

EFEITO DO ACAMAMENTO INDUZIDO EM TRIGO

CRUZ¹, Pedro J.; CARVALHO², Fernando I. F. de; CAETANO³, Vanderlei da R.; SILVA², Simone A; KUREK², Andreomar J.; MARCHIORO², Volmir, S.; LORENCETTI², Claudir

¹ UFBA/EA - Depto de Fitotecnia - Campus Universitário - Caixa Postal 50 - CEP 44380-000 e-mail: jacinto@ufpel.tche.br

² UFPEL/FAEM/Depto de Fitotecnia - Campus Universitário - Caixa Postal 354 - CEP 96010 - 900 CP 354, CEP 96001-970. Capão do Leão, RS. Fone (053) 275-7263 e-mail: carvalho@ufpel.tche.br

³ EMBRAPA/CPACT. Caixa Postal 403 - CEP 96001-970 Pelotas, RS.
(Recebido para publicação em 19/05/2000)

RESUMO

O acamamento é um acidente pelo qual a planta de trigo perde sua posição naturalmente vertical, inclina-se e cai sobre o solo, ocasionando redução no rendimento e na qualidade dos grãos. Na triticultura atual, a resistência ao acamamento assume particular importância pela alta densidade de semeadura, pesadas adubações, principalmente nitrogenada, e pela mecanização da colheita. No ano agrícola de 1999, foi conduzido um experimento na Estação Experimental da UFPel, Capão do Leão (RS), com o objetivo de avaliar os efeitos de três épocas de acamamento sobre dois genótipos de trigo. Foi realizado acamamento artificial nos estádios de emborrachamento, antese e grão em massa mole. Todas as plantas acamadas no estádio de emborrachamento e de antese, retornam à sua posição original em poucos dias após acamamento. Para o rendimento de grãos, o acamamento não produziu efeitos sobre os genótipos testados.

Palavras-chave: melhoramento de plantas, seleção, caracteres agronômicos.

ABSTRACT

EFFECT OF INDUCED LODGING OVER BREAD WHEAT. Lodging is an accident by which bread wheat loses its vertical position and incline, tumbling over on soil, causing great reduction of the grain yield. Recently, lodging resistance is important for wheat culture due higher sowing density, strong manning, mainly nitrogenate, and harvest mechanization. At UFPel Experimental Station, located in Capão do Leão (RS), an experiment was conducted with the purpose of evaluate the effect of three lodging dates over two bread wheat genotypes. Lodging was induced at in boot, anthesis, and grain at milk state. All plants lodged at heading and anthesis dates got up after seven days of lodging. Lodging did not produce any significant effect, at of 5% by Tukey test, over grain yield.

Key words: plant breeding, selection, agronomic traits.

INTRODUÇÃO

A região sul do Brasil é caracterizada por apresentar clima subtropical, com estação fria bem definida e, solos profundos, adequados para o cultivo do trigo.

Os tradicionais genótipos de trigo com estatura elevada foram selecionados, durante muitos anos, por sua habilidade em crescer rapidamente nos estádios iniciais de desenvolvimento para, competirem com as plantas invasoras, alcançando produções com o mínimo cuidado agrícola, sob condições de baixa fertilidade e altos teores de alumínio no solo, ou seja, sob baixas condições tecnológicas. Quando métodos modernos de produção, como a adubação, são usados em genótipos altos, os resultados podem ser negativos; a aplicação de elevados níveis de adubos,

especialmente de nitrogênio, faz com que esses genótipos evidenciem alta estatura, determinando o acamamento das plantas. O acamamento afeta a estrutura morfológica essencial para o uso eficiente de carboidratos e sua translocação para o grão e, quanto mais cedo ocorre, maior será a redução no rendimento e na qualidade do produto final (ZANATTA & OERLECKE, 1991).

O acamamento de cereais tem sido estudado em diversas regiões do mundo, com referências desde o início deste século (BRADY, 1934), por ser considerado um fator determinante na redução do rendimento de grãos, em até 60%. O acamamento pode afetar diretamente o rendimento de grãos por interferir na acumulação de matéria seca, ou reduzir o rendimento indiretamente, devido às dificuldades que ele impõe na colheita. Assim como pode afetar também a qualidade dos grãos (ROCHA, 1996).

