

RENDIMENTO DE GRÃOS DE SOJA E SEUS COMPONENTES EM FUNÇÃO DE DIFERENTES PERÍODOS DE INUNDAÇÃO DO SOLO

Cecilia Paz da Silva Giordano¹; Christian Bredemeier²; Claudia E. Lange⁴; Danielle Almeida¹; Júlia Perin³; Jacqueline F. Schmitz³, André Luis Vian¹ e Neuri A. Feldmann¹

Palavras-chave: Soja, inundação, produtividade, componentes do rendimento.

INTRODUÇÃO

Aproximadamente 20% da área do Rio Grande do Sul é composta por solos de várzea, estes são utilizados basicamente para o cultivo do arroz irrigado. Os solos de várzea compreendem aqueles solos que apresentam uma característica comum, que é a formação em condições de hidromorfismo (Pauletto *et al.*, 1998). A rotação de culturas em solos de várzea é uma prática recomendada para aumentar o rendimento de grãos de arroz, pelo efeito direto de quebrar o ciclo de insetos pragas, moléstias e de plantas daninhas, além de melhorar as características físicas e químicas do solo (IRGA, 2001).

Entretanto, para que este efeito ocorra, é necessário estudar espécies e/ou cultivares que se adaptem às condições de excesso de água no solo e que proporcionem retorno econômico satisfatório ao produtor. Neste contexto, enquadra-se a cultura da soja, que, embora introduzida e melhorada para áreas bem drenadas do Brasil, é uma espécie originária de áreas alagadiças do norte da China e apresenta variabilidade genética para tolerância ao excesso de umidade no solo (Thomas et al 2010).

Os três componentes do rendimento mais importantes em soja são: número de legumes por planta, número de sementes por legume e peso de mil sementes, devendo tomar-se em conta a população de plantas (Navarro & Costa, 2002). Períodos de alagamento causam alterações anatômicas, morfológicas e fisiológicas nas plantas de soja influenciando o potencial produtivo e os componentes que o determinam. Desta maneira, o objetivo deste trabalho foi avaliar a resposta do rendimento de grãos e seus componentes em duas cultivares de soja em função de períodos de inundação.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho de campo foi realizado na estação de crescimento da cultura em 2012/2013 na Estação Experimental do Arroz (EEA) do Instituto Rio Grandense do Arroz (IRGA), em Cachoeirinha (RS). A EEA/IRGA está situada na região fisiográfica da Depressão Central, no Vale do Rio Gravataí, em Cachoeirinha – RS. O clima da região do Vale do Gravataí é classificado como Cfa, segundo a classificação climática de Köppen, subtropical úmido, apresentando regularidade de ocorrência de chuvas ao longo do ano. O município de Cachoeirinha apresenta temperatura média anual em torno de 18°C, sendo que as temperaturas médias mensais mais baixas, em torno de 10°C, ocorrem nos meses de junho a julho, enquanto que as temperaturas médias mensais mais altas, em torno de 24°C, ocorrem durante os meses de janeiro e fevereiro (Moreno, 1961). Nessa região predominam os solos da classe Gleissolos e Planossolos, os quais ocorrem nas áreas de várzea, estão localizados em cotas mais baixas na paisagem e sujeitos à saturação por água ou alagamentos periódicos.

Foram utilizadas duas cultivares de soja (NA 5909 e Apollo, consideradas sensível e

¹ Eng. Agrônomo, estudante do Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, UFRGS, Porto Alegre – RS, cecilia.giordano@gmail.com

² Eng. Agrônomo, Prof. Adjunto, Departamento de Plantas de Lavoura, Faculdade de Agronomia, UFRGS, Porto Alegre-RS.

³ Acadêmico do Curso de Agronomia, UFRGS, Porto Alegre – RS.

