



QUALIDADE INDUSTRIAL DE GENÓTIPOS DE TRIGO EM RESPOSTA AO NITROGÊNIO CONDUZIDOS EM DISTINTOS AMBIENTES

LUCHE, Henrique de Souza¹; WOYANN, Leomar G.²; CERIOLI, Murilo²; TESSMANN, Elisane²; SCHMIDT, Douglas A. M.², Gutkoski, Luiz Carlos³; CARVALHO, Fernando I. F. de²; COSTA de OLIVEIRA, Antonio².

^{1,2} Centro de Genômica e Fitomelhoramento – FAEM/UFPEl
Campus Universitário – Caixa Postal 354 – CEP 96010-900. hluche@yahoo.com.br

³ Centro de Pesquisa Em Alimentação - FAMV/UPF

1. INTRODUÇÃO

Um dos grandes desafios para a ciência no século XXI é suprir a demanda por alimentos, principalmente àqueles fornecedores de energia calórica (caloria), como é o caso do trigo. Assim, os programas de melhoramento têm trabalhado no desenvolvimento de genótipos mais produtivos e que evidenciem elevada qualidade industrial. Além disso, é interessante observar que a qualidade industrial tem sido determinada pelo desempenho dos genótipos perante ambientes específicos. Ou seja, a expressão de alelos favoráveis pela constituição genética está associada a condições de manejo e condições de ambiente, influenciando a qualidade industrial a ser obtida. Neste sentido, a avaliação de genótipos em diferentes locais e anos, representam extrema importância para prover informações fidedignas sobre o desempenho das constituições genéticas. Desta forma, o objetivo do trabalho foi determinar a resposta de genótipos para a qualidade industrial sob crescentes doses de fertilização nitrogenada de cobertura em distintos ambientes.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em três ambientes: Ambiente 1, Pelotas/RS 2006; Ambiente 2, Pelotas-RS 2007 e Ambiente 3, Ijuí-RS 2007. Os genótipos avaliados foram: CD 111 e IPR 85 (trigos classe melhorador – $W > 300$), CEP 24 e SAFIRA (trigo classe pão – $180 > W < 300$), BRS 194 e BRS 179 (trigos classe brando – $50 > W < 180$), testados neste trabalho com base em sua classificação da qualidade de panificação.

Os experimentos foram delineados em parcelas divididas com quatro repetições, em que o fator dose de nitrogênio constituiu a parcela, enquanto o fator genótipo foi alocado de forma a constituir as subparcelas. A adubação de base foi realizada de acordo com a COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO (2004). As doses de nitrogênio utilizadas foram; 0, 40, 80 e 120 kg ha⁻¹, divididas em duas épocas de aplicação: no início do afilamento e no surgimento das primeiras folhas dos afilhos.

Foi mensurado o caráter rendimento de grãos (RG) para cada genótipo através da pesagem da produção total de cada subparcela, a qual foi transformada para kg ha⁻¹. Já na avaliação da qualidade industrial, a produção

de grãos das quatro repetições dos genótipos foram reunidas em uma única amostra para obter quantidade suficiente para as determinações das propriedades químicas, físicas e reológicas. As análises foram, realizadas no laboratório de Cereais do Centro de Pesquisa em Alimentação (CEPA) da Universidade de Passo Fundo-RS. Foram determinados extração de farinha (EXT), farinha de quebra (FQ), número de queda (NQ), teor de proteína da farinha (CP) e força geral de glúten- alveografia (W).

As médias do rendimento de grãos de cada ambiente foram comparadas pelo teste de Scott-Knott a 1% de probabilidade de erro, empregando o programa computacional GENES (CRUZ, 2001).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando o rendimento geral de grãos, merece destaque o ambiente 1 com média de 4205 kg ha⁻¹, superior aos ambientes 2 e 3, que apresentaram rendimentos médios de 1629 kg ha⁻¹ e 1533 kg ha⁻¹, respectivamente (Tabela 1). Entre os genótipos avaliados, os cultivares CEP 24, SAFIRA, BRS 194 e BRS 179 revelaram respostas significativas no incremento do rendimento de grãos com a aplicação de nitrogênio. Entretanto, o genótipo CD 111 apresentou redução no rendimento de grãos com o aumento da dose de nitrogênio (120 kg ha⁻¹).

No ambiente 3, a força geral de glúten foi mais elevada ($W = 324 \times 10^{-4} J$) em comparação aos demais ambientes (Tabela 2), sendo esse caráter muito importante na qualidade industrial da farinha, principalmente na fabricação de pães, produto extremamente exigente quanto à capacidade plástica e tenaz da massa.

