina não saturada (SSNS) e solução salina saturada (SSS) após períodos variáveis, em quatro lotes de sementes de melancia, cultivar Congo, e cinco lotes de sementes, cultivar Crimson Sweet.

Cultivar	Lote	Tradicional			SSNS			SSS		
		48h	72h	96h	48h	72h	96h	48h	72h	96h
Congo	1	84a	81b	80b	83b	82b	87b	83c	83b	84b
	2	91a	92a	87a	93a	94a	91a	90b	94a	94a
	3	92a	90a	85a	92a	90a	90a	94a	90a	91a
	4	70b	73c	75b	63c	56c	70c	78d	59c	70c
	CV(%)	6,89	4,27	8,05	3,23	3,72	2,89	2,62	4,62	2,54
Crimson Sweet	1	89b	85b	77c	86a	81c	85b	87a	83c	79c
	2	97a	90a	81b	88a	85b	89b	88a	87b	87b
	3	80c	81b	74c	80b	75c	72c	78b	80c	79c
	4	88b	83b	82b	90a	87b	87b	87a	88b	89b
	5	96a	92a	85a	93a	93a	92a	92a	95a	95a
	CV(%)	2,58	4,49	2,73	3,79	4,55	2,85	3,6	2,89	3,92

*Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem entre si, para cada cultivar, pelo Teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

O emprego de solução salina saturada e período de envelhecimento de 72 horas possibilitou o ranqueamento dos lotes de sementes das duas cultivares, além de controlar o desenvolvimento de fungos. Os resultados concordam com Abdo et al. (2005), em sementes de pepino, e por Pedrosa et al. (2010), em sementes de trigo, ao concluírem que o uso de solução salina saturada a 41°C por 72 horas é o procedimento mais adequado.

O teste de envelhecimento acelerado com uso de solução salina não saturada de NaCl é promissor para utilização em programas de controle de qualidade, de sementes de melancia, porque, além de reduzir e uniformizar a velocidade de absorção de água e de maneira uniforme pelas sementes, requer equipamentos e metodologias semelhantes ao método tradicional. Assim sendo, constitui-se em um método alternativo para avaliação do vigor de sementes de hortaliças, além de estratificar os lotes em níveis de vigor. Nos testes é recomendável o emprego de menor tempo e economia de material, podendo o uso de solução salina não saturada ser considerada a metodologia mais promissora.

Na análise dos coeficientes de correlação (Tabela 4), obtidos entre os testes empregados na avaliação da qualidade fisiológica de sementes de melancia, foi possível determinar, de forma consistente, quais testes poderiam ser empregados como indicativos de qualidade fisiológica das sementes de melancia.

Os resultados do teste de germinação demonstraram correlação significativa, com o teste de primeira contagem de germinação ($r=0,59$) e índice de velocidade de emergência ($r=0,59$) para a cultivar Congo, porém, para a cultivar Crimson Sweet, não foi significativa a correlação entre estes parâmetros analisados.

O teste de primeira contagem de germinação correlacionou-se positivamente com os demais testes de vigor analisados, para ambas as cultivares. O mesmo foi verificado por Lima e Athanázio (2009) em sementes de cenoura.

Para a cultivar Congo, houve correlação significativa entre o teste de emergência de plântulas e as metodologias

dos testes de envelhecimento acelerado tradicional (48 e 72 horas), com solução salina não saturada (48; 72 e 96 horas) e solução salina saturada (48; 72 e 96 horas), sendo os coeficientes de correlação variáveis de 0,67 a 0,77. Para a cultivar Crimson Sweet, as metodologias do teste de envelhecimento acelerado, com o teste de emergência de plântulas apresentaram correlação linear significativa, com coeficiente de correlação variando de 0,49 a 0,71, exceto para envelhecimento acelerado tradicional por período de 48 horas em que não ocorreu significância.

Foi possível destacar correlações significativas entre os testes de envelhecimento acelerado e o de emergência de plântulas. Houve correlação significativa entre o teste de emergência e o teste de envelhecimento acelerado com emprego de solução salina não saturada por 72 horas ($r=0,75$) para a cultivar Congo, e para a cultivar Crimson Sweet ($r=0,53$), corroborando os resultados da comparação de médias (Tabela 1).

