

MELHORAMENTO DO TRIGO: XIX. AVALIAÇÃO DE NOVAS 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), BENEDITO DE CAMARGO BARROS (3,6), JAIRO LOPES
DE CASTRO (4,6), ARMANDO PETTINELLI JUNIOR (5)
e LAÉRCIO SOARES ROCHA JUNIOR (2)

RESUMO

Compararam-se entre si vinte e três linhagens e dois cultivares de trigo quanto à produção de grãos, componentes de produção e resistência às doenças, através de ensaios instalados em diferentes localidades paulistas. Em casa de vegetação, efetuaram-se estudos de resistência às raças dos agentes causais das ferrugens-do-colmo e da-folha e, em condições de laboratório, estudos da tolerância ao alumínio em soluções nutritivas. Considerando a média dos nove experimentos, as linhagens 12, 15 e 18 e o cultivar BH-1146 destacaram-se quanto à produção de grãos, diferindo do 'Alondra-S-46'. Em relação à ferrugem-do-colmo (*Puccinia graminis* f. sp. *tritici*), 'Alondra-S-46' foi resistente às seis raças testadas em estádio de plântula

(1) Com verba suplementar do Acordo do Trigo entre as Cooperativas de Produtores Rurais do Vale do Paranapanema e a Secretaria da Agricultura e Abastecimento através do Instituto Agronômico. Recebido para publicação em 22 de março e aceito em 30 de junho de 1988.

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

(3) Seção de Doenças das Plantas Alimentícias Básicas e Olerícolas, Instituto Biológico.

(4) Estação Experimental de Capão Bonito, IAC.

(5) Estação Experimental de Tatuí, IAC.

(6) Com bolsa de pesquisa do CNPq.

em casa de vegetação, e as linhagens 9 e 11 foram resistentes a cinco e a quatro raças respectivamente. Em condições de campo, o 'Alondra-S-46' e as linhagens 2, 3, 6, 10, 11 e 16 apresentaram-se como as mais resistentes à ferrugem-do-colmo. As linhagens 2 (IAC-172) e 20 e o 'BH-1146' mostraram-se com menores graus de infecção do agente causal da ferrugem-da-folha (*P. recondita*), em condições de infecção natural, em estádio de planta adulta. As linhagens 3 (IAC-231), 8, 9, 20, 21 e 22 e o 'Alondra-S-46' exibiram plantas de porte semi-anão significativamente mais baixas que o 'BH-1146'. A linhagem 20 mostrou ser uma fonte genética das características: espigas compridas e maior número de grãos por espiga e por espigeta. As linhagens 1, 3, 4, 12, 17, 18 e 19 e o 'BH-1146' foram tolerantes à presença de 10mg/litro de Al^{3+} na solução nutritiva.

Termos de indexação: trigo, cultivares, linhagens, produção de grãos, altura das plantas, ferrugem-do-colmo, ferrugem-da-folha, toxicidade de alumínio, tolerância.

1. INTRODUÇÃO

Com a crise econômica de 1981-84, houve redução da área plantada no Brasil, com o valor de 36 milhões de hectares, considerado o mais baixo nos últimos dez anos. Demonstrando perseverança e trabalho, os tricultores aumentaram 102% a área plantada com trigo em 1983-86, quando a área total com agricultura no País cresceu apenas 19,4%. Esse fato se deveu sobretudo aos estímulos de outros setores da economia, conduzindo os tricultores a ocupar espaços nos principais segmentos do setor (JUNQUEIRA & SILVA, 1986).

Para os agricultores do Paraná e do Rio Grande do Sul, principalmente, a cultura do trigo tem elevada expressão econômica. Esse produto, em 1986, ocupou quase um quarto da área cultivada no Paraná e um sexto no Rio Grande do Sul. Em São Paulo, somente nos últimos anos, com os estímulos do Governo Federal aliados a novos desenvolvimentos tecnológicos, o trigo vem ampliando sua área, atingindo 4,4% da área agricultável do Estado. Isso é bastante expressivo, pois a tricultura tem grande concorrência com outras culturas, dificultando, portanto, sua expansão (JUNQUEIRA & SILVA, 1986).

A produção de trigo no Brasil cresceu proporcionalmente muito mais que sua área de plantio: de 1977 a 1986 a área passou de 3.000.000 para 3.800.000 hectares, ou 27% de aumento, enquanto a produção cresceu de 2.000.000 para 5.000.000 de toneladas, ou seja, 150% de aumento, conforme JUNQUEIRA & SILVA (1986). Esse significativo incremento na produtividade e na produção tem contribuído na balança comercial brasileira, levando à estabilização das importações do trigo para consumo interno.

