

II. GENÉTICA E MELHORAMENTO DE PLANTAS

TRITICALE: AVALIAÇÃO DE LINHAGENS EM DIFERENTES REGIÕES PAULISTAS⁽¹⁾

CARLOS EDUARDO DE OLIVEIRA CAMARGO^(2,6), JOÃO CARLOS FELÍCIO^(2,6), ANTONIO WILSON PENTEADO FERREIRA FILHO⁽²⁾, JOSÉ GUILHERME DE FREITAS^(2,6), JAIRO LOPES DE CASTRO^(3,6), PAULO BOLLER GALLO^(4,6) e ARMANDO PETTINELLI JUNIOR⁽⁵⁾

RESUMO

Compararam-se entre si vinte e quatro linhagens de triticale e o cultivar de trigo IAC-21, através de ensaios em diferentes localidades do Estado de São Paulo, nos anos de 1986 e 1987, analisando-se os seguintes parâmetros: rendimento de grãos, altura de plantas, ciclo em dias da emergência ao florescimento, porcentagem de plantas acamadas, peso de cem grãos e resistência à ferrugem-da-folha e às manchas-foliares em condições de campo. A linhagem de triticale Nutria 7272 foi a mais produtiva (3.098kg/ha), diferindo do 'IAC-21' (2.241kg/ha) e das demais linhagens de triticale, com exceção da Merino"S" – JLO"S" (T-20 e 21), Nutria 440 e Juanillo 159, com 2.891, 2.870, 2.805 e 2.645kg/ha respectivamente. As linhagens de triticale exibiram maior resistência à ferrugem-da-folha com relação ao 'IAC-21'. A Panche 7287 mostrou-se moderadamente resistente às manchas-foliares e, as demais, suscetíveis. As linhagens M2A-KLA"S" x MA (T-6), Faro"S" e Panche 7287 apresentaram ciclo da emergência ao florescimento significativamente maior que o 'IAC-21', e M2ACML 360 x M2A (T-2), Turk DWF-V 127 x 6TA 204/IA 146, M2A-CML x IA, TCEP 77138, BGL "S"-IGA x PND"S" e BCM"S"-Addax"S" exibiram plantas significativamente mais baixas. A Juanillo 159 apresentou o maior peso de cem grãos, diferindo do 'IAC-21' e das demais linhagens, com exceção da Nutria 7272 e Merino"S" – JLO"S" (T-21).

Termos de indexação: triticale, trigo, linhagens, melhoramento vegetal, produção de grãos, ferrugem-da-folha, mancha-da-folha.

(1) Com verba do Acordo do Trigo, Cooperativas de Produtores Rurais do Vale do Paranapanema/Secretaria da Agricultura/Instituto Agronômico. Recebido para publicação em 12 de setembro de 1988 e aceito em 31 de maio de 1989.

(2) Seção de Arroz e Cereais de Inverno, Instituto Agronômico (IAC), Caixa Postal 28, 13001 Campinas, SP.

(3) Estação Experimental de Capão Bonito, IAC.

(4) Estação Experimental de Mococa, IAC.

(5) Estação Experimental de Tatuí, IAC.

(6) Com bolsa de pesquisa do CNPq.

1. INTRODUÇÃO

O triticale, um cereal obtido pelo homem, é proveniente do cruzamento entre duas espécies distintas: trigo (*Triticum* sp.) e centeio (*Secale cereale* L.).

Os trabalhos de melhoramento genético do triticale, iniciados na década de 50 na Universidade de Manitoba, Canadá, tiveram grande evolução através de um programa conjunto entre a Universidade de Manitoba e o Centro Internacional de Melhoramento de Milho e Trigo (CIMMYT), México. Nos ensaios internacionais, a produção média do triticale cresceu de um terço da do trigo para aproximadamente atingir a mesma produção (7.800kg/ha). Atualmente, ele tem apresentado, em relação ao trigo, maior resistência aos agentes causais das ferrugens-do-colmo e lincar, a *Septoria tritici*, aos agentes causais de oídio e carvão. Não apresenta, porém, grãos com boa qualidade industrial como os do trigo, sendo, está, sua limitação mais importante para o mercado, necessitando, pois, continuidade de pesquisa visando à solução do problema (HANSON et al., 1982, e CIMMYT, 1987).

Trabalhos desenvolvidos no Instituto Agrônômico (IAC) em 1973 revelaram, em condição de campo, que o melhor cultivar de triticale, I-44424, não diferiu do cultivar de trigo IAC-5 em relação às produções de grãos e de palha. Os triticales foram resistentes às ferrugens-do-colmo e da-folha, mas os seus grãos se mostraram com o aspecto não desejado de enrugamento da superfície (CAMARGO & FELÍCIO, 1975).