O coeficiente de correlação linear foi igual ou superior a $r=0,80$ entre o índice de velocidade de emergência e o teste de envelhecimento acelerado tradicional por 72 horas ($r=0,82$) e envelhecimento acelerado com emprego de solução salina saturada por 48 horas ($r=0,86$), para a cultivar Congo, e envelhecimento acelerado com emprego de solução salina não saturada por 72 horas ($r=0,83$) e envelhecimento acelerado com emprego de solução salina saturada por 96 horas ($r=0,85$), para a cultivar Crimson Sweet.

A análise geral dos resultados alcançados permite afirmar que a primeira contagem da germinação e o índice de velocidade de emergência são eficientes no ranqueamento dos lotes de sementes de melancia, similarmente ao obtido pelo teste de emergência de plântulas.

O teste de envelhecimento acelerado empregando solução salina saturada, ou não, de cloreto de sódio e temperatura de 41°C por 72 horas mostra-se eficiente para avaliação do vigor de sementes de melancia.

Tabela 4. Correlações lineares [Coeficiente de correlação de Pearson (r)] entre as variáveis relacionadas à qualidade fisiológica de quatro lotes de sementes de melancia, cultivar Congo, e cinco lotes de sementes de melancia, cultivar Crimson Sweet.

		Cultivar Congo											
		Envelhecimento acelerado											
		G	PCG	E	IVE	T 48	T 72	T 96	SSNS 48	SSNS 72	SSNS 96	SSS 48	SSS 72
Envelhecimento acelerado	PCG	0,59**											
	E	0,43ns	0,56**										
	IVE	0,59**	0,81**	0,69**									
	T 48	0,49*	0,85**	0,57**	0,67**								
	T 72	0,75**	0,84**	0,74**	0,82**	0,77**							
	T 96	0,33ns	0,51**	0,42ns	0,41ns	0,46**	0,45**						
	SSNS48	0,61**	0,79**	0,77**	0,77**	0,85**	0,86**	0,67**					
	SSNS72	0,56**	0,82**	0,75**	0,79**	0,84**	0,84**	0,57**	0,96**				
	SSNS96	0,58**	0,83**	0,74**	0,78**	0,82**	0,83**	0,41ns	0,92**	0,95**			
	SSS48	0,53**	0,93**	0,64**	0,86**	0,78**	0,86**	0,45*	0,83**	0,81**	0,80**		
SSS72	0,65**	0,77**	0,76**	0,72**	0,78**	0,87**	0,61**	0,96**	0,93**	0,92**	0,78**		
SSS96	0,59**	0,86**	0,74**	0,80**	0,84**	0,90**	0,57**	0,94**	0,96**	0,94**	0,85**	0,93**	
		Cultivar Crimson Sweet											
		Envelhecimento acelerado											
		G	PCG	E	IVE	T 48	T 72	T 96	SSNS 48	SSNS 72	SSNS 96	SSS 48	SSS 72
Envelhecimento acelerado	PCG	0,38ns											
	E	0,49*	0,50*										
	IVE	0,41ns	0,71**	0,76**									
	T 48	0,31ns	0,81**	0,43ns	0,56*								
	T 72	0,31ns	0,56*	0,56*	0,51*	0,69**							
	T 96	0,53*	0,75**	0,59**	0,74**	0,64**	0,55*						
	SSNS48	0,47*	0,71**	0,71**	0,71ns	0,67**	0,58**	0,70**					
	SSNS72	0,39ns	0,85**	0,53*	0,83**	0,68**	0,56*	0,75**	0,65**				
	SSNS96	0,47*	0,90**	0,49*	0,62**	0,88**	0,58**	0,75**	0,76**	0,70**			
	SSS48	0,56**	0,84**	0,53*	0,61**	0,71**	0,52*	0,61**	0,69**	0,75**	0,79**		
SSS72	0,53*	0,82**	0,56**	0,73**	0,68**	0,48*	0,78**	0,66**	0,83**	0,78**	0,68**		
SSS96	0,44ns	0,82**	0,68**	0,85**	0,56ns	0,42ns	0,74**	0,58**	0,84**	0,68**	0,69**	0,78**	