O genótipo CD 111 tem sido classificado como trigo melhorador, contudo, expressou no ambiente 1 expressou força geral de glúten de trigo tipo pão. Além disso, os genótipos CEP 24 e SAFIRA classificados como trigos pão, apresentaram baixa força de glúten neste ambiente, ambos expressando valores intermediários entre trigo tipo brando e trigo tipo pão.

Para a característica física da farinha de quebra (FQ) os genótipos com classificação de trigo melhorador expressaram os menores tempos. Além disso, o incremento nas doses de nitrogênio proporcionou a diminuição do tempo de quebra. É importante salientar a importância desse caráter, pois cultivares de trigo com menores tempos são os preferidos por apresentarem maior rapidez de moagem e menor custo de extração de farinha. No ambiente 2, os genótipos CEP 24 e SAFIRA responderam de maneira expressiva ao incremento das doses de nitrogênio para o caráter força de glúten. Enquanto isso, os genótipos BRS 194 e BRS 179 apresentaram os menores valores de força de glúten e conteúdo de proteína nos três ambientes testados. Os genótipos CD 111 e IPR 85 manifestaram valores de elevada magnitude para força geral de glúten, mesmo em doses reduzidas de nitrogênio, se destacando como cultivares elite para qualidade industrial. Quanto ao caráter extração de farinha, que estima a percentagem de farinha extraída de uma determinada quantidade de grãos, foi observada pouca variação entre os genótipos testados. Quanto a número de queda (NQ), também usado como parâmetro classificatório de trigo, se destacaram os genótipos IPR 85 e SAFIRA. A cultivar SAFIRA evidenciou elevada resposta para esse caráter ao incremento de nitrogênio no ambiente 3, atingindo o maior valor de número de queda entre todos os genótipos nos três ambientes, com a dosagem de 120 kg ha⁻¹. É

importante ressaltar o desempenho dos genótipos CEP 24 e SAFIRA com a melhoria do ambiente (disponibilidade de nitrogênio) permitindo a obtenção de farinhas com força de glúten superior a 300×10^{-4} J.

4. CONCLUSÃO

Em condições de ambiente de elevado potencial de rendimento de grãos o incremento no nível de nitrogênio provoca reduzido aumento no caráter força de glúten em trigo.

Os genótipos classificados como trigo pão respondem mais intensamente a maior disponibilidade de nitrogênio, a exemplo dos genótipos CEP 24 e SAFIRA. Enquanto que as constituições genéticas classificadas como trigo brando não revelam aumento de qualidade industrial com o incremento das doses de nitrogênio.

O genótipo IPR 85, classificado como trigo melhorador, manifesta elevada qualidade industrial mesmo em reduzidas quantidades de nitrogênio.

5. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO. **Manual de adubação e de calagem para os estados do RS e SC**. 10. ed. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo - Núcleo Regional Sul, 2004. 394p.

CRUZ, C. D. Programa genes: Aplicativo computacional em genética e estatística. Viçosa: Editora UFV, 2001. 648 p.

Tabela 1. Rendimento médio (kg ha^{-1}) de grãos dos genótipos de trigo avaliados para seis cultivares de trigo em três ambientes. CGF/FAEM/UFPeI, Pelotas-RS, 2008.

GEN.	TRATAMENTO	Ambiente 1 ⁺		Ambiente 2		Ambiente 3		Média	
CD 111	0 kg ha^{-1}	4261	b ⁺⁺	1347	c	631	e	2080	c
	40 kg ha^{-1}	4689	b	1252	c	1351	c	2431	b
	80 kg ha^{-1}	4639	b	1379	c	1865	b	2628	a
	120 kg ha^{-1}	4087	c	1222	c	1654	c	2321	b
IPR 85	0 kg ha^{-1}	3309	c	471	d	767	e	1516	d
	40 kg ha^{-1}	3990	c	664	d	1418	c	2024	c
	80 kg ha^{-1}	3670	c	759	d	1612	c	2014	c
	120 kg ha^{-1}	3625	c	636	d	1632	c	1964	c
CEP 24	0 kg ha^{-1}	3659	c	1421	c	733	e	1938	c
	40 kg ha^{-1}	4150	c	1731	b	1506	c	2462	b
	80 kg ha^{-1}	3901	c	2397	a	1924	b	2741	a
	120 kg ha^{-1}	4329	b	2671	a	1894	b	2965	a
SAFIRA	0 kg ha^{-1}	4294	b	1694	b	1035	d	2341	b
	40 kg ha^{-1}	5183	a	2500	a	1805	b	3163	a
	80 kg ha^{-1}	4984	a	2362	a	2283	a	3203	a
	120 kg ha^{-1}	4557	b	2159	a	1939	b	2885	a
BRS 194	0 kg ha^{-1}	3934	c	1016	d	897	d	1949	c
	40 kg ha^{-1}	3705	c	1607	b	1491	c	2268	b
	80 kg ha^{-1}	4108	c	1370	c	1841	b	2440	b
	120 kg ha^{-1}	3704	c	1673	b	1750	b	2376	b
BRS 179	0 kg ha^{-1}	4415	b	1673	b	1004	d	2364	b
	40 kg ha^{-1}	4361	b	2457	a	1749	b	2856	a

