

O ACAMAMENTO E A REAÇÃO DE CULTIVARES DE TRIGO RECOMENDADAS NO RIO GRANDE DO SUL

CANTÍDIO NICOLAU ALVES DE SOUSA¹

RESUMO - O acamamento é uma característica agrônômica que pode afetar o rendimento e a qualidade do grão do trigo (*Triticum aestivum* L.). O presente trabalho apresenta informações sobre a reação ao acamamento das cultivares do Ensaio Estadual de Cultivares de Trigo-RS, no período de 1985 a 1990. No Rio Grande do Sul, foram avaliados dois ou três experimentos por ano, segundo a metodologia estabelecida por Petrucci, que estuda a porcentagem da área acamada e o ângulo de inclinação dos colmos. Considerando a média dos anos em que o genótipo esteve presente no ensaio, de um total de 41 cultivares avaliadas mostraram-se resistentes ao acamamento as cultivares CNT 10, Herval, PAT 7392, RS 2-Santa Maria, Trigo BR 14, Trigo BR 15, Trigo BR 23 e Trigo BR 38. A cultivar Trigo BR 23 apresentou o menor índice de acamamento. As cultivares que se mostraram suscetíveis ou altamente suscetíveis ao acamamento foram Butuí, CEP 14-Tapes, CNT 1, CNT 8, Cotiporã, Jacuí, Mascarenhas, Minuano 82, RS 1-Fênix, Trigo BR 3, Trigo BR 4, Trigo BR 6, Trigo BR 32 e Vacaria. Termos para indexação: *Triticum aestivum*, genótipo, grãos, colmos.

LODGING AND THE REACTION OF WHEAT CULTIVARS RECOMMENDED IN RIO GRANDE DO SUL

ABSTRACT - Lodging is an agronomic characteristic that can affect the yield and the quality of wheat (*Triticum aestivum* L.) grain. This work presents information on the reaction to lodging shown by cultivars from the State Wheat Cultivar Trial-RS over the period 1985 to 1990. Two or three trials were evaluated per year in Rio Grande do Sul, Brazil, according to the method established by Petrucci, which studies the percentage of the lodged area and the degree of stem inclination. Cultivars CNT 10, Herval, PAT 7392, RS 2-Santa Maria, Trigo BR 14, Trigo BR 15, Trigo BR 23, and Trigo BR 38 showed resistance to lodging considering the average of years in which the genotype was present. The lowest lodging index was shown by cultivar Trigo BR 23, while the most susceptible cultivars were: Butuí, CEP 14-Tapes, CNT 1, CNT 8, Cotiporã, Jacuí, Mascarenhas, Minuano 82, RS 1-Fênix, Trigo BR 3, Trigo BR 4, Trigo BR 6, Trigo BR 32, and Vacaria.

Index terms: *Triticum aestivum*, grains, stem inclination, genotype.

INTRODUÇÃO

O acamamento é uma característica agrônômica preocupante em relação ao rendimento do trigo, pela interferência que causa na acumulação da matéria seca e pela dificuldade que impõe na colheita, além

de poder, também, afetar a qualidade do grão (Pinthus, 1973). O acamamento é uma característica difícil de ser avaliada isoladamente e com precisão, dada a grande interação que existe com o vento, com a chuva e com o solo. As diferenças entre as cultivares tende a ser obscurecida por fatores, ambientais, tais como a densidade de plantas e a fertilidade do solo (Neenan & Spencer-Smith, 1971). O acamamento tem sido atribuído a diversos fatores, como: o defeito do sistema radicular (Pinthus, 1967; Kirichenko & Palamarchuk, 1980), a fraqueza dos

¹ Eng. Agr., M.Sc., Embrapa-Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (CNPq), Caixa Postal 569, CEP 99001-970 Passo Fundo, RS.

colmos, a interação da densidade de população de plantas com o vento e com a chuva (Salmon, 1931) e a ocorrência de doenças fúngicas (Glynnne, 1951). As informações sobre os atributos da arquitetura genética referente ao acamamento são, ainda, muito escassas (Luthra, 1987). O trabalho conduzido pelo autor indicou o comprimento do segundo entrenó, a altura da planta e o peso do afilho principal como os melhores atributos para selecionar, do ponto de vista de um melhorista prático. Pinthus (1973) fez uma compreensiva revisão sobre o acamamento em trigo, em cevada e em aveia. Laude & Pauli (1956) determinaram uma redução de um terço no rendimento, devido ao acamamento, uma a duas semanas antes do espigamento ou uma a duas semanas após esta fase. Entre estes períodos, o acamamento anterior ao espigamento causou menor redução no rendimento (15%). Por outro lado, Fischer & Stapper (1987) determinaram perdas entre 7 e 35%, com efeitos maiores quando o acamamento ocorreu nos 20 primeiros dias após a antese, sendo o acamamento pouco anterior a esta fase menos prejudicial, devido à recuperação da planta. O acamamento precoce reduziu principalmente o número de grãos por espiga, e o acamamento tardio reduziu o tamanho do grão.

