



Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico

Evento: XX Seminário de Iniciação Científica

SUBSÍDIOS NO INCREMENTO DA PRODUTIVIDADE DE GRÃOS EM CANOLA EM FUNÇÃO DO ARRANJO DE PLANTAS NOS PRINCIPAIS HÍBRIDOS RECOMENDADOS PARA CULTIVO NO BRASIL¹

Jordana Schiavo², Fernando Bilibio Pinto³, Cassiane Ubessi⁴, Máisa Didoné Wohlenberg⁵, Cleusa Adriane Menegassi Bianchi Kruger⁶, José Antonio Gonzalez da Silva⁷.

¹ Projeto de Pesquisa conduzido pelo Departamento de Estudos Agrários - DEAg

² Bolsista de Iniciação Científica, jordana.s09@gmail.com

³ Bolsista de Iniciação Científica, fernando.pinto@unijui.edu.br

⁴ Bolsista de Iniciação Científica, cassi.ubessi@yahoo.com.br

⁵ Bolsista voluntária de pesquisa; maisa000@ibest.com.br

⁶ Professora Orientadora, cleusa_bianchi@yahoo.com.br

⁷ Professor Orientador, jagsfaem@yahoo.com.br

Resumo: O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos do arranjo de plantas no dossel, com uso de híbridos de distintos ciclos de desenvolvimento, nos componentes diretos do rendimento de grãos e da produção final em canola. Realizou-se três experimentos com espaçamento entre linhas de 0,20, 0,40 e 0,60 m, num arranjo fatorial 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). A Hyola 432 apresentou maior produção de grãos em relação a Hyola 61, independentemente do ano e densidade de cultivo. O ajuste da densidade de plantas em canola é alterado pelo genótipo e ano de produção.

Palavras-Chave: Brassica napus, densidade de plantas, interação genótipo x ambiente.

Introdução

O rendimento de grãos em canola é consequência da multiplicação dos componentes diretos, ou seja, número de plantas por unidade de área, número de síliquis por planta, número de grãos por síliquis e massa média de grão (THOMAS, 2003). Portanto, a expressão destes componentes é dependente das características genéticas das cultivares e do ambiente de cultivo no fenótipo destas variáveis. Dos fatores diretamente ligados ao ambiente, a melhoria do manejo de cultivo pode proporcionar efeitos benéficos no rendimento de grãos. Neste contexto, a modificação no arranjo de plantas via espaçamento entre linhas e/ou entre plantas na linha, pode ser alternativa para se alcançar maior rendimento de grãos em canola. Na canola de inverno, a compensação em baixas densidades de plantas é obtida via produção de maior área foliar, maior produção de ramos e síliquis por plantas (DIEPENBROCK, 2000). O aumento da densidade de plantas nesta espécie tende a afetar os componentes do rendimento





Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico

Evento: XX Seminário de Iniciação Científica

de grãos, com modificações do conteúdo de óleo e redução do índice de colheita da cultura (Angadi et al., 2003), o rendimento de grãos é mais estável quando as plantas estão uniformemente distribuídas. Informações sobre o arranjo de plantas para as cultivares de canola hoje recomendadas para o cultivo no sul do Brasil são escassas, além do que a maioria dos estudos existentes trata de variedades (populações) de resposta diferente em relação aos genótipos hoje empregados em escala comercial, que na maioria são híbridos. Nesse sentido, o objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos do arranjo de plantas no dossel, com o uso de híbridos de distintos ciclos de desenvolvimento, no rendimento de grãos em canola.