A grande potencialidade da cultura de triticale tem sido demonstrada no Estado de São Paulo pela sua adaptação às condições de acidez do solo (principalmente à toxicidade de alumínio e ferro) e apresentação de menor índice de chochamento das espigas em relação ao trigo, quando plantada em condição de várzea, permitindo, portanto, sua implantação nas regiões ecologicamente marginais à triticultura (CAMARGO & FELÍCIO, 1984; FELÍCIO et al., 1988, e CAMARGO et al., 1988).

O presente trabalho tem por objetivo avaliar novas linhagens de triticale obtidas por seleções realizadas no Instituto Agrônômico, juntamente com linhagens introduzidas do CIMMYT, em comparação com cultivares de trigo e triticale, em ensaios conduzidos em diferentes regiões paulistas, durante dois anos, visando à seleção de novos germoplasmas para serem multiplicados e distribuídos aos agricultores.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Os 25 tratamentos estudados, sendo um cultivar de trigo e 24 linhagens de triticale, e as respectivas origens, foram os seguintes:

'*IAC-21*': Cultivar de trigo selecionado no Instituto Agronômico – Campinas, é proveniente do cruzamento 'Siete Cerros' x 'C-17'. Foi utilizado como controle por apresentar porte alto, ciclo médio, boa produtividade, tolerância à toxicidade de Al^{3+} , suscetibilidade à ferrugem-da-folha e moderada resistência aos agentes causais de manchas de folhas.

Linhagens 2 a 14: São oriundas de progênes selecionadas no Instituto Agronômico – Campinas, em populações híbridas de triticales introduzidas em 1979 no Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (EMBRAPA), Passo Fundo (RS). Sua genealogia é a seguinte:

Linhagens 2, 3 e 4: Panda" S" x (Maya 2 x Armadillo).

Linhagens 5 e 6: [(Maya 2 x Armadillo) x Koala" S"] x (Maya x Armadillo).

Linhagem 7: 6 XM.4 x (Beagle x Iga 11).

Linhagem 8: 6 XM.5 x Arabian.

Linhagem 9: (Turk DWF - V 157) x [6 TA 204-C4 x (INIA x Armadillo 146)].

Linhagem 10: (Cinnamon x Foisy 658) x Mapache" S".

Linhagem 11: (Pinguino x Cent. Bulk) x {Arabian x [(Maya 2 x Armadillo) x Camel]}.

Linhagem 12: [(Maya 2 x Armadillo) x Camel] x (INIA x Armadillo).

Linhagens 13 e 14: [(Maya 2 x Armadillo) x Camel] x Setter.

Linhagem 15: Genótipo proveniente de uma linhagem Panda" S". CEP 15 (TCEP 77138) = Batovi, originária do Centro de Experimentação e Pesquisa da FECOTRIGO, em Cruz Alta (RS) e recomendada para plantio no Estado de São Paulo (FELÍCIO et al., 1984, 1988). Foi utilizada como controle por apresentar boa produtividade, grãos bem formados, resistência às ferrugens-do-colmo e da-folha, tolerância à toxicidade de Al^{3+} , ciclo precoce e alta suscetibilidade aos agentes causais das manchas das folhas.

Linhagens 16 a 25: Foram selecionadas no "International Triticale Yield Nursery" (ITYN), proveniente do CIMMYT, e plantadas no Centro Experimental de Campinas em 1984.

Linhagem 16: (Beagle“S” x Iga) x Panda“S”.

Linhagem 17: Faro“S”, oriunda do cruzamento (Beagle x Cocoraque) x (IRA x Camel).

Linhagem 18: Panche 7287, proveniente do cruzamento Muskox“S” x Juanillo“S”.

Linhagem 19: Nutria 7272, originária do cruzamento Merino“S” x Juanillo.

Linhagens 20 e 21: Merino“S” x Juanillo.

Linhagem 22: Nutria 440 – Merino“S” x Juanillo.

Linhagem 23: Bacum“S” x Addax“S”.

Linhagem 24: Juanillo 159 = Dira x (Kiss x Armadillo“S”).

Linhagem 25: Whale = (W 74.103 x Addax“S”³) x [Beagle“S” x (Maya 2 x Armadillo)] x IRA.

O delineamento estatístico usado foi de blocos ao acaso, 25 tratamentos, com quatro repetições por local. Cada parcela foi formada por cinco linhas de 5m de comprimento, espaçadas de 0,20m. Deixou-se uma separação lateral de 0,60m entre as parcelas. A semeadura foi feita na base de 80 sementes viáveis por metro de sulco, equivalendo a 2.000 por parcela, sendo efetuada a colheita da área total das parcelas, ou seja, 5m².

Em 1986, semearam-se quatro ensaios nos seguintes locais: Estações Experimentais de Capão Bonito, Mococa e Tatuí e Sítio São Donato, município de Cruzália. Em 1987, os experimentos foram instalados nos mesmos locais, com exceção do de Cruzália.