Para ampliar ainda mais a área plantada e a produtividade da tricultura no Estado de São Paulo, há necessidade de obtenção de novos cultivares adap-

tados às diferentes regiões com e sem irrigação, com maior produtividade, resistentes às doenças, tolerantes à acidez do solo e eficientes na utilização de nutrientes visando a diminuir os custos de produção pela economia dos insumos agrícolas e, conseqüentemente, aumentando os lucros dos tricultores (CAMARGO & FELÍCIO, 1986).

O programa de melhoramento genético do trigo do Instituto Agrônomo lançou para as diferentes regiões tritícolas paulistas, a partir de 1980, os seguintes cultivares: IAC-21 (Iguaçu), IAC-22 (Araguaia), IAC-23 (Tocantins), IAC-24 (Tucuruí), IAC-25 (Pedrinhas), IAC-27 (Pantaneiro), IAC-28 (Paracanã), IAC-60 (Centenário), IAC-74 (Guaporé), IAC-161 (Taimã) e IAC-162 (Tuiuiú) (CAMARGO & FELÍCIO, 1986; CAMARGO et al., 1985, e FELÍCIO et al., 1985).

O presente trabalho teve por objetivo avaliar 23 linhagens de trigo, recém-obtidas no programa de melhoramento genético, juntamente com dois cultivares atualmente comerciais, em diferentes condições de solo e de plantio (sequeiro e irrigado) quanto à produção de grãos, componentes de produção, resistência às doenças e tolerância à toxicidade de Al^{3+} , visando à escolha das mais promissoras para multiplicação e posterior lançamento aos tricultores, ou utilizá-las no programa de cruzamentos para corrigir seus possíveis defeitos.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Origem das linhagens e cultivares estudados

Linhagem 1. Obtida por seleção do híbrido 94, resultante do cruzamento entre uma linhagem restauradora de fertilidade R, proveniente dos Estados Unidos, e o 'IRN 216-63', com a variedade Sonora-63, de origem mexicana.

Linhagem 2. IAC-172 - Obtida por seleção do híbrido 779, resultante do cruzamento entre a linhagem Pel A 393-65, introduzida do Instituto de Pesquisa e Experimentação Agropecuária do Sul (IPEAS), Pelotas, RS, e o 'IAC-5'.

Linhagem 3. IAC-231 - Selecionada a partir do híbrido 1031, originário do cruzamento entre a linhagem IRN 641-70, proveniente do Ensaio Internacional de Ferrugem do Trigo (International Spring Wheat Rust Nursery, IRN), de 1970, e o cultivar BH-1146.

Linhagem 4. Oriunda de seleção do híbrido entre os cultivares IAC-5 e Super X, de origem mexicana, seguido de dois retrocruzamentos para o 'IAC-5'.

Linhagem 5. Obtida por seleção do híbrido 711, oriundo do cruzamento entre a linhagem Pel 14933-64, introduzida do IPEAS, RS, e o 'IAC-5'.

Linhagem 6. Obtida por seleção do híbrido 962, proveniente do cruzamento entre a linhagem P 29362, selecionada na Estação Experimental de Capão Bonito, e o 'IRN 526-63'.

Linhagem 7. IAC-232 - Seleccionada a partir do cruzamento entre o híbrido (Jaraí“S” x Ciano“S”), e o cultivar Noroeste-66, ambos mexicanos.

Linhagem 8. Proveniente de seleção realizada no híbrido 472, resultante do cruzamento entre ‘IAC-4’ e ‘IRN 526-63’, seguido de um retrocruzamento para o ‘IRN 526-63’.

Linhagem 9. Seleccionada a partir do híbrido CB 71-1241, obtido na Estação Experimental de Capão Bonito, de genealogia desconhecida.

Linhagem 10. IAC-173 - Obtida por seleção do híbrido 815, proveniente do cruzamento entre a linhagem Pel 21414-66, introduzida do IPEAS, RS, e o ‘Noroeste-66’, mexicano.

Linhagem 11. IAC-174 - Seleccionada a partir do híbrido 920, originário do cruzamento entre as linhagens IRN 317-70 e Pel 14933-64.

Linhagem 12. Seleccionada a partir do híbrido entre o cultivar Super X, de origem mexicana, e o ‘IAC-5’.

