

Influência da lignina na germinação de sementes de soja

Gláucia Cristina Moreira¹, Thales Sperger¹, Ariberto Simon Sperger², Celso Ari Palagi³

¹Faculdade Assis Gurgacz – FAG, Curso de Agronomia. Avenida das Torres n. 500, CEP: 85.806-095, Bairro Santa Cruz, Cascavel, PR.

²Distribuidora de Insumos Agrícolas Sul América – DISAM. Avenida Brasil n. 786, CEP: 85.816-290, Bairro São Cristovão, Cascavel, PR.

³Cooperativa Central de Pesquisa Agrícola – COODETEC. BR-467, Km 98, CEP: 85.813-450, Cascavel-PR.

glauciacm@fag.edu.br, tsperger_22@hotmail.com, assperger@bol.com.br, palagi@coodetec.com.br

Resumo: O tegumento apresenta uma função muito importante quanto à resistência das sementes à deterioração. O presente trabalho teve como objetivo verificar a influência do teor de lignina na germinação de sementes de soja. Os testes foram realizados no Laboratório de Sementes da Faculdade Assis Gurgacz – FAG. Utilizou-se delineamento inteiramente casualizado. Foi realizado teste de germinação com quatro cultivares de soja, sendo cinco lotes por cultivar, onde foi realizado o teste de primeira contagem, germinação e plântulas anormais, e através desses resultados foi escolhido um lote para cada cultivar para então ser realizado o teste de teor de lignina do tegumento. Os cultivares utilizados foram: CD 202, CD 215, CD 206RR e CD 235RR. Foi evidenciado que até mesmo as sementes de mesmo lote sofrem muita variação quanto aos teores de lignina. As médias obtidas foram submetidas a análise de variância e comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade através do programa Sisvar.

Palavras-chave: *Glycine max*, qualidade fisiológica, teor de lignina.

Influence of lignin in soybean seed germination

Abstract: The coat has a very important role for resistance to seed deterioration. This study aimed to investigate the influence of lignin content in soybean seed germination. The tests were performed in the Laboratory of Assisi School Seed Gurgacz - FAG. Design was used entirely eventually. Germination test was conducted with four soybean cultivars, five lots for farming, where the test was performed first count, germination and abnormal seedlings, and these results through a lot was chosen for each cultivar then be performed to test the content seed coat lignin. The cultivars used were: CD 202, CD 215, CD and CD 206RR 235RR. It was shown that even the same batch of seeds suffer a lot of variation in the levels of lignin. The averages were subjected to analysis of variance and compared by Tukey test at 5% probability through the program Sisvar

Keywords: *Glycine max*, physiological quality, lignin content.

Introdução

A soja foi uma das culturas que apresentaram crescimentos mais expressivos no cultivo e no segmento agroindustrial na segunda metade do século XX no Brasil, o que justifica sua importância econômica para o país (Barbosa e Assumpção, 2001).

A cultura da soja (*Glycine max*) tem grande importância no contexto agrícola mundial, sendo responsável por cerca de 40% da produção nacional de grãos (CONAB, 2007).

Nos últimos anos, os programas de melhoramento genético têm buscado desenvolver materiais com características como resistência a doenças e pragas, teores de óleo e proteína e, mais recentemente, teor de lignina no tegumento das sementes (Costa *et al.*, 2001).

A semente é responsável pela transferência de inovações tecnológicas e dos ganhos genéticos resultantes dos trabalhos de melhoramento, seja ele tradicional ou resultado da engenharia genética, até o campo. A qualidade da semente, definida como sendo o somatório de todos os atributos genéticos, físicos, fisiológicos e sanitários, é um dos principais fatores na determinação do sucesso de uma cultura (Vieira, 1980). Esses atributos são em grande parte reflexos das funções do tegumento da semente de soja (Silva, 2003).

Quando ocorre a entrada de água na semente, algumas características morfológicas do tegumento podem influenciar o tempo de penetração da água pela interferência exercida no mecanismo de controle de troca de umidade (Costa *et al.*, 1994).

A deterioração é um processo que envolve complexas alterações, que interferem no potencial fisiológico da semente. A velocidade do processo de deterioração é determinada principalmente pela interação entre o genótipo, o teor de água da semente e a temperatura do ambiente (Delouche, 2002).