Metodologia

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, RS (28°26'30,26"S, 54°00'58,31"W; com 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. Realizou-se três experimentos com cultivares de canola de distintos ciclos de desenvolvimento em dois anos de cultivo com distintos espaçamentos entre linhas (0,20, 0,40 e 0,60 m) e alteração da densidade de plantas por área. Em cada experimento foi utilizado um delineamento experimental de blocos ao acaso com quatro repetições e arranjo fatorial 2x2x4 que consistiu em dois anos de cultivo (2008 e 2009), dois genótipos (Hyola 432 e Hyola 61) e quatro densidades de plantas (20, 40, 60 e 80 plantas m⁻²), respectivamente. A unidade experimental foi constituída de cinco linhas de cinco metros de comprimento, em que a largura da parcela foi alterada de acordo com o espaçamento entre linhas adotado, com parcelas de cinco (0,20m), dez (0,40m) e quinze (0,60m) metros quadrados. A correção do solo e a adubação de cobertura foram feitas de acordo com resultados da análise de solo, tendo-se considerado rendimento de grãos de aproximadamente 1.500 kg ha⁻¹. A adubação de cobertura foi de 60 kg de N ha⁻¹, fonte uréia, no estágio fenológico de quatro folhas desenvolvidas (Meier, 2001). A semeadura foi realizada, nos dois anos, 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. A variável mensurada foi: rendimento de grãos (RG), obtido pela colheita manual total da parcela e convertidas em kg ha⁻¹. Os dados foram submetidos a análise de variância (teste F a 5%), teste de médias (Tukey a 5% de probabilidade) e os efeitos da densidade de plantas foram avaliados por análise de regressão (5% de probabilidade). Todos os procedimentos estatísticos foram realizados com o auxílio do programa computacional Genes (Cruz, 2001).

Resultados e discussão

Foram constatadas diferenças nos efeitos principais ano e genótipo quanto ao RG em canola (Tabela 1). A densidade de plantas não influenciou no RG, independentemente do espaçamento entre linhas utilizado, o que indica que podem ocorrer alterações nos demais componentes do rendimento de grãos, com estabilização do RG, mostrando plasticidade fenotípica. A interação genótipo x densidade no



SALÃO DO CONHECIMENTO

XX Seminário de Iniciação Científica II Mostra de Iniciação Científica Júnior
XVII Jornada de Pesquisa II Seminário de Inovação e Tecnologia
XIII Jornada de Extensão

2012



Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico

Evento: XX Seminário de Iniciação Científica

espaçamento 0,20 m apresentou maior quadrado médio (QM) quanto à alteração do RG, o que indica que a adaptabilidade e a estabilidade do RG estão altamente ligadas à densidade de plantas e do ano de cultivo. No espaçamento entre linhas de 0,40m, o ano de cultivo apresentou maior valor de QM para o RG, seguido do padrão genético da cultivar, com ausência de significância para a densidade de plantas (Tabela 1). Cabe destacar que foi verificada interação entre as fontes de variação ano e genótipo somente no espaçamento de 0,40m, o que indica a necessidade de conhecer o desempenho genético das cultivares frente a alterações de ano de cultivo, mesmo quando se altera o arranjo de plantas para esta espécie.

Os efeitos principais ano e genótipo influenciaram a variável RG no espaçamento de 0,60 m, com maior contribuição do genótipo (Tabela 1). O forte efeito no genótipo parece estar relacionado à necessidade da planta ocupar os espaços proporcionados pelo incremento do espaçamento de semeadura.

Tabela 1. Análises de variância para o rendimento de grãos (RG) em canola cultivada em espaçamento 0,20, 0,40 e 0,60 m entre linhas. Augusto Pestana, RS, 2012.

Fonte de variação	GL	Quadrado médio RG (kg ha ⁻¹)		
		0,20	0,40	0,60
Bloco	3	58613	6709	51730
Ano (A)	1	2954058*	1118702*	283729*
Genótipo (G)	1	1289161*	890451*	440613*
Densidade (D)	3	66923 ^{ns}	13413 ^{ns}	12745 ^{ns}
A x G	1	15860 ^{ns}	547581*	4100 ^{ns}
A x D	3	174526*	20178 ^{ns}	10235 ^{ns}
G x D	3	391368*	36620 ^{ns}	31179 ^{ns}
A x G x D	3	85519*	102675*	10242 ^{ns}
Erro	45	25486	29442	17305
Total	63	-	-	-
Média geral	-	1037	941	848
CV (%)	-	19,39	18,21	15,51

*Significativo a 5% de probabilidade de erro teste F. ^{ns}, Não significativo.