Semearam-se os experimentos de Capão Bonito, todos os anos, na segunda quinzena de março; os de Mococa e o de Cruzália na segunda quinzena de abril e os de Tatuí, na segunda de maio.

Utilizou-se irrigação por aspersão somente em Mococa e Tatuí.

Na instalação dos ensaios, retiraram-se amostras compostas dos solos das glebas utilizadas, cujos resultados analíticos (7) foram:

(7) Análises efetuadas pela Seção de Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas, Instituto Agronômico.

Determinações	C. Bonito		Mococa		Tatuí		Cruzália
	1986	1987	1986	1987	1986	1987	1986
P.resina ($\mu\text{g}/\text{cm}^3$)	19	20	21	36	37	40	39
M.O. (%)	3,4	3,5	3,4	2,1	2,8	2,6	4,0
pH (CaCl_2)	4,7	4,5	4,3	5,1	4,7	5,4	5,3
K ($\text{meq}/100 \text{ cm}^3$)	0,15	0,19	0,34	0,16	0,36	0,31	0,10
Ca "	2,8	2,1	1,5	3,4	3,3	3,8	5,4
Mg "	0,9	0,7	0,6	2,2	1,0	1,7	1,1
H+Al "	5,3	5,7	4,6	3,0	4,1	2,7	2,8
S "	3,9	3,0	2,4	5,8	4,7	5,8	6,6
T "	9,2	8,7	7,0	8,8	8,8	8,5	9,4
V(%) "	42	34	34	66	53	68	70

A adubação mineral foi feita a lanço antes da semeadura e posteriormente incorporada ao solo. As quantidades de fertilizantes aplicadas nos diferentes locais basearam-se nas tabelas de adubação e calagem do Instituto Agrônomo (RAIJ et al., 1985).

Foram coletados os seguintes dados:

Ferrugem-da-folha: Avaliada no campo através de observação geral a olho nu, em cada parcela, nas folhas superiores das plantas, no estágio de início de maturação, em condições naturais de infecção, usando-se a escala modificada de Cobb, empregada por SCHRAM et al. (1974) para avaliação da resistência no Ensaio Internacional de Ferrugem do Trigo (International Spring Wheat Rust Nursery). Essa escala vai de 0 a 99% de área infectada; o intervalo de 5% foi usado até 20% de área infectada e, o de 10%, para leituras com porcentagens mais elevadas (BARCELLOS, 1982). A porcentagem de área infectada foi complementada pelo tipo de reação: S = suscetível (uredossoro grande, coalescente, sem necrose e sem clorose); MS = moderadamente suscetível (uredossoro médio); M = intermediário (diversos tipos de reação); MR = moderadamente resistente (uredossoro pequeno); R = resistente (uredossoro minúsculo, rodeado de áreas necróticas); t = traço (apenas algumas pústulas).

Manchas-foliares: A avaliação de manchas-foliares causadas por *Helminthosporium* sp. e *Septoria* sp. efetuou-se a olho nu no campo em planta adulta, em condições naturais de infecção, empregando-se a escala apresentada por METHA (1978), de 0 a 99% de área infectada, onde 0 é considerado imune; 1 a 5%, resistente; 6 a 25%, moderadamente resistente; 26 a 50%, suscetível, e 51 a 99%, altamente suscetível. Os tipos de reação não foram identificados, uma vez

que no estágio de planta adulta não são observadas lesões definidas. Estas são coalescentes, afetando parte ou mesmo toda a folha (PRESTES et al., 1982).

Ciclo da emergência ao florescimento: Efetuando contagens por parcela individual do número de dias da emergência das plântulas ao pleno florescimento.

Plantas acamadas: Considerando a porcentagem de plantas acamadas em parcela, por avaliação visual próxima à época de maturação.

Altura das plantas: Medindo no campo na época de maturação a distância, em centímetros, do nível do solo ao ápice da espiga, excluindo as aristas e levando em consideração a média de diferentes pontos de cada parcela.

Peso de cem grãos: Considerando o peso, em gramas, de cem grãos tomados ao acaso da produção total de cada parcela, dos ensaios conduzidos em 1987.

Produção de grãos: Pesando, em gramas, a produção total de grãos de cada parcela, a qual foi transformada para quilograma/hectare.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As produções médias de grãos transformadas em quilograma/hectare das linhagens de tritcale e do cultivar de trigo IAC-21 estudados em 1986 e 1987, em diferentes regiões paulistas, encontram-se no quadro 1. Os resultados da análise estatística dos sete experimentos, analisados separadamente, exibiram efeitos altamente significativos para tratamentos.