Linhagens 13 e 15. Provenientes de seleção do híbrido 758, resultante do cruzamento entre a linhagem Pel 10452-63, introduzida do IPEAS, RS, e o ‘V-59’.

Linhagem 14. Obtida por seleção do híbrido 434, proveniente do cruzamento entre os cultivares IAS-20 e S-12, seguido de um retrocruzamento para o ‘IAS-20’.

Linhagem 16. IAC-175 - Oriunda de seleção do híbrido 814, resultante do cruzamento entre a linhagem IRN 541-70 e o ‘IAS-51’.

Linhagem 17. Seleccionada a partir do híbrido 318, originário do cruzamento entre a linhagem IRN 110-64 e o ‘IAC-5’.

Linhagem 18. Resultante de seleção do híbrido 910, oriundo do cruzamento entre o ‘IAC-5’ e o ‘IRN 526-63’.

Linhagem 19. Obtida por seleção do híbrido 991, proveniente do cruzamento entre o cultivar Siete Cerros, mexicano, e a linhagem P 29256, selecionada na Estação Experimental de Capão Bonito.

Linhagem 20. Introduzida da Universidade de Oregon, EUA, em 1980, é oriunda do cruzamento entre as linhagens S-148 e Pichihuila.

Linhagem 21. Introduzida da Universidade de Oregon, em 1980, provém do cruzamento entre a linhagem Kavkas, russa, e Gavilan, mexicana.

Linhagem 22. IRN 460-75 - Introduzida pelo Instituto Biológico, através do International Spring Wheat Rust Nursery de 1985.

Linhagem 23. Seleccionada a partir do híbrido 425, oriundo do cruzamento entre os cultivares IAS-20 e IRN 152-63, seguido de três retrocruzamentos para IAS-20.

Como controles, utilizaram-se os seguintes cultivares: BH-1146, de porte alto, ciclo precoce, suscetível ao agente causal da ferrugem-do-colmo e tolerante à toxicidade de Al^{3+} , e 'Alondra-S-46', de porte semi-anão, ciclo médio a tardio, resistente à ferrugem-do-colmo e moderadamente sensível à toxicidade de Al^{3+} . A origem desses cultivares é a seguinte:

'BH-1146' - Selecionado no Instituto Agrônomo de Minas Gerais, Belo Horizonte, e proveniente do cruzamento 'Ponta Grossa I' x 'Fronteira', híbrido esse que foi cruzado com o 'Mentana'.

'Alondra-S-46' - Selecionado pelo Centro Internacional de Melhoramento de Milho e Trigo (CIMMYT), México, e introduzido pelo Centro Nacional de Pesquisa de Trigo, EMBRAPA, onde foi resselecionado.

2.2. Ensaios conduzidos em diferentes locais paulistas

Utilizou-se o delineamento estatístico de blocos ao acaso, 25 tratamentos, com três repetições por local. Cada parcela foi formada por cinco linhas de 3m 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 1.200 por parcela, com uma área útil de colheita de 3m².

Em 1984, semearam-se quatro ensaios nos seguintes locais: Centro Experimental de Campinas, Estações Experimentais de Capão Bonito e Tatuí e Fazenda Nossa Senhora da Penha, município de Florínea. Em 1985, instalaram-se dois experimentos: em Capão Bonito e Florínea, nos mesmos locais de 1984 e, em 1986, três ensaios: nas Estações Experimentais de Capão Bonito e Tatuí e na Fazenda Boa Esperança, município de Cândido Mota.

Na instalação dos ensaios, retiraram-se amostras compostas dos solos das glebas utilizadas, cujos resultados analíticos são apresentados no quadro 1.

Utilizou-se irrigação por aspersão nos ensaios instalados em Tatuí e Campinas, enquanto aqueles conduzidos em Capão Bonito, Florínea e Cândido Mota não foram irrigados.

As ferrugens-do-colmo e da-folha foram avaliadas através de observação geral, em cada parcela, no colmo e nas folhas superiores das plantas, no estágio de início de maturação, em condições naturais de infecção, usando-se a escala modificada de Cobb, para a avaliação da resistência no Ensaio Internacional de Ferrugem do Trigo (International Spring Wheat Rust Nursery) empregada por SCHRAM et al.(1974). Essa escala vai de 0 a 99% de área foliar infectada, 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).

