

INTERAÇÃO GENÓTIPO VERSUS AMBIENTE SOBRE A EXPRESSÃO DO RENDIMENTO DE GRÃOS EM CANOLA: ANO X GENÓTIPO X DENSIDADE

KRÜGER, Cleusa A. M. Bianchi¹; MEDEIROS, Sandro L. Petter²; SCHIAVO, Jordana¹; ARENHARDT, Emílio Ghisleni¹; SILVA, Jose A. Gonzalez da¹

¹ Universidade Regional do Noroeste do Rio Grande do Sul, Departamento de Estudos Agrários/DEAg/UNIJUI, Curso de Agronomia; ² Universidade Federal de Santa Maria, Departamento de Fitotecnia, Programa de Pós-graduação em Agronomia. cleusa_bianchi@yahoo.com.br.

1 INTRODUÇÃO

A herança genética para o rendimento de grãos é muito complexa, pois atuam vários genes de pequeno efeito na expressão do fenótipo, com ação sobre os processos fisiológicos e de interferência direta ou indireta sobre a produção final (Silveira et al., 2010).

A modificação no arranjo de plantas via espaçamento entre linhas e/ou entre plantas, pode ser uma alternativa para se alcançar aumento da uniformidade de maturação e maior produção de grãos em canola. O aumento da densidade de plantas nesta espécie tende afetar o rendimento de grãos (Leach et al., 1999; Angadi et al., 2003), assim como, a estabilidade e uniformidade no rendimento final, pois, de acordo com Sierts et al. (1987), o rendimento de grãos é mais estável quando as plantas estão uniformemente distribuídas.

Na a canola de inverno, a compensação em baixas densidades de plantas é obtida via produção de maior área foliar, maior produção de ramos e siliquas por plantas (Diepenbrock, 2000). Por outro lado, as informações sobre o arranjo de plantas para cultivares de canola de primavera ajustadas para as condições sul-brasileiras são escassas na literatura, além do que, a maioria dos estudos trata de variedades do padrão população, de comportamento distinto, daqueles hoje empregados em escala comercial e que expressam vigor híbrido. Nesse sentido, objetivou-se com o trabalho avaliar o rendimento de grãos de canola por alterações na densidade de plantas com o emprego de híbridos de distintos ciclos de desenvolvimento, dando suporte nas recomendações para os agricultores da região noroeste do Rio Grande do Sul.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos nos anos agrícolas de 2008 e 2009 no Instituto Regional de Desenvolvimento Rural (IRDeR), pertencente ao Departamento de Estudos Agrários (DEAg) da UNIJUI, localizado no município de Augusto Pestana (28° 26' 30,26" S, 54° 00' 58,31" W; altitude média de 298 m). O solo da área experimental é classificado como Latossolo Vermelho Distroférico Típico (Santos et al., 2006). O clima da região segundo classificação de Köppen é do tipo Cfa, com verão quente sem estação seca (Moreno, 1961).

A canola foi semeada em espaçamento entre linhas de 0,20m alterando a densidade de plantas por área. O desenho experimental consistiu de um arranjo fatorial 2x2x4 em blocos ao acaso com quatro repetições para ano de cultivo (2008 e 2009), genótipo (Hyola 432 e Hyola 61) e densidade de plantas (20, 40, 60 e 80 plantas m⁻²), respectivamente. A unidade experimental foi constituída de cinco linhas de cinco metros de comprimento, compondo parcelas de cinco metros quadrados.

Os manejos de correção do solo e a adubação de cobertura foram feitos de acordo com os resultados da análise de solo para produtividade de grãos de aproximadamente 1500 kg ha^{-1} . Foi aplicada adubação de cobertura de $60 \text{ kg de N ha}^{-1}$ na forma de uréia, no estágio fenológico de quatro folhas desenvolvidas (Meier, 2001), conforme indicações técnicas da cultura da canola (Tomm, 2007). A semeadura foi realizada nos anos de 2008 e 2009 na terceira semana de maio, de forma manual com quantidade de sementes superior a mínima necessária. No estágio 1, de duas a três folhas (Meier, 2001), as plantas foram desbastadas de forma a obter as densidades de plantas desejadas no estudo. O rendimento de grãos (RG) foi obtido pela colheita manual total da parcela e convertidos em kg ha^{-1} .