Considerando em conjunto os ensaios plantados em Capão Bonito, representados por solos com porcentagem de saturação por bases variando entre 34 e 42, em condição de sequeiro, verificaram-se, pela análise de variância, efeitos altamente significativos para ano, tratamento e interação tratamento x ano. Através do teste de Tukey, aplicado ao nível de 5% para a comparação das médias dos tratamentos estudados em 1986, verificou-se que a linhagem 18 foi a que mostrou maior produção de grãos (2.890kg/ha), diferindo das demais, com exceção das linhagens 5, 6, 19, 21, 22 e 24 e do cultivar IAC-21. No ensaio de 1987, a linhagem 20 foi a mais produtiva (4.067kg/ha), só não diferindo das linhagens 18, 19, 21, 22 e 24. Quando se consideraram em conjunto os ensaios de 1986 e 1987, apesar da interação significativa tratamento x ano, a 19 apresentou maior produção de grãos (3.023kg/ha), sem diferir, porém, das linhagens 5, 6, 18, 20, 21, 22 e 24 e do cultivar IAC-21. Entre os tratamentos mais produtivos em Capão Bonito, nos dois anos, a linhagem 20 foi a que mostrou menor estabilidade, produzindo 1.675kg/ha em 1986 e 4.067kg/ha em 1987.

QUADRO 1. Produção média de grãos de 24 linhagens de triticale e um cultivar de trigo estudados nos ensaios conduzidos nas Estações Experimentais de Capão Bonito, Mococa e Tatuí (1986 e 1987) e no Sítio São Donato, município de Cruzália (1986)

Linhagens e/ou Cultivares	Capão Bonito			Mococa			Tatuí			Cruzália	
	1986	1987	Média	1986	1987	Média	1986	1987	Média	1986	Média geral
	kg/ha										
1. IAC-21	2140	2483	2312	1390	3492	2441	2263	2676	2469	1243	2241
2. M2A-CML 360 x M2A	710	1100	905	4635	2959	3797	1635	1563	1599	934	1934
3. M2A-CML 360 x M2A	1105	1375	1240	3980	2875	3428	1528	1784	1656	1436	2012
4. M2A-CML 360 x M2A	450	1233	842	3890	2933	3412	2028	1561	1794	1231	1904
5. M2A-KLA "S" x MA	2435	2225	2330	3265	2484	2874	2226	2888	2557	852	2339
6. M2A-KLA "S" x MA	2515	2508	2512	4015	2625	3320	1956	2924	2440	788	2476
7. 6XM: 4 x BGL-IGA 11	535	717	626	3815	3500	3658	2118	1770	1944	1085	1934
8. 6XM:5 - ABN	535	983	759	3980	3167	3573	2161	1423	1792	807	1865
9. Turk DWF-V127 x 6TA204-C4/IA 146	855	900	878	3925	3358	3642	2314	1814	2064	989	2082
10. CIN-FS 658 x MPE "S"	1060	825	942	4350	3492	3921	1759	1818	1788	1130	2022
11. PG-Cent.Bulk x ABN/M2A-CML	580	908	744	3990	3067	3528	2591	1824	2208	1001	1994
12. M2A-CML x IA	565	758	662	4070	3708	3889	2336	2249	2293	1214	2129
13. M2A-CML x Setter	660	767	714	4255	3425	3840	1932	1308	1620	1057	1915
14. M2A-CML x Setter	575	717	646	4325	3583	3954	2709	1487	2098	1094	2070
15. TCEP 77138 = CEP 15	545	325	435	3595	2875	3235	2344	920	1632	1049	1665
16. BGL "S" -IGA x PND "S"	335	650	493	3505	3475	3490	2842	1396	2119	923	1875
17. Faro "S"	2010	2292	2151	4245	3408	3827	1683	2118	1900	1555	2473
18. Panche 7287	2890	2925	2908	3560	2725	3143	1537	2406	1972	1474	2502
19. Nutria 7272	2105	3942	3023	4620	4050	4335	2387	2846	2616	1735	3098
20. Merrino "S" -JLO "S"	1675	4067	2871	3570	3708	3639	2414	3467	2941	1337	2891
21. Merrino "S" -JLO "S"	2100	3392	2746	3310	4167	3738	2472	3133	2802	1518	2870
22. Nutria 440	2220	2892	2556	4215	3633	3924	2450	2533	2491	1692	2805
23. BCM "S" -ADDAX "S"	380	842	611	3975	3000	3488	1196	1410	1303	1092	1699
24. Juanillo 159	2160	3559	2859	4195	3133	3664	1855	2494	2174	1121	2645
25. Whale	1550	2383	1967	3730	2783	3257	2074	2193	2134	1228	2277
F	22,93**	22,20**	36,00**	4,39**	11,93**	3,81**	10,46**	4,99**	3,89**	4,51**	17,12**
CV%	26,44	27,65	29,19	15,55	12,98	15,76	21,22	28,38	28,05	21,00	22,24
d.m.s. Tukey (5%)	929	1330	822	1610	1138	1020	1203	1585	1069	667	492

