

EFEITOS DO ÁCIDO ACÉTICO NO VIGOR DE SEMENTES DE MILHO TRATADAS COM FUNGICIDA E INSETICIDA

GRÉGOR D'AVILA ALLGAYER¹; ANDRÉ OLIVEIRA DE MENDONÇA²; ANDRÉ PICH BRUNES², IGOR DIAS LEITZKE¹, LETÍCIA WINKE DIAS², FRANCISCO AMARAL VILLELA³

¹Graduando do curso de agronomia da Universidade Federal de Pelotas –
gallgayerlattes@hotmail.com

²Pós graduando do PPG em Ciência e Tecnologia de Sementes FAEM/UFPel

³Professor adjunto da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel FAEM/UFPel –
francisco.villela@ufpel.edu.br

1. INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays*) é um cereal largamente utilizado na alimentação humana e animal devido a seu valor nutricional. O Brasil destaca-se como o terceiro maior produtor de milho. Sendo a área cultivada no Brasil, próxima a 16 milhões de hectares na safra de 2012/2013, com produção de aproximadamente 81 milhões de toneladas, no mesmo ano (CONAB, 2013).

Sua produtividade, em determinadas áreas, pode ser limitada pela presença de ácidos orgânicos no solo. Durante a decomposição anaeróbia de resíduos orgânicos, o ácido acético é o primeiro a se formar e em maior concentração (CAMARGO et al., 1993). A toxidez dos ácidos orgânicos varia em função de fatores como o tipo e a concentração do ácido (RAO e MIKKELSEN, 1977). Dependendo do tipo e da quantidade de material orgânico incorporado ao solo, o ácido acético pode atingir 5 nM em pH 6,5, tornando-se potencialmente fitotóxico (LINCH, 1978; GOMES et al., 2002), influenciando sobre o processos de germinação (CAMARGO et al., 2001), emergência e desenvolvimento de plântulas (NEVES, 2005).

Em vista disso, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do ácido acético na germinação e vigor de sementes de milho tratadas com fungicida e inseticida.

2. METODOLOGIA

O experimento foi conduzido no Laboratório Didático de Análise de Sementes (LDAS), localizado no Departamento de Fitotecnia da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel (FAEM), da Universidade Federal de Pelotas (UFPel). Foram utilizadas sementes de milho híbrido da cultivar Agrisure® em esquema fatorial 3x5 (fator A: três lotes de sementes; fator B: 5 doses de ácido acético glacial, sendo elas: 0, 3, 6, 9, 12 mM). O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com quatro repetições.

Para determinar o efeito do ácido acético na qualidade fisiológica das sementes de milho, foram realizados os seguintes testes: **Germinação (G)** – realizada com quatro repetições de 50 sementes distribuídas entre folhas de papel germitest, previamente umedecidas com água destilada na testemunha, e com as soluções de ácido acético nos demais tratamentos, a uma quantidade de 2,5 vezes o peso do papel, confeccionando-se rolos. Após os rolos foram postos para germinar em câmara do tipo germinador a uma temperatura de 25°C. A avaliação deu-se aos 7 dias e o resultado foi expresso em porcentagem de plântulas normais (BRASIL, 2009). **Primeira contagem da germinação (PCG)** – Realizada aos quatro dias, por ocasião do teste de germinação. **Teste de Frio (TF)** – de forma semelhante ao teste de germinação, foram confeccionados rolos

de papel e levados a uma geladeira a temperatura de 10°C. A avaliação foi realizada após 5 dias. **Envelhecimento acelerado (EA)** – Foram utilizadas caixas plásticas transparentes do tipo *gerbox* com telas onde as sementes foram distribuídas uniformemente. Foram adicionados 40 mL de água destilada. Após as caixas foram levadas a uma BOD a 41°C por 96 horas. Após, as sementes foram submetidas ao teste padrão de germinação, avaliado 4 dias após a semeadura (Marcos Filho, 1999).

Os dados foram submetidos à análise de normalidade e homocedasticidade, não havendo necessidade de transformação dos mesmos, então foram analisados a variância, comparações de média pelo teste de Tukey e regressão polinomial em nível de 5% de probabilidade. Para a análise estatística foi utilizado o Sistema de Análise Estatística Winstat versão 1.0 (MACHADO e CONCEIÇÃO, 2003).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi constatada interação entre os fatores lotes e concentrações de ácido acético nas variáveis: primeira contagem da germinação (PCG), teste de frio (TF) e envelhecimento acelerado (EA). Para germinação não houve interação entre os fatores, sendo analisados apenas os efeitos principais.

Para a variável germinação, não houve diferença entre os lotes de sementes de milho testados (Tabela 1), bem como, independente da concentração de ácido acético utilizada, a germinação não foi alterada.