Para a germinação de sementes, estas devem absorver água para ativar seu metabolismo e promover o desencadeamento de uma série de reações químicas que culminam na germinação. Em algumas sementes os tegumentos impermeáveis impedem a absorção de água, estendendo o período de seco das mesmas até que a resistência seja superada. Assim, a taxa inicial de hidratação pode variar extensamente, dependendo das características do tegumento que revolve o embrião (Ferreira e Borghetti, 2004).

A água participa dos principais eventos que garantem a continuidade da espécie, destacando-se, dentre eles, o processo de germinação. Este processo compreende uma série programada de reações de hidrólise e de síntese de novos tecidos, exigindo plena disponibilidade hídrica. A água na germinação é, resumidamente, fundamental por, pelo menos, três motivos: para a atividade enzimática; para a solubilização e transporte de reservas; e como reagente em si, principalmente na digestão hidrolítica das substâncias de reserva armazenadas nas sementes (Marcos Filho, 2005).

França Neto *et al.* (2007) constataram a importância do teor de água da semente na ocorrência do dano por embebição.

Em estudo realizado por Costa *et al.* (2003), foi constatado declínio acentuado da germinação, do vigor e da viabilidade de sementes de soja armazenadas provenientes das regiões norte e oeste do Paraná, de Goiás e de Minas Gerais e melhor qualidade fisiológica das sementes oriundas da região sul do Paraná e do Rio Grande do Sul.

O processo de absorção de água pelas sementes envolve reorganização considerável dos constituintes celulares. À medida que se hidrata, a sensibilidade da semente à embebição rápida eleva-se, podendo ocorrer liberação de solutos e de macromoléculas de maneira profusa ou reiniciar o metabolismo de maneira defeituosa. Estresses durante a embebição, devido à grande diferença de potenciais hídricos entre a semente e o meio fornecedor de água, interferem no restabelecimento das organelas celulares, principalmente das membranas (Marcos Filho, 2005).

A elevação do teor de água das sementes utilizando-se caixas plásticas com tela (“gerbox”), mais comuns no teste de envelhecimento acelerado, antes da realização do teste de germinação, tem sido adotada para superar problemas de predisposição das sementes ao dano por embebição devido ao baixo teor de água nas sementes (França Neto *et al.*, 2007).

O tegumento das sementes exerce papel importante no processo de germinação, pois é um fator regulador do processo de absorção de água (Calero *et al.*, 1981; McDonald *et al.*, 1988).

A lignina é um polímero de constituição difícil de ser estabelecida, por causa não somente da complexidade de sua formação, baseada em unidades fenilpropanóides interligadas por diferentes tipos de ligações, como também porque sofre modificações estruturais durante seu isolamento das paredes celulares (Morais, 1992).

Em algumas pesquisas, tem sido observado que o teor de lignina no tegumento pode influenciar a qualidade fisiológica das sementes (Panobianco *et al.*, 1999).

Nos programas de melhoramento genético, busca-se a seleção de genótipos com teores de lignina superiores a 5%, por apresentarem maior resistência ao impacto mecânico do que cultivares com testa impermeável (Alvarez *et al.*, 1997). Porém, ainda não está devidamente esclarecida a relação entre o teor de lignina e a qualidade fisiológica das sementes de soja.

O objetivo deste trabalho foi verificar a influência do teor de lignina na germinação de sementes de soja.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Laboratório de Sementes - FAG, em Cascavel – PR, no período de 22/08/2011 a 01/09/2011, em delineamento experimental inteiramente casualizado, com 4 cultivares e 5 repetições por cultivar. Inicialmente foi realizado o teste de germinação em rolos de papel do tipo germitest, onde juntamente com este teste foi realizado o teste de primeira contagem. Para o teste de germinação foram feitos dois rolos de papel do tipo germitest/lote, contendo 50 (cinquenta) sementes/rolo, sendo que cada cultivar possui 5 (cinco) lotes. Os cultivares utilizados foram CD 202, CD 215, CD 206 RR e CD 235RR. Após a análise da germinação, foi escolhido um lote para cada cultivar, para posterior determinação a concentração de lignina dos cultivares.

O teste de germinação foi realizado com de 50 sementes por repetição em papel germitest, distribuídas em rolos de papel toalha tipo germitest embebidos com água e mantidas a temperatura constante de 25°C, de acordo com as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009). Simultaneamente ao teste de germinação (oito dias após implantação), foi realizado o teste de primeira contagem.

