

RELAÇÕES DE CARACTERES ADAPTATIVOS E DO TEOR DE ÓLEO EM CANOLA LIGADOS AOS ELEMENTOS METEOROLÓGICOS

KRÜGER, Cleusa Adriane Menegassi Bianchi¹; MEDEIROS, Sandro L. Petter²; UBESSI, Cassiane¹; GAVIRAGHI, Juliano¹; 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 canola é uma espécie de grande potencial de produção de grãos e de óleo de excelente qualidade durante a estação fria do ano. Caracteriza-se por apresentar ampla floração e maturação desuniforme, podendo dificultar a colheita dos grãos (TOMM, 2007). Por outro lado, melhoria das técnicas de manejo e maior entendimento de cada subperíodo na expressão dos componentes de rendimento da espécie é uma importante ferramenta para facilitar o manejo de cultivo. O arranjo de plantas via espaçamento entre linhas ou entre plantas na linha pode ser uma alternativa para se alcançar aumento da uniformidade de plantas e conseqüentemente, maior produção de grãos e de óleo (MOMOH E ZHOU, 2001).

Em canola de primavera cultivada no sul do Brasil, as variações na duração do ciclo das cultivares são determinadas pela temperatura do ar, mostrando que a soma térmica é um parâmetro que determina a alteração da duração das fases de desenvolvimento (KRÜGER et al., 2009). No entanto, na expressão do teor de óleo em outras espécies, a disponibilidade de radiação solar influencia no conteúdo e qualidade do óleo produzido, associado também ao efeito direto da temperatura do ar, conforme citam HARRIS et al.(1978) para o girassol. Neste contexto, o objetivo do estudo foi avaliar os efeitos proporcionados pelo espaçamento reduzido na produção de grãos, teor de óleo e a fenologia da canola, estabelecendo relações entre essas variáveis com a soma térmica e a insolação acumulada durante a fase de enchimento dos grãos.

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 em Augusto Pestana, RS (28°26'30,26"S, 54°00'58,31"W; altitude média de 298m). O solo da área experimental é classificado como Latossolo Vermelho Distroférico Típico e clima segundo classificação de Köppen é do tipo Cfa, com verão quente sem estação seca.

A canola foi semeada em espaçamento de 0,20m entre linhas, alterando em cada situação, a densidade de plantas por área e cultivares de canola de distintos ciclos de desenvolvimento. O desenho experimental consistiu de um arranjo fatorial 2x2x3 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 e 60 plantas m⁻²), respectivamente. A unidade experimental foi constituída de cinco linhas de cinco metros de comprimento, com parcelas de cinco metros quadrados. No estudo foi estimado o rendimento de grãos (RG, Kg ha⁻¹); teor de óleo no grão (TO, %); dias da emergência ao início da floração (DEIF, em dias); dias da emergência ao final da floração (DEFF, em dias); tempo de duração de floração (TDF, em dias), dias da

emergência a maturação (DEM, em dias); dias do início da floração a maturação (DIFM, em dias) e, dias do final da floração a maturação (DFFM, em dias).

Os dados meteorológicos de temperatura mínima e, máxima do ar e insolação real foram obtidos na estação meteorológica convencional, instalada a 500m da área do experimento. Foi realizado o cálculo da soma térmica diária (STd) e da soma térmica acumulada (ST) pelas equações: $STd = T_m - T_b$ e $ST = (\sum Td)$ (ARNOLD, 1960), em que T_m é a temperatura média diária (obtida pela média aritmética da temperatura máxima e mínima do ar) e T_b é a temperatura base para a canola ($T_b = 5^\circ\text{C}$) (DALMAGO et al., 2010). A soma térmica computada foi do final da floração à maturação (ST em $^\circ\text{C}$) incluindo também, o valor da insolação acumulada (IAC, em horas) deste subperíodo. Foi estimado o coeficiente de correlação fenotípica considerando os efeitos médios de ano, genótipo e densidade, simultaneamente, envolvendo os elementos meteorológicos e as variáveis de interesse agrônomo da espécie estudada. Posteriormente, foi realizada a análise de contribuição relativa de cada caráter segundo SINGH (1981), considerando a matriz de distância genética de Mahalanobis (CRUZ, 2001). Todos os procedimentos e análises estatísticas foram realizados com o auxílio do programa computacional Genes (CRUZ, 2001).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na análise da contribuição relativa de cada variável frente a variabilidade morfológica total, o espaçamento de 0,20m mostrou contribuição nos DEIF (42,85%) e DEFF (44,55%), indicando que as alterações que envolvem o efeito cumulativo dos fatores estudados nesta condição se refletiram prioritariamente nestas variáveis (Tabela 1).

