

DESSECAÇÃO EM PRÉ-COLHEITA E CORTE-ENLEIRAMENTO COMBINADOS A UM ADESIONANTE COMO ESTRATÉGIA DE MANEJO NA REDUÇÃO DE PERDAS DE GRÃOS EM CANOLA

Carlos Augusto Pizolotto^{1*}; Walter Boller²; Nadia Canali Lângaro³; Gilberto Omar Tomm⁴

SAP 13552 Data envio: 06/02/2016 Data do aceite: 28/07/2016

Sci. Agrar. Parana., Marechal Cândido Rondon, v. 15, n. 3, jul./set., p. 265-271, 2016

RESUMO - A canola é uma espécie oleaginosa com amplo potencial de utilização nos sistemas de produção de grãos no Sul do Brasil. No entanto, a desuniformidade de maturação das síliquis, que apresentam deiscência natural, ocasiona perdas excessivas de grãos durante a maturação e no momento da colheita. O objetivo da realização desse trabalho foi avaliar e comparar diferentes sistemas de manejo da colheita de canola, com vistas à redução nas perdas e, conseqüentemente, na obtenção de maiores rendimentos de grãos colhidos. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com arranjo fatorial (5x2) com quatro repetições. Os sistemas de manejo da canola visando a colheita foram conduzidos com ou sem a aplicação de adesivante Grip[®], sendo eles os seguintes: corte-enleiramento, dessecação química prévia com diquat ou glufosinato de amônio, aplicação de etefom e colheita com corte direto no ponto de maturação natural. O manejo da colheita com corte-enleiramento ou com dessecação química prévia reduz significativamente as perdas na colheita em ordem de 31% e 66%, permitindo a obtenção de maiores rendimentos de grãos quando comparados aos demais manejos utilizados.

Palavras-chave: *Brassica napus* L., colheita, rotação de culturas.

DESICCATION IN PRE-HARVEST AND CUT WINDROWING COMBINED TO A SEALANT AS A MANAGEMENT STRATEGY TO REDUCE GRAIN LOSSES IN CANOLA

ABSTRACT - Canola is an oilseed species with the potential for broad use in grain production systems in Southern Brazil. However, the uneven ripening of seedpods, which feature natural dehiscence, causing excessive grain losses during ripening and harvesting times. The aim of this work was to evaluate and compare different canola crop management systems, to reduce crop losses and, consequently, obtain higher grain yield. The experimental design was a randomized block with factorial arrangement (5x2) with four replications. Crop management systems used were conducted with or without the application of the sealant Grip[®], and were the following: cut-windrowing, previous chemical desiccation with diquat or glufosinate ammonium, ethephon application and harvest with direct cutting at the natural point of maturation. The harvest management with cut-windrowing or with previous chemical desiccation are the management alternatives that significantly reduce crop losses in the order of 31% and 66%, and allow higher grain yields to be obtained when compared to other management systems used.

Key words: *Brassica napus* L., harvesting, crop rotation.

INTRODUÇÃO

Atualmente, na região Sul do Brasil, a cultura da soja é quem gera o maior aporte de grãos no verão, além das aveias e o trigo no período de inverno. No entanto, devido a ocorrência de um grande número de doenças que ocorrem na cultura do trigo, e as perdas ocasionadas por geadas fora de época, principalmente no estágio de florescimento e enchimento de grãos, tem comprometido a sua viabilidade e a manutenção da sucessão trigo e soja (SILVA et al., 2008). Além disso, tem sido indicada a introdução da canola em esquemas de rotação de culturas,

bem como para diversificação agrícola e cobertura vegetal do solo (BAIER; ROMAN, 1992).

A demanda brasileira pelo cultivo da canola fez crescer o incentivo à pesquisa da mesma, no entanto, informações técnico-científicas referentes ao seu manejo ainda precisam ser aprofundadas, principalmente aquelas referentes à semeadura e a colheita (TOMM, 2007).

A colheita e a semeadura são vistas como as etapas mais críticas, pois quando semeada em espaçamento reduzido (inferior a 0,45 m) combinado a condições climáticas favoráveis, pode se ter a ocorrência da doença

¹Engenheiro Agrônomo, Estudante do Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade de Passo Fundo, UPF, Passo Fundo, Rio Gande do Sul, Brasil. E-mail: carlos.pizolotto@yahoo.com.br. *Autor para correspondência

²Engenheiro Agrônomo, Dr., Professor da UPF.

³Engenheira Agrônoma, Dra., Professora da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, FAMV/UPF, Passo Fundo, Rio Gande do Sul, Brasil.

