

TESTE DE DETERIORAÇÃO CONTROLADA PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE JILÓ

Salvador Barros Torres

Agrônomo, Dr., Pesquisador da EMPARN, C. Postal 137, 59625-900, Mossoró-RN. E-mail: sbtorres@ufersa.edu.br

Emanoela Pereira de Paiva

Aluna do curso de agronomia/UFERSA, Mossoró, RN. E-mail: emanuelappaiva@hotmail.com

RESUMO - O teste de deterioração controlada tem sido um procedimento usado com frequência para avaliar o vigor de diversas espécies, podendo ser uma alternativa para avaliação do vigor em sementes de jiló. Nesse sentido, o presente trabalho teve por objetivo estudar a metodologia do teste de deterioração controlada, procurando-se verificar sua eficiência para identificação de diferentes níveis de vigor de lotes de sementes de jiló, (*Solanum gilo* Raddi), cv. Verde Claro Comprido. Para tanto, cinco lotes de sementes foram submetidos aos testes de germinação, primeira contagem de germinação, emergência de plântulas em casa de vegetação e deterioração controlada (sementes com grau de umidade de 19%, 21% e 24%, a 45°C, durante 24 e 48 horas). A combinação entre 24% de água/24 h a 45°C no teste de deterioração controlada mostrou-se eficiente para detectar diferenças de vigor entre lotes de sementes de jiló.

Palavras-chave: *Solanum gilo*; vigor; potencial fisiológico.

CONTROLLED DETERIORATION TEST TO EVALUATE THE PHYSIOLOGICAL QUALITY OF JILO SEEDS

ABSTRACT - The controlled deterioration test has frequently been used to evaluate the vigor of several species and could be an alternative for evaluation of the vigor in jilo seeds. The objective of the present work was to study the controlled deterioration to evaluate the physiological quality of jilo seeds. Five seed lots, cv. Verde Claro Comprido, were submitted to tests of germination, germination first count, seedling emergence and deterioration (19%, 21% and 24% water content, at 45°C and 24 and 48 hour periods). The 24% water/24h at 45°C combination, for the controlled deterioration test, was efficient to detect vigor differences among jilo seed lots.

Keywords: *Solanum gilo*; vigor; physiological quality.

INTRODUÇÃO

Originário da Índia ou da África e introduzido no Brasil por escravos, o jiloeiro (*Solanum gilo* Raddi) é uma hortaliça tropical exigente em calor. Pertence à família Solanácea, seus frutos são de coloração verde-clara ou verde-escura quando imaturos, tornando-se laranja-avermelhados quando maduros (FILGUEIRA, 2000). É uma hortaliça de grande aceitação no mercado, principalmente na região sudeste, porém, de forma geral, é ainda uma espécie pouco estudada, principalmente na área de sementes.

Para algumas culturas, existem testes considerados praticamente padronizados para avaliar o vigor das sementes, como por exemplo, o de envelhecimento acelerado para as de soja e o de condutividade elétrica para as de ervilha. No tocante as espécies de hortaliças, mesmo com a evolução nos últimos anos, os trabalhos ainda são menos frequentes que os conduzidos com espécies de grandes culturas. Nesse sentido, McDonald (1998) afirmou que testes de vigor

devem ser desenvolvidos para sementes dessas espécies, com a finalidade de detectar as mudanças na qualidade das sementes ao longo do processo produtivo, ressaltando que o valor comercial das sementes vem aumentando e, assim, o desenvolvimento de novos testes, o aprimoramento dos disponíveis e sua padronização devem ocorrer o mais rápido possível. Segundo Marcos Filho (1999), as informações sobre o vigor são ainda mais importantes para sementes de valor comercial elevado, como as hortaliças. Estas, em função de seu tamanho e, também, por apresentarem menores quantidades de reservas armazenadas, são sensíveis às alterações provocadas pela deterioração após a maturidade fisiológica.

O teste de deterioração controlada, inicialmente desenvolvido para a avaliação do vigor de lotes de sementes de hortaliças, como cenoura, cebola, alface e brássicas (POWELL & MATTHEWS, 1981), procurando obter informações referentes ao potencial de armazenamento, constitui-se em uma técnica de envelhecimento similar ao teste de envelhecimento acelerado, incorporando melhor controle do grau de umidade da semente e da temperatura, durante o período

de envelhecimento (KRZYZANOWSKI & VIEIRA, 1999). Neste teste, o grau inicial de umidade das sementes é trazido para um mesmo nível, em todas as amostras antes do início do período de deterioração, em altas temperaturas (HAMPTON & TEKRONY, 1995). Segundo Powell (1995), este teste é mais apropriado para espécies de sementes pequenas como as hortaliças, permitindo a manutenção das sementes com grau de umidade uniforme até o final do teste.