Tabela 1- Estatística descritiva e contribuição relativa de variáveis de importância agrônoma em canola. Augusto Pestana, 2010.

Variável	Estatística Descritiva			Contribuição Relativa	
	Valor Mínimo	Valor Máximo	Desvio Padrão	s.j.	Valor em %
RG	488,7	1713,0	320,0	444,67	0,02
TO	18,0	37,4	5,1	15570,61	0,36
DEIF	55,0	77,0	7,6	1804422,67	42,85
DEFF	102,0	119,0	6,1	1875857,96	44,55
TDF	33,0	57,0	8,6	150479,98	3,57
DEM	139,0	153,0	6,1	215454,50	5,11
DIFM	84,0	97,0	4,5	5243,14	0,15
DFFM	30,0	39,0	2,7	93218,65	2,21
ST	388,7	499,2	38,5	15778,34	0,38
IAC	170,6	278,7	30,3	33714,71	0,80

s. j.= contribuição relativa; RG = Rendimento de grãos, em Kg ha^{-1} ; TO= teor de óleo, em %; DEIF= dias da emergência ao início da floração; DEFF= dias da emergência ao final da floração; TDF= tempo de duração da floração, em dias; DEM= dias da emergência a maturação; DIFM= dias do início da floração a maturação; DFFM= dias da floração final a maturação; ST = soma térmica dos dias da floração final a maturação, em $^\circ\text{C}$ dias e IAC= insolação acumulada no período da floração final a maturação, em horas.

Na da análise de correlação, associações entre o RG com variáveis ligadas ao ciclo fenológico da canola foram detectadas, com relações significativas e negativas nos DEFF ($r = -0,48$) e TDF ($r = -0,81$), mostrando que o incremento nos subperíodos da cultura, caracterizada pela maior amplitude de floração, tendeu a redução do RG (Tabela 2). Por outro lado, o incremento do ciclo vegetativo (DEIF)

quanto do enchimento de grãos (DFFM), podem proporcionar aumento da produção, (RG x DEIF: $r=0,53$ e RG x DFFM: $r=0,60$), desde que, não evidencie como demonstrado, incremento na amplitude de duração do florescimento. A correlação entre o RG com o ciclo total da cultura (DEM) foi negativa ($r=-0,21$) sugerindo que o incremento do ciclo de cultivo determina redução do rendimento final. BENIN et al. (2005) encontraram que o aumento do ciclo não determinou incremento na produção final de grãos de trigo, pois esse aumento gerou um gasto energético extra que seria sentido durante o enchimento de grãos. Na análise do TO é grande o número de associações de ordem inversa tanto para variáveis ligadas as fases do ciclo TO x DEFF ($r=-0,58$), TO x DEM ($r=-0,60$), TO x DIFM ($r=-0,40$), como a relação TO x ST ($r=-0,61$). Portanto, o incremento dos subperíodos DEFF, DIFM e DEM tende a reduzir o TO nos grãos. Nesse sentido, se verifica que a duração ciclo da cultura tem relação negativa com teor de óleo TO x DEM ($r=-0,60$), o que não aconteceu com o RG. Ainda, a ST mostrou relação significativa com o TO ($r=-0,61$), indicando que anos com a ST mais pronunciada há tendência de redução deste caráter, diretamente ligado pela maior perda de fotossíntese pela respiração e indiretamente à pressão que o menor espaçamento proporciona na produção e comprimento de ramos. Assim, podendo uniformizar de modo mais efetivo a maturação, reduzindo a participação da ST na definição deste estágio (Tabela 2).

Tabela 2- Coeficiente de correlação de Pearson entre variáveis de importância agrônoma e meteorológicas para a canola, cultivada no espaçamentos de 0,20m entre linhas. Augusto Pestana, 2010.