Na tabela 2, para o ano de 2008, os valores de RG do genótipo Hyola 432 foram maiores em relação ao Hyola 61 em cada densidade populacional, exceto na densidade de 20 plantas por m². Com destaque para a densidade de 80 plantas por m² que maximizou o RG do Hyola 432, porém, nas densidades de 20 a 80 plantas por m² não ocorreram alterações no RG para a Hyola 61. No ano de 2009, as densidades de 40, 60 e 80 plantas por m² 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 por m², com maior produção na Hyola 432, e na Hyola 61, na menor densidade de cultivo. O fato de a maior produção de grãos ter ocorrido em 2009 pode estar relacionado à maior precipitação pluvial (total no ciclo, 1.124 mm), principalmente durante o enchimento de grãos, enquanto, no ano de 2008, a



Para uma vida de CONQUISTAS.

SALÃO DO CONHECIMENTO

XX Seminário de Iniciação Científica II Mostra de Iniciação Científica Júnior
XVII Jornada de Pesquisa II Seminário de Inovação e Tecnologia
XIII Jornada de Extensão

2012



Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico

Evento: XX Seminário de Iniciação Científica

precipitação pluvial durante o ciclo da cultura foi de 967 mm e durante a fase de maturação ocorreu o maior volume acumulado. No espaçamento de 0,40m no ano de 2008, não foram observadas diferenças quanto ao RG entre os genótipos, independentemente das densidades de plantas. Em 2009, foi constatada superioridade no RG em Hyola 432 em comparação a Hyola 61, independentemente das densidades testadas. No ano de 2008 o efeito da densidade de plantas na Hyola 432 alcançou estabilidade enquanto que na Hyola 61 a densidade de 40 plantas por m² promoveu o maior RG. No espaçamento de 0,60m considerando a média geral, o RG da Hyola 432 foi significativamente superior a Hyola 61, com 931 e 765 kg ha⁻¹, respectivamente.

Tabela 2. Médias do rendimento de grãos (RG) em canola no espaçamento de 0,20 m, 0,40m e 0,60 m entre linhas, em função de anos, genótipos e densidades 20, 40, 60 e 80 plantas por m². Augusto Pestana, RS, 2012.

Genótipo	RG (kg ha ⁻¹) 0,20 m							
	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

Genótipo	RG (kg ha ⁻¹) 0,40 m							
	2008				2009			
	20	40	60	80	20	40	60	80
Hyola 432	976Aa	753Aa	856Aa	752Aa	1150Aa	1287Aa	1338Aa	1362Aa
Hyola 61	638Ba	983Aa	777Ba	739Ba	886Aa	852Aa	883Aa	831Ab

Genótipo	RG (kg ha ⁻¹) 0,60 m	
	2008	2009
Hyola 432	931a	
Hyola 61	765b	

* Médias seguidas da mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

SALÃO DO CONHECIMENTO

XX Seminário de Iniciação Científica II Mostra de Iniciação Científica Júnior
XVII Jornada de Pesquisa II Seminário de Inovação e Tecnologia
XIII Jornada de Extensão

2012



Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico

Evento: XX Seminário de Iniciação Científica

Tabela 3. Ajuste de equação de regressão da densidade de plantas de canola a partir dos efeitos principais e de interação em função dos anos e genótipos nos espaçamentos de 0,20 e 0,40m. Augusto Pestana, RS, 2012.

Ano	Genótipo	RG (0,20m)				Regressão (Y = a ± b1 x ± b2 x ²)	R ²
		Densidades (plantas m ⁻²)					
		20	40	60	80		
2008	Hyola 432	781	846	923	1242	y = 583,625 + 7,297 x	0,85*
2008	Hyola 61	574	586	594	608	ns	-
2009	Hyola 432	1314	1211	1368	1743	y = 1048,700 + 7,219 x	0,74*
2009	Hyola 61	1381	966	1090	939	y = 1394,625 - 6,005 x	0,70*
Ano	Genótipo	RG (0,40m)				Regressão (Y = a ± b1 x ± b2 x ²)	R ²
		Densidades (plantas m ⁻²)					
		20	40	60	80		
2008	Hyola 432	976	753	856	752	ns	-
2008	Hyola 61	638	983	777	739	y = 276,831 + 24,599 x - 0,240 x ²	0,70*
2009	Hyola 432	1150	1286	1338	1362	y = 971,550 + 10,489 x - 0,070 x ²	0,93*
2009	Hyola 61	886	852	883	831	ns	-

*Significativo a 5% de probabilidade de erro teste t. ^{ns} Não significativo.