O acamamento é caracterizado por um estado permanente de modificação da posição do colmo em relação à sua posição original, que resulta em plantas recurvadas e até mesmo na quebra de colmos. A estatura da planta é determinada em cereais pelo número e comprimento de entrenós (SCHEEREN, 1980). O comprimento do colmo está associado ao torque capaz de induzir à quebra do colmo (PINTHUS, 1973).

Segundo TRAVIS *et al.* (1996) a seleção de variedades de trigo com base na sua resistência ao acamamento tem tido uma significativa influência no aumento do rendimento de grãos.

Muitos autores relatam que a vantagem do rendimento de grãos dos genótipos de trigo de porte baixo, em relação aos de porte alto, seria explicado principalmente pela redução das perdas por acamamento (FEDERIZZI *et al.*, 1994). Os efeitos do acamamento sobre o rendimento de grãos dependem do genótipo, da severidade e do tempo de ocorrência, sendo as perdas maiores em variedades mais altas e quando o acamamento ocorre durante a antese (PINTHUS, 1973; WEIBEL & PENDLETON, 1976; STANKA *et al.*, 1979; WIERSMA *et al.*, 1986; FEDERIZZI *et al.*, 1994).

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de três épocas de acamamento induzido sobre os genótipos de trigo TB 961 e TB 962, resistente e suscetível ao acamamento, respectivamente.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Estação Experimental da Palma, pertencente à Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, da Universidade Federal de Pelotas, localizada no município de Capão do Leão (RS), em área pertencente à unidade de mapeamento de Pelotas, classificado como Argisol

Vermelho-Amarelo distrófico de textura argilosa e relevo ondulado, com presença marcante do lençol freático próximo à superfície. O município está situado a 31° 52' 00" de latitude sul e 52° 21' 24" de longitude, a uma altitude de 13,24m. O clima, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Cfa, com uma precipitação pluviométrica média anual de 1280,2 mm (appud Silva, 1999).

No início de junho de 1999, a área experimental foi preparada através de aração e gradagem. A adubação de base foi de 300kg.ha⁻¹ da fórmula 5-20-20 e mais 50kg.ha⁻¹ de nitrogênio, aplicado no início do afileamento. O controle de plantas daninhas foi realizado com capina manual e o combate de formigas cortadeiras com aplicação de iscas granuladas. Para o controle de insetos foi utilizado Fosdrin e para o controle de moléstias fúngicas foi utilizado Folicur. As sementes das cultivares utilizadas (TB 961 e TB 962) foram originadas do CNPTrigo/ EMBRAPA, Passo Fundo.

Em 15 de junho de 1999, esses genótipos foram semeados a campo, num delineamento experimental de blocos casualizados. Foram utilizadas quatro repetições com parcelas de três metros de comprimento e sete linhas por parcela. O espaçamento adotado foi o de 0,2 metros entre linhas, com uma densidade de 300 sementes aptas por m². Foi considerada como área útil apenas as três fileiras centrais.

O acamamento foi realizado em diferentes épocas através de cordas. Para acamar cada fileira de plantas uma corda foi esticada a uma altura de 20cm e forçada no sentido de um ângulo de 90 graus até que as plantas ficassem completamente acamadas. Na primeira época, (14/09/99), quando os genótipos estavam no estágio de emborrachamento. Na segunda época, (24/09/99), quando os genótipos estavam no estágio de antese. A terceira época de acamamento foi realizada no estágio de massa mole (15/10/99).

Foram contadas o número de espigas presentes nas três linhas centrais da parcela; o número de espiguetas estéreis por espiga, o número de espiguetas totais por espiga e o número de grãos por espiga, foram obtidos pela média de 10 espigas tomadas ao acaso de cada parcela.

O rendimento de grãos foi obtido pela colheita das três linhas centrais da parcela. Foram ainda determinados o peso do hectolitro e o peso médio de mil sementes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os coeficientes de variação foram altos para os caracteres número de espigas por parcela e rendimento de grãos, mostrando assim, uma grande participação do ambiente na expressão destes dois caracteres, o que provavelmente tenha determinado a ausência de significância pelo teste de Tukey a nível de 5% de probabilidade. A variedade TB 961, resistente ao acamamento, foi menos produtiva do que a variedade TB 962, suscetível ao acamamento. Este fato é explicado pelo maior potencial genético do genótipo TB 962 para rendimento de grãos que provavelmente tenha sido favorecido pelas condições de ambiente, determinando a ausência de acamamento e favorecendo a maior expressão do caráter rendimento de grãos.