⁴Engenheiro Agrônomo, Dr., Pesquisador na Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Embrapa Trigo, Passo Fundo, Rio Gande do Sul, Brasil.

denominada mancha de alternária, causada pelo fungo *Alternaria brassicae*, condicionada ao excessivo molhamento foliar proveniente das condições úmidas da primavera, provocando a queda prematura das folhas, e a rápida secagem das siliquis infectadas, causando assim, a deiscência dos grãos no período que antecedeu a colheita (CANOLA, 2000).

Nem todas as siliquis se formam e amadurecem ao mesmo tempo, característica de culturas que apresentam maturação acrópeta (de baixo para cima na haste principal e nos ramos secundários), e, além disso, com o amadurecimento, as siliquis abrem-se, pois são frutos que apresentam deiscência natural, com perdas pela queda de grãos ao solo (CONTERJNIC et al., 1991), características de difícil ganho de seleção no melhoramento genético de plantas (NEVES, 2005; TOMM, 2007).

A maioria da área de canola no Brasil tem sido colhida de forma direta, semelhante à soja e trigo. No entanto, neste tipo de colheita, a diferença no rendimento de grãos na mesma lavoura, antes e após temporais de ventos e chuvas, indicam perdas superiores a 30% da produção, causadas pelo degrane natural (TOMM, 2005).

Ainda de acordo com Tomm (2005), a principal alternativa para a colheita da canola com vistas à redução no teor de água nos grãos colhidos, e nas perdas em pré-colheita e colheita, e conseqüentemente na obtenção de maiores rendimentos de grãos, seria o corte-enleiramento, que é realizado quando as plantas atingem a maturação fisiológica, o que corresponde a aproximadamente um teor de água nos grãos de 35%, vários dias antes do ponto para a realização da colheita direta.

Atualmente se avaliam os efeitos do adesivante Grip® (látex + surfactante), isoladamente ou combinado aos herbicidas na dessecação química em pré-colheita. O adesivante funciona como um agente adesivo, favorecendo a deposição e a retenção do produto aplicado

sobre as siliquis, isoladamente, e/ou da calda de aplicação (Grip® + dessecante + água), fixando e reduzindo o escorrimento da calda pela ação da chuva ou qualquer forma de irrigação por sobre a cultura (SANGOSSE, 2014).

Com isso, estabeleceu-se a hipótese de que a combinação do adesivante aos manejos de colheita adotados reduz as perdas de grãos em pré-colheita e colheita, e conseqüentemente proporciona maiores rendimentos de grãos colhidos. Portanto, esse trabalho teve como objetivo avaliar e comparar os efeitos de cinco sistemas de manejo de colheita mecanizada em canola, com ou sem a aplicação do adesivante Grip®, sobre as perdas e o rendimento de grãos.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área experimental da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Passo Fundo (FAMV/UPF), município de Passo Fundo, Rio Grande do Sul, com altitude média de 684 m, latitude 28° 15' S e longitude 52° 24' W, e clima, segundo a classificação de Köppen do tipo Cfa 1 (subtropical chuvoso), em um LATOSSOLO VERMELHO distrófico típico relevo ondulado e substrato basalto (STRECK et al., 2008).

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com arranjo de fatorial (5x2) com quatro repetições. Foram adotados cinco manejos de pré-colheita e colheita, com ou sem a aplicação do adesivante Grip® (Tabela 1). Cada uma das parcelas, onde foram aplicados os manejos de colheita com dessecação química em pré-colheita e corte direto na maturação natural, continha 7 linhas de cultivo espaçadas em 0,35 m, e em média 10 m de comprimento por 2,5 m de largura, totalizando uma área de 25 m².

TABELA 1. Sistemas de manejo em pré-colheita e colheita, e doses de herbicidas e do adesivante Grip® aplicados ao híbrido de canola Hyola 61. FAMV/UPF, Passo Fundo, 2014.

Sistemas de manejo	Dose (L ha ⁻¹)	
	Com Grip®	Sem Grip®
M1 - Testemunha - maturação natural	1,0	-
M2 - Dessecação com diquat	2,0 + 1,0	2,0
M3 - Dessecação com glufosinato de amônio	2,0 + 1,0	2,0
M4 - Corte-enleiramento	1,0	-
M5 - Dessecação com etefom	0,5 + 1,0	0,5

Em que: M1, M2, M3, M4 e M5: manejos de pré-colheita e colheita.

A semeadura foi realizada em 07/05/2014 e a emergência das plantas ocorreu em 15/05/2014. Foi utilizado o híbrido de canola Hyola 61, pois esse era indicado pelo zoneamento agrícola para a região Norte do Estado, sendo semeado e conduzido de acordo com as indicações técnicas oficiais (ZONEAMENTO AGRÍCOLA, 2009).

