



EFEITO DE REGULADORES DE CRESCIMENTO NA CONDUTIVIDADE ELÉTRICA DE SEMENTES DE *Pisum sativum* L.

BERNARDI, João Luiz¹; OLIVEIRA, Rérinton Joabel P.¹; LIMA, Milene Conceição¹; JUSTO, Patrícia Silva¹; MORAES, Dario Munt de¹

¹ Programa de Pós Graduação em Fisiologia Vegetal – DB – IB – UFPel
Campus Universitário s/n – Caixa Postal 354 – Pelotas/RS - CEP 96010-900.

1. INTRODUÇÃO

A ervilha (*Pisum sativum* L.) é uma espécie leguminosa fixadora de nitrogênio e importante fonte de carboidratos, vitaminas e proteínas, com amplas alternativas de uso na alimentação (Raven, *et al.*, 1996; Sanchez *et al.*, 2006). Na forma de grãos verdes, a ervilha pode ser consumida *in natura*, bem como enlatada ou congelada imediatamente após a colheita (Giordano, 1997). A ervilha tem sido uma ótima opção de produção para atender às novas demandas do mercado, no entanto estudos para melhorar sua produção são extremamente necessárias.

Como acontece em outras culturas é importante uma análise mais completa da qualidade das sementes de ervilha para o estabelecimento de populações adequadas em campo e o uso de reguladores de crescimento é uma prática utilizada para aumentar a germinação de sementes.

Os reguladores do crescimento são sintetizados quimicamente e agem alterando a morfologia e a fisiologia da planta, podendo levar a modificações qualitativas e quantitativas na produção, dentre estes reguladores destacam-se as auxinas e as giberelinas (Martins; Castro, 1999).

O ácido diclorofenóxiacético (2,4-D) é uma auxina sintética que foi produzida durante o programa da guerra química e biológica no período da segunda Guerra Mundial (1939-1945). Em concentrações adequadas e elevadas ela apresenta atividade herbicida sendo amplamente empregado para esse fim. Em baixas concentrações ela induz o crescimento e desenvolvimento de plantas (Campos *et al.*, 2004; Kerbauy, 2004; Taiz; Zeiger, 2004).

A aplicação de giberelina (ácido giberélico) exógena deve-se ao fato de que ela geralmente produz um estímulo acelerado no crescimento do caule, divisão e alongamento das células podendo ser aplicada para aumento em produtividade (Martins; Castro, 1999; Pereira *et al.*, 2004).

Dentre os testes rápidos mais estudados para avaliar a qualidade das sementes, destacam-se os de condutividade elétrica, pelos sistemas de massa e individual, relacionados com os eventos iniciais da seqüência de deterioração proposta por Delouche; Baskin (1973), como a degradação das membranas celulares e a redução das atividades respiratórias e biossintéticas. Estes testes preenchem os três requisitos básicos relacionados por Matthews; Powell (1981) com a vantagem de fornecerem resultados em 24 horas e serem internacionalmente aceito e recomendado para as sementes de ervilha pela International Seed Testing

Association (Matthews; Powell, 1981) e para as sementes de ervilha e soja pela Association of Official Seed Analysts (AOSA, 1983; Hampton; Tekrony, 1995).

O aumento da liberação de solutos é diretamente proporcional a diminuição da germinação e no vigor, mostrando que a avaliação da condutividade pelo método de massa é eficiente para a determinação do vigor (Fraga, 1988; Brigante, 1988; Santos, 1993; Bruggink *et al.*, 1991).

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de dois reguladores de crescimento (2,4-D e ácido giberélico) na condutividade elétrica de *Pisum sativum* L.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi realizado no Laboratório de Sementes, do Departamento de Botânica, Instituto de Biologia da Universidade Federal de Pelotas/RS, no período de setembro a novembro de 2007. Foram utilizadas sementes verdes de *Pisum sativum* L. hidratada sem fungicida e sementes de *Pisum sativum* L. com fungicida thiram (lote 22254-JDA) da marca Isla Pak.

Os reguladores do crescimento utilizados foram 2,4-D nas concentrações crescentes de 2,5; 5 e 10 mg/L e o ácido giberélico na concentração 150 mg/L. As sementes foram embebidas de 1-2 horas nas soluções, incluindo em água destilada que foi o controle.

Após a embebição, as sementes foram submetidas ao índice de velocidade de germinação que foi conduzido com 4 repetições de 100 sementes por caixa de gerbox, por tratamento, utilizando-se como substrato papel filtro, previamente umedecido com água destilada. A temperatura do germinador foi de 20°C, com contagens nos 7^o e 14^o dias após a instalação do teste e os resultados foram expressos em porcentagem de germinação.

A primeira contagem da germinação foi conduzida juntamente com o teste de índice de velocidade de germinação, sendo realizada apenas uma avaliação no 7^o dia após a sementeira e os resultados foram expressos em porcentagem de plântulas normais.

A condutividade elétrica foi determinada com 3, 6 e 24 horas de incubação, utilizando-se 4 sub-amostras de 100 sementes para cada tratamento, as quais foram colocadas em copo de béquer com 80 mL de água deionizada e mantidas em germinador com temperatura constante de 20°C. A leitura da condutividade elétrica foi realizada em condutímetro de bancada CA 150 e a leitura da amostra foi calculada utilizando a leitura da amostra da água deionizada com a semente menos a água pura que teve valor de 1,8 dividido pelo peso da semente. Todos os resultados foram expressos em $\mu\text{s/cm/g}$.