Para determinar a concentração de lignina nas sementes, foi utilizado o método sugerido por Alvarez *et al* (1997).

As médias obtidas foram submetidas a análise de variância e comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade através do programa Sisvar.

Resultados e Discussão

A Tabela 1 apresenta os resultados da Estatística F e Coeficiente de Variação em relação ao teste de primeira contagem, germinação, plântulas anormais e teor de lignina. Observa-se diferença estatística entre os tratamentos para todas as variáveis analisadas.

Tabela 1 – Valores de F e coeficiente de variação para primeira contagem, germinação, plântulas anormais e teor de lignina

	Primeira contagem	Germinação	Plântulas anormais	Teor de lignina
Estatística F	3,01*	3,42*	3,58*	6,22*
CV%	12,54	10,08	30,07	18,68

*Significativo a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

CV%: coeficiente de variância.

A tabela 2 apresenta a análise de primeira contagem, germinação e plântulas anormais das quatro cultivares.

Tabela 2 – Médias estimadas de primeira contagem de germinação (%), germinação (%) e plântulas anormais (%), nas diferentes cultivares de soja

Cultivares	Primeira contagem (%)	Germinação (%)	Plântulas anormais (%)
CD 202	74,0 ab	79,0 ab	7,2 a
CD 215	81,8 a	90,0 a	3,0 b
CD 206RR	70,2 ab	78,8 ab	7,2 a
CD 235RR	65,0 b	74,2 b	7,0 a

Médias seguidas de letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Foi observado nos resultados que o cultivar CD 235RR obteve menor média dos testes de primeira contagem e germinação, porém não havendo diferença significativa com o cultivar CD 202 e cultivar CD 206RR, diferindo apenas do cultivar CD 215, onde obteve maior média no teste de primeira contagem e germinação. Em relação as plântulas anormais o que obteve melhor resultado foi o cultivar CD 215, diferindo de forma significativa dos demais tratamentos, apresentando menor porcentagem de plântulas anormais.

A lignificação do tegumento confere resistência mecânica ao tecido e protege a parede celular de infecções por microrganismos (Tavares *et al.*, 1987). Há evidências de que o teor de lignina encontrado em sementes de soja pode influenciar a germinação, podendo ser de forma positiva ou negativa.

A lignina influencia o grau de resistência à danos mecânicos, indicando que a alta lignificação do tegumento torna difícil o processo de absorção de água e a perda de substâncias que podem ser lixiviadas da semente (Alvarez, 1994; Tavares *et al.*, 1986).

De acordo com os dados apresentados na Tabela 3, foram encontrados nas cultivares testadas teores de lignina baixos quando comparados ao que França Neto *et al* (2007) encontraram em seus testes, onde relataram que linhagens de tegumento amarelo apresentaram 4,75% de teor de lignina e que cultivares com valores acima de 5% de teores de lignina seriam de melhor qualidade fisiológica.

Tabela 3 – Valores médios do teor de lignina (%) em relação ao peso do tegumento das cultivares de soja

Cultivares	Teor de lignina (%)
CD 202	0,42 b
CD 215	0,63 a
CD 206RR	0,41 b
CD 235RR	0,51 ab

Médias seguidas de letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Verificou-se que a maior média encontrada foi no CD 215, o qual não apresenta diferença significativa em relação ao CD 235RR. Não houve diferença significativa entre os cultivares CD 202, CD 206RR e CD 235RR.

Nota-se que há variação entre os teores de lignina até mesmo se tratando de sementes de mesmo lote.

A diferença na porcentagem de germinação dos cultivares não estaria associada aos teores de lignina, sendo que os altos valores não foram os que apresentaram as menores médias de germinação, contradizendo assim o que Panobianco e Vieira (1996) observaram, onde cultivares de soja com maiores teores de lignina apresentavam maior dificuldade em absorção de água e, portanto, menores valores de germinação.

Conclusão

O cultivar CD 215 apresentou maior teor de lignina, maior porcentagem de germinação e menor porcentagem de plântulas anormais.

Referências

ALVAREZ, P. J. C. **Relação entre o conteúdo de lignina no tegumento da semente de soja e sua relação ao dano mecânico**. 1994. 43 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia)-Universidade Estadual de Londrina/Empresa Agropecuária Brasileira/Instituto Agrônomo do Paraná, Londrina, 1994.