** Significativo ao nível de 1%.

Nos ensaios de Mococa, na região norte do Estado, em condições de irrigação por aspersão, quando analisados em conjunto, verificaram-se, pela análise de variância, efeitos altamente significativos para ano, tratamento e interação tratamento x ano. No de 1986, as linhagens 2 e 19 foram as mais produtivas (4.635 e 4.620kg/ha respectivamente), diferindo ao nível de 5% apenas do cultivar IAC-21. Em 1987, a 21 mostrou a maior produção (4.167kg/ha), diferindo somente das linhagens 2, 3, 4, 5, 6, 15, 18, 23 e 25. Apesar da interação significativa tratamento x ano, a 19 apresentou boa estabilidade em relação à produção de grãos nos dois anos. Na média de ambas, mostrou a maior produção de grãos (4.335kg/ha), diferindo, contudo, somente pelo teste de Tukey, ao nível de 5% das linhagens 5, 15, 18 e 25 e do 'IAC-21'.

A linhagem 4 apresentou baixa produtividade em solos ácidos (V% variando entre 34 e 42) de Capão Bonito e alta produtividade em solo ácido (V% = 34) de Mococa. Isso poderia ser explicado pelo emprego da irrigação em Mococa, que manteve nessas condições água e nutrientes disponíveis às plantas, independente dos prejuízos ao crescimento do sistema radicular causados pelo Al^{3+} no solo.

Considerando-se em conjunto os dois ensaios de Tatuí, em condições de irrigação por aspersão, verificaram-se, pela análise de variância, efeitos altamente significativos para tratamento e interação tratamento x ano, e não-significativos para ano. Em 1986, destacou-se, quanto à produção de grãos, a linhagem 16 (2.842kg/ha), diferindo, entretanto, apenas das linhagens 2, 3, 18 e 23. Em 1987, a linhagem 20 exibiu a maior produção de grãos (3.467kg/ha), não diferindo das linhagens 1, 5, 6, 12, 17, 18, 19, 21, 22, 24 e 25. Levando em conta a média dos dois ensaios, a 20 apresentou a maior produtividade de grãos (2.941 kg/ha), diferindo somente, porém, das linhagens 2, 3, 4, 8, 10, 13, 15 e 23. A linhagem 16, em contraste com a 20, mostrou pequena estabilidade: foi a mais produtiva em 1986 e a terceira menos produtiva em 1987.

A linhagem 19 destacou-se quanto à produção de grãos (1.735 kg/ha) em Cruzália, região do Vale do Paranapanema, em condição de sequeiro, diferindo, porém, ao nível de 5%, das linhagens 2, 5, 6, 8, 9, 11, 13, 15 e 16.

GOMES (1985) concluiu, no caso de grupos de experimentos similares em que todos os tratamentos tenham o mesmo número de repetições, que quase sempre se poderá fazer a análise conjunta sem dificuldade se o quociente entre o maior e o menor quadrado médio residual for inferior a 7. Considerando-se os sete ensaios, esse quociente foi de 5,83: decidiu-se, portanto, fazer uma análise conjunta deles. Os resultados da análise mostraram efeitos altamente significativos para tratamento, ensaio e interação tratamento x ensaio. Apesar da interação significativa tratamento x ensaio, a linhagem 19 apresentou-se entre as mais produtivas em todos os ensaios, quer naqueles em condição de sequeiro, quer nos irrigados, mostrando grande estabilidade em relação à produção de grãos. Na média dos sete ensaios, ela foi a mais produtiva (3.098kg/ha), diferindo dos demais tratamentos, com exceção das linhagens 20, 21, 22 e 24.

Os graus de infecção de ferrugem-da-folha e de manchas-foliares avaliados no cultivar de trigo IAC-21 e nas linhagens de triticale, encontram-se no quadro 2.

A ocorrência de ferrugem-da-folha somente foi verificada em Tatuí e Mococa, em 1986 e 1987 respectivamente. As linhagens 3 e 9 foram consideradas imunes ao agente causal da ferrugem-da-folha em condições naturais de infecção, exibindo reação igual a zero nos dois locais. O cultivar de trigo IAC-21, suscetível à ferrugem-da-folha, teve o grau de infecção máximo – 40S – em Mococa. A linhagem de triticale 14 apresentou a maior suscetibilidade entre as estudadas, com um grau de infecção máximo de 30S em Tatuí. Pelos graus de infecção de ferrugem-da-folha nos dois locais, de modo geral, as linhagens de triticale revelaram maior resistência em relação ao cultivar de trigo, confirmando dados obtidos por CAMARGO & FELÍCIO (1975) e FELÍCIO et al. (1988).

A ocorrência de manchas-foliares causadas por *Helminthosporium* sp. e *Septoria* sp. somente foi avaliada em Capão Bonito (1986 e 1987) e em Tatuí (1987). Considerando-se a média dos três ensaios, a linhagem 18 apresentou-se como moderadamente resistente por apresentar uma área infectada de 23%; as linhagens 1, 5, 6, 17, 19, 20, 21, 22, 24 e 25 e o cultivar IAC-21 mostraram-se suscetíveis por exibir uma área infectada entre 30 e 50% e as demais, altamente suscetíveis, por apresentar uma área infectada entre 53 e 87. A grande suscetibilidade das linhagens de triticale às manchas-foliares poderia ser explicada por constituírem-se de germoplasmas de origem mexicana selecionados em ausência de inóculo dos agentes causais dessas doenças.

