

---

---

## EFEITO DE DIFERENTES METODOLOGIAS DO TESTE DE FRIO EM SEMENTES DE ALFACE

### EFFECT OF DIFFERENT METHODOLOGIES OF COLD TEST IN LETTUCE SEEDS

Amanda Regina GODOY<sup>1</sup>; Charline Zaratin ALVES<sup>2</sup>; Naiane Cristina de OLIVEIRA<sup>3</sup>,  
Ana Carina da Silva CÂNDIDO<sup>4</sup>

1 – Doutora em Olericultura – Professora do Departamento de Fitotecnia – Campus de Ponta Grossa – Universidade Estadual de Ponta Grossa

2 – Doutora em Tecnologia de Sementes – Professora do Departamento de Agronomia – Campus de Chapadão do Sul – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

3 – Aluna de graduação do curso de Agronomia do Campus de Chapadão do Sul – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

4 – Doutora em Biologia, Técnica do Laboratório de Análise de Sementes – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

#### RESUMO:

O objetivo do trabalho foi estudar diferentes procedimentos para realização do teste de frio na avaliação do potencial fisiológico de sementes de alface. O trabalho foi conduzido no Laboratório de Produção e Tecnologia de Sementes da UFMS – Campus de Chapadão do Sul/MS, utilizando-se 3 lotes de sementes de alface da cultivar Verônica, no período de janeiro a abril de 2010. Inicialmente foi feita a determinação do teor de água e as sementes foram avaliadas pelos testes de germinação, primeira contagem de germinação, emergência de plântulas e índice de velocidade de emergência. Foram estudados diferentes procedimentos para a condução do teste de frio. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições, sendo que a comparação das médias foi realizada através do teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade. As diferentes metodologias do teste de frio utilizadas proporcionaram reduções na germinação das sementes de alface, principalmente para o lote com qualidade fisiológica mais baixa, porém não foram eficientes para distinguir lotes com pequenas diferenças no vigor.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Lactuca sativa*, teste de frio, vigor.

#### ABSTRACT:

The objective was to study different procedures for implementation of cold test in

evaluating the physiological quality of lettuce. The work was conducted at the Laboratory of Production and Seed Technology UFMS - Campus Chapadão do Sul/MS, using three lots of seeds of lettuce cv Veronica, in the period from January to April 2010. Initially, we made the determination of the water content and the seeds were evaluated by germination, first count germination, seedling emergence and speed of emergence. We studied different procedures for the conduct of the cold test. We used a randomized design with four replications, and the comparison of means was performed using the Tukey test at 5% probability. The different methods of cold test used provided reductions in germination of lettuce seeds, especially for the lot with lower physiological quality, but were not efficient to distinguish batches with minor differences in the vigor. **Keywords:** *Lactuca sativa*, cold teste, vigor.

## 1. INTRODUÇÃO

A alface (*Lactuca sativa* L.) é considerada uma das principais olerícolas cultivadas, tanto do ponto de vista econômico como de consumo. Por ser uma espécie de ciclo curto, o período compreendido entre a sementeira e a emergência das plântulas representa uma fase crítica para o cultivo, de modo que a uniformidade e a porcentagem de emergência de plântulas assumem importância na produção e qualidade do produto obtido (EIRA & MARCOS FILHO, 1990).

Dessa forma, o estabelecimento rápido e uniforme das plântulas no campo é fundamental para se atingir um bom estande e ter garantia da produtividade e qualidade do produto colhido (NASCIMENTO, 1998). Para isso há necessidade de se utilizar sementes com máxima qualidade fisiológica, ou seja, máxima germinação e vigor.

O teste de germinação determina a qualidade dos lotes que são comercializados e sua metodologia já está estabelecida para as principais olerícolas. Os procedimentos dos testes de vigor tem sido direcionados para as sementes de grandes culturas (PERRY, 1981). Para espécies olerícolas, tem-se realizado poucas pesquisas em relação a metodologias adequadas para avaliar o vigor das sementes (CORASPE et al., 1993).

Dentre os testes mais indicados para compor um programa de qualidade de sementes de hortaliças está o teste de frio (MARCOS FILHO, 2001), o qual verifica o desempenho quanto ao crescimento e desenvolvimento de plântulas normais, de lotes de sementes semeadas sob condições de baixa temperatura. Entretanto, para a maioria das sementes de hortaliças, há necessidade de padronização dos parâmetros utilizados para a avaliação do vigor por meio deste teste.