O objetivo do presente trabalho foi avaliar as cultivares do Ensaio Estadual de Cultivares do Rio Grande do Sul em relação ao acamamento, bem como difundir a metodologia utilizada.

MATERIAL E MÉTODOS

A estimativa da percentagem de área acamada é a avaliação mais usada para a determinação do acamamento em lavouras e em parcelas experimentais de ensaios de rendimento. G.L. Petrucci, em 1978, estabeleceu, no Paraná, um sistema mais elaborado, considerando a percentagem da área acamada e o ângulo de inclinação dos colmos, sendo esse método utilizado por pesquisadores daquele estado. O sistema desenvolvido, intitulado Aferição de Acamamento de Trigo, é o seguinte: "Na aferição do acamamento de trigo, são considerados dois componentes:

a) percentagem da parte acamada, em relação à área total;

b) ângulo de inclinação dos colmos.

A percentagem da parte acamada é dada conforme a escala: 0, 10, 20, 40, 60, 80, 90 e 100.

O ângulo, em graus, com a vertical, da inclinação dos colmos, é dado conforme a escala: 0, 15, 30, 45, 60 e 90.

Na anotação, a percentagem é separada do ângulo por hífen; exemplo: 40-60.

Quando o ângulo não for o mesmo nas diversas partes da área, a anotação pode ser como no exemplo: 20-30; 10-45.

O acamamento poderá ser expresso por um número índice, que varia de zero a 100. Nesse caso, a parte acamada é expressa não por percentagem, mas por décimos, 0, 1, 2, 4, 6, 8, 9 e 10; e o ângulo, por números de inclinação: 0, 1, 5 e 10, conforme as relações:

Ângulo	Número
0 a 15	0
30	1
45	5
60 a 90	10

O produto dos décimos pelo respectivo número de inclinação leva a um número abstrato, que é o número índice de acamamento. Exemplos:

Décimos da parte acamada	Ângulo de inclinação	Número de inclinação	Número índice
8	30	1	8
6	60	10	60

Se dois décimos estiverem com 45° e quatro décimos com 60°, o número índice será a soma: $2 \times 5 + 4 \times 10 = 50$.

O número índice tem as desvantagens de não ser analítico (não se distingue dos dois componentes) e de poder expressar duas modalidades de acamamento por um mesmo número; mas tem a vantagem de se poder, por ele, calcular médias aproximadas (quando a precisão - ainda mais se tratando de acamamento - não é importante) de vários acamamentos por um único número".

Todos os anos é instalado em vários locais, no Rio Grande do Sul, o Ensaio Estadual de Cultivares de Trigo-RS, organizado pela Comissão Sul-Brasileira de Pesquisa de Trigo. Neste ensaio são incluídas as cultivares em recomendação no Rio Grande do Sul.

Foram avaliados dois a três locais, por ano, entre 1985 e 1990, excluindo-se o ano de 1988, quanto à reação ao acamamento, segundo o método descrito por Petrucci. De uma maneira geral, foi avaliada a reação ao acamamento nas quatro repetições do ensaio, sendo o resultado do local a média das observações realizadas por cultivar. Foram avaliadas de 22 a 32 cultivares por ano. Os dados da média do ano referem-se à média dos locais avaliados no ano. A média geral corresponde à média dos anos em que a cultivar esteve no ensaio.

Para caracterizar a reação da cultivar, foi adotada a seguinte escala em relação ao índice médio geral de acamamento:

Índice de acamamento	Classificação
0,0 - 1,0	Altamente resistente
1,1 - 10,0	Resistente
10,1 - 20,0	Moderadamente resistente
20,1 - 40,0	Moderadamente suscetível
40,1 - 70,0	Suscetível
70,1 - 100,0	Altamente suscetível

As cultivares de trigo recomendadas no Rio Grande do Sul apresentam variações quanto à característica da palha, a qual está relacionada principalmente ao diâmetro do colmo. Em relação a esse diâmetro, a cultivar Trigo BR 14 apresenta palha boa, CEP 14-Tapes apresenta palha de diâmetro fino (palha fina) e outras estão em situação intermediária (palha regular). Essa divisão foi adotada na discussão dos resultados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As avaliações do Ensaio Estadual de Cultivares de Trigo - RS, com relação ao acamamento, utilizando o sistema elaborado por Petrucci, foram feitas nos seguintes locais: Lagoa Vermelha (1985 e 1987), Passo Fundo (1985, 1986 e 1989), Selbach (1986, 1987, 1989 e 1990), Júlio de Castilhos (1986)

e Cruz Alta (1990). Em 1988, o acamamento ocorreu com pouca intensidade nos ensaios e não foram realizadas observações.

