

BRAGANTIA

Revista Científica do Instituto Agrônomo do Estado de São Paulo

Vol. 35

Campinas, abril de 1976

N.º 10

OCORRÊNCIA DE CHOCHAMENTO EM ESPIGAS DE TRIGO NO ESTADO DE SÃO PAULO (1, 2)

CARLOS EDUARDO DE OLIVEIRA CAMARGO (2), *Seção de Arroz e Cereais de Inverno, Instituto Agrônomo*

SINOPSE

Foram instalados três ensaios de cultivares de trigo no ano de 1972, em três diferentes regiões do Estado de São Paulo, com a finalidade de pesquisar a ocorrência de chochamento em espigas.

Estudando as prováveis causas desse fenômeno chegou-se à conclusão que ele era devido à baixa umidade relativa diária e à elevada temperatura diária do ar, por ocasião da época de florescimento dos diferentes cultivares.

No ensaio conduzido em Tietê não houve ocorrência de chochamento.

Nos ensaios plantados em Monte Alegre do Sul e Pindamonhangaba foram determinados os coeficientes de correlação entre umidade relativa mínima no florescimento e a porcentagem de chochamento das espigas, respectivamente de $-0,9572^{***}$ e $-0,9112^{***}$. Foram também determinados os coeficientes de correlação entre temperatura máxima no período de florescimento e porcentagem de chochamento das espigas, respectivamente de $+0,9681^{***}$ e $+0,8753^{***}$.

1 — INTRODUÇÃO

Durante o ano de 1971, nos campos experimentais localizados no Campo de Pesquisas do Serviço do Vale do Paraíba, em Pindamonhangaba, foi observada, pouco antes da época da maturação, a existência, em algumas parcelas, de espigas totalmente chochas e de espigas com chochamentos basal, médio e apical (2).

(1) Recebido para publicação em 6 de setembro de 1975.

(2) O autor agradece aos engenheiros-agrônomo Derly Machado de Souza, Norberto Leite, Ary de Arruda Veiga e Sebastião Alves a colaboração na realização do trabalho.

(3) Com bolsa de suplementação do C.N.Pq.

Kiesselbach (5) concluiu que a produção de grãos de trigo por área é uma expressão de três fatores combinados: número de espigas por unidade de área, número de grãos por espiga e peso médio dos grãos. Concluiu também que condições ambientes que reduzem o crescimento vegetativo geralmente causam redução no perfilhamento, no comprimento do colmo, no comprimento da espiga, no número de espiguetas férteis e do total por espiga, no número de grãos por espiga, no número de grãos por espiguetas férteis e na porcentagem de espiguetas férteis. Essas mesmas condições geralmente causam aumento no número de espiguetas estéreis.

Grantham (4) verificou que existe muito pequena correlação entre a porcentagem de espiguetas estéreis e o número de perfilhos de cada planta; a produção de grãos por planta é correlacionada com uma baixa porcentagem de espiguetas estéreis; a produção de grãos por espiga, o comprimento da espiga e o comprimento do colmo são altamente correlacionados com uma baixa porcentagem de espiguetas estéreis; e que há uma pequena correlação entre o número médio de espiguetas por espiga e uma baixa porcentagem de espiguetas estéreis.

Azzi (1) afirma que na área de distribuição de cada planta cultivada, em igualdade de condições de solo e tratos culturais, os rendimentos variam entre limites extremos, em relação ao clima.

Mota, citado por Frattini (3), diz que a região tritícola de "ciclo inverno-primavera" está dividida em duas áreas, diferenciadas pelas condições térmicas, uma mais fria, com temperatura média do mês mais frio inferior a 12°C, e outra, nas partes mais baixas e mais quentes, com médias do mês mais frio superiores àquele limite. Nessa área, a temperatura média dos meses de primavera é superior a 20°C, considerada demasiado elevada e prejudicial às plantas no final do ciclo, ocasionando queda de produção por "chochamento dos grãos".