Os dados foram submetidos ao teste de hipótese (ANOVA) para a análise dos efeitos principais e de interação e teste de médias por Tukey a 5% de probabilidade de erro. Todos os procedimentos estatísticos foram realizados com o auxílio do programa computacional Genes (Cruz, 2001).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram constatadas diferenças estatísticas mais pronunciadas nos efeitos principais ano e genótipo para o RG em canola (Tabela 1). A fonte de variação densidade de plantas não indicou alteração no RG. A interação genótipo x densidade mostrou a maior magnitude de quadrado médio (QM) na alteração do RG. Esse tipo de resposta também foi observado em outras culturas produtora de grãos, como milho e trigo (Strieder et al., 2008; Silveira et al. 2010) mostrando que a adaptabilidade e a estabilidade do RG para as espécies estão altamente ligadas as condições de densidade de plantas e do ano de cultivo.

Tabela 1: Resumo da análise de variância para o rendimento de grãos de canola cultivada em espaçamento entre linhas de 0,20m. IRDER/DEAg/UNIJUÍ, 2011.

Fonte de variação	GL	Rendimento de grãos (QM)
Bloco	3	58613
Ano (A)	1	2954058*
Genótipo (G)	1	1289161*
Densidade (D)	3	66923 ^{ns}
A x G	1	15860 ^{ns}
A x D	3	174526*
G x D	3	391368*
A x G x D	3	85519*
Erro	45	25486
Total	63	-
Média Geral	-	1037,00
CV (%)	-	19,39

GL = Graus de liberdade; CV = Coeficiente de variação; * Significativo a 5% de probabilidade de erro pelo teste de Tukey, ^{ns} Não significativo.

No ano de 2008, os valores de RG do genótipo Hyola 432 foram maiores em relação ao Hyola 61 em cada ponto de densidade populacional (Tabela 2), exceto na densidade de $20 \text{ plantas m}^{-2}$. Destaca-se a densidade de $80 \text{ plantas m}^{-2}$ que maximizou o rendimento de grãos do Hyola 432, porém, as densidades de 20 a $80 \text{ plantas m}^{-2}$ não mostraram alterações no RG para a Hyola 61. No ano de 2009, as

densidades de 40, 60 e 80 plantas m^{-2} diferiram entre os genótipos para o RG. Os valores médios foram maiores no ano de 2009 em comparação ao ano anterior, com densidade de 80 plantas m^{-2} , mostrando maior produção na Hyola 432, e na Hyola 61, na menor densidade de cultivo. A maior produção de grãos ocorrido em 2009 pode estar relacionado a maior precipitação pluvial (total no ciclo= 1124mm), principalmente durante o enchimento de grãos, já, no ano de 2008, a precipitação durante o ciclo da cultura foi de 967mm, sendo a fase de maturação a de maior volume acumulado.

Tabela 2: Análise de médias para o rendimento de grãos em canola no espaçamento de 0,20m entre linhas, para as densidades de 20, 40, 60 e 80 plantas m^{-2} . IRDER/DEAg/UNIJUÍ, 2011.