A disponibilidade de informações referentes ao uso de testes de vigor em olerícolas podem ser encontradas, entre eles, com uso da deterioração controlada em sementes de alface e cenoura (MATTHEWS & POWELL, 1987), tomate (PANOBIANCO & MARCOS FILHO, 2001), melão (TORRES & MARCOS FILHO, 2005), maxixe (TORRES, 2005) e rabanete (MARCOS FILHO & KIKUTI, 2006).

No entanto, verifica-se que este teste, mesmo sendo dirigido para a avaliação do potencial fisiológico de sementes de hortaliças, pouco foi estudado para sementes de jiló. Diante do exposto, o trabalho teve como objetivo estudar a metodologia do teste de deterioração controlada, procurando-se verificar sua eficiência para identificação de diferentes níveis de vigor de lotes de sementes de jiló (*Solanum gilo* Raddi).

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido em laboratórios da Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte (EMPARN) e do Departamento de Ciências Vegetais da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA). Para isso, utilizaram-se cinco lotes de sementes de jiló, cultivar Verde Claro Comprido, não tratadas quimicamente, provenientes de cinco produtores do Estado de São Paulo. Após a recepção, as sementes foram homogeneizadas em divisor tipo Gamet, acondicionadas em saco de papel multifoliado e armazenadas em condições controladas (18-20°C e 60% de umidade relativa do ar), até o final da fase experimental.

A qualidade fisiológica das sementes foi avaliada pelos seguintes testes e/ou determinações: **grau de umidade** – realizado com duas subamostras de três gramas para cada lote, pelo método da estufa 105±3°C, durante 24 horas, conforme recomendações das Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 1992); **germinação** – quatro repetições de 50 sementes foram distribuídas em caixas plásticas tipo gerbox sobre duas folhas de papel mata borrão, umedecidas com água na proporção de 2,5 vezes o peso do papel seco, e colocadas para germinar a 30°C. As contagens foram realizadas aos seis e quatorze dias após a semeadura (BRASIL, 1992); **primeira contagem de germinação** – realizada conjuntamente com o teste de germinação, com avaliação no sexto dia; **emergência de plântulas em casa de vegetação** –

conduzido com quatro repetições de 50 sementes por lote, distribuídas em bandejas multicelulares contendo substrato organo-mineral Plantimax® HA, suficientemente umedecido. As bandejas de isopor foram mantidas em temperatura ambiente (25 a 30°C), com irrigação periódica e a avaliação aos 16 dias; **deterioração controlada** - inicialmente o grau de umidade das sementes foi ajustado para três níveis diferentes (19%, 21% e 24%), por meio do método da atmosfera úmida (ROSSETTO et al., 1995), conduzido em caixas plásticas (gerbox), com amostras de 5,0 g de sementes, colocadas sobre tela interna mediante a distribuição de uma camada simples. Estas caixas, tampadas e contendo 40 mL de água, foram mantidas em incubadora, a 20°C. Durante o umedecimento artificial, o grau de umidade das sementes foi monitorado, através de pesagens sucessivas, até a obtenção dos valores desejados; nessa ocasião, cada amostra foi colocada em recipiente de folha de alumínio, fechado hermeticamente, permanecendo por cinco dias em câmara fria (8-10°C) para atingir o equilíbrio higroscópico. Em seguida, as sementes foram mantidas em banho-maria, a 45°C, durante dois períodos (24 e 48 horas). Posteriormente, os recipientes foram imersos rapidamente em água fria para reduzir a temperatura, sendo instalado em seguida o teste de germinação (POWELL, 1995); as interpretações do teste foram efetuadas aos seis dias após a semeadura, computando-se a porcentagem de plântulas normais. Foi determinado, também, o grau de umidade das sementes após cada período de deterioração.