Para a semeadura utilizou-se um trator com potência de 75 cv e semeadora-adubadora com discos de

corte + discos duplos desencontrados para a deposição dos fertilizantes e com discos duplos desencontrados, apoiados por um par de rodas calibradoras de profundidade para a deposição das sementes de 0,02 m. O espaçamento entrelinhas foi de 0,35 m e utilizou-se 3,0 kg ha⁻¹ de sementes, visando estabelecer uma população efetiva de 400.00 plantas por hectare.

A adubação de base à semeadura foi realizada com 300 kg ha⁻¹ da formulação 10-18-20 de N-P₂O₅-K₂O.

A adubação de cobertura foi aplicada em dois estádios vegetativos distintos, nos estádios B4 e B6, na dose de 100 kg ha⁻¹ de uréia (45,5 % N), conforme a análise de solo e a recomendação para a cultura nesta fase (BATTISTI et al., 2013).

Nas parcelas onde foi adotado o manejo de colheita com corte-enleiramento, o mesmo foi realizado manualmente, com o auxílio de foices, e com altura de corte de 0,2 m em relação solo. Foram cortadas as plantas de cinco linhas de cultivo, essas espaçadas em 0,35 m, e posteriormente suspensas sobre seus próprios caules dando origem a uma leira, com dimensões de 1,75 m de largura por 10 m de comprimento, totalizando 17,5 m².

Para a estimativa das perdas de pré-colheita e de colheita utilizaram-se bandejas posicionadas nas entrelinhas da cultura. Foram feitas perfurações em cada um dos quatro cantos das bandejas, com 3,0 mm de diâmetro, com a finalidade de escoar a água proveniente das chuvas. Cada bandeja apresentava as seguintes dimensões: 63 mm de altura x 290 mm de largura x 370 mm de comprimento.

As bandejas foram posicionadas imediatamente após a realização dos manejos de pré-colheita e colheita (corte-enleiramento e dessecação química) sendo utilizadas três bandejas por parcela (inclusive naquelas onde foi realizada a colheita com corte direto no ponto de maturação natural). As bandejas foram utilizadas com o intuito de estimar as perdas de pré-colheita e colheita, captando os grãos oriundos do desgrane natural, que é característico da cultura e das perdas ocasionadas através colheita mecanizada (perdas na plataforma). As bandejas foram mantidas no campo até a colheita de todos os manejos de colheita.

Somando-se as perdas (kg ha⁻¹) ao rendimento de grãos colhidos (kg ha⁻¹), obteve-se a produção total. Dividindo-se as perdas (kg ha⁻¹) pela produção total, estimou-se a porcentagem de perdas de cada tratamento. Essas amostras de grãos oriundas das perdas proporcionadas por cada manejo adotado foram pesadas em balança de precisão (milésimos de grama). Da referida pesagem foram obtidos valores em g m⁻², que posteriormente foram extrapolados para kg ha⁻¹.

A dessecação com etefom foi realizada na maturidade fisiológica da canola, onde o teor de água dos grãos era de 35%. O etefom (ácido 2-cloroetil fosfônico), nome comercial Ethrel[®], atua aumentando a concentração de etileno, hormônio responsável pela desfolha (LAMAS; FERREIRA, 2011), maturação dos frutos, causando a desintegração das membranas celulares e dessecando as células (LANDIVAR; MARTUS, 2005).

O corte-enleiramento foi realizado quando aproximadamente 40 - 60% dos grãos do ramo principal já haviam alterado a sua cor verde para a cor marrom. Imediatamente após a formação das leiras, na metade delas foi pulverizado o adesivante Grip[®] com o auxílio de um pulverizador portátil pressurizado com CO₂, equipado com barra, portando quatro pontas de pulverização de jato plano da série Teejet[®] XR11001. A pressão de operação foi de 2,5 bar (250 kPa), gerando gotas de categoria fina e o volume de calda foi de 100 L ha⁻¹.

A dessecação química prévia foi realizada quando 60%-75% dos grãos das síliquas presentes no ápice das plantas estavam mudando da cor verde para a cor marrom. Foram utilizados os herbicidas glufosinato de amônio (2,0 L ha⁻¹) e diquat (2,0 L ha⁻¹) isoladamente e/ou em conjunto com um adesivante à base de látex + surfactante (Grip[®]) (1,0 L ha⁻¹). As pulverizações foram realizadas com o auxílio do mesmo pulverizador portátil pressurizado com CO₂. O volume de calda, os bicos e a pressão de pulverização utilizados foram idênticos aos usados no manejo de pré-colheita com corte-enleiramento.