As médias do ciclo da emergência ao florescimento, das plantas acamadas, da altura da planta e do peso de cem grãos encontram-se no quadro 3. Todas as linhagens de triticale exibiram ciclo da emergência ao florescimento não significativamente diferente do cultivar de trigo IAC-21, fazendo exceção somente as linhagens 6, 17 e 18, com ciclo significativamente maior.

As linhagens 2, 9, 12, 15, 16 e 23 apresentaram plantas significativamente mais baixas que o 'IAC-21' e, independente da altura, todas elas mostraram menor porcentagem de plantas acamadas, sobretudo a 5 e a 23. O 'IAC-21' não seria indicado para condições irrigadas, pois suas produções poderiam ser prejudicadas pelo acamamento, quando em condições de colheita mecânica.

A linhagem 24 exibiu o maior peso de cem grãos, na média dos três ensaios de 1987, não diferindo somente das linhagens 19 e 21. Considerando-se que uma das limitações do triticale tem sido o enrugamento de seus grãos (CAMARGO & FELÍCIO, 1975; FELÍCIO, et al., 1988, e CIMMYT, 1987), devido ao desenvolvimento anormal do endosperma, proporcionando baixo peso de cem grãos, principalmente em relação ao trigo, o presente trabalho detectou a existência de linhagens de triticale (19, 21 e 24) superiores em produção e em peso de cem grãos ao cultivar de trigo controle. Essas linhagens representam germoplasma valioso visando incrementar a cultura de triticale no Estado de São Paulo.

QUADRO 2. Graus de infecção de ferrugem-da-folha (porcentagem de área infectada e tipo de pústula) e de mancha-da-folha (porcentagem de área infectada), em estádio de planta adulta de 24 linhagens de triticale e um cultivar de trigo semeados em 1986 e 1987 em diferentes locais paulistas

Linhagens e/ou Cultivares	Ferrugem-da-folha		Mancha-da-folha		Média
	Tatuf	Mococa	Capão Bonito	Tatuf	
	1986	1987	1986	1987	
1. IAC-21	20S	40S	40	60	47
2. M2A-CML 360 x M2A	0	IMS	60	60	60
3. M2A-CML 360 x M2A	0	0	60	60	60
4. M2A-CML 360 x M2A	IS	0	60	60	60
5. M2A-KLA "S" x MA	5S	20MR	40	20	30
6. M2A-KLA "S" x MA	10S	5MR	40	40	33
7. 6XM.4 x BGL-IGA 11	5S	5MR	60	70	70
8. 6XM.5 - ABN	10S	5MS	80	50	63
9. Turk DWF-V127 x 6TA204 - C4/IIA 146	0	0	70	70	67
10. CIN-FS 658 x MPE "S"	5S	10MR	40	60	53
11. PG-Cent. Buik x ABN/M2A-CML	5S	10MS	80	70	70
12. M2A-CML x IA	0	5R	60	70	70
13. M2A-CML x Setter	IS	5MS	50	80	67
14. M2A-CML x Setter	30S	10MS	60	70	70
15. TCEP 77138 = CEP 15	5S	0	80	99	87
16. BGL "S"-IGA x PND "S"	5S	IS	80	70	77
17. Faro "S"	0	5MR	40	40	37
18. Panche 7287	5S	5MS	20	30	23
19. Nutria 7272	0	5MS	40	50	43
20. Merino "S"-JLO "S"	5S	5MR	50	50	47
21. Merino "S"-JLO "S"	5MS	10MR	40	40	47
22. Nutria 440	5S	5MS	50	60	50
23. BCM "S"-ADDAX "S"	IMR	10MR	70	60	63
24. Juanillo 159	0	10S	40	40	33
25. Whale	10S	5MS	50	20	47

S: suscetível (tipo de pústula - uredoissor grande); MS: moderadamente suscetível (tipo de pústula - uredoissor médio); MR: moderadamente resistente (tipo de pústula - uredoissor pequeno); R: resistente (tipo de pústula - uredoissor minúsculo, rodeado de áreas necróticas), t: traço (apenas algumas pústulas).