**Significativo pelo teste t em nível de 1% de probabilidade de erro; * Significativo pelo teste t em nível de 5% de probabilidade de erro; ^{ns} Não significativo pelo teste t. Germinação (G), primeira contagem de germinação (PCG), emergência de plântulas (E), índice de velocidade de emergência (IVE), envelhecimento acelerado tradicional pelo período de 48 horas (T48), de 72 horas (T72) e de 96 horas (T96), envelhecimento acelerado com emprego de solução salina pelo período de 48 horas (SSNS48), de 72 horas (SSNS72) e de 96 horas (SSNS96), envelhecimento acelerado com emprego de solução salina saturada pelo período de 48 horas (SSS48), de 72 horas (SSS72) e de 96 horas (SSS96).

CONCLUSÕES

O teste de envelhecimento acelerado, utilizando solução salina não saturada, ou solução salina saturada e combinação 41°C por 72 horas, mostra-se adequado para avaliação do potencial fisiológico de sementes de melancia.

O teste de envelhecimento acelerado empregando solução salina constitui-se em um teste promissor para avaliação da expressão do vigor em sementes de melancia.

REFERÊNCIAS

ALVES, C. Z.; GODOY, A. R.; CANDIDO, A. C.S.; OLIVEIRA, N. C. Qualidade fisiológica de sementes de jiló pelo teste de envelhecimento acelerado. *Ciência Rural*, v.42, n.1, p.58-63, 2012.

ÁVILA, P. F. V.; VILLELA, F. A.; ÁVILA, M. S. V. Teste de envelhecimento acelerado para avaliação do potencial

fisiológico de sementes de rabanete. *Revista Brasileira de Sementes*, v.28, n.3, p.52-58, 2006.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e abastecimento. Regras para análise de sementes. 2009. p.389.

BRAZ, M. R. S.; ROSSETTO, C. A. V. Correlação entre testes para avaliação da qualidade de sementes de girassol e emergência das plântulas em campo. *Ciência Rural*, v.39, n.7, p.2004-2009, 2009.

CARVALHO, N. M. de.; NAKAGAWA, J. Sementes: ciência, tecnologia e produção. 4.ed. Jaboticabal: Funep, 2000. 588p.

COSTA, C. J.; TRZECIAK, M. B.; VILLELA, F. A. Potencial fisiológico de sementes de brássicas com ênfase no teste de envelhecimento acelerado. *Horticultura Brasileira* v.26, p. 144-148. 2008.