O adesivante Grip[®] foi pulverizado sobre a metade das parcelas onde foi aplicado o manejo de colheita com corte direto no ponto de maturação natural, por meio do mesmo pulverizador portátil pressurizado com CO₂. O volume de calda, as pontas e a pressão de pulverização utilizados foram idênticos aos usados nos manejos de pré-colheita com corte-enleiramento, e na dessecação química prévia. O intervalo entre a aplicação do adesivante e a colheita foi de sete dias. A colheita foi realizada quando aproximadamente 100% dos grãos haviam atingido a maturidade fisiológica, e o teor de água desses estava entre 15% e 18%.

Foram colhidas as cinco linhas centrais de cada parcela onde foram aplicados os manejos de colheita com dessecação química prévia, e colheita com corte direto no ponto de maturação natural. Utilizou-se uma colhedora automotriz de parcelas (Wintersteiger[®]), com largura de plataforma de 1,5 m. O recolhimento das leiras também foi realizado com o auxílio da mesma colhedora de parcelas.

Nos manejos M2, M3, M4 e M5 a colheita foi realizada em 09/10/2014, com sete dias de antecipação em relação à M1 (16/10/2014), devido à influência da dessecação química e/ou do corte-enleiramento.

A precipitação pluvial ocorrida entre os manejos M2, M3, M4 e M5 até a colheita foi de 11,9 mm, sendo que até a colheita de M1, houve um incremento de precipitação de 25,7 mm. A velocidade média dos ventos nesse período foi de 14,0 km h⁻¹ com picos de 43,9 km h⁻¹, de acordo com dados registrados na estação agrometeorológica da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS.

Após a colheita, o material colhido foi levado ao Laboratório de Análise de Sementes (LAS) da Universidade de Passo Fundo (UPF), e passou pelos processos de pré-limpeza e limpeza através da utilização de peneiras com malhas de 3,0 mm de diâmetro. Também foi medido o teor de água nos grãos colhidos através de um aparelho eletrônico medidor de umidade (Gehaka G810[®]). Para a avaliação do rendimento de grãos, o teor de água nos grãos colhidos foi corrigido para 10%, pois esse é o teor de água indicado para a comercialização.

Concluído o processo de limpeza, a massa de grãos foi pesada, e os resultados obtidos em kg parcela⁻¹ foram extrapolados para kg ha⁻¹. Somando-se as perdas (kg ha⁻¹) ao rendimento de grãos colhidos (kg ha⁻¹) obteve-se a produção total. Dividindo-se as perdas (kg ha⁻¹) pela produção total, estimou-se a porcentagem de perdas de cada tratamento.

Para que as perdas de pré-colheita e colheita de grãos coletadas fossem representativas, no manejo com

Dessecação em pré-colheita...

PIZOLOTTO, C. A. et al. (2016)

corte-enleiramento, a massa de grãos coletada nas bandejas foi dividida por 2,5. Este valor é originário da divisão de 1,75 m (largura das parcelas corte-enleiradas) por 0,70 m, pois as leiras foram formadas entre duas entrelinhas, cada uma delas medindo 0,35 m. Da referida pesagem foram obtidos valores em g m^{-2} , que posteriormente foram extrapolados para kg ha^{-1} .

Os dados gerados pelo experimento foram analisados estatisticamente pela análise de variância (ANOVA) e quando constatadas diferenças significâncias a 5% de probabilidade de erro entre as médias dos tratamentos, essas foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se que os manejos de colheita de canola diferiram entre si. A dessecação química prévia e o corte-

enleiramento apresentaram perdas de pré-colheita e colheita inferiores a testemunha.

As perdas de monta ocorridas na colheita com corte direto na maturação natural, resultaram da ausência de um manejo de pré-colheita que retardasse o processo de deiscência natural, que nesse caso é potencializado (LUTMAN et al., 2005), e quando somadas as perdas na colheita, estas foram 70% maiores do que no corte-enleiramento.

Também se observou que dentre os manejos de colheita adotados, o corte-enleiramento foi o que apresentou maior redução nas perdas de pré-colheita e colheita de grãos quando comparado aos demais manejos de colheita utilizados (Tabela 2). Em comparação com a colheita direta, o corte-enleiramento reduz o tempo de maturação e as perdas de grãos em pré-colheita, além de as leiras estarem menos propensas a danos causados pelo vento (IRVINE; LAFOND, 2010).