QUADRO 1. Análises das amostras compostas dos solos dos locais dos ensaios de linhagens e cultivares de trigo em 1984-86 (1)

Determinação	Capão Bonito			Florínea		Tatuf		Campinas	Cândido Mota
	1984	1985	1986	1984	1985	1984	1986	1984	1986
P resina ($\mu\text{g}/\text{cm}^3$)	14	8	11	88	74	34	106	40	41
M.O. (%)	4,4	3,5	3,0	2,0	2,8	2,1	2,8	3,1	4,0
pH (CaCl_2)	4,4	4,6	4,7	4,8	5,1	4,8	5,0	5,1	5,6
K ($\text{meq}/100\text{cm}^3$)	0,18	0,08	0,13	0,24	0,26	0,27	0,57	0,22	0,32
Ca "	2,5	2,0	2,2	2,7	2,8	3,3	5,3	2,9	6,2
Mg "	0,7	0,6	0,7	0,4	0,7	1,3	1,2	1,4	1,7
H + Al "	6,1	5,6	5,1	3,0	2,5	3,4	3,6	3,4	2,5
S "	3,4	2,7	3,0	3,3	3,8	4,9	7,1	4,5	8,2
T "	9,5	8,3	8,1	6,3	6,3	8,3	10,7	7,9	10,7
V (%)	36	33	37	53	60	59	66	57	77

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

A avaliação de manchas foliares causadas por *Helminthosporium* sp. e oídio efetuou-se em planta adulta, em condições naturais de infecção, empregando-se uma escala de 0 a 99% de área infectada, apresentada por METHA (1978), 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 dados relativos ao ciclo da emergência ao florescimento e da emergência à maturação, ao acamamento, à altura das plantas, ao comprimento da espiga, aos números de espiguetas por espiga e de grãos por espiga e por espiguetas, ao peso de cem grãos, e à produção de grãos foram obtidos conforme método descrito por CAMARGO et al. (1987).

2.3. Ensaios em condição de casa de vegetação e laboratório

Resistência a raças dos agentes causais de ferrugem-do-colmo e da-folha

As sementes das linhagens e cultivares estudados foram remetidas ao Centro Nacional de Pesquisa de Trigo da EMBRAPA, Passo Fundo (RS), para identificação, quanto à resistência em estágio de plântula, em condições de casa de vegetação, a algumas raças de *Puccinia graminis tritici* (G-15, G-17, G-18, G-19, G-20 e G-21), agente causal da ferrugem-do-colmo, e de *Puccinia recondita* (B-26, B-27, B-29 e B-30), agente causal da ferrugem-da-folha, de ocorrência comum no Brasil (BARCELLOS, 1986, e COELHO, 1986).

Tolerância à toxicidade de alumínio

As linhagens e cultivares foram testados para tolerância a 0, 2, 4, 6, 8 e 10 mg/litro de Al^{3+} em soluções nutritivas, segundo método já publicado (CAMARGO & OLIVEIRA, 1981; CAMARGO et al., 1980, e MOORE et al., 1976).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As produções médias de grãos, transformadas em quilograma por hectare, das linhagens e dos cultivares BH-1146 e Alondra-S-46 estudados no período 1984-86, em diferentes regiões paulistas, encontram-se no quadro 2. Foram detectados efeitos significativos para cultivares e linhagens na análise estatística dos experimentos, considerados separadamente.

Os ensaios instalados em Capão Bonito, em 1984, 1985 e 1986, considerados em conjunto, mostraram pela análise de variância efeitos altamente significativos para anos, linhagens e interação linhagem x ano.

Através do teste de Tukey aplicado ao nível de 5% para a comparação das médias de produção de grãos para os ensaios instalados na Estação Experimental de Capão Bonito, nos três anos, em condição de solo ácido de baixa fertilidade, com saturação por bases (V%) variando de 33 a 37% (Quadro 1), verificou-se que a linhagem 3 (IAC-231) apresentou a maior produção (2.333kg/ha). Sendo a linhagem IAC-231 proveniente do cruzamento entre o 'BH-1146', tolerante à toxicidade de alumínio, e o 'IRN 641-70', sensível, a sua boa adaptação às condições de solo ácido da Estação Experimental de Capão Bonito poderia ser devida à presença dos fatores genéticos que conferem tolerância ao Al^{3+} , provenientes do genitor 'BH-1146'. Essa linhagem diferiu do 'Alondra-S-46' (1.568kg/ha), mas não do 'BH-1146' (1.970kg/ha). Nesses ensaios de Capão Bonito, pode-se destacar ainda as linhagens 5, 12, 17, 18 e 23, que apresentaram produções médias acima de 2.000 kg/ha, mostrando adaptação a essas condições.