Utilizou-se delineamento estatístico inteiramente casualizado, com quatro repetições e as análises foram realizadas separadamente para cada teste. Os dados dos testes de germinação, primeira contagem de germinação e emergência das plântulas foram transformados em $\sqrt{x/100}$ e as médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 encontram-se os dados referentes ao grau de umidade, germinação, primeira contagem de germinação e emergência de plântulas em casa de vegetação. O grau de umidade inicial das sementes de jiló foi semelhante para os cinco lotes. Este fato é importante para a execução dos testes, considerando-se que a uniformização do teor de água das sementes é imprescindível para a padronização das avaliações e obtenção de resultados consistentes (MARCOS FILHO, 1999). Assim, quanto à germinação e emergência de plântulas, as sementes mais úmidas, dentro de certos limites, germinam mais rapidamente. Por outro lado, o grau de umidade elevado prejudica o desempenho das sementes no teste de envelhecimento acelerado e pode favorecê-lo no teste de condutividade elétrica.

Tabela 1. Qualidade inicial de cinco lotes de sementes de jiló, cv. Verde Claro Comprido, avaliada através do grau de umidade (GU), germinação (G), primeira contagem de germinação (PCG) e emergência de plântulas (EP).

Lote	GU	G	PCG	EP
		----- % -----		
1	7,6	94 a*	90 a	90 a
2	7,7	94 a	86 ab	94 a
3	7,3	86 b	82 bc	78 b
4	7,5	84 b	69 d	68 c
5	7,6	86 b	76 cd	70 c
CV (%)	-	3,7	4,9	3,9

*Comparação de médias dentro de cada coluna pelo teste de Tukey, 5% de probabilidade.

Observou-se nos resultados médios do teste de germinação que houve melhor desempenho dos lotes 1 e 2, em relação aos lotes 3, 4, e 5. Vale ressaltar que todos os lotes apresentaram média de plântulas normais superiores à mínima estabelecida para comercialização de sementes de jiló, ou seja 80% de germinação. Segundo Powell (1986), é importante e coerente a comparação de lotes de sementes que estejam, preferencialmente, situados na Fase I da curva de perda de viabilidade, pois ao atingir a Fase II, mesmo o teste germinação (conduzido em condições favoráveis) é capaz de detectar diferenças no potencial fisiológico das sementes avaliadas. Essa autora considera que a posição de cada lote dentro da Fase I determina seu nível de vigor. Neste estudo, todos os lotes apresentaram germinação variando entre 86 e 94%, estando situados, portanto, na Fase I da curva de perda de viabilidade da semente, caracterizada por ser relativamente longa e com poucas sementes mortas. Verifica-se também que a porcentagem de germinação superou a de emergência de plântulas, fato esperado, visto que o teste de germinação é conduzido sob condições ótimas.

Houve variação significativa entre os lotes quanto à primeira contagem de germinação. O lote 1 destacou-se como o de melhor qualidade fisiológica, porém não diferindo do lotes 2 e, este, estatisticamente semelhante ao lote 3. O lote 4 foi apontado como o de pior qualidade que não diferiu do lote 5. A primeira contagem de germinação do teste de germinação, que reflete a velocidade de germinação das sementes e, portanto, o vigor, permitiu diferenciar o potencial fisiológico de lotes de sementes de cenoura (SPINOLA et al., 1998), pepino (BHÉRING et al., 2000), melancia (BHÉRING et al., 2003), alface (FRANZIN et al., 2004) e pimenta (BHÉRING et al., 2006).

Os resultados médios relativos ao teste de emergência das plântulas em casa de vegetação indicaram os lotes 1 e 2 como de melhor qualidade, os lotes 4 e 5 como pior e o lote 3 como intermediário. Esses resultados concordam, de forma geral, com os obtidos para o teste de germinação e primeira contagem de germinação. De acordo com Marcos Filho (1999), o teste

de emergência de plântulas constitui parâmetro indicador da eficiência dos testes para avaliação do potencial fisiológico de lotes de sementes. Portanto, verifica-se neste estudo essa eficiência em distinguir, com segurança, os lotes de alto e baixo vigor.