TABELA 2. Perdas de grãos em canola, híbrido Hyola 61, em distintos sistemas de manejo de pré-colheita e colheita. FAMV/UPF, Passo Fundo, 2014.

Sistemas de manejo	Perdas (Kg ha^{-1})	
	Com Grip®	Sem Grip®
M1 - Testemunha - maturação natural	B 385 a	A 458 a
M2 - Dessecação com diquat	B 258 b	A 319 b
M3 - Dessecação com glufosinato de amônio	B 256 b	A 317 b
M4 - Corte-enleiramento	A 130 c	A 155 c
M5 - Dessecação com etefom	A 285 b	A 312 b

Médias antecedidas pela mesma letra maiúscula na linha, e médias seguidas de mesma letra minúscula dentro da coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Em que: M1, M2, M3, M4 e M5: manejos de pré-colheita e colheita.

Por sua vez o corte-enleiramento + Grip® apresenta perdas de pré-colheita e colheita inferiores, quando comparado aos demais manejos (Tabela 2). Os manejos com dessecação em pré-colheita e a colheita no ponto de maturação natural apresentaram perdas menores quando foi utilizado o adesivante Grip®. Nunes et al. (2016), que avaliaram três sistemas de colheita da canola, corte-enleiramento, dessecação química prévia e colheita com corte direto no ponto de maturação natural, com ou sem a aplicação do adesivante Grip®, obtiveram menores perdas de grãos em pré-colheita e colheita, naqueles tratamentos onde foi aplicado o adesivante.

Ainda, a utilização do adesivante Grip®, reduziu as perdas de grãos de canola quando combinado aos manejos com colheita direta na maturação natural e com a dessecação química em pré-colheita (diquat e glufosinato de amônio).

Com o objetivo de avaliar perdas de pré-colheita e colheita da canola através de dois manejos de colheita, corte-enleiramento e corte direto no ponto de maturação natural, Portella e Tomm (2007) observaram que o corte-enleiramento reduziu significativamente as perdas de grãos em pré-colheita e colheita. Wysocki et al. (2007) também reportaram resultados similares quando compararam o corte-enleiramento com a colheita com corte direto na maturação natural.

Resultados semelhantes também foram encontrados por Marchiori Jr. et al. (2002), que compararam dois manejos distintos de colheita da canola, dessecação química prévia e colheita com corte direto no ponto de maturação natural, e observaram menores perdas de grãos onde foi aplicado o manejo químico. Em relação à aplicação de etefom, as perdas de grãos foram inferiores apenas à testemunha.

Observou-se ainda a estimativa em porcentagem das perdas de pré-colheita e colheita de grãos geradas por cada um dos sistemas de colheita utilizados (Tabela 3). O corte-enleiramento apresentou as menores porcentagens de perdas de grãos, concordando com os relatos de Tomm (2005), o qual indicou que a principal alternativa para a redução dessas perdas é o corte-enleiramento, pois este reduziu as perdas causadas pelo degrane natural, que tem início logo após a maturação fisiológica das plantas.

A maior porcentagem de perdas na colheita com corte direto no ponto de maturação natural se deve à ausência de um manejo de pré-colheita aliado ao fato de que mesmo os híbridos sendo melhorados, ainda apresentam desuniformidade de maturação pelo amplo período de floração, exigindo experiência para determinação do momento ideal de colheita (SILVA et al., 2011).

Para o rendimento de grãos, o corte-enleiramento apresentou os melhores resultados, como consequência das menores perdas em pré-colheita e colheita (Tabela 4). Os resultados concordam com aqueles encontrados por Boller et al. (2012), que, ao comparar dois sistemas de colheita da

canola, corte-enleiramento e colheita com corte direto no ponto de maturação natural, evidenciaram maior rendimento de grãos quando as plantas foram corte-enleiradas.

TABELA 3. Perdas de grãos em canola (%), híbrido Hyola 61, em distintos sistemas de manejo de pré-colheita e colheita. FAMV/UPF, Passo Fundo, 2014.

Sistemas de manejo	Perdas (%)	
	Com Grip®	Sem Grip®
M1 - Testemunha - maturação natural	B 22,0 a	A 27,0 a
M2 - Dessecação com diquat	B 14,0 c	A 17,0 c
M3 - Dessecação com glufosinato de amônio	B 14,0 c	A 17,0 c
M4 - Corte-enleiramento	A 7,00 d	A 8,00 d
M5 - Dessecação com etefom	A 19,0 b	A 20,0 b

Médias antecedidas pela mesma letra maiúscula na linha, e médias seguidas de mesma letra minúscula dentro da coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Em que: M1, M2, M3, M4 e M5: manejos de pré-colheita e colheita.