Neste trabalho são apresentados dados que evidenciam estar o chochamento das espigas correlacionado com temperatura elevada e baixa umidade relativa do ar, reinantes por ocasião do florescimento da planta de trigo.

2 — MATERIAIS E MÉTODOS

Para o estudo de chochamento na cultura do trigo foram utilizados três experimentos de cultivares, em blocos ao acaso com quatro repetições cada um, instalados no ano de 1972, nos seguintes locais: estações experimentais de Monte Alegre do Sul e Tietê; Campo de Pesquisas do Serviço do Vale do Paraíba, em Pindamonhangaba.

Nos ensaios de Monte do Sul e Tietê foram estudados os seguintes cultivares: BH-1146, S-33, IRN-526-63, Pitic-62, IAC-7, IAC-8, IAC-9, IAC-10, IAC-11, e IRN-152-63.

Foram plantados no dia 16 de março, na Estação Experimental de Monte Alegre do Sul, em solo de baixada, classificado como podzólico vermelho-amarelo, orto, série Monte Alegre, e no dia 27 de março, na Estação Experimental de Tietê, em solo classificado como podzólico vermelho-amarelo, variação Laras.

No ensaio de Pindamonhangaba foram estudados os seguintes cultivares: BH-1146, IRN-488-63, S-12, Sonora-63, IRN-526-63, Pioneiro, LA-1434, Pitic-62, IRN-152-63, IRN-204-63, IRN-302-66, IRN-299-66, Pel-407-61, Santa Elena, IPEACO-260, Paraguai 214 e INIA-66.

Esse ensaio foi plantado na várzea do Campo de Pesquisa do Serviço do Vale do Paraíba, em solo de aluvião, série Coruputuba, no dia 20 de maio.

Nos três ensaios as parcelas foram constituídas de sete linhas de cinco metros de comprimento, espaçadas de 0,20 m. A semeadura foi feita na base de 40 sementes viáveis, por parcela, e por ocasião da colheita foram colhidas as cinco linhas centrais de cada parcela, deixando as demais como bordadura.

Foram retiradas amostras compostas dos locais estudados, cujos resultados analíticos (4) foram os seguintes:

Determinações	Monte Alegre		
	Tietê	do Sul	Pindamonhangaba
pH int.	5,50	5,10	5,70
C%	1,10	1,30	7,00
K + (5)	0,44	0,21	0,16
Ca ²⁺ + Mg ²⁺ (5)	3,50	2,40	6,40
PO ₄ ³⁻ (6)	0,18	0,05	0,37
Al ³⁺ (5)	—	—	—

A adubação utilizada nos ensaios de Tietê e Monte Alegre do Sul foi de 30 kg de nitrogênio, 90 kg de P₂O₅ e 20 kg de K₂O por hectare, nas formas respectivamente de sulfato de amônio, com 20% N, superfosfato simples, com 20% de P₂O₅, e cloreto de potássio, com 60% de K₂O.

No ensaio de Pindamonhangaba a adubação utilizada foi de 90 kg de nitrogênio, 90 kg de P₂O₅ e 20 kg de K₂O por hectare, nas mesmas formas utilizadas em Tietê e Monte Alegre do Sul.

(3) Análise efetuada na Seção de Fertilidade do Solo, Instituto Agrônomo.

(4) e.mg/100 g de solo. Teores trocáveis.

(5) e.mg/100 g de solo. Teor solúvel em H₂SO₄ 0,05 N.

Na época da colheita, verificou-se nos ensaios de Monte Alegre do Sul e Pindamonhangaba que os cultivares estudados apresentavam espigas total ou parcialmente chochas (sem sementes), porém no ensaio de Tietê não houve ocorrência de chochamento. Resolveu-se, portanto, estudar quais as variáveis que estavam influenciando nesse fenômeno.

Inicialmente foram colhidas ao acaso 25 espigas de cada uma das parcelas dos diferentes ensaios. Cada espiga foi beneficiada individualmente e contado o número de grãos formados.

Com o número de grãos por espiga e número de espiguetas por espiga foram calculadas as porcentagens de chochamento nos cultivares estudados em Monte Alegre do Sul e Pindamonhangaba.