No teste de deterioração controlada (Tabela 2) observou-se que, de forma geral, a combinação 24h/24% e temperatura de 45°C, mostrou tendência compatível com a ordenação dos lotes obtida pelos testes de germinação, primeira contagem de germinação e emergência de plântulas, sendo considerada a mais promissora. Assim, classificou, de maneira geral, os lotes 1 e 2 como superiores e o 4 como de pior qualidade; os demais, apresentaram comportamento intermediário de qualidade. Esses resultados confirmam os encontrados por diversos autores para sementes de hortaliças, dentre os quais podem-se citar os de Osman & George (1988) e Panobianco & Marcos Filho (1998), com sementes de pimentão; os relatos da ISTA (1995), com beterraba e cenoura, Panobianco & Marcos Filho (2001), com tomate e Torres (2005) com maxixe. Esses autores afirmam que o ajuste do grau de umidade das sementes para 24% foi o mais adequado para a condução do teste. Por outro lado, Bhéring et al. (2000) verificaram, para sementes de pepino, que este teor de água só se mostrou eficiente na condução do teste de deterioração controlada quando as sementes foram submetidas ao período de 48 horas de condicionamento em banho-maria.

As combinações utilizando o período de 48 horas e sementes com 21 e 24% de água e temperatura de 45°C, foram menos discriminantes na separação dos lotes em diferentes níveis de vigor quando comparada com a combinação 24% de água durante 24 horas a 45°C, o que não aconteceu com o trabalho de Bhéring et al. (2000) quando utilizaram sementes de pepino. Ainda nesse sentido, Bhéring et al. (2001 a, b), verificaram que o teste de deterioração controlada foi mais adequado para sementes de melancia e berinjela, respectivamente, quando utilizaram o período de 48 horas, a 41°C e sementes com 24% de água.

Tabela 2. Dados médios obtidos para o teste de deterioração controlada (DC) e para o grau de umidade (GU) após os períodos de condicionamento, de sementes de cinco lotes de jiló, cv. Verde Claro Comprido.

Lote	DC						GU após DC						
	24 h			48 h			24 h			48 h			
	19%	21%	24%	19%	21%	24%	19%	21%	24%	19%	21%	24%	
	----- % -----												
1	90 a	92 a	88 a	82 ab	82 a	82 a	18,5	20,8	24,3	19,2	21,3	23,9	
2	84 b	78 b	89 a	88 a	88 a	87 a	19,4	21,4	24,0	19,4	20,8	24,3	
3	81 b	88 a	82 b	68 bc	84 a	84 a	18,8	21,2	23,7	18,8	20,9	24,0	
4	72 c	74 b	66 d	63 c	61 b	61 b	18,9	20,8	23,8	19,3	21,2	23,7	
5	71 c	79 b	78 c	68 bc	69 b	68 b	19,0	20,8	24,1	19,2	21,0	24,4	
CV(%)	3,58												

*Comparação de médias dentro de cada coluna pelo teste de Tukey, 5% de probabilidade.

Para o grau de umidade das sementes, após o período em banho-maria, no teste de deterioração controlada (Tabela 2), pôde-se observar que as sementes permaneceram, praticamente, com o mesmo grau de umidade em relação ao início do teste. Concordando, desse modo, com as afirmações de Krzyzanowski & Vieira (1999) que citam que o teste de deterioração controlada incorpora melhor o controle do grau de umidade da semente e da temperatura durante envelhecimento

Tekrony & Egly (1977) enfatizam a importância do uso de mais de um teste para determinar o vigor dos lotes de sementes, devido a influência dos métodos adotados e uso de situações específicas de estresse para estimar o comportamento relativo dos lotes em campo.

CONCLUSÃO

O período de 24 horas em banho-maria, a 45°C, com ajuste do grau de umidade das sementes para 24% demonstrou ser eficiente na separação dos lotes de sementes de jiló em diferentes níveis de vigor.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BHÉRING, M.C.; BARROS, D.I.; DIAS, D.C.F.S. Aplicação do vigor de sementes de melancia pelos testes de envelhecimento acelerado e deterioração controlada. **Informativo ABRATES**, v.11, p.204, 2001a.

BHÉRING, M.C.; BARROS, D.I.; DIAS, D.C.F.S.; NUNES, H.V. Testes para avaliação da qualidade fisiológica de sementes de berinjela. **Informativo ABRATES**, v.11, p.203, 2001b.

BHÉRING, M.C.; DIAS, D.C.F.S.; BARROS, D.I. TOKUHISA, D. Avaliação do vigor de sementes de

melancia (*Citrullus lanatus* Scherad) pelo teste de envelhecimento acelerado. **Revista Brasileira de Sementes**, v.25, p.1-6, 2003.