Assim, o objetivo deste trabalho foi estudar diferentes procedimentos para realização do teste de frio na avaliação do potencial fisiológico de sementes de alface.

---

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no Laboratório de Produção e Tecnologia de Sementes da UFMS – Campus de Chapadão do Sul/MS, utilizando-se três lotes de sementes de alface, no período de janeiro a abril de 2010. Inicialmente foi feita a determinação do teor de água e as sementes foram avaliadas pelos testes de germinação, primeira contagem de germinação, emergência de plântulas e índice de velocidade de emergência.

Foram utilizadas sementes de alface cultivar Verônica. As sementes recebidas estavam embaladas em recipientes herméticos, do tipo lata; e após a homogeneização, as sementes foram acondicionadas em sacos de papel. Durante todo o período experimental, as sementes permaneceram armazenadas em câmara seca à 20°C e 50% de umidade relativa do ar.

A determinação do teor de água foi realizada através do método da estufa, durante 24 horas a 105±3°C, de acordo com as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009). Foram utilizadas duas subamostras com aproximadamente, 2,0 g de sementes para cada lote. Os resultados foram expressos em porcentagem para cada lote (base úmida).

Para o **teste de germinação** foram utilizadas quatro subamostras de 50 sementes por lote, distribuídas sobre uma folha de papel germitest, previamente umedecidas com quantidade de água equivalente a 2,5 vezes o peso do substrato, colocadas no interior de caixas plásticas transparentes (11,5 X 11,5 X 3,5 cm), sendo mantidas em germinador a 20°C. As avaliações foram realizadas aos sete dias após a semeadura, segundo os critérios estabelecidos pelas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009). Os resultados foram expressos em porcentagem de plântulas normais.

A **primeira contagem de germinação** foi realizada juntamente com o teste de germinação, computando-se a porcentagem média de plântulas normais, obtidas aos quatro dias após a semeadura. Os resultados foram expressos em porcentagem média de plântulas normais.

Para a realização do teste de **emergência de plântulas** foram utilizadas bandejas de poliestireno expandido com 128 células individuais, contendo substrato comercial Plantmax®. As bandejas foram mantidas em casa de vegetação e receberam irrigações diárias (três vezes ao dia). Foram utilizadas quatro repetições de 50 sementes por lote, colocando-se uma semente por célula. A avaliação da emergência das plântulas foi efetuada aos 10 dias após a semeadura, mediante a contagem de plântulas normais emergidas. Os resultados foram expressos em porcentagem de plântulas normais.

O **índice de velocidade de emergência** foi determinado pela contagem do

número de plântulas emergidas a cada dia, a partir da semeadura até o décimo dia, sendo calculado de acordo com MAGUIRE (1962), onde:

$$IVE = \frac{N_1}{D_1} + \frac{N_2}{D_2} + \frac{N_n}{D_n}, \text{ sendo:}$$

IVE = índice de velocidade de emergência

N = número de plântulas normais verificadas no dia da contagem

D = número de dias após a semeadura em que foi realizada a contagem

Também foram estudados diferentes procedimentos para a condução do **teste de frio**. Para a realização deste teste foram utilizadas quatro subamostras de 50 sementes para cada lote, distribuídos em rolos de papel do tipo germitest, umedecidos com quantidade de água equivalente a 2,5 vezes o peso do papel. Foram avaliadas duas temperaturas (10°C e 15°C) e três tempos de exposição dos rolos à baixa temperatura (3, 5 e 7 dias). Decorridos os respectivos períodos, os rolos foram transferidos para o germinador, à temperatura de 20°C, por quatro dias e, em seguida, foram efetuadas as contagens de plântulas normais, conforme LOEFFLER et al. (1985), com os resultados expressos em porcentagem.

As análises de variância foram realizadas separadamente para cada teste conduzido, utilizando-se o delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições, sendo que a comparação das médias foi realizada através do teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade, utilizando o programa SISVAR (FERREIRA, 2000).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 encontram-se os resultados das avaliações iniciais da qualidade fisiológica dos lotes de sementes de alface. Observou-se que houve uma variação de até 0,5% no teor de água entre os lotes, indicando a homogeneidade entre eles (Tabela 1). O teor de água é muito importante para a padronização das avaliações e obtenção de resultados consistentes (MARCOS FILHO et al., 1990), sendo aceitas variações de até 2,0% entre os lotes.