O delineamento estatístico utilizado foi o inteiramente casualizado, com 4 repetições e os dados foram analisados estatisticamente e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5%.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme mostra a tabela 1, não ocorreu interação significativa ($P < 0,05$) entre os tratamentos nas primeiras 3 horas, após as sementes serem submetidas a embebição.

No entanto observaram-se, em ambos os tratamentos, um aumento significativo na quantidade de eletrólitos liberados pelas sementes de ervilha com o

decorrer da embebição, fato também constatado por diversos autores (Simon; Raja-Harun, 1972; Loeffler *et al.*, 1988; Marcos Filho *et al.*, 1990 e Bruggink *et al.*, 1991).

Tabela 1: Condutividade elétrica ($\mu\text{s/cm/g}$) de *Pisum sativum* L. tratada com fungicida

TRATAMENTOS	3 hs	6 hs	24 hs
Controle	10,04 a	14,11 a	27,27 a
2,5mg/L (2,4-D)	9,68 a	14,70 a	27,95 a
5mg/L (2,4-D)	9,87 a	14,09 a	26,53 a
10mg/L (2,4-D)	10,51 a	16,05 a	27,69 a
150mg/L (ácido giberélico)	9,68 a	13,36 c	24,70 b

* Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

É importante observar que após 6 horas de embebição, o tratamento 150 mg/L com ácido giberélico teve liberação de solutos menos intensa que os demais tratamentos, mantendo assim, estatisticamente uma maior integridade das membranas quando da embebição.

4. CONCLUSÕES

Em ambos os tratamentos, houve um aumento na quantidade de eletrólitos liberados pelas sementes de ervilha na embebição. O ácido giberélico age reduzindo a liberação de solutos para o meio e colaborando na manutenção da integridade de membranas. O ácido diclorofenóxiacético na dosagem de 10 mg/L eleva a liberação de solutos agindo de forma negativa a manutenção de membranas celulares e conseqüentemente, reduzindo o percentual de germinação e o vigor de sementes.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASSOCIATION OF OFFICIAL SEED ANALYSTS. 1983. **Seed vigor testing handbook**. East Lansing: AOSA. 88p. (Contribution 32).
- BRIGANTE, G. P. **Efeitos da época e da localização da colheita na qualidade fisiológica de sementes de algodão (*Gossypium hirsutum* L.)**. Lavras, 1988. 113p. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura de Lavras.
- BRUGGINK, H.; KRAAK, H. L.; DIJEMA, M. H. G. E.; BEKENDAM, J. Some factors influencing electrolyte leakage from maize (*Zea mays* L.) kernels. **Seed Science and Research**, v.1, n.1, p.15-20, 1991.
- CAMPOS, S. X.; SANCHES, S. M.; FALONE, S. Z.; VIEIRA, E. M. Influência da taxa de dose na degradação do herbicida ácido diclorofenóxiacético (2,4-d) por meio da radiação gama do cobalto-60 **Ecl. Quím.**, São Paulo, 29(1): 41-46, 2004.
- 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.

FRAGA, A. C. Eficiência do teste de condutividade elétrica para predizer a qualidade fisiológica de sementes de algodão. In: REUNIÃO NACIONAL DE ALGODÃO, 5., Campina Grande, 1988. Resumos. Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 1988, p.120.

HAMPTON J. G; TEKRONY D. M. 1995. *Handbook of vigour test methods*. Zurich: **The International Seed Testing Association**. 3rd ed. 117p.

KERBAUY, G. B. **Fisiologia Vegetal**. Rio de Janeiro: Guanabara, 2004. 452 p.

LOEFFLER, T. M.; TEKRONY; D. M.; EGLI, D. B. The bulk conductivity test as an indicator of soybean seed quality. **Journal of Seed Technology**, v.12, n.1, p.37-53, 1988.

MARCOS FILHO, J.; SILVA, W. R.; NOVENBRE, A. D. C. L.; CHAMMA, H.M.C.P. Estudo comparativo de métodos para 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.

MATTHEWS, S.; POWELL, A. A. Electrical conductivity test. In: PERRY, D.A., ed. **Handbook of vigor test methods**. Zürich: ISTA, 1981. p.37-42.

MARTINS, M. B. G.; CASTRO, P. R. C. Effects of gibberellin and ethephon on the anatomy of sugar cane plants. **Pesquisa Agropecuaria Brasileira**. Brasília, v.34, n.10, p.1855-1863, out. 1999.

PEREIRA, R. P. W.; MONTEIRO, M. B. O.; ABREU, H. S. The phytohormones in the wood formation. **Floresta e Ambiente** V. 11, n.2, p. 40 - 47, ago./dez. 2004.

RAVEN, P. H.; EVERT, R. F.; EICHHORN, S. E. **Biologia Vegetal**. 5^a edição. Rio de Janeiro: Guanabara, 1996. 728 p.

SANCHEZ, E. A.; MOSQUERA, T. Establecimiento de una metodología para la inducción de regenerantes de arveja (*Pisum sativum* L.) variedad Santa Isabel. **Agronomia Colombiana** 24(1): 17-27, 2006.

SANTOS, C.M. Influência do controle do crescimento, do uso de fungicidas e da frequência de colheita, nos caracteres agronômicos e na qualidade da fibra e da semente do algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.). Viçosa, 1993. 184p. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Viçosa.

SIMON, E.W.; RAJA-HARUN, R.M. Leakage during seed imbibition. **Journal of Experimental Botany**, v.23, n.77, p.1076-1085, 1972.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. 3 ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. 719 p.