Ao contrário da metodologia deste trabalho, a maioria dos autores citados (PINTHUS, 1973; WEIBEL & PENDLETON, 1976; STANKA *et al.*, 1979; WIERSMA *et al.*, 1986; FEDERIZZI *et al.*, 1994) trabalharam com acamamento artificial permanente onde as plantas eram mantidas presas por cordas, impedindo-as de retornarem à sua posição original. Todos esses trabalhos mostraram que o acamamento causava redução no rendimento e na qualidade dos grãos. No presente trabalho, somente 20cm da parte inferior do colmo foram presas ao solo, e a parte restante permanecia solta, determinando o retorno de sua posição original, 7 dias após o acamamento, contudo, evidenciaram 20cm de redução na estatura das plantas. Não houve efeito marcante das diferentes épocas de acamamento sobre os caracteres estudados. Na terceira época de acamamento (estádio de grão em massa mole) as plantas permaneceram acamadas, visto que, conforme SCHEEREN (1980), 21 após a antese, não há mais crescimento na planta de trigo. Nos primeiros estádios de desenvolvimento o colmo, a planta é muito tenra, apresentando pouca resistência mecânica, elevado conteúdo de água em todo o período vegetativo. O teor de lignina é baixo, inferior a 3%, predominando na constituição do colmo, principalmente, celulose e hemicelulose. A conjugação destes fatores ocasiona a falta de resistência mecânica no início do desenvolvimento das plantas, podendo determinar o acamamento. Neste caso, as plantas retornam à sua posição original em poucos dias, devido à alta elasticidade dos tecidos do colmo, em função de estarem pouco lignificados, e aos movimentos de geotropismo e fototropismo (BRADY, 1934; ROCHA, 1996).

No estágio de emborrachamento, a combinação da rigidez dada pela lignina com a água no colmo, proporcionam uma elevada elasticidade e também resistência mecânica, diminuindo a possibilidade de ocorrer a quebra de colmos.

O torque máximo das plantas é atingido a partir da antese, devido a sua maior estatura, e portanto, é comum a ocorrência de acamamento a partir desta fase (ROCHA, 1996).

A quebra de colmos é considerada uma forma de acamamento e, nos cereais, está relacionada com estádios mais avançados das plantas (GRAFIUS *et al.*, 1955). A quebra envolve ruptura de tecidos, desconectando a vascularização do colmo e portanto, dificultando a recuperação da planta (ROCHA, 1996). Neste trabalho não ocorreu a quebra dos colmos quando as plantas foram acamadas artificialmente nos estádios de emborrachamento e de antese, pois, todas as plantas acamadas voltaram à sua posição original.

Pelos dados da Tabela 1, o período de acamamento que mais determinou redução no número de espigas por parcela, foi a época três, (estádio de grão em massa mole). A partir do acamamento nessa fase, as plantas permaneceram acamadas até a colheita. Esse fato, associado a um maior número de plantas quebradas no acamamento, ocasionou a redução do número de espigas por parcela.

O número de espiguetas estéreis por espiga, não foi afetado pelos efeitos dos tratamentos. O maior número de espiguetas totais por espiga e o maior número de grãos por espiga foram encontrados no genótipo TB 962, com ausência de acamamento.

TABELA 1. Teste de Tukey para as médias dos caracteres número de espigas por parcela (NEP), número de espiguetas estéreis por espiga (NEEE), número de espiguetas totais por espiga (NETE), número de grãos por espiga (NGE), rendimento de grãos (RG), peso do hectolitro (PH), peso médio da semente (PMG). FAEM/UFPEL, Pelotas, RS, 1999.