QUADRO 3. Médias do ciclo da emergência ao florescimento, da porcentagem de plantas acamadas, da altura das plantas e do peso de cem grãos de 24 linhagens de tritcale e um cultivar de trigo semeados em 1986 e 1987 em diferentes locais paulistas

Linhagens e/ou Cultivares	Ciclo(1)		Plantas acamadas(1)	Altura das plantas(1)	Peso de cem grãos			Média 1987
	emerg.- -flor.	dias			C. Bonito 1987	Mococa 1987	Tatuí 1987	
1. IAC-21	63	37	109	4,62	3,67	4,62	4,30	
2. M2A-CML 360 x M2A	63	11	90	2,29	3,03	3,08	2,80	
3. M2A-CML 360 x M2A	63	20	102	2,88	3,06	3,33	3,09	
4. M2A-CML 360 x M2A	62	20	99	2,60	3,27	3,54	3,13	
5. M2A-KLA"S" x MA	67	0	99	3,82	3,46	4,32	3,87	
6. M2A-KLA"S" x MA	70	17	97	3,69	3,54	4,23	3,82	
7. 6XM,4 x BGL-IGA 11	57	11	94	2,70	3,67	4,17	3,51	
8. 6XM,5 x ABN	58	20	107	2,38	3,32	4,14	3,28	
9. Turk DWf-V127 x 6TA204-C4/IA 146	58	14	85	2,42	3,60	3,71	3,24	
10. CIN-FS658 x MPE"S"	62	11	93	2,36	3,34	3,41	3,04	
11. PG-Cent.Bulk x ABN/M2A-CML	58	19	96	2,35	3,70	4,01	3,35	
12. M2A-CML x IA	58	20	92	2,04	3,25	4,53	3,27	
13. M2A-CML x Setter	62	20	103	2,53	3,23	3,06	2,94	
14. M2A-CML x Setter	60	17	101	2,10	3,17	2,75	2,67	
15. TCEP 77138 = CEP 15	56	20	88	1,86	2,81	2,40	2,35	
16. BGL"S"-IGA x PND"S"	58	17	88	2,79	3,37	3,34	3,16	
17. Faro"S"	70	14	107	3,36	3,87	4,15	3,79	
18. Panche 7287	72	14	113	4,28	4,11	4,46	4,28	
19. Nutria 7272	65	20	111	4,18	4,21	4,68	4,36	
20. Merino"S"-JLO"S"	66	17	107	4,39	3,92	4,39	4,23	
21. Merino"S"-JLO"S"	63	17	108	4,72	4,36	4,53	4,54	
22. Nutria 440	63	14	108	4,36	3,92	4,66	4,31	
23. BCM"S"-ADDAX"S"	61	0	92	2,30	3,14	3,28	2,90	
24. Juanillo 159	61	14	104	5,09	3,87	4,74	4,56	
25. Whale	65	11	102	3,76	3,54	3,32	3,54	
F	10,03**		6,61**	283,04**	25,03**	86,15**	241,75**	
CV%	4,84		8,18	2,62	3,15	2,66	2,84	
d.m.s. Tukey(5%)	7		16	0,34	0,45	0,42	0,22	

(1) Média dos sete experimentos.

Com o objetivo de estudar a influência das manchas-foliares no peso de cem grãos, considerou-se somente o ensaio conduzido em Capão Bonito em 1987. Foi calculado o coeficiente de correlação de - 0,80** entre as porcentagens de infecção de manchas-foliares e os pesos de cem grãos dos tratamentos correspondentes. Essa correlação indicou que, à medida que aumentou a incidência de manchas nas folhas, houve redução de área fotossintética e, como consequência, mau enchimento dos grãos, refletido pelo baixo peso de cem grãos.

Para obter linhagens de triticales portadoras de alto peso de cem grãos, há necessidade de selecionar para essa característica e também para maior resistência aos agentes causais das manchas foliares.

4. CONCLUSÕES

1) As linhagens de triticales Nutria 7272, Merino"S"-JLO"S" (T-20 e 21), Nutria 440 e Juanillo 159 salientaram-se quanto à boa produtividade, resistência à ferrugem-da-folha, ciclo precoce e elevado peso de cem grãos: elas deveriam ser trabalhadas visando à maior resistência às manchas-foliares e à diminuição da altura das plantas.

2) As linhagens de triticales exibiram maior resistência ao agente causal da ferrugem-da-folha, em comparação ao cultivar de trigo IAC-21, em condições naturais de infecção (exceto M2A-CML x Setter=T-14).

3) Todos os genótipos se apresentaram suscetíveis aos agentes causais das manchas-foliares. A linhagem de triticales Panche 7287, de ciclo tardio, foi moderadamente resistente.

4) As linhagens de triticales M2A-CML 360 x M2A (T-2), Turk DWF-V 127 x 6 TA 204 - C4/IA 146, M2A-CML x IA, TCEP 77138, BLG"S"-IGA x PND"S" e BCM"S" - Addax"S" exibiram plantas significativamente mais baixas que o trigo 'IAC-21'.

5) A linhagem de triticales Juanillo 159 exibiu o maior peso de cem grãos, diferindo do cultivar de trigo e das demais linhagens de triticales, com exceção da Nutria 7272 e da Merino"S" - JLO"S" (T-21).