Com base nesses resultados e partindo da observação de que muitos dos cultivares que apresentaram chochamento em 1971 (2) em anos anteriores não mostraram esse fenômeno, achou-se de grande interesse estudar a variação climática diária, ocorrida desde a germinação até a maturação completa das plantas, nas diferentes parcelas experimentais. Foram coletados dados de umidade relativa do ar máxima, mínima e média diária, temperatura máxima, mínima e média diária, e precipitação pluvial.

3 — RESULTADOS E CONCLUSÕES

As produções médias, em kg/ha, e o número médio de grãos por espiga, de cada cultivar estudado em Tietê e Monte Alegre do Sul, encontram-se no quadro 1.

QUADRO 1. — Produções médias e número médio de grãos por espiga, dos cultivares de trigo estudados em Tietê e Monte Alegre do Sul

CULTIVAR	TIETÊ		MONTE ALEGRE DO SUL	
	Produção	Grãos por espiga	Produção	Grãos por espiga
	kg/ha	n.º	kg/ha	n.º
BH-1146	1900	32,63	809	21,70
S-33	1775	31,38	98	3,27
IRN-526-63	2085	31,28	495	20,21
Pitic-62	1945	38,63	30	2,43
IAC-7	1730	30,88	943	29,12
IAC-8	1520	29,90	114	7,34
IAC-9	1605	31,90	778	24,47
IAC-10	1620	30,48	1101	26,49
IAC-11	1800	31,05	934	23,70
IRN-152-63	1280	31,15	606	23,26

No quadro 2, pode-se verificar as porcentagens de chochamento, ciclo da germinação ao florescimento, umidade relativa mínima diária e temperatura máxima diária ocorrida no período de florescimento dos cultivares de trigo estudados na Estação Experimental de Monte Alegre do Sul.

QUADRO 2. — Porcentagens de chochamento, ciclo da germinação ao florescimento umidade relativa mínima diária e temperatura máxima diária na data do máximo florescimento de cada cultivar de trigo no ensaio de Monte Alegre do Sul

CULTIVAR	Chochamento	Ciclo	Umidade relativa mínima diária	Temperatura máxima diária
	%	dias	%	°C
BH-1146	33,54	49	70	23,5
S-33	88,15	58	38	27,0
IRN-526-63	35,39	49	70	23,5
Pitic-62	93,71	70	30	27,4
IAC-7	5,70	49	70	23,5
IAC-8	75,35	63	38	26,5
IAC-9	23,29	49	70	23,5
IAC-10	13,09	49	70	23,5
IAC-11	23,27	49	70	23,5
IRN-152-63	25,33	49	70	23,5

Em Monte Alegre do Sul, o estudo de correlação entre produção média, em kg/ha, e ciclo da emergência ao florescimento em dias, mostrou um coeficiente de correlação igual a $-0,88^{***}$, significativo ao nível de 0,1% pelo teste t, o que mostrou que quando aumentava o ciclo do cultivar diminuía a produção, e vice-versa.

Foi verificado que entre os dados climáticos diários coletados aqueles que realmente influenciaram no aumento da porcentagem de chochamento foram os seguintes:

a) O coeficiente de correlação entre umidade relativa mínima, no período de florescimento, e a porcentagem de chochamento das espigas dos diferentes cultivares de trigo foi de $-0,9572^{***}$, significativo ao nível de 0,1% pelo teste t.

Com esse dado pode-se afirmar que o abaixamento da umidade relativa, no período de florescimento de cada cultivar, causa elevação na porcentagem de chochamento.

b) O coeficiente de correlação entre temperaturas máximas no período de florescimento e a porcentagem de chochamento das diferentes variedades de trigo foi de $+0,9681^{***}$, significativo pelo teste t ao nível de 0,1%. Por esse motivo pode-se afirmar que a elevação da temperatura

no período de florescimento causa aumento na porcentagem de chochamento.