Os dados médios obtidos por ano, referentes a dois ou a três locais de observação, e a média geral das cultivares presentes no Ensaio Estadual de Cultivares de Trigo - RS, são apresentados na Tabela 1.

A cultivar Trigo BR 23, incluída no grupo de cultivares resistentes, apresentou índice de acamamento mais baixo. Também fizeram parte desse grupo as cultivares CNT 10, Herval, PAT 7392, RS 2-Santa Maria, Trigo BR 14, Trigo BR 15 e Trigo BR 38.

As cultivares Frontana, Nobre, RS 3-Palmeira, Santiago, Trigo BR 5 e Trigo BR 34 foram incluídas no grupo moderadamente resistente ao acamamento.

Foram moderadamente suscetíveis as cultivares CEP 11, CEP 17-Itapuã, CEP 19-Jataí, CEP 21-Campos, Charrua, IAC 5-Maringá, PAT 7219, Peladinho, Trigo BR 8, Trigo BR 35 e Trigo BR 37.

Mostraram-se mais suscetíveis ao acamamento (grupos suscetível e altamente suscetível) as cultivares Butuf, CEP 14-Tapes, CNT 8, Cotiporã, Jacuí, Mascarenhas, Minuano 82, RS 1-Fênix, Trigo BR 3, Trigo BR 4, Trigo BR 6, Trigo BR 32 e Vacaria.

As cultivares de lançamento mais recente (a partir de 1985) apresentaram, em relação ao índice geral de acamamento, uma média de 21,5, referente a 13 genótipos; as lançadas para cultivo entre 1980 e 1984 (12 genótipos) mostraram um índice de 28,5, enquanto as cultivares mais antigas (lançamento anterior a 1980) tiveram um índice de 34,6, correspondendo à média de 16 genótipos.

A maioria das cultivares incluídas no grupo resistente é de altura média (cultivar considerada baixa no Rio Grande do Sul), exceto as cultivares altas CNT 10, PAT 7392 e RS 2-Palmeira, sendo que esta última apresenta palha boa. As cultivares de altura média (CEP 14-Tapes, Herval, Peladinho, Trigo BR 14, BR 15, BR 23, BR 34, BR 35, BR 37 e BR 38, ou seja, as cultivares mais baixas do ensaio), apresentaram, na média, um índice de acamamento de 17,6, enquanto as cultivares altas (31 cultivares restantes) apresentaram um índice de 35,6.

TABELA 1. Acamamento das cultivares do Ensaio Estadual de Cultivares de Trigo do Rio Grande do Sul, entre 1985 e 1990. Embrapa-CNPT, 1992.

Cultivar	Índice de acamamento ¹					Média
	1985 (2)	1986 (3)	1987 (2)	1989 (2)	1990 (2)	
Butuf	72,5	33,3	65,0	21,6	46,8	47,8
CEP 11	20,6	17,7	6,1	72,3	56,2	34,6
CEP 14-Tapes	75,0	68,8	63,3	17,4	42,5	53,4
CEP 17-Itapuã	-	-	15,8	12,3	34,1	20,7
CEP 19-Jataí	-	-	-	9,1	37,5	23,3
CEP 21-Campos	-	-	-	4,4	45,3	24,9
Charrua	16,3	23,4	35,0	-	-	24,9
CNT 1	69,0	51,7	-	-	-	60,4
CNT 7	3,6	2,7	15,3	-	-	7,2
CNT 8	91,6	48,7	40,8	45,2	69,3	59,1
CNT 10	7,5	1,6	-	-	-	4,6
Cotiporã	57,5	-	-	-	-	57,5
Frontana	12,6	5,8	14,2	-	-	10,9
Herval	8,6	0,0	2,5	-	-	3,7
IAC 5-Maringá	17,8	24,2	13,2	56,7	86,6	39,7
Jacuí	66,5	85,8	-	-	-	76,1
Mascarenhas	63,0	68,3	48,9	-	-	60,1
Minuano 82	29,0	19,8	30,9	49,6	75,2	40,9
Nobre	15,3	14,3	-	-	-	14,8
PAT 7219	23,8	19,5	-	-	-	21,7
PAT 7392	3,3	4,5	29,1	0,0	-	9,2
Peladinho	20,0	17,9	8,3	58,7	20,0	25,0
RS 1-Fênix	50,8	19,2	37,5	60,3	66,0	46,8
RS 2-Santa Maria	4,1	16,7	0,0	15,5	-	9,1
RS 3-Palmeira	15,8	18,2	0,0	16,9	31,2	16,4
RS 4-Ibiraiaras	23,0	17,5	13,6	32,2	34,6	24,2
Santiago	19,1	6,2	-	-	-	12,7
Trigo BR 3	56,7	43,7	72,9	-	-	57,8
Trigo BR 4	60,7	62,5	58,3	57,7	50,6	58,0
Trigo BR 5	5,6	6,4	4,1	42,0	-	14,5
Trigo BR 6	37,5	44,5	-	-	-	41,0
Trigo BR 8	15,8	38,7	15,8	60,4	-	32,6
Trigo BR 14	0,0	0,0	1,6	10,3	28,7	8,1
Trigo BR 15	8,3	4,6	5,3	0,9	3,1	4,4
Trigo BR 23	-	-	3,3	0,0	0,6	1,3
Trigo BR 32	-	-	-	56,7	63,7	60,2
Trigo BR 34	-	-	-	10,2	20,6	15,4
Trigo BR 35	-	-	-	31,8	37,5	34,7
Trigo BR 37	-	-	-	-	21,2	21,2
Trigo BR 38	-	-	-	-	7,8	7,8
Vacaria	93,3	-	-	-	-	93,3