Na tabela 3, nas interações ano x genótipo x densidade para o espaçamento de 0,20 m, a Hyola 432 no ano de 2008 mostrou tendência de incremento no RG quanto à densidade de plantas, ao contrário da Hyola 61, que não evidenciou alteração. Em 2009, a Hyola 432 apresentou a mesma tendência que em 2008, enquanto a Hyola 61 mostrou tendência linear com redução na RG. No espaçamento 0,40m a Hyola 432, não apresentou alterações no RG com a densidade de plantas em 2008, entretanto, equação quadrática foi detectada para a Hyola 61 neste ano de cultivo. Portanto, pela equação $y = -b_1/2b_2$ o ponto máximo obtido indicou uma densidade ao redor de 51 plantas por m². No ano de 2009, a Hyola 61 não apresentou variação no RG com o aumento da densidade, enquanto Hyola 432 apresentou tendência quadrática com ponto máximo de produção ($y = -b_1/2b_2$) ao redor de 74 plantas por m². Em diferentes espécies agrícolas a adaptabilidade e estabilidade para o RG estão fortemente ligadas ao ajuste da densidade de plantas para cada genótipo avaliado (Shahin & Valiollah, 2009; Silveira et al., 2010). Na canola, no maior espaçamento entre linhas (0,60m), as fontes de variação não contribuíram para o maior rendimento de grãos.

Conclusões

A Hyola 432 apresenta maior produção de grãos em relação a Hyola 61, independentemente do ano e densidade de cultivo. Os efeitos proporcionados pelo ano de cultivo influenciam mais a produção e os componentes do rendimento de grãos, do que o potencial genético da cultivar e a densidade de cultivo. O ajuste da densidade de plantas em canola é alterado pelo genótipo e ano de cultivo.



Para uma vida de CONQUISTAS.



Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico

Evento: XX Seminário de Iniciação Científica

Agradecimentos

Ao CNPq, FAPERGS e à UNIJUI pelo aporte dos recursos destinados ao desenvolvimento deste estudo e pelas bolsas de Iniciação Científica e de Apoio Técnico, de Pós-graduação e de Produtividade em Pesquisa.

Referências Bibliográficas

ANGADI, S.V.; CUTFORTH, H.W.; MCCONKEY, 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. 648p.

DIEPENBROK, W. Yield analysis of winter oilseed rape (*Brassica napus* L.): a review. *Field Crops Research*, v.67, p.35-49, 2000.

MEIER, U. Growth stages of mono-and dicotyledonous plants. 2.ed. Berlin: Federal Biological Research Centre for Agriculture and Forestry, 2001. 158p. (BBCH Monograph).

SANTOS, H.G. dos; JACOMINE, P.K.T.; ANJOS, L.H.C. dos; OLIVEIRA, V.A. de; OLIVEIRA, J.B. de; COELHO, M.R.; LUMBRERAS, J.F.; CUNHA, T.J.F. (Ed.). Sistema brasileiro de classificação de solos. 2.ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306p.

SHAHIN, Y.; VALIOLLAH, R. Effects of row spacing and seeding rates on some agronomical traits of spring canola (*Brassica napus* L.) cultivars. *Journal of Central European Agriculture*, v.10, p.115-122, 2009.

SILVEIRA, G. da; CARVALHO, F.I.F. de; OLIVEIRA, A.C. de; VALÉRIO, I.P.; BENIN, G.; RIBEIRO, G.; CRESTANI, M.; LUCHE, H.S.; SILVA, J.A.G. Efeito da densidade de semeadura e potencial de afilhamento sobre a adaptabilidade e estabilidade em trigo. *Bragantia*, v.69, p.63-70, 2010.

THOMAS, P. Canola grower's manual. Winnipeg: Canola Council of Canada, 2003. Disponível em: <http://www.canolacouncil.org/canola_growers_manual.aspx>. Acesso em: 06 agosto 2012.