Os cultivares S-33 e IAC-8 apresentaram 88,15% e 75,35% de chochamento e tiveram no seu florescimento temperatura máxima de 27°C e umidade relativa mínima de 38%. Com base nestes resultados pode-se considerar preliminarmente que um cultivar possui mais ou menos tolerância ao fenômeno de chochamento quando em presença de fatores climáticos adversos.

As produções médias, em kg/ha, porcentagens de chochamento das espigas, umidade relativa mínima e temperatura máxima diária, ocorridas no período de florescimento, dos diferentes cultivares de trigo estudados no Campo de Pesquisas do Serviço do Vale do Paraíba, em Pindamonhangaba, encontram-se no quadro 3.

No ensaio de Pindamonhangaba verificou-se que o coeficiente de correlação entre umidade relativa mínima, no período de florescimento, e a porcentagem de chochamento foi de $-0,9112^{***}$, e que o coeficiente de correlação entre temperatura máxima, no período de florescimento, e a

QUADRO 3. — Produções médias, porcentagens de chochamento, umidade relativa mínima diária, temperatura máxima diária na data do máximo florescimento de cada cultivar de trigo no ensaio de Pindamonhangaba

CULTIVAR	Produção	Chochamento	Umidade relativa mínima diária	Temperatura máxima diária
	kg/ha	%	%	°C
IRN-488-63	1771	0	54,0	22,9
Santa Elena ..	1330	0	54,0	22,9
IRN-204-63	1305	7	58,0	21,9
INIA-66	1332	14	49,0	27,7
Sonora-63	1280	16	49,0	27,7
IRN-299-66	1779	21	36,5	26,1
IRN-152-63	1486	23	46,0	27,8
IRN-302-66	1096	41	30,0	33,0
Pel 407-61	912	42	30,0	32,2
Paraguai-214 ..	1000	50	30,0	32,2
Pioneiro	441	52	30,0	33,2
IPEACO-260 ...	890	53	31,8	32,0
BH-1146	1186	55	31,8	32,0
S-12	617	61	32,0	30,4
LA-1434	1120	61	32,0	30,4
IRN-526-63	1164	63	32,0	30,4
Pitic-62	700	69	30,0	33,2

porcentagem de chochamento foi de $+0,8753^{***}$, ambos significativos ao nível de 0,1% pelo teste t.

Esses resultados confirmam que os fatores climáticos — alta temperatura e baixa umidade relativa do ar — no período de florescimento do trigo estão altamente correlacionados com a ocorrência de espigas com chochamento total ou parcial.

OCCURRENCE OF STERILE SPIKELETS IN WHEAT IN SÃO PAULO STATE

SUMMARY

During 1972 the occurrence of sterile spikelets in wheat at the Monte Alegre do Sul and Pindamonhangaba Experiment Stations was determined.

The occurrence of sterile spikelets was correlated with high temperature and low relative humidity during the cultivars flowering stage.

The correlation coefficients between sterile spikelets and temperature during the flowering stage were $+0,9681^{***}$ (Monte Alegre do Sul) and $+0,8753^{***}$ (Pindamonhangaba).

The correlation coefficients between sterile spikelets and relative humidity during the flowering period were $-0,9572^{***}$ (Monte Alegre do Sul) and $-0,9112^{***}$ (Pindamonhangaba).

LITERATURA CITADA

1. AZZI, G. O melo physico e a produção agrária. Rio de Janeiro, 1938. 526p.
2. CAMARGO, C. E. O. Relatório das atividades desenvolvidas com trigo pela Seção de Arroz e Cereais de Inverno do Instituto Agronômico do Estado de São Paulo. Campinas, 1972. 158 fls. (Não publicado)
3. FRATTINI, J. A. Evolução da cultura do trigo. In: Encontro sobre triticultura. Campinas, 1971. 83p.
4. GRANTHAN, A. E. & GRAFF, F. Occurrence of sterile spikelets in wheat. J. agric. Res. 6:235-250, 1916.
5. KIESSELBACH, T. A. & SPRAGUE, H. B. Relation of the development of the wheat spike to environmental factors. J. Am. Soc. Agron. 18:40-60, 1926.