Houve pouca diferença entre o vigor dos lotes para a variável primeira contagem da germinação (Tabela 1), sendo este inferior no lote B quando submetido as doses de 3 e 12 mM de ácido acético. Para os três lotes, o comportamento da regressão polinomial foi semelhante, havendo um estímulo na germinação em baixas concentrações do ácido (Figura 1A). O ponto de máxima eficiência do ácido foi de 5,10; 4,76 e 5,33 para os lotes A, B e C, respectivamente.

No que diz respeito ao teste de frio, o comportamento dos lotes foi semelhante, salvo na testemunha (0), onde o lote A apresentou desempenho inferior aos demais, e na dose 3, onde o lote C foi inferior (Tabela 2). Contudo, da mesma forma do que para a primeira contagem da germinação, o vigor das sementes durante a avaliação do teste de frio, foi estimulado por doses baixas de ácido acético no substrato. A dose de máxima eficiência foi de 6,99 e 6,66 para os lotes A e B, respectivamente. Para o lote C, nenhum dos modelos testados se ajustou ao comportamento da curva de regressão polinomial nesta variável.

Tabela 1. Germinação (G) e primeira contagem da germinação (PCG) de sementes de milho submetidas a concentrações de ácido acético. Capão do Leão, 2013.

Concentração (mM)	G (%)			PCG (%)		
	A	B	C	A	B	C
0	92	97	94	85 a	85 a	81 a
3	92	91	94	85 ab	78 b	86 a
6	96	96	95	89 a	92 a	87 a
9	96	91	94	89 a	85 a	90 a
12	90	91	93	77 a	68 b	71 ab
Média	93 a	93 a	94 a	85	82	83
C.V.(%)		3,97			4,98	

*Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey (p<0,05).

O lote B, de modo geral, apresentou menor vigor na avaliação de envelhecimento acelerado, quando comparado com os lotes A e C (Tabela 2). Confirmando os resultados anteriores, o comportamento das curvas de regressão polinomial foram quadráticas positivas, com os pontos de máxima nas doses de 2,07; 4,52 e 3,98, respectivamente.

Tabela 2. teste de frio (TF) e envelhecimento acelerado (EA) de sementes de milho submetidas a concentrações de ácido acético. Capão do Leão, 2013.

Concentração (mM)	TF (%)			EA (%)		
	A	B	C	A	B	C
0	79 b	87 a	88 a	79 a	61 b	74 a
3	91 a	93 a	81 b	81 a	71 ab	66 b
6	94 a	93 a	94 a	79 a	68 b	72 ab
9	95 a	95 a	90 a	61 b	61 b	76 a
12	87 a	90 a	89 a	49 a	53 a	57 a
Média	89	91	88	70	63	69
C.V.(%)	3,95			9,42		

*Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

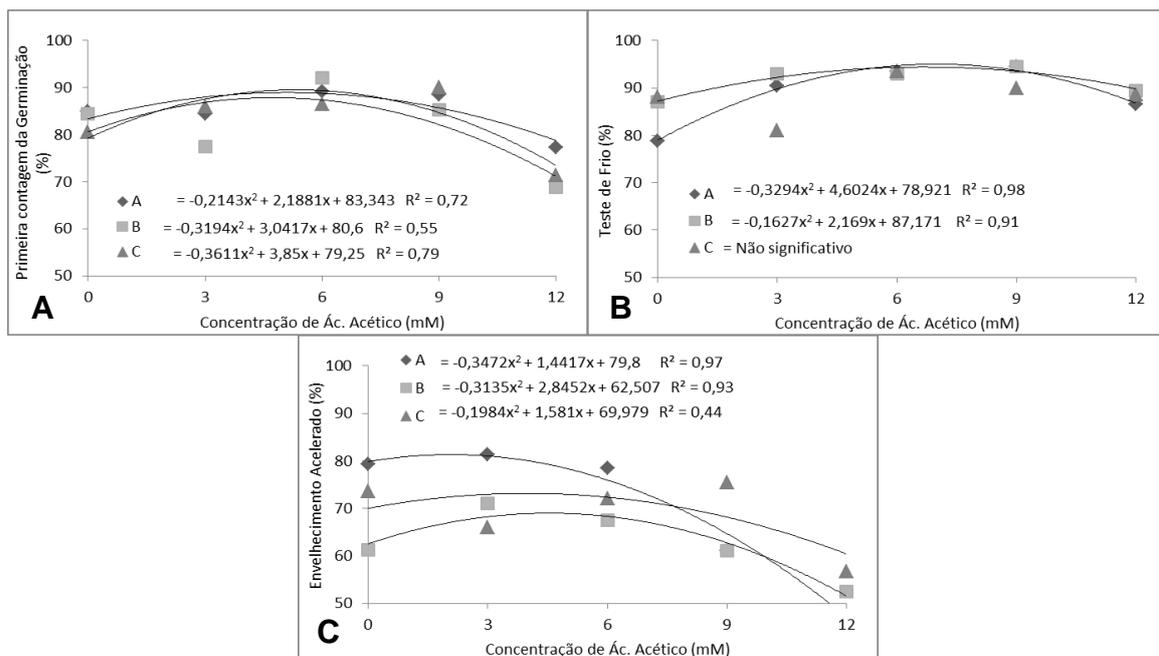


Figura 1. Em “A” primeira contagem da germinação (PCG), “B” teste de frio (TF) e “C” envelhecimento acelerado (EA) de sementes de milho, submetidas a concentrações de ácido acético. Capão do Leão, 2013.

Supõe-se que o incremento de vigor nas avaliações de primeira contagem da germinação, teste de frio e envelhecimento acelerado, quando em concentrações de ácido acético em torno de 5 mM, não se deu por efeito benéfico do ácido, mas pela adsorção do inseticida e fungicida oriundos do tratamento das sementes, nas moléculas do ácido orgânico, visto que a determinação do vigor de sementes tratadas em substrato neutro, como o papel germitest, pode não condizer com o vigor das sementes no campo. Também, Bittencourt et al., 2000, constataram que os inseticidas carbofuran (Furazin 310TS), thiodicarb (Semevin 350RA), thiodicarb + molibdênio e boro (Futur 300) e thiamethoxan (Cruiser

70WS) causaram reduções significativas no vigor das sementes, sendo este avaliado em papel germitest. Entretanto, mais pesquisas a respeito da influência do substrato na germinação e vigor de sementes tratadas são necessárias.

4. CONCLUSÕES

Concentrações de ácido acético em torno de 5 mM, quando utilizadas para umedecer o substrato papel germitest, aumentam o vigor de sementes de milho da cultivar Agrisure® tratadas com fungicida e inseticida, em comparação ao substrato umedecido com água destilada.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília: Mapa/ACS, 2009. 399 p.
- BITTENCOURT, S.R.M.; FERNANDES, M.A.; RIBEIRO, M.C.; VIEIRA, R.D. Desempenho de sementes de milho tratadas com inseticidas sistêmicos. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 22, n 2, p.86-93, 2000.
- CAMARGO, F. A. O.; SANTOS, G. A.; ROSSIELLO, R. O. P. Efeito dos ácidos acético e butírico sobre o crescimento de plântulas de arroz. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.28, n.9, p.1011-1018, 1993.
- CAMARGO, F. A. O.; ZONTA, E.; SANTOS, G. A. et al. Aspectos fisiológicos da toxidez de ácidos orgânicos voláteis em plantas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 31, n.3, p.523-529, 2001.
- COMPANHIA NACIONAL de ABASTECIMENTO. **Acompanhamento de safra brasileira: Sexto levantamento grãos safra 2013/2014 - outubro 2013**. Disponível em: Acessado em 23 mar. 2000. Online. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1253&t>
- GOMES, A.S.; SOUSA, R. O.; PAULETTO, E. A. Plantio direto e cultivo mínimo em solos de várzea, com ênfase ao arroz irrigado. In: ENCONTRO DE ARROZ IRRIGADO – USO INTENSIVO E SUSTENTÁVEL DE VÁRZEA, 2002, Santa Maria, **Anais...** Santa Maria: EDUFMS, 2002. p.19-41.
- LYNCH, J.M. Production and phytotoxicity of acetic acid in anaerobic soils containing plant residues. **Soil Biology & Biochemistry**, Great Britain, v.10, n.2, p.133-135, 1978.
- MACHADO, A. A.; CONCEIÇÃO, A. R. **Sistema de análise estatística para Windows**. WinStat. Versão 1.0. UFPel, 2003.
- MARCOS FILHO, J. Teste de envelhecimento acelerado. In: KRZYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FANÇA NETO, J.B. (Ed.). **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, 1999b. p. 3.1-3.24.
- NEVES, L.A.S. **Efeito dos ácidos acético e propiônico sobre a qualidade de sementes e o crescimento de plântulas de arroz (cv BR IRGA-409)**. Pelotas, 2005. 68f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas.
- NEVES, L.A.S.; MORAES, D. M. Análise do vigor e da atividade da α -amilase em sementes de cultivares de arroz submetidas a diferentes tratamentos com ácido acético. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v.4, n.1, p.35- 43, 2005.
- RAO, D.N.; MIKKELSEN, D.S. Effects of acetic, propionic and butyric acids on rice seedlings growth and nutrition. **Agronomy Journal**, Madison, v.69, n.6, p.323-334, 1977.