¹Valores entre parênteses indicam o número de locais.

As cultivares de palha boa (CNT 7, Herval, Peladinho, RS 2, RS 3, Trigo BR 14, BR 34 e BR 37) apresentaram, na média, um índice de acamamento de 13,3, enquanto as demais 33 cultivares de palha regular ou fina obtiveram uma média de 35,6. A cultivar Peladinho, de palha boa, apresentou um índice médio de 25,0, apesar de, em outras situações, haver-se destacado em relação à resistência ao acamamento. Entre os fatores que concorreram para o aumento do acamamento nesta cultivar estão: a alta ocorrência de doenças, a falta de adaptação nos locais onde a avaliação de acamamento foi realizada e a deficiente resistência ao crestamento (toxicidade do alumínio). É provável que, em condições de deficiência hídrica, o sistema radicular das cultivares menos tolerantes ao crestamento fique debilitado em seu desenvolvimento, facilitando, dessa forma, a ocorrência do acamamento.

Em função da complexidade dos fatores envolvidos no acamamento, da grande interação com os fatores ambientais, da variação anual e do fato de que nem todas as cultivares avaliadas estavam presentes no ensaio durante todo o período estudado, as comparações individuais devem ser feitas com cautela.

CONCLUSÕES

1. Observou-se ampla variabilidade no comportamento das cultivares em relação ao acamamento.

2. As cultivares que apresentaram melhor resistência ao acamamento foram: CNT 10, Herval, PAT 7392, RS 2-Santa Maria, Trigo BR 14, Trigo BR 15, Trigo BR 23 e Trigo BR 38.

3. Entre os possíveis fatores associados à melhor resistência ao acamamento estão: estatura mais baixa e palha boa. Contudo, foram observadas exceções a essas associações.

REFERÊNCIAS

- FISCHER, R.A.; STAPPER, M. Lodging effects on high yielding crops of irrigated semidwarf wheat. *Field Crop Research*, Amsterdam, v.17, p.245-258, 1987.
- GLYNNE, M.D. Effects of cultural treatments on wheat and on the incidence of eyespot, lodging, take-all and weeds. *Annals of Applied Biology*, Cambridge, v.38, p.665-688, 1951.
- KIRICHENKO, F.G.; PALAMARCHUK, A.I. Relationship of primary root system to plant height and lodging resistance in soft winter wheat. *Soviet Agricultural Sciences*, New York, v.9, p.1-4, 1980.
- LAUDE, R.H.; PAULI, A.W. Influence of lodging on yield and other characters in winter wheat. *Agronomy Journal*, Madison, v.48, p.452-455, 1956.
- LUTHRA, O.P. Genetic architecture of characters related to lodging in wheat. *Wheat Information Service*, Yokehana, v.64, p.21-23, 1987.
- NEENAN, M.; SPENCER-SMITH, J.L. An analysis of the problem of lodging with particular reference to wheat and barley. *Journal of Agricultural Science*, Cambridge, v.81, p.495-507, 1971.
- PINTHUS, M.J. Lodging in wheat, barley, and oats: the phenomenon, its causes, and preventive measures. *Advances in Agronomy*, New York, v.25, p.208-263, 1973.
- PINTHUS, M.J. Spread of the root system as indicator for evaluating lodging resistance of wheat. *Crop Science*, Madison, v.7, p.107-110, 1967.
- SALMON, S.C. An instrument for determining the breaking strength of straw and a preliminary report on the relation between breaking strength and lodging. *Journal of Agricultural Research*, Lahore, v.43, p.73-82, 1931.