SUMMARY

TRITICALE: EVALUATION ON INBRED LINES IN DIFFERENT REGIONS OF THE STATE OF SÃO PAULO, BRAZIL

Twenty four triticales inbred lines and the wheat cultivar IAC-21 were evaluated in field experiments carried out at different locations of the

State of São Paulo, Brazil, during the years of 1986 and 1987. Grain yield, plant height, number of days from emergence to flowering, percentage of laid plants, weight of 100 grains, resistance to leaf rust (*Puccinia graminis* sp. *tritici*) and to leaf spots (*Helminthosporium* sp. and *Septoria* sp.) were evaluated under field conditions. The triticale inbred line Nutria 7272 presented the best grain yield (3,098 kg/ha), showing differences from the IAC-21 (2,241 kg/ha) and the other triticales, except for the inbred lines Merino“S” – JLO“S” (T-20 and 21), Nutria 440 and Juanillo 159 presenting 2,891, 2,870, 2,805 and 2,645 kg/ha respectively. The triticales were more resistant to leaf rust than the wheat IAC-21. The line Panche 7287 was moderately resistant to leaf spots and the other germplasm susceptible to this disease. The lines M2A-KLA“S” x MA (T-6), Faro“S” and Panche 7287 were significantly later in relation to IAC-21. The triticales M2A-CML 360 x M2A (T-2), Turk DWF-V 127 x 6TA 204/IA 146, M2A-CML x IA, TCEP 77138, BGL“S”-IGA x PND“S” and BCM“S” – Addax“S” were shorter than ‘IAC-21’. The triticale Juanillo 159 had heavier grains than ‘IAC-21’ and the other triticale inbred lines except for the lines Nutria 7272 and Merino“S” – JLO“S” = T-21.

Index terms: triticale, wheat, plant breeding, inbred lines, grain yield, leaf rust, leaf spots.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARCELLOS, A.L. As ferrugens do trigo no Brasil. In: *TRIGO no Brasil*. Campinas, Fundação Cargill, 1982. p.375-419.
- CAMARGO, C.E.O. & FELÍCIO, J.C. Estudo comparativo preliminar entre cultivares de triticale e um cultivar de trigo no Estado de São Paulo. *Bragantia*, Campinas, **34**:287-293, 1975.
- & ————. Tolerância de cultivares de trigo, triticale e centeio em diferentes níveis de alumínio em solução nutritiva. *Bragantia*, Campinas, **43**(1):9-16, 1984.
- ; ———— ; FREITAS, J.G. & FERREIRA FILHO, A.W.P. Tolerância de trigo, triticale e centeio a diferentes níveis de ferro em solução nutritiva. *Bragantia*, Campinas, **47**(2):295-304, 1988.
- & FREITAS, J.G. Tolerância de cultivares de trigo a diferentes níveis de ferro em solução nutritiva. *Bragantia*, Campinas, **44**(1):65-75, 1985.
- & OLIVEIRA, O.F. Tolerância de cultivares de trigo a diferentes níveis de alumínio em solução nutritiva e no solo. *Bragantia*, Campinas, **40**:21-31, 1981.
- FELÍCIO, J.C.; CAMARGO, C.E.O. & LEITE, N. Avaliação de genótipos de triticale em solos de várzea no Estado de São Paulo no período de 1979 a 1984. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, **23**(1):45-51, 1988.
- ; FERREIRA FILHO, A.W.P. & BARROS, B.C. Comportamento de cultivares de triticale e de trigo no Vale do Paranapanema. *Bragantia*, Campinas, **43**(2):337-345, 1984.
- GOMES, F.P. *Curso de estatística experimental*. 11.ed. Piracicaba, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, 1985. 466p.

- HANSON, H.; BORLAUG, N.E. & ANDERSON, R.G. *Wheat in the third world*. Boulder, Colorado, Westview Press, 1982. 174p.
- MEHTA, Y.R. *Doenças do trigo e seu controle*. São Paulo, Ceres, 1978. 190p.
- PRESTES, A.M.; PICININI, E.C. & LUTZ, W.C. Manchas foliares. In: *TRIGO no Brasil*. Campinas, Fundação Cargill, 1982. p.509-533.
- RAIJ, B. van; SILVA, N.M. da; BATAGLIA, O.C.; QUAGGIO, J.A.; HIROCE, R.; CANTARELLA, H.; BELLINAZZI JUNIOR, R.; DECHEN, A.R. & TRANI, P.E. *Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo*. Campinas, Instituto Agrônomo, 1985. 107p. (Boletim técnico, 100)
- SCHRAM, W.; FULCO, W.S.; SOARES, M.H.G. & ALMEIDA, A.M.P. Resistência de cultivares de trigo em experimentação ou cultivo no Rio Grande do Sul às principais doenças fúngicas. *Agronomia Sulriograndense*, Porto Alegre, **10**:31-39, 1974.