A análise de variância dos três experimentos, em conjunto, do Vale do Paranapanema (Florínea, em 1984 e 1985, e Cândido Mota, em 1986) mostrou efeitos altamente significativos para linhagem, ano e interação linhagem x ano. Nesses ensaios, em solos de média a alta fertilidade, com V% variando de 53 a 77, o 'BH-1146' exibiu a maior produção (2054kg/ha), diferindo somente, porém, da linhagem 20 (1.495kg/ha). Destacaram-se também as linhagens 9, 12 e 15, com produções acima de 2.000 kg/ha, com boa adaptação às condições do Vale do Paranapanema.

A análise da variância dos dois experimentos plantados em Tatuí, em condição de irrigação por aspersão, em 1984 e 1986, considerados em conjunto, apresentou efeitos significativos para linhagem, ano e interação linhagem x ano. A linhagem 4 foi a mais produtiva (2.923kg/ha), diferindo somente das linhagens 5, 6, 20 e 21. Nesses ensaios, podem-se destacar as linhagens 2, 10, 11, 12, 15, 18 e 19 e o 'BH-1146', com produções médias superiores a 2.500 kg/ha.

As linhagens 14 e 23 foram as que apresentaram maiores produções (2.523 e 2.579 kg/ha respectivamente) no ensaio instalado em Campinas. Essas duas linhagens diferiram do 'Alondra-S-46' (1.433kg/ha), porém não do 'BH-1146' (1.878 kg/ha).

QUADRO 2. Produção média de grãos das linhagens e dos cultivares de trigo estudados nos ensaios semeados nos municípios de Capão Bonito, Fiorineia e Cândido Mota (Vale do Paranapanema), Tatuí e Campinas, no período 1984-86