TABELA 4. Rendimento de grãos em canola, híbrido Hyola 61, com teor de água nos grãos corrigido para 10%, em distintos sistemas de manejo de pré-colheita e colheita. FAMV/UPF, Passo Fundo, 2014.

Sistemas de manejo	Rendimento (Kg ha ⁻¹)		
	Com Grip®	Sem Grip®	Média
M1 - Testemunha - maturação natural	1.162	1.149	1.156 c
M2 - Dessecação com diquat	1.457	1.402	1.430 b
M3 - Dessecação com glufosinato de amônio	1.466	1.405	1.435 b
M4 - Corte-enleiramento	1.767	1.683	1.725 a
M5 - Dessecação com etefom	1.218	1.150	1.184 c
Média	A 1.414	A 1.358	1.386

Médias antecedidas pela mesma letra maiúscula na linha, e médias seguidas de mesma letra minúscula dentro da coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Em que: M1, M2, M3, M4 e M5: manejos de pré-colheita e colheita.

Os valores de rendimento de grãos obtidos dentre os manejos de colheita avaliados, oscilaram entre 1.156 kg ha⁻¹ e 1.715 kg ha⁻¹, sendo estes, superiores aos valores médios registrados na Região Sul do Brasil na safra de 2014, que foi de 812 kg ha⁻¹, e de 1.236 kg ha⁻¹ na safra de 2015 (CONAB, 2015).

O rendimento de grãos não respondeu ao uso do adesivante, pois não houve diferença significativa entre os tratamentos, quando comparados entre si (Tabela 4). A provável causa disso, é que a colheita foi realizada em um intervalo de apenas cinco dias após a dessecação, a aplicação de etefom e do corte-enleiramento, pois a cultura já se encontrava prejudicada, devido à ocorrência da doença mancha de alternária.

De acordo com Carvalho et al. (1995), estudando a cultura do girassol, a idade da planta é um importante fator a ser considerado no desenvolvimento da mancha de alternária, já que ela é mais prevalente e evolui de forma epidêmica quando a cultura se aproxima da senescência. Chattopadhyay (1999) também demonstrou que a infecção ocorrida no final da fase vegetativa e a emissão do botão floral resultou em maiores reduções de produtividade,

indicando que as plantas são mais sensíveis a alternária no final do estágio reprodutivo.

Em relação ao conteúdo de água nos grãos colhidos (Tabela 5) constatou-se que houve diferenças significativas entre os manejos comparados. Os grãos colhidos após o corte-enleiramento apresentaram os teores menores de água (15,3% com Grip® e 15,1% sem Grip®), enquanto que aqueles colhidos após a aplicação de etefom encontravam-se com os teores maiores de água (18,6% com Grip® e 18,3% sem Grip®).

Possivelmente, o melhor desempenho do sistema de corte-enleiramento sobre a redução do teor de água nos grãos deve-se à interrupção da ligação da parte aérea que ainda contém os grãos com as raízes, cessando o transporte e água, e consequentemente desidratando mais rapidamente do que as plantas tratadas com os herbicidas e demais manejos, acelerando assim, o processo de secagem das mesmas (Tabela 5). Isto corrobora com os estudos realizados por Tomm et al. (2009), que, após a canola ser corte-enleirada, as plantas ficam suspensas sobre seus próprios caules, permitindo o escoamento da água dos

Dessecação em pré-colheita...

PIZOLOTTO, C. A. et al. (2016)

grãos e a ventilação da leira, acelerando assim a secagem

dos grãos.

TABELA 5. Teor de água nos grãos colhidos em canola, híbrido Hyola 61, em distintos sistemas de manejo de pré-colheita e colheita. FAMV/UPF, Passo Fundo, 2014.

Sistemas de manejo	Teor de água (%)	
	Com Grip®	Sem Grip®
M1 - Testemunha - maturação natural	A 18,4 b	A 18,2 b
M2 - Dessecação com diquat	A 17,4 d	B 17,1 d
M3 - Dessecação com glufosinato de amônio	A 17,7 c	A 17,9 c
M4 - Corte-enleiramento	A 15,3 e	A 15,1 e
M5 - Dessecação com etefom	A 18,6 a	B 18,3 a

Médias antecedidas pela mesma letra maiúscula na linha, e médias seguidas de mesma letra minúscula dentro da coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Em que: M1, M2, M3, M4 e M5: manejos de pré-colheita e colheita.