BHÉRING, M.C.; DIAS, D.C.F.S.; GOMES, J.M.; BARROS, D.I. Métodos para avaliação do vigor de sementes de pepino. **Revista Brasileira de Sementes**, v.22, p.171-175, 2000.

BHÉRING, M.C.; DIAS, D.C.F.S.; VIDIGAL, D.S.; NAVIEIRA, D.S.P.C. Teste de envelhecimento acelerado em sementes de pimenta. **Revista Brasileira de Sementes**, v.28, p.64-71, 2006.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 1992. 365p.

FILGUEIRA, F.A.R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa: UFV. 2000. 402p.

FRANZIN, S.M.; MENEZES, N.L.; GARCIA, D.C.; ROVERSI, T. Avaliação do vigor de sementes de alface nuas e peletizadas. **Revista Brasileira de Sementes**, v.26, p.114-118, 2004.

HAMPTON, J.G.; TEKRONY, D.M. **Handbook of vigor test methods**. Zürich: ISTA.1995. 117p.

INTERNATIONAL SEED TESTING ASSOCIATION. **Handbook of vigour test methods**. Zürich: ISTA. 1995. 117p.

KRZYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D. Deterioração controlada. In: KRZYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA-NETO, J.B. (eds.). **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, 1999. cap.6, p.1-8.

- MARCOS FILHO, J. Testes de vigor: importância e utilização. In: KRZYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA-NETO, J.B. (eds.). **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, 1999. cap.1, p.1-21.
- MARCOS FILHO, J.; KIKUTI, A.L.P. Vigor de sementes de rabanete e desempenho de plantas em campo. **Revista Brasileira de Sementes**, v.28, p.44-51, 2006.
- MARCOS-FILHO, J.; CICERO, S.M.; SILVA, W.R. **Avaliação da qualidade das sementes**. Piracicaba: FEALQ, 1987. 230p.
- MATTHEWS, S.; POWELL, A.A. Controlled deterioration test. In: PERRY, D.A. (Ed.). **Handbook of vigour test methods**. Zürich: ISTA, 1987. p.49-56.
- MCDONALD, M.B. Improving our understanding of vegetable and flower seed quality. **Seed Technology**, v.20, p.121-124, 1998.
- OSMAN, O.A.; GEORGE, R.A.T. Controlled deterioration as a vigor test for sweet pepper seed. **Acta Horticulturae**, v.218, p.109-114, 1988.
- PANOBIANCO, M.; MARCOS-FILHO, J. Comparação entre métodos para avaliação da qualidade fisiológica de sementes de pimentão. **Revista Brasileira de Sementes**, v.20, p.306-310, 1998.
- PANOBIANCO, M.; MARCOS-FILHO, J. Envelhecimento acelerado e deterioração controlada em sementes de tomate. **Scientia Agricola**, v.58, p.525-531, 2001.
- POWELL, A.A. Cell membranes and seed leachate conductivity in relation to the quality of seed for sowing. **Journal of Seed Technology**, v.10, p.81-100, 1986.
- POWELL, A.A. The controlled deterioration test. In: VAN DE VENTER, H.A. (Ed.). **Seed vigour testing seminar**. Copenhagen: ISTA, 1995. p.73-87.
- POWELL, A.A.; MATTHEWS, S. Evaluation of controlled deterioration: a new vigour test for small seeds vegetables. **Seed Science and Technology**, v.9, p.633-640, 1981.
- ROSSETO, C.A.V.; FERNANDEZ, E.M.; MARCOS-FILHO, J. Metodologias de ajuste do grau de umidade e comportamento das sementes de soja no teste de germinação. **Revista Brasileira de Sementes**, v.17, p.171-178, 1995.
- SPINOLA, M.C.M.; CALIARI, M.F.; MARTINS, L.; TESSARIOLI NETO, J. Comparação entre métodos para avaliação do vigor de sementes de cenoura. **Revista Brasileira de Sementes**, v.20, p.301-305, 1998.
- TEKRONY, D.M.; EGLY, D.B. Relationship between laboratory indices of soybean seed vigor and field emergence. **Crop Science**, v.17, p.573-577, 1977.
- TORRES, S.B. Teste de deterioração controlada em sementes de maxixe. **Horticultura Brasileira**, v.23, p.307-310, 2005.
- TORRES, S.B.; MARCOS FILHO, J. Physiological potential evaluation in melon seeds (*Cucumis melo* L.). **Seed Science and Technology**, v.33, p.341-350, 2005.