Linhagens e Cultivares	Capão Bonito						Vale do Paranapanema			Tatuí		Campinas		Média geral
	1984		1985		1986		Cândido Mota			1986		1984		
	Média	1984	1985	1986	Fiorineia	1984	1985	1986	Média	1984	1986	Média	1984	
1 (R x IRN 216-63) x Sonora-63	1766	2067	2042	1958a-d	1624	2640	1262	1842ab	1832	2054	2054	1943a-e	1598a-d	1876a-g
2 Pel A 393-65 x IAC-5 = IAC-172	1600	2394	1476	1823a-d	994	2376	1355	1575ab	2960	2210	2585abc	1888a-d	1627a-d	1888a-d
3 IRN 641-70 x BH-1146 = IAC-231	1922	3333	1742	2333a	878	2555	1961	1797ab	2083	2356	2170a-e	2171a-d	2171a-d	2100abc
4 IAC-5(3) x Super X	1089	2511	1754	1785a-d	739	3345	1480	1835ab	2731	3115	2923a	2059a-d	2059a-d	2091abc
5 Pel 14933-64 x IAC-5	2078	2600	1844	2174ab	1397	2167	1634	1733ab	1191	1740	1466a-e	2164a-d	2164a-d	1868a-b
6 P 29362 x IRN 526-63	1022	1928	1021	1324d	1277	2988	1646	1970ab	1833	1963	1898b-e	1475bcd	1475bcd	1683efg
7 (Jarati'S' x Ciano'S') x Noroeste-66 = IAC-232	1278	2267	1532	1692a-d	907	3457	483	1616ab	1887	2146	2017a-e	1328bd	1328bd	1696d-g
8 IAC-4 x IRN 526-63(2)	1900	2778	1254	1977a-d	919	2873	1262	1685ab	2419	2465	2442b-d	1751a-d	1751a-d	1958a-f
9 CB 71-1241	1500	1700	1032	1410cd	1161	2867	2023	2017ab	1981	2599	2290a-e	1889a-d	1889a-d	1861b-g
10 Pel 21414-66 x Noroeste-66 = IAC-173	1589	2014	1820	1808a-d	923	3221	1697	1947ab	2096	3052	2574abc	2203e-d	2203e-d	2069a-d
11 IRN 317-70 x Pel 14933-64 = IAC-174	2133	2156	1443	1910a-d	1293	2636	1451	1793ab	2404	2788	2596abc	1843a-d	1843a-d	2016a-g
12 Super X x IAC-5	2100	2428	2098	2209ab	1024	3237	1787	2016ab	2633	2891	2862ab	1769a-d	1769a-d	2241a
13 Pel 10452-63 x V-59	1678	2383	1388	1816a-d	1019	3313	1637	1990ab	2370	2522	2446a-e	1983a-d	1983a-d	2032a-e
14 IAS-20(2) x S-12	1477	2128	2242	1949a-d	1106	3155	1645	1969ab	1545	2652	2099a-e	2523a	2523a	2053a-e
15 Pel 10452-63 x V-59	1700	2350	1676	1909a-d	937	3485	1593	2005ab	2752	2427	2568abc	2414ab	2414ab	2148ab
16 IRN 541-70 x IAS-51 = IAC-175	1778	2244	1642	1888a-d	1256	3049	1379	1895ab	2684	2111	2398a-e	1649a-d	1649a-d	1977a-f
17 IRN 110-64 x IAC-5	1886	2489	2031	2129ab	797	2469	1550	1617ab	2196	2222	2209a-e	1913a-d	1913a-d	1950a-f
18 IAC-5 x IRN-526-63	2000	2167	1920	2029abc	833	3340	1754	1976ab	2377	3188	2783ab	1813a-d	1813a-d	2155ab
19 Siete Cerros x P 29256	1455	2256	1876	1862a-d	952	3223	1629	1933ab	2094	3297	2696abc	2129a-d	2129a-d	2102abc
20 S-148 x Pichihulla	989	2100	1110	1400cd	926	2229	1331	1495b	1063	2431	1747cde	1857a-d	1857a-d	1560g
21 Kavkas x Gavilan	1044	1822	1343	1403bcd	1323	2498	1472	1764ab	780	2109	1444e	2264abc	2264abc	1628fg
22 IRN 460-75	811	2733	1276	1607bcd	1089	2836	1781	1902ab	1621	2284	1953a-e	1737c-g	1737c-g	1205d
23 IAS-20(4) x IRN 152-63	1844	2895	1476	2072abc	1110	2115	1341	1522ab	2204	1972	2088a-e	2579a	2579a	1949a-f
24 BH-1146	1800	2267	1843	1970a-d	1119	3162	1860	2064a	2999	2715	2857ab	1878a-d	1878a-d	2185a-b
25 Alondra-S-46	1133	2106	1465	1568bcd	1051	3002	1265	1773ab	1661	2539	2098a-e	1433bcd	1433bcd	1739c-g
F (Gendiosos)	2,99**	2,66**	4,49**	4,30**	3,33**	2,44**	3,38**	2,45**	7,29**	2,56**	5,08**	3,69**	3,69**	6,34**
d.m.s. (Tukey a 5%)	1226	1191	872	665	620	1461	913	554	1181	1418	981	1014	1014	379
C.V.%	24,59	16,25	17,14	21,10	18,45	16,03	18,91	17,58	17,80	18,21	19,77	16,92	16,92	19,69

** Significativo ao nível de 1%.

Na análise em conjunto dos nove experimentos, verificaram-se efeitos altamente significativos para genótipo, ensaio e interação genótipo x ensaio. Pelo teste de Tukey, foram mais produtivas as linhagens 12, 15 e 18 e o 'BH-1146', diferindo, porém, apenas do 'Alondra S-46'.

Os graus de infecção da ferrugem-do-colmo e da-folha, helmintosporiose e oídio observados nas linhagens e cultivares estudados nos experimentos conduzidos no período 1984-86, encontram-se no quadro 3.

Verificou-se, em condição de campo, que as linhagens 1, 3, 6, 7, 10, 14 e 21 apresentaram-se como suscetíveis ao agente causal da ferrugem-da-folha pelos graus máximos de infecção entre 50S e 100S. As linhagens 2 e 20 e o cultivar BH-1146 exibiram graus de infecção máximos de 20S, sendo considerados os mais resistentes entre os estudados. As demais linhagens, com graus de infecção máximos entre 30S e 40S, foram consideradas moderadamente suscetíveis.

Em relação à ferrugem-do-colmo, as linhagens 2, 3, 6, 10, 11 e 16 e o 'Alondra-S-46' mostraram-se resistentes com graus de infecção máximos de 25S. As linhagens 1 e 13 foram consideradas moderadamente sensíveis, com graus de infecção máximos entre 30S e 35S. Os demais genótipos estudados foram considerados suscetíveis por apresentarem graus de infecção igual ou superior a 50S.

As linhagens 5, 11 e 23 destacaram-se quanto à resistência à helmintosporiose, com as menores médias de infecção.