ALVAREZ, P.J.C.; KRYZANOWSKI, F.C.; MANDARINO, J.M.G.; FRANÇA NETO, J.B. Relationship between soybean seed coat lignin content and resistance to mechanical damage. **Seed Science and Technology**, v.25, p.209-214, 1997.

BARBOSA, M. Z. ASSUMPÇÃO, R. Ocupação territorial da produção e da agroindústria da soja no Brasil, nas décadas de 80 e 90. **Informações Econômicas**, São Paulo, 31(11):7-16, novembro, 2001.

BRASIL. Ministério da Agricultura. **Regras para análise de sementes**. Brasília: Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária, 2009. 332 p.

CALERO, E.; WEST, S. H.; HINSON, K. Water absorption of soybean seed and associated causal factors. **Crop Science**, Madison, v. 21, p. 926-933, 1981.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB). **Sexto levantamento, da safra 2006/2007**. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 22p, 2007.

COSTA, N. P. *et al.* Qualidade fisiológica, física e sanitária de sementes de soja produzidas no Brasil. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, DF, v. 25, n. 1, p. 128-132, 2003.

COSTA, N. P. *et al.* Zoneamento ecológico do estado do Paraná para produção de sementes de cultivares precoces de soja. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, DF, v. 16, n. 1, p. 12-19, 1994.

COSTA, N.P. da; MESQUITA, C. de M.; MAURINA, A.C.; FRANÇA NETO, J. de B.; PEREIRA, J.E.; BORDINGNON, J.R.; KRZYZANOWSKI, F.C.; HENNING, A.A. Efeito da colheita mecânica da soja nas características físicas, fisiológicas e químicas das sementes em três estados do Brasil. **Revista Brasileira de Sementes**, v.23, p.140-145, 2001.

DELOUCHE, J.C. Germinação, deterioração e vigor da semente. **Seed News**, Pelotas, n.6, p.24-31, 2002.

FERREIRA, A. G.; BORGHETTI, F. **Germinação: do básico ao aplicado**. Porto Alegre: Artmed, 2004.

FRANÇA NETO, J. B. *et al.* **Metodologia alternativa para a avaliação da germinação de sementes de soja**. Londrina: Embrapa Soja, 2007. 4 p.

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: FEALQ, 2005. 495 p.

McDONALD, M. B. Jr.; VERTUCCI, C. W.; ROOS, E. C. Soybean seed imbibition: water absorption by seed parts. **Crop Science**, Madison, v. 28, p. 993-997, 1988.

MORAIS, S.A.L. **Contribuição ao estudo químico e espectroscópico da lignina de madeira moída do Eucalyptus grandis: Isolamento, quantificação e análise estrutural**. Belo Horizonte, 1992. 260p. Tese (Doutorado em Química) - UFMG/ICEx, 1992.

PANOBIANCO, M.; VIEIRA, R.D.; KRZYZANOWSKI, F.C.; FRANÇA NETO, J.B. Electrical conductivity of soybean seed and correlation with seed coat lignin content. **Seed Science and Technology**, v.27, p.945-949, 1999.

PANOBIANCO, M.; VIEIRA, R.D. Electrical conductivity of soybean soaked seeds: I. Effect of genotype. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.31, n.9, p.621-7, 1996.

SILVA, M. A. D. **Anatomia do tegumento de sementes de soja avaliadas com microscopia eletrônica de varredura**. 2003. 88f. Tese (Doutorado em Produção e Tecnologia de Sementes), Universidade Estadual de São Paulo, Jaboticabal, 2003.

TAVARES, D.Q.; MIRANDA, M.A.C. de; UMINO, C.Y.; DIAS, G.M. Características estruturais do tegumento de sementes permeáveis e impermeáveis de linhagens de soja, *Glycine max* (L.) Merrill. **Revista Brasileira de Botânica**, v.10, p.147-153, 1987.

TAVARES, D. Q. *et al.* Compostos fenólicos no tegumento de sementes de linhagens de soja permeável e impermeável. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 9, n. 2, p. 167-171, 1986.

VIEIRA, R. D. **Avaliação da qualidade fisiológica de sementes de quatorze cultivares de soja (*Glycine max* (L) Merrill)**. 1980. 76f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1980.