Em relação ao efeito da dessecação química prévia em relação ao teor de água nos grãos colhidos, resultados semelhantes foram encontrados por Esfahani et al. (2012), que avaliaram dois sistemas de colheita de canola, dessecação química prévia com diquat e colheita com corte direto no ponto de maturação natural, e observaram uma redução diária no teor de água nos grãos de 2,94% quando realizada a dessecação química prévia e de 1,75% na maturação natural. Isso demonstra a grande eficácia dos dessecantes testados quanto ao processo de desidratação dos grãos, concordando com Albrecht et al. (2013).

CONCLUSÕES

Os manejos de colheita com corte-enleiramento e com dessecação química prévia reduzem as perdas na colheita, quando comparados à testemunha (colheita na maturação natural), principalmente quando associados ao adesivante Grip®. Os mesmos também reduzem o teor de água nos grãos colhidos, reduzindo os custos com secagem. O manejo de colheita com corte-enleiramento associado ao adesivante Grip® foi o que trouxe maior redução nas perdas em pré-colheita e colheita de grãos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBRECHT, L.P.; KRENCHINSKI, F.H.; PLACIDO, H.F.; BOMM, M.A.R.; KUNZ, V.L.; KORBER, A.H.C.; BIELER, R.R. Dessecação de canola em diferentes pontos de maturação das siliquis. *Revista Brasileira de Herbicidas*, v.12, n.2, p.143-150. 2013.
- BAIER, A.C.; ROMAN, E.S. Informações para a cultura da canola para o sul do Brasil. In: SEMINÁRIO ESTADUAL DE PESQUISA DE CANOLA, 1., 1992, Cascavel, PR. **Resultados...** Passo Fundo, RS, 1992. 10p.
- BATTISTI, R.; PILAU, F.G.; SCHWERZ, L.; SOMAVILLA, L.; TOMM, G.O. Dinâmica floral e abortamento de flores em híbridos de canola e mostarda castanha. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.48, p.174-181, 2013.
- BOLLER, W.; CASTIONI, E.; BENIN, F.J. Colheita complicada. *Cultivar Máquinas*, Pelotas, v.11, p.20, 2012.
- CANOLA. *Canola production tips*. Canola Council of Canada, Winnipeg, 2000. p.42.
- CARVALHO, V.P. et al. Desenvolvimento da mancha de Alternária em grupos de genótipos de girassol em diferentes épocas de semeadura. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE GIRASSOL, 11., Goiânia, GO. **Resumos...**Goiânia, GO: EMBRAPA CNPAF, 1995. p.77.

- CHATTOHAHDYAY, C. Yield loss attributable to *Alternaria* blight of sunflower (*Helianthus annuus* L.) in India and some potentially effective control measures. *International Journal of Pest Management*, London, v.45, n.1, p.15-21, 1999.
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB. **Acompanhamento de safra brasileira: grãos**, v.2 - safra 2014/15, quinto levantamento, fevereiro de 2015, Brasília, DF, 2015. 116p. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/15_02_12_08_59_27_boletim_graos_fevereiro_2015.pdf>. Acesso em: 05 ago. 2016.
- CONTERJNIC, S.; AMARO, E.; MORENO, C.M. **Colza: cultivo, cosecha y comercialización**. Buenos Aires: Departamento de Estudios y Prensa y Difusión de AACREA, CREA, 1991. 18p.
- ESFAHANI, M.; FARDI, M.; ASGHARI, J.; SAMIZADEH, H. Effects of pre-harvest application of parquat on grain moisture reduction, grain yield and quality of rapeseed (*Brassica napus* L.) cultivars. *Caspian Journal of Environmental Science*, Gilan, v.10, n.1, p.75-82. 2012.
- HERTWIG, K.V. O uso de herbicidas. In: HERTWIG, V.K. (Ed.). **Manual de herbicidas desfolhantes, fitoreguladores e bioestimulantes**. 2.ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1983. p.46-50.
- IRVINE, B.; LAFOND, G.P. Pushing canola instead of windrowing can be a viable alternative. *Canadian Journal of Plant Science*, Ottawa, v.90, p.145-152. 2010.
- LAMAS, F.M.; FERREIRA, A.C.B. Reguladores de crescimento, desfolhantes e maturadores. In: FREIRE, E.C. (Ed.). **Algodão no cerrado do Brasil**. 2.ed. ver. ampl. Brasília: ABRAPA, 2011. p.777-796.
- LANDIVAR, J.A.; MARTUS, S. **Uso de maturadores e desfolhantes visando fibras de qualidade**. In: V CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 2005, Uberlândia. 5p. Disponível em: <http://www.cnpa.embrapa.br/produtos/algodao/publicacoes/trabalho_s_cba5/363.pdf>. Acesso em: 04 ago. 2016.
- LUTMAN, P.J.W.; BERRY, K.; PAYNE, R.W.; SIMPSON, E.; SWEET, J.B.; CHAMPION, G.T.; MAY, M.J.; WIGHTMAN, P.; WALKER, K.; LAINSBURY, M. Persistence of seeds from crops of conventional and herbicide tolerant oilseed rape (*Brassica napus*). *Proceedings of the Royal Society B*, London, v.272, p.1909-1915, 2005.
- MARCHIORI JR., O.; INOUE, M.H.; BRACCINI, A.L.; OLIVEIRA JR., R.S.; AVILA, M.R.; LAWDER, M.; CONSTANTIN, J. Qualidade e produtividade de sementes de canola (*Brassica napus*) após aplicação de dessecantes em pré colheita. *Planta Daninha*, Viçosa, v.20, p.253-261, 2002.
- NEVES, R. **Potencial alelopático da cultura da canola (*Brassica napus* L. var. *oleifera*) na supressão de picão-preto (*Bidens* sp.) e soja**. 2005. 77p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2005.
- NUNES, A.L.; ASCARI, J.; PEREIRA, L.; SOSSMEIER, S.G.; BISPO, N.B. Pod sealant and canola harvest methods for pod shattering mitigation. *Australian Journal of Crop Science*, v.9, p.865-869. 2015.