80 kg ha ⁻¹	4546	b	2397	a	2108	a	3017	a
120 kg ha ⁻¹	4839	a	2449	a	1923	b	3070	a
Média	4205	a	1629	b	1533	b	2456	

⁺Ambiente 1 (pelotas 2006), Ambiente 2 (Pelotas 2007) e Ambiente 3 (Ijuí 2007).⁺⁺médias seguidas da mesma letra não diferem entre si ao nível de 5% de significância pelo teste Scott-Knott.

Tabela 2. Resultados das variáveis extração de farinha (EXT); farinha de quebra (FQ); proteína de queda (NQ); conteúdo de proteína da farinha (CP) e aiveografia (W) analisadas no ambiente 1 (Capão do Leão, 2006), ambiente 2 (Capão do Leão, 2007) e ambiente 3 (Ijuí, 2007). CGF/FAEM/UFPel, Pelotas-RS, 2008.

GEN*	TRAT	EXT			FQ			CP			NQ			W		
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	s^2	$(10 J^{-4})^4$	s^2	$(10 J^{-4})^4$
AMBIENTE 1																
AMBIENTE 2																
AMBIENTE 3																
CD 111	0 kg ha ⁻¹	61	22	11,5	451	204	64	23	11,5	484	281	64	23	12,1	376	377
	40 kg ha ⁻¹	61	22	12,7	423	211	64	21	12,7	485	312	61	21	11,5	494	408
	80 kg ha ⁻¹	60	19	13,2	490	234	64	21	13,2	471	279	61	21	12,9	458	449
IPR 85	120 kg ha ⁻¹	61	21	15,3	454	255	64	20	15,3	508	348	59	20	14,5	543	481
	0 kg ha ⁻¹	66	16	14,8	444	301	62	20	15	398	401	63	22	14,4	416	479
	40 kg ha ⁻¹	62	14	15,1	457	336	59	18	16	325	437	62	21	14,4	386	486
CEP 24	80 kg ha ⁻¹	67	16	16,4	446	284	61	20	16,4	347	449	65	20	16,0	417	530
	120 kg ha ⁻¹	69	18	17,1	432	326	63	21	15	425	480	63	20	15,9	540	498
	0 kg ha ⁻¹	67	32	10,2	401	150	65	25	10,1	309	86	64	25	13,6	314	259
SAFIRA	40 kg ha ⁻¹	63	31	10,7	367	180	64	33	10,7	316	147	59	33	13,1	310	290
	80 kg ha ⁻¹	66	30	13,2	376	182	67	34	13,1	313	307	59	34	12,3	307	314
	120 kg ha ⁻¹	65	32	15,5	369	175	66	33	15,5	285	310	59	33	14,9	318	337
BRS 194	0 kg ha ⁻¹	67	26	9	406	177	62	22	8,9	503	121	63	22	12,5	484	286
	40 kg ha ⁻¹	64	19	9,9	484	195	66	18	9,9	507	176	66	18	12,0	538	301
	80 kg ha ⁻¹	66	15	10,9	497	195	61	17	10,9	426	231	64	17	13,3	557	345
BRS 179	120 kg ha ⁻¹	63	17	12,7	445	161	67	17	12,7	457	282	62	17	13,1	641	354
	0 kg ha ⁻¹	69	33	10,0	377	145	65	36	10,0	346	166	59	36	12,9	315	266
	40 kg ha ⁻¹	60	32	10,5	346	108	59	32	10,5	322	165	60	32	12,4	388	299
Média	80 kg ha ⁻¹	69	33	11,7	347	185	67	34	11,7	342	208	58	34	14,7	322	274
	120 kg ha ⁻¹	64	31	13,5	343	178	66	35	13,5	324	234	61	35	13,7	331	261
	0 kg ha ⁻¹	63	35	8,5	407	102	65	30	8,5	347	99	62	30	11,9	353	134
Média	40 kg ha ⁻¹	61	28	9,3	365	82	64	28	9,3	331	102	59	28	12,4	336	168
	80 kg ha ⁻¹	66	30	10,4	362	125	64	29	10,4	340	106	60	29	12,6	341	141
	120 kg ha ⁻¹	66	30	12,6	362	145	64	29	12,6	336	112	60	29	12,6	379	144
Média		64	25	12,1	410	203	64	27	11,8	386	215	61	26	13,3	411	324

¹ (%) percentagem; ² (s) segundos; ³ índice de configuração da curva; ⁴ força do glúten.