O teste de germinação destacou o lote 3 como o de pior qualidade, diferindo estatisticamente dos demais, ou seja, os lotes 1 e 2 foram agrupados num mesmo nível de vigor, não diferindo entre si (Tabela 1). O teste de primeira contagem de germinação também permitiu confirmar o lote 3 como o menos vigoroso, porém destacou o lote 1 como o de maior vigor, diferindo estatisticamente do lote 2. Os testes de emergência de plântulas e índice de velocidade de emergência confirmaram o lote 3 como o de menor vigor, não diferindo porém do lote 2; e permitiu destacar o lote 1 como o mais vigoroso.

A maior limitação do teste de germinação é sua inabilidade para detectar diferenças de potencial fisiológico entre lotes com alta germinação, indicando a necessidade de complementar essa informação (HAMPTON & TEKRONY, 1995). Nesse sentido, os testes de primeira contagem de germinação e emergência de plântulas apresentaram melhor sensibilidade, indicando a menor qualidade fisiológica do lote 1 em comparação aos demais lotes.

**TABELA1:** Umidade, germinação, primeira contagem, emergência de plântulas e índice de velocidade de germinação (IVG) de três lotes de sementes de alface cultivar Verônica. Chapadão do Sul-MS. UFMS/CPCS, 2010.

Lotes	Umidade	Germinação	Primeira Contagem	Emergência de plântulas	IVE
	%				
L1	13,3	99,5 a*	99,5 a	96 a	12,25 a
L2	13,0	94,5 a	88,5 b	36 b	3,0 b
L3	13,5	64,0 b	35,0 c	20 b	2,0 b
CV (%)	-	5,87	4,13	14,89	13,90

\* Letras distintas dentro de cada coluna, para cada cultivar, diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

O teste de primeira contagem de germinação pode ser considerado um indicativo de vigor, porém a redução da velocidade da germinação das sementes não está entre os primeiros eventos do processo de deterioração (DELOUCHE & BASKIN, 1973), justificando a menor eficiência deste teste para detectar pequenas diferenças de vigor e o conseqüente agrupamento dos lotes com relação à qualidade fisiológica. Entretanto, em sementes de pepino, BHERING et al. (2000) verificaram que o teste de primeira contagem de germinação pode ser utilizado rotineiramente para se obter informações preliminares sobre o vigor de lotes de sementes dessa espécie.

A análise comparativa dos dados indicou que os testes foram eficientes na identificação dos lotes que ocupam posições extremas, separando de maneira consistente, diferenças acentuadas no potencial fisiológico das sementes. Porém, segundo MARCOS FILHO et al. (1984), a identificação de lotes de vigor intermediário pode sofrer variações em função da metodologia adotada, principalmente quando se trata de lotes com diferenças pouco acentuadas. Verifica-se então, a importância de se pesquisar tanto lotes com diferenças estreitas como outros com variação mais ampla com relação ao potencial fisiológico, pois há possibilidade de detectar grau de sensibilidade dos testes estudados.

Os resultados para o teste de frio envolvendo as combinações de temperatura e período de exposição à baixa temperatura, mostram que houve diferença significativa entre as diferentes metodologias desse teste para os lotes 2 e 3, nas duas temperaturas estudadas e nos três tempos de exposição à baixa temperatura. Porém, as metodologias testadas não foram sensíveis o suficiente para detectar diferenças entre os lotes 1 e 2, mostradas pelo teste de primeira contagem de germinação (Tabela 2).

**TABELA 2:** Dados médios obtidos (% de germinação) para o teste de frio em três lotes de sementes de alface cultivar Verônica. Chapadão do Sul-MS. UFMS/CPCS, 2010.

Lotes	10°C			15°C		
	3 dias	5 dias	7 dias	3 dias	5 dias	7 dias
1	100 a*	95 a	97 a	98 a	95 a	86 a
2	94 a	98 a	89 a	94 a	82 a	83 a
3	41 b	42 b	44 b	49 b	44 b	38 b
<b>CV (%)</b>	6,84			6,58		

\* Letras distintas dentro de cada coluna, para cada cultivar, diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Segundo MEDINA & MARCOS FILHO (1990), o teste de frio em rolos de papel sem terra detecta apenas diferenças acentuadas de qualidade das sementes. Nesse sentido, BARROS & DIAS (1992), conduziram trabalho de aferição com testes de vigor, incluindo as metodologias com e sem terra para o teste de frio, com a colaboração de 18 laboratórios de sementes e constataram que, em relação a metodologia do teste de frio sem terra, a quase totalidade dos laboratórios separaram os lotes com diferenças de qualidade mais pronunciadas, não separando de modo uniforme os lotes com pequenas diferenças de qualidade.