Tratamento	NEP	NEEE	NETE	NGE	RG (Kg/ha)	PH	PMG
V1_T ^{1/}	466 a	8 a	46 abc	38 ab	2570 a	79 ab	37 bc
V1_E1	477 a	10 a	45 bc	35 ab	2542 a	80 a	39 ac
V1_E2	473 a	11 a	43 bc	32 b	2695 a	80 a	38 ac
V1_E3	418 bc	10 a	47 ab	37 ab	2361 a	79 ab	36 c
V2_T	464 a	10 a	51 a	41 a	3256 a	77 ab	40 a
V2_E1	444 ab	11 a	41 c	32 b	3000 a	79 ab	40 a
V2_E2	449 ab	9 a	48 ab	39 ab	3256 a	76 b	40 a
V2_E3	392 c	12 a	44 bc	32 b	2611 a	76 b	38 ac
Média	448	10	45,4	35,5	2793	79	38
CV (%)	4,0	27,8	5,3	10,6	24,47	1,8	3,8

Médias acompanhadas da mesma letra, na vertical, não diferem estatisticamente entre si a 5%, pelo teste de Tukey.

^{1/} V1T = Cultivar TB 961, sem acamamento; V1_E1 = Cultivar TB 961, com acamamento induzido no emborrachamento; V1_E2 = Cultivar TB 961, com acamamento induzido no estádio de antese; V1_E3 = Cultivar TB 961, com acamamento induzido no estádio de grão em massa mole; V2_T = Cultivar TB 962, sem acamamento; V2_E1 = Cultivar TB 962, com acamamento induzido no emborrachamento; V1_E3 = Cultivar TB 962, com acamamento induzido no estádio de antese; V2_E3 = Cultivar TB 962, com acamamento induzido no estádio de grão em massa mole

CONCLUSÕES

O acamamento artificial do trigo das cultivares não determina redução do rendimento de grãos; entretanto, no estádio de grão em massa mole, o componente do rendimento número de espigas por parcela é afetado pela ação do acamamento induzido.

AGRADECIMENTOS

À UFBA pela oportunidade; à CAPES e CNPq, pelas bolsas concedidas; a toda a equipe do Fitomelhoramento da UFPel, especialmente Jorge Luís Costa e Silvesnei da Costa Silva.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRADY, J. Same factors influencing lodging in cereals. *Journal Agricultural Science*, v.24, p.209-232, 1934

FEDERIZZI, L. C., FANTINI, A. C., CARVALHO, I. F. Efeito do acamamento artificial em alguns genótipos de trigo de porte alto e baixo. *Ciência Rural*, v.24, n.3, p. 465-469, 1994

GRAFIUS, J. E., BROWN, H. M., KIESLING, R.L. Stem-break in senescence in oats. *Agronomy Journal*, v.47 n.9, p.413-414. 1955

PINTHUS, M. J., Lodging in wheat, barley, and oats: The phenomenon, its causes, and preventive measures. *Advances in Agronomy*, v.25, p.210-256, 1973

ROCHA, A. B. Características de genótipos de aveia e de trigo e suas relações com a quebra de colmos. Porto Alegre, 1996. 126p. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Faculdade de Agronomia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

SCHEEREN, P. L. Componentes da estatura de planta e herança do caráter comprimento de pedúnculo em trigo (*Triticum aestivum* L.). Porto Alegre, 1980. 92 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Faculdade de Agronomia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

SILVA, S.A. Estimativa da herança do caráter "stay-green" em genótipos de trigo hexaplóide. Pelotas, 1999. 94p. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel/Universidade Federal de Pelotas.

STANKA, A. M., JENKINS, G., HANSON, P. R. Varietal responses in spring barley to natural and artificial lodging and to a growth regulator. *Journal Agriculture*, v.93, p.419-458, 1979

TRAVIS, A. J., MURISON, S. D., HIRST, D. J., WALKER, K. C., CHESSON, A. Comparison of the anatomy and degradability of straw from varieties of wheat and barley that differ in susceptibility to lodging. *Journal of the Agricultural Science*, v.127, p.1-10, 1996

WEIBEL, R. O., PENDLETON, J. W. Effect of artificial lodging on winter wheat grain yield and quality. *Agronomy Journal*, v. 56, p. 419-458, 1976.

WIERSMA, D.W., OPLINGER, E. S., GUYS, O. Environment and cultivars effects on winter wheat response to ethephon plant growth regulator. *Agronomy Journal*, v. 78 p. 761-764, 1986

ZANATTA, A. C. A., OERLECKE, D. Efeito de genes de nanismo sobre alguns caracteres agrônômicos e morfológicos de *Triticum aestivum* (L.) Thell. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 26 p. 1001-1016, 1991