Entre os genótipos, destacaram-se pela resistência ao oídio as linhagens 2, 4, 7, 9, 10, 16, 17 e 23, com um índice variável de 0 a 5. Nas mesmas condições, a linhagem 20 foi a mais sensível: índice 30.

As reações das linhagens e cultivares (estádio de plântula) a *Puccinia graminis* f. sp. *tritici* e *P. recondita*, em condições de casa de vegetação, encontram-se no quadro 4. Apesar de a maioria das linhagens não ter sido testada às quatro raças prevalecentes de ferrugem-da-folha, 21 e 23 e o 'Alondra-S-46' foram resistentes a duas raças, e as linhagens 8, 11, 13, 14, 19, 20 e 22 somente a uma das raças testadas. Os resultados demonstram a necessidade de incorporar às linhagens estudadas fatores genéticos visando aumentar a resistência às raças prevalecentes da ferrugem-da-folha, uma vez que a dos genótipos, em geral, exibiram reação de suscetibilidade 3 ou 4 para uma ou mais raças entre as testadas.

Entre os genótipos, pode-se destacar o 'Alondra-S-46' e a linhagem 10, resistentes às seis e a três raças testadas do agente causal da ferrugem-do-colmo respectivamente. Eles exibiram um grau máximo de infecção em condições de campo de 10S, demonstrando que os genes encontrados nesses germoplasmas seriam eficientes para proporcionar resistência às raças prevalecentes do agente causal da ferrugem-do-colmo nas condições estudadas. As linhagens 9 e 11, apesar de resistentes a cinco e quatro raças dessa ferrugem, respectivamente, em condições de casa de vegetação, não exibiram resistência a essa doença em condições de campo, sugerindo que os genes para resistência existentes nesses genótipos não condicionaram resistência as raças prevalecentes.

QUADRO 3. Graus de infecção (porcentagem de área infectada e tipo de pústula) de ferrugem-do-colmo e da-folha, helmintosporiose e oídio, em estágio de planta adulta, nos ensaios de linhagens e de cultivares de trigo semeados em 1984-86, nos municípios de Capão Bonito, Florínea, Tatuí e Campinas

Linhagens e Cultivares	Ferrugem-da-folha						Ferrugem-do-colmo		Oídio	
	Campinas		Tatuí		Florínea		Tatuí		Capão Bonito	
	1984	1986	1984	1986	1985	1986	1984	1986	1986	1985
1. (R x IRN 216-63) x Sonora-63	30S	5S	60S	60S	1S	30S	10S	40	20	
2. Pel A 389-85 x IAC-5 = IAC-172	10S	0	10S	20S	0	25S	0	40	5	
3. IRN 641-70 x BH-1146 = IAC-231	40S	20S	25S	80S	20S	0	25S	50	10	
4. IAC-5(3) x Super X	15S	0	30S	20S	0	60S	20S	40	5	
5. Pel 14933-64 x IAC-5	10S	0	35S	10S	0	60S	0	20	10	
6. P 29362 x IRN 526-63	40S	10S	30S	100S	1S	20S	0	60	10	
7. (Jera) "S" x Ciano "S" x Noroeste-66 = IAC-232	30S	10S	30S	50S	10S	60S	0	40	5	
8. IAC-4 x IRN 526-63(2)	20S	1S	35S	20S	1S	70S	0	40	10	
9. CB 71-1241	30S	0	35S	30S	1S	70S	0	50	0	
10. Pel 21414-66 x Noroeste-66 = IAC-173	10S	5S	25S	50S	0	10S	0	40	5	
11. IRN 317-70 x Pel 14933-64 = IAC-174	25S	1S	40S	10S	1S	25S	5S	20	20	
12. Super X x IAC-5	15S	5S	35S	30S	0	50S	10S	50	10	
13. Pel 10452-63 x V-59	10S	5S	30S	40S	0	35S	0	50	10	
14. IAS-20(2) x S-12	10S	10S	35S	80S	1S	70S	20S	30	10	
15. Pel 10452-63 x V-59	20S	10S	35S	40S	1S	50S	10S	40	10	
16. IRN-541-70 x IAS-51 = IAC-175	10S	5S	30S	30S	1S	20S	1S	40	5	
17. IRN 110-64 x IAC-3	15S	5S	40S	20S	0	60S	5S	30	5	
18. IAC-5 x IRN-526-63	20S	1S	35S	30S	0	50S	0	40	20	
19. Siete Cerros x P 29256	10S	5S	40S	20S	1S	60S	30S	60	10	
20. S-148 x Pichinilla	20S	0	20S	0	0	80S	0	40	30	
21. Kavkas x Gavilan	1S	1S	50S	0	0	80S	0	30	10	
22. IRN 460-75	15S	0	20S	40S	0	50S	5S	60	10	
23. IAS-20(4) x IRN 152-63	5S	0	40S	40S	0	80S	20S	20	5	
24. BH-1146	15S	0	20S	20S	0	50S	10S	40	10	
25. Alondra-S-46	25S	5S	40S	20S	1S	10S	0	40	10	