Dessecação em pré-colheita...

PIZOLOTTO, C. A. et al. (2016)

- PORTELLA, J.A.; TOMM, G.O. **Enleiramento e colheita de canola**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2007. (Documentos online, 89). Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do89.htm>. Acesso em: 19 dez. 2015.
- SANGOSSE. **Adesione Grip**. Informativo técnico, Paiçandu, Paraná, 2014. 1p. Disponível em: <www.desangosse.com.br/site/portfolio/grip/>. Acesso em: 19 dez. 2015.
- SILVA, E.P.; CUNHA, G.R.; PIRES, J.L.F.; DALMAGO, G.A.; PASINATO, A. Fatores abióticos envolvidos na tolerância de trigo à geada. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.43, p.1257-1265, 2008.
- SILVA, J.A.G.; MOTTA, M.B.; WINCH, J.A.; CRESTANI, M.; FERNANDES, S.B.V.; BERTO, J.L.; GAVIRAGHI, F.; MARTINS, J.A.K.; WAGNER, J.F.; VALENTINI, A.P.F.; ZAMBONATO, F. Dessecação em pré-colheita como estratégia de manejo na redução de perdas por fatores de ambiente em canola. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.17, n.1, p.15-24, 2011.
- STRECK, E.V.; KÄMPF, N.; DALMOLIN, R.S.D.; KLAMT, E.; NASCIMENTO, P.C.; SCHNEIDER, P.; GLASSON, E.; PINTO, L.F.S. **Solos do Rio Grande do Sul**. 2.ed. rev. e ampl. Porto Alegre: Emater/RS, 2008. 222p.
- TOMM, G.O. Indicativos tecnológicos para produção de canola no Rio Grande do Sul. **Sistemas de produção**, 4, Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2007. 68p.
- TOMM, G.O. Situação em 2005 e perspectivas da cultura de canola no Brasil e em países vizinhos. **Boletim de pesquisa e desenvolvimento online**, 26, Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2005. 21p. Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/bp/p_bp26.htm>. Acesso em: 18 dez. 2015.
- TOMM, G.O.; FERREIRA, P.E.F.; AGUIAR, J.L.P.; CASTRO, A.M.G.; LIMA, S.M.V.; MORI, C. Panorama atual e indicações para aumento de eficiência da produção de canola no Brasil. **Documentos Online**, 118, Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2009. Disponível em: <<https://www.cnpt.embrapa.br/biblio/>>. Acesso em: 19 dez. 2015.
- WYSOCKI, D. et al. **Effect of swathing, "pushing," or direct cutting on yield and oil content of dryland winter canola and spring rapeseed in eastern Oregon**. 2012. Disponível em: <<http://extension.oregonstate.edu/catalog/html/sr/sr1074-e/08.pdf>>. Acesso em: 04 ago. 2016.
- ZONEAMENTO. **Zoneamento agrícola para cultivo de canola para o estado do Rio Grande do Sul (safra 2009/2010)**. Embrapa-Trigo, Passo Fundo, 2009. Disponível em: <<http://www.cnpt.embrapa.br/culturas/canola/zoneamento.htm>>. Acesso em: 22 dez. 2015.