⁴ Eng. Agrônoma, Doutora, Pesquisadora Instituto Rio Grandense do Arroz, IRGA, Cachoeirinha-RS.

tolerante ao excesso hídrico, respectivamente) e quatro períodos de duração da inundação do solo: testemunha (sem inundação) 2, 4 e 6 dias de inundação.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso com parcelas subdivididas, com quatro repetições por tratamento, onde os fatores duração do período de inundação e cultivar encontram-se na parcela principal e sub-parcela, respectivamente. Cada unidade experimental foi composta por uma área de 30 m², constituída de 6 linhas de 10 m de comprimento, espaçadas em 0,5 m. O preparo de solo utilizado foi o cultivo mínimo.

O alagamento, com lâmina de água de aproximadamente 10 cm, ocorreu quando as plantas estavam em estágio vegetativo de desenvolvimento entre V7 - V9. A semeadura foi realizada no dia 31/10/2013 e a densidade de semeadura utilizada foi de 35 sementes aptas m⁻². Após a emergência a densidade de plantas foi ajustada para 18 plantas por metro linear.

O rendimento de grãos foi obtido através da colheita de uma área de 4 m², o que corresponde às duas linhas centrais de cada parcela, descontando-se as duas linhas laterais das bordaduras. Após a trilha, foi determinado o peso de grãos por unidade experimental e extrapolado para rendimento de grãos (em kg ha⁻¹), na umidade de 13%. Os componentes de rendimento analisados foram: massa de 100 grãos, número de legumes planta⁻¹ e número de grãos legumes⁻¹. A determinação da massa de grãos foi através da pesagem de três amostras de 50 grãos. O número de legumes planta⁻¹ foi obtido pela contagem dos legumes de uma amostra composta por 10 plantas de cada parcela. O número de grãos legumes⁻¹ foi determinado pela divisão do número de grãos pelo número de legumes das 10 plantas coletadas em cada parcela. A incidência de doenças e plantas daninhas foi controlada ao longo do ciclo de desenvolvimento das plantas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As cultivares analisadas neste trabalho não apresentaram diferença estatística entre si para rendimento de grãos e seus componentes (Tabelas 1 e 2).

Não houve diferença estatística entre o tratamento testemunha e o tratamento 2 dias de inundação. Estes apresentaram rendimento de grãos superior aos tratamentos que permaneceram mais dias inundados (4 e 6 dias), como exposto na Tabela 1. O excesso de água no solo durante a fase vegetativa diminui o desenvolvimento das plantas de soja, o que restringe o potencial de rendimento de grãos (THOMAS, A.L., & COSTA, J.A., 2010). Outro fator que pode levar ao menor rendimento é a diminuição da fixação simbiótica de nitrogênio em condições de hipoxia, pois este processo é dependente de oxigênio e energia (Bacanamwo & Purcell, 1999).

Tabela 1. Rendimento de grãos duas cultivares de soja em função de períodos de inundação.

Cultivar	Testemunha	2dias	4 dias	6 dias	Média
Rendimento de grãos					
-----kg ha ⁻¹ -----					
Apollo	3582,96	3789,36	2160,42	1786,39	2829,78 ^{ns}
NA 5909	3270,73	3395,38	2455,25	1567,62	2672,24
Média	3426,84 A*	3592,37 A	2307,84 B	1677,01 B	
CV (%) ¹	14,5				

* Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e pela mesma letra maiúscula na linha não diferem estatisticamente pelo Teste de Tukey ($p < 0,05$);

¹ Coeficiente de variação;

ns - Não significativo ($p < 0,05$).

Entre os componentes de rendimento, o número de grãos legumes⁻¹ foi o que menos variou, não apresentando diferença estatística entre os tratamentos (Tabela 2).

Tabela 2. Componentes do rendimento de duas cultivares de soja em função de períodos de inundação.