Com relação ao efeito da duração do período de exposição das sementes ao frio, o presente trabalho demonstrou que, o aumento do período de duração de três para sete dias, proporcionou uma redução, embora não significativa nos tratamentos estudados. Esses resultados foram semelhantes aos de BRUGGINK et al. (1991) que trabalharam com sementes de milho e concluíram que o aumento do período de duração do período de frio, interfere negativamente na porcentagem de plântulas normais, principalmente para lotes com baixo vigor.

#### 4. CONCLUSÃO

As diferentes metodologias do teste de frio utilizadas proporcionaram

---

---

na germinação das sementes de alface, principalmente para o lote com qualidade fisiológica mais baixa, porém não foram eficientes para distinguir lotes com pequenas diferenças no vigor.

## 5. REFERÊNCIAS

BARROS, A.S.R.; DIAS, M.C.L.L. Aferição de testes de vigor para sementes de milho. **Informativo ABRATES**, v.2, n.4, p.10-22, 1992.

BHERING, 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, n.2, p.171-175, 2000.

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. 365p.

BRUGGINK, H.; KRAAK, H.L.; BEKENDAM, J. Some factors affecting maize (*Zea mays* L.) cold test results. **Seed Science and Technology**, v.19, n.1, p.15-23, 1991.

CORASPE, H.M.; IDIARTE, H.G.; MINAMI, K. Avaliação do efeito da peletização sobre o vigor de sementes de alface (*Lactuca sativa* L.). **Scientia Agricola**, v.50, n.3, p.349-354, 1993.

DELOUCHE, J.C.; BASKIN, C.C. Accelerated aging techniques for predicting the relative storability of seed lots. **Seed Science and Technology**, v.1, n.2, p.427-452, 1973.

EIRA, M.T.S.; MARCOS FILHO, J. Condicionamento osmótico de sementes de alface: I. Efeitos sobre a germinação. **Revista Brasileira de Sementes**, v.12, n.1, p.9-27, 1990.

FERREIRA, D. F. **Sistema de análises de variância para dados balanceados**. Lavras: UFLA, 2000.

HAMPTON, J.G.; TEKRONY, B.H. Conductivity test. In: HAMPTON, J.G.; TEKRONY, B.M. (Ed.). **Handbook of vigor methods**. 3. ed. Zürich: ISTA. p.22-34, 1995.

LOEFFLER, T.M.; MEYER, J.L.; BURRIS, J.S. Comparison of two test procedures for

use in maize drying studies. **Seed Science and Technology**, v.13, p.653-658, 1985.

MAGUIRE, J.D. Speed germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, v.2, p.176-177, 1962.

MARCOS FILHO, J. Pesquisa sobre vigor de sementes de hortaliças. **Informativo ABRATES**, v.11, n.2, p.63-75, 2001.

MARCOS FILHO, J.; PESCARIN, H.M.C.; KOMATSU, Y.H.; DEMETRIO, C.G.B.; FANCELLI, A.L. Testes para avaliação do vigor de sementes de soja e suas relações com a emergência das plântulas em campo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.19, n.5, p.605-613, 1984.

MARCOS FILHO, J.; SILVA, W.R.; NOVENBRE, A.D.C.L.; CHAMMA, H.M.C.P. Estudo comparativo de métodos para a avaliação da qualidade fisiológica de sementes de soja, com ênfase ao teste de condutividade elétrica. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.25, n.12, p.1805-1815, 1990.

MEDINA, P.F.; MARCOS FILHO, J. Avaliação da qualidade fisiológica de sementes de milho (*Zea mays* L.). **Anais da ESALQ**, v.47, n.1, p.47-70, 1990.

NASCIMENTO, W.M. Condicionamento osmótico de sementes de hortaliças: potencialidades e implicações. **Horticultura Brasileira**, v.16, n.2, p.106-109, 1998.

PERRY, D.A. Introduction, methodology and application of vigour test, seedling growth and evaluation teste. In: PERRY, D.A. (Ed.) **Handbook of vigour teste methods**. Zurich, International Seed Testing Association. p.3-20, 1981.