0,20m (r_F)	TO	DEIF	DEFF	TDF	DEM	DIFM	DFFM	ST	IAC
RG	0,42*	0,53*	-0,48*	-0,81*	-0,21	0,19	0,60*	-0,25	0,35
TO		-0,17	-0,58*	-0,26	-0,60*	-0,40*	-0,04	-0,61*	0,17
DEIF			0,21	-0,72*	0,58*	0,80*	0,81*	0,47*	0,67*
DEFF				0,51*	0,89*	0,58*	-0,23	0,70*	0,27
TDF					0,11	-0,29*	-0,87*	0,08	-0,39*
DEM						0,80*	0,22	0,86*	0,52*
DIFM							0,49*	0,56*	0,85*
DFFM								0,34	0,54*
ST									0,37*

* Significativo a 5% de probabilidade de erro. r_F = coeficiente de correlação de Pearson; RG = Rendimento de grãos, em Kg ha^{-1} ; TO= teor de óleo, em %; DEIF= dias da emergência ao início da floração; DEFF= dias da emergência ao final da floração; TDF= tempo de duração da floração; DEM= dias da emergência a maturação; DIFM= dias do início da floração a maturação; DFFM= dias da floração final a maturação; ST= soma térmica dos dias da floração final a maturação, em $^{\circ}\text{C dias}$ e IAC= insolação acumulada no período da floração final a maturação, em horas.

4 CONCLUSÃO

Os efeitos proporcionados pelos anos de cultivo e padrão genético de cultivar são mais efetivos na alteração do rendimento de grãos, teor de óleo e variáveis ligadas ao ciclo nos distintos arranjos de plantas dimensionados.

Os dias da emergência ao início da floração e da emergência a floração final são as variáveis que mais contribuem para a variação morfológica total. O incremento do espaçamento entre linhas altera o tempo de duração da floração da canola. A soma térmica no subperíodo da floração à maturação fisiológica não está

diretamente associada ao rendimento de grãos e ao teor de óleo no grão frente ao arranjo de plantas.

5 REFERÊNCIAS

- ARNOLD, C.Y. Maximum-minimum temperatures as a basis for computing heat units. **Proceedings of the American Society for Horticultural Sciences**, Boston, v.76, p.682-692, 1960.
- BENIN, G.; CARVALHO, F.I.F. de; OLIVEIRA, A.C.; LORENCETTI, C.; VIEIRA, E.A.; BRASIL. MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA. **Plano Nacional de Agroenergia**. Brasília, 2005. 120p.
- CRUZ, C.D. **Programa genes: aplicativo computacional em genética e estatística**. Viçosa, MG: UFV, 2001. 648p.
- HARRIS, H.C.; McWILLIAM, J.R.; MASON, W.K. Influence of temperature on oil and composition of sunflower seed. **Australian Journal of Agricultural Research**, Melbourne, v.29, p. 1203-1212, 1978.
- KRUGER, C A M B, SILVA, A.J; MEDEIROS, S.L.P.; VALENTINI, A. P. F.; ZAMBONATO, F.; WAGNER, J. F.; MARTINS, J. A. K.; GAVIRAGHI, F.; BATISTI, G. Soma térmica e seus efeitos nos caracteres adaptativos e de produção na cultura da canola. IN: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 18., 2009, PELOTAS. **ANAI ELETRÔNICOS...** PELOTAS: ED. UFPeL, 2009.
- MOMOH, E.J.J.; ZHOU, W. Growth and Yield Responses to Plant Density and Stage of Transplanting in Winter Oilseed Rape (*Brassica napus* L.). **Journal Agronomy & Crop Science**. v. 186, p. 253 - 259, 2001.
- SINGH, D. The relative importance of characters affecting genetic divergence. The Indian **Journal of Genetic and Plant Breeding**, v.41, p.237-245. 1981.
- TOMM, G. O. **Indicativos tecnológicos para produção de canola no Rio Grande do Sul**. Passo Fundo: Embrapa Trigo. 2007. 32 p. Disponível em: http://www.cnpt.embrapa.br/culturas/canola/p_sp03_2007.pdf. Acesso em: 10 mai. de 2010.