Genótipo	RG ($kg\ ha^{-1}$)							
	2008				2009			
	20	40	60	80	20	40	60	80
Hyola 432	781Ba	846Ba	923Ba	1242Aa	1314Ba	1211Ba	1368Ba	1743Aa
Hyola 61	574Aa	586Ab	594Ab	608Ab	1381Aa	966Bb	1091Bb	939Bb

Médias seguidas da mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem significativamente entre si pelo teste Tukey a 5% de significância. 2008 e 2009 = anos de cultivo; 20, 40, 60 e 80 = densidade de plantas m^{-2} ; RG = Rendimento de grãos, em $Kg\ ha^{-1}$

Para cada nível tecnológico empregado em cultivos agrícolas Leach et al. (1999), observaram que a combinação densidade de plantas e espaçamento reduzido em canola de inverno tem demonstrando que as altas populações, na faixa de 50 a 100 plantas m^{-2} foram decisivas para maior RG. Porém, em maiores densidades, observaram que estes efeitos não se confirmaram, em vista da competição inter e intra específica por água, nutrientes, radiação, pragas e doenças. Já, Johnson & Hanson (2003) não constataram aumento no RG de canola em vista do uso de menor espaçamento, atribuindo estes resultados às interações entre o ambiente de cultivo e o padrão genético da cultivar.

4 CONCLUSÃO

Os efeitos proporcionados pelo ano de cultivo são mais efetivos em alterar a produção de grãos em canola, seguido do potencial genético da cultivar e com menor participação da densidade de cultivo.

A cultivar Hyola 432 mostra maior produção de grãos em relação a Hyola 61, independente do ano e densidade de cultivo.

5 REFERÊNCIAS

- ANGADI, S.V.; CUTFORTH, H.W.; Mc CONKEY, B.G.; GAN, Y. Yield adjustment by canola grown at different plant populations under semiarid conditions. **Crop Science**, v.43, p.1358-1366, 2003.
- CRUZ, C. D. **Programa Genes**: versão Windows: aplicativo computacional em genética e estatística. Viçosa: UFV, 2001. 648 p.
- DIEPENBROK, W. Yield analysis of winter oilseed rape (*Brassica napus* L.): a review. **Field Crops Research**. v. 67; p. 35-49. 2000.
- JOHNSON, B. L.; HANSON, B. K. Row-Spacing interactions on spring canola performance in the northern great plains. **Agronomy Journal**, v. 95, p. 703-708, 2003.

- LEACH, J.E.; STEVENSON, H.J.; RAINBOW, A.J.; MULLEN, L.A. Effects of high plant populations on the growth and yield of winter oilseed rape (*Brassica napus*) **Journal of Agricultural Science**, v. 132, 173-180. 1999.
- MEIER, U. **Growth stages of mono-and dicotyledonous plants**. Berlin: Federal Biological Research Centre for Agriculture and Forestry, 2001. 158p. (BBCH Monograph).
- MORENO, J.A. **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura. 1961, 46p.
- SANTOS, H.G. dos; JACOMINE, P.K.T.; ANJOS, L.H.C. dos; OLIVEIRA, V.A. de; OLIVEIRA, J.B. de; COELHO, M.R.; LUMBREERAS, J.F.; CUNHA, T.J.F. (Ed.). **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2.ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306p.
- SIERTS, H.P., GEISLER, G., LEÂON, J., DIEPENBROCK, W. Stability of yield components from winter oil-seed rape (*Brassica napus* L.). **Journal Agronomy & Crop Science**. v. 158, p. 107-113, 1987.
- SILVEIRA, G. da; CARVALHO, F.I.F; OLIVEIRA, A.C.; VALÉRIO, I.P.; BENIN, G.; RIBEIRO, G.; CRESTANI, M.; LUCHE, H.S.; SILVA, J.A.G. Efeito da densidade de semeadura e potencial de afilamento sobre a adaptabilidade e estabilidade em trigo. **Bragantia**, v. 69, p.63-70. 2010.
- STRIEDER, M.L.; SILVA, P.R.; RAMBO, L.; SANGOI, L.; SILVA, A.A.; ENDRIGO, P.C.; JANDREY, D.B. Crop management systems and maize grain yield under narrow row spacing. **Scientia Agrícola**, v. 65, p.346-353. 2008.
- TOMM, G.O. **Indicativos tecnológicos para a produção de canola no Rio Grande do Sul**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2007. 68p. (Embrapa Trigo. Sistema de produção, 4).