Cultivar	Testemunha	2 dias	4 dias	6 dias	Média
Legumes planta ⁻¹					
Apollo	45,75	62,63	89,30	68,03	66,42 ^{ns}
NA 5909	51,25	50,7	88,73	61,37	63,01
Média	48,50 B*	56,66 B	89,01 A	64,70 AB	
CV (%) ¹	16,9				
Grãos legumes ⁻¹					
Apollo	2,26	2,27	1,92	2,30	2,20 ^{ns}
NA 5909	1,94	2,51	2,23	2,09	2,19
Média	2,10 ^{ns}	2,39	2,08	2,20	
CV (%) ¹	19,1				
Massa de 100 grãos					
g					
Apollo	15,46	16,54	17,54	19,71	17,31 ^{ns}
NA 5909	17,11	17,02	18,33	18,39	17,71
Média	16,28 B	16,78 AB	17,93 AB	19,05 A	
CV (%) ¹	9,7				

* Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e pela mesma letra maiúscula na linha não diferem estatisticamente pelo Teste de Tukey ($p < 0,05$);

¹ Coeficiente de variação;

ns - Não significativo ($p < 0,05$).

Os tratamentos que permaneceram por mais tempo alagados, apresentaram um número maior de legumes planta⁻¹. Isso ocorreu devido à alta mortalidade de plantas nestes tratamentos, assim as plantas que sobreviveram ficaram isoladas, o que permitiu uma maior ramificação e, conseqüentemente aumento no número de legumes, sendo que este efeito foi maior no tratamento alagado por 4 dias. O número de legumes é determinado pelo número de flores que se desenvolvem até formar o legume, sendo assim é determinado pelo número de flores por nó e pelo número de nós por planta (JIANG & EGLI, 1993).

A massa de 100 grãos foi maior para o tratamento que foi inundado por 6 dias quando comparado a testemunha. Apesar do peso do grão ser uma característica determinada geneticamente (PANDEY; TORRIE, 1973), esta diferença na massa de grãos pode ter corrido em função das alterações do ambiente e pela condição de estresse em que as plantas foram submetidas.

Mesmo apresentando resultados inferiores para alguns componentes de rendimento os tratamentos testemunha e 2 dias de inundação apresentaram rendimento de grãos superiores aos demais tratamentos. As plantas que permaneceram em condições de excesso de água por 4 e 6 dias não resistiram ao estresse hídrico e apresentaram morte de plantas. As plantas sobreviventes se desenvolveram em um ambiente de menor competição (luz e nutrientes), isto pode ter favorecido o melhor desempenho desses tratamentos nos componentes do rendimento massa do grão e legumes planta⁻¹.

CONCLUSÃO

As cultivares não apresentaram diferenças para nenhuma das variáveis analisadas.

Períodos de inundação superiores a dois dias podem comprometer o potencial de rendimento das duas cultivares estudadas, sendo que os componentes legumes planta⁻¹ e massa do grão foram os mais influenciados pela inundação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BACANAMWO, M.; PURCELL, L.C. Soybean root morphological and anatomical traits associated with acclimation to flooding. **Crop Science**, Madison, v.39 ,n.1 , p.143-149, 1999.

IRGA. **Arroz irrigado**: Recomendações técnicas da pesquisa para o sul do Brasil. Porto Alegre-RS, 128p., 2001.

JIANG, H.; EGLI, D. B. Shade induced changes in flower and pod number and flower and fruit abscission in soybean. **Agronomy Journal**, Madison, v. 85, n. 2, p. 221-225, Mar./Apr. 1993.

MORENO, J.A. **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura, 41p., 1961.

NAVARRO JÚNIOR, H. M.; COSTA, A. C. Contribuição relativa dos componentes do crescimento para produção de grãos de soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 37, n. 2, 2002.

PANDEY, J. P.; TORRIE, J. H. Path coefficient analysis of seed yield components in soybean [*Glycine max* (L.) Merrill]. **Crop Science**, Madison, v. 13, n. 5, p. 505-507, Sept./Oct. 1973.

PAULETO, E.A.; SOUZA, R.O.; GOMES, A.S. Caracterização e manejo de solos de várzea cultivados com arroz irrigado. In: **Produção de arroz irrigado**. Universidade Federal de Pelotas, 659p., 1998.

THOMAS, A.L., & COSTA, J.A. **Soja : manejo para alta produtividade de grãos**. Porto Alegre : Evangraf, 2010. 243 p.