- DANTAS, M. S. M.; GRANJEIRO, L. C.; MEDEIROS, J. F.; CRUZ, C. A.; CUNHA, A. P. A. Rendimento e qualidade de frutos de melancia cultivada sob proteção de agrotêxtil combinado com “mulching” plástico. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.17, n.8, p.824–829, 2013.
- DODE, J. S.; MENEGHELLO, G. E.; MORAES, D. M.; PESKE, S. T. Teste de respiração para avaliar a qualidade fisiológica de sementes de girassol. Nota científica. *Revista Brasileira de Sementes*, v.34, n.4, p.686-691, 2012.
- EDMOND, J. B.; DRAPALA, W. J. The effects of temperature, sand and soil, and acetone on germination of okra seeds. *Proceedings of American Society of Horticultural Science*, v.71, n.2, p.428-434, 1958.
- FREITAS, R. A.; NASCIMENTO, W. M. Teste de envelhecimento acelerado em sementes de lentilha. *Revista Brasileira de Sementes*, v.28, n.13, p.59-63, 2006.
- HAMPTON, J. G.; TEKRONY, D. M. *Handbook of vigour test methods*. 3. ed. Zurich: ISTA, 1995. 117p.
- JIANHUA, Z.; McDONALD, M. B. The saturated salt accelerated aging test for small-seeded crops. *Seed Science and Technology*, v.25, n.1, p.123-131, 1996.
- LIMA, C. B.; ATHANÁZIO, J. C. Testes de vigor para sementes de cenoura. *Scientia Agraria*, v.10, n.6, p.455-461. 2009.
- LOPES, M. M.; SADER, R.; PAIVA, A. S.; FERNANDES, A. C. Teste de envelhecimento acelerado em sementes de quiabo. *Bioscience Journal*, v.26, n.4, p.491-501, 2010.
- MALONE, P. F. V. de A.; VILLELA, F. A.; MAUCH, C. R. Potencial fisiológico de sementes de mogango e desempenho das plantas no campo. *Revista Brasileira de Sementes*. v.30, n.2, p.123-129, 2007.
- MARCOS FILHO, J. Teste de envelhecimento acelerado. In: KRZYZANOWSKI, F. C.; VIEIRA, R. D.; FRANÇA-NETO, J. B. (eds.). *Vigor de sementes: conceitos e testes*. Londrina: ABRATES, 1999. cap. 3, p.1-24.
- NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados no desempenho das plântulas. In: KRZYZANOWSKI, F. C.; VIEIRA, R. D.; FRANÇA NETO, J. B. (eds.). *Vigor de sementes: conceitos e testes*. Londrina: ABRATES, 1999. cap. 2, p.2.1-2.24.
- OLIVEIRA, P. G. F.; MOREIRA, O. C.; BRANCO, L. M. C.; COSTA, R. N. T.; DIAS, C. N. Eficiência de uso dos fatores de produção água e potássio na cultura da melancia irrigada com água de reuso. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.16, p. 153-158, 2012.
- PEDROSO, D. C.; TUNES, L. M.; BARBIERI, A. P. P.; BARROS, A. C. S. A.; MUNIZ, M. F. B. M. E MENEZES, V. O. Envelhecimento acelerado em sementes de trigo. *Ciência Rural*, v.40, p.2389-2392, 2010.
- PEREIRA, M. F. S.; TORRES, S. B.; LINHARES, P. C. F.; PAIVA, A. C. C.; PAZ, A. E. S.; DANTAS, A. H. Qualidade fisiológica de sementes de coentro [*Coriandrum sativum* (L.)]. *Revista Brasileira Plantas Mediciniais*, v.13, p.518-522, 2011.
- RADKE, A. K.; REIS, B. B.; ALMEIDA, A. S.; MENEGHELLO, G. E.; TUNES, L. M.; VILLELA, F. A. Alternative methodologies to test seed vigor in lettuce. *Enciclopédia Biosfera*, v.10, n.19, p.94-101, 2014.
- RAMOS, N. P.; FLOR, E. P. O.; MENDONÇA, E. A. F.; MINAMI, K. Envelhecimento acelerado em sementes de rúcula (*Eruca sativa* L.). *Revista Brasileira de Sementes*, v.26, n.1, p.98-103, 2004.
- SANTOS, F. dos; TRANI, P. E.; MEDINA, P. F.; PARISI, J. J. D. Teste de envelhecimento acelerado para avaliação da qualidade de sementes de alface e almeirão. *Revista Brasileira de Sementes*, v.33, n.2 p.322-323, 2011.
- TORRES, S. B.; OLIVEIRA, F. N.; OLIVEIRA, A. K.; BENEDITO, C. P.; MARINHO, J. C. Envelhecimento acelerado para avaliação do potencial fisiológico de sementes de melão. *Horticultura Brasileira* v.27, n.1, p.70-75. 2009.
- TUNES, L. M.; PEDROSO, D. C.; GADOTTI, G. I.; MUNIZ, M. F. B.; BARROS, A. C. S. A.; VILLELA, F. A. Accelerated aging to assess parsley seed vigor. *Horticultura Brasileira*, v.31, n.3, p.457-460. 2013.
- TUNES, L. M.; TAVARES, L. C.; RUFINO, C. A.; BARROS, A. C. S. A.; MUNIZ, M. F. B.; DUARTE, V. B. Envelhecimento acelerado em sementes de brócolis (*Brassica oleracea* L. var. *italica* Plenck). *Bioscience Journal*, v.28, n.2, p.173-179. 2012.
- VIEIRA, R. D.; KRZYZANOWSKI, F. C. Teste de condutividade elétrica. In: KRZYZANOWSKI, F. C.; VIEIRA, R. D.; FRANÇA NETO, J. B. (eds.). *Vigor de sementes: conceitos e testes*. Londrina: ABRATES, 1999. cap.4,p.1-26.