S = Suscetível (tipo de pústula - uredossoro grande); t = traço (apenas algumas pústulas).

QUADRO 4. Reações das linhagens e dos cultivares de trigo (estádio de plântula) às raças de *Puccinia graminis* f. sp. *tritici* (ferrugem-do-colmo) e *P. recondita* (ferrugem-da-folha) em condições controladas de casa de vegetação

Linhagens e Cultivares	Raças de <i>Puccinia graminis</i> f. sp. <i>tritici</i>						Raças de <i>Puccinia recondita</i>			
	G ₁₅	G ₁₇	G ₁₈	G ₁₉	G ₂₀	G ₂₁	B ₂₆	B ₂₇	B ₂₉	B ₃₀
1. (R x IRN 216-63) x Sonora 63	3+-	1-	1-	.	0;e3	3	4	4	3	4
2. Pel A 393-65 x IAC-5 = IAC-172	2-	2e4	2	2	2+e4	.	3	0;e4	0;e3	0;e4
3. IRN 641-70 x BH-1146 = IAC-231	2	1-	0;	3	3-	3	4	4	0;e4	0;e4
4. IAC-5(3) x Super X	3	4	4	3	4	4	4	0;e4	0;e4	2e4
5. Pel 14933-64 x IAC-5	1	0;	0;e4	2	4	4	4	2e4	.	4
6. P 29362 x IRN 526-63	3	0;e4	0;e4	3	1e4	0;e4	2e4	.	.	0;e4
7. (Jaraal'S' x Ciano'S') x Noroeste-66 = IAC-232	2e3	1e4	0e3	.	4	4	0e4	.	.	1
8. IAC-4 x IRN 526-63(2)	3	4	0e3	3	4	4	4	.	.	4
9. CB 71-1241	1	0;	0;	3	2	1	4	.	.	4
10. Pel 21414-66 x Noroeste-66 = IAC-173	.	1-	0;	.	2+	.	0;e4	.	.	.
11. IRN 317-70 x Pel 14933-64 = IAC-174	3-	1-	0;	.	1-	0;	0;	.	.	.
12. Super X x IAC-5	3	4	3	3	4	4	3	4	4	2
13. Pel 10452-63 x V-59	3	4	4	3	4	4	3	4	0;e4	2
14. IAS-20(2) s S-12	3	4	4	3	4	4	4	4	.	.
15. Pel 10452-63 x V-59	3	4	4	3	4	4	4	4	.	.
16. IRN 541-70 x IAS-51 = IAC-175	3	0;e4	0;	4	2	2e4	0;e4	.	.	.
17. IRN 110-64 x IAC-5	3	3-	0;e3	3	3	4	4	4	.	.
18. IAC-5 x IRN 526-63	2	0;	4	3	4	4	0e3	4	0;e3	1
19. Siete Cerros x P 29256	3	0;e4	1	3	4	4	4	0	3	3
20. S-146 x Pichinulla	2-	0;	0;e3	3	2e4	1e4	0;e3	0	2	2
21. Kavkas x Gavilan	1	0;	0;	3	2+e3	2+e3	0;e4	4	1	1
22. IRN 460-75	3	4	0;e3	3	3	3	0;e4	4	2	1
23. IAS-20(4) x IRN 152-63	3	4	0;e4	3	4	4	0;e4	4	2e3	0;
24. BH-1146	1	0;	0;	1	0;	0;	3	0e4	1	0;
25. Alondra-S-46	1	0;	0;	1	0;	0;	3	0e4	1	0;

0 = imune; 0; 1, 1-, 2- e 2 = moderadamente resistente; 2+ = moderadamente resistente; 3- e 3-- = moderadamente suscetível; 3 e 4 = suscetível; 0; e 4 = plantas com reação 0; e 4, = segregação ou mistura de sementes.

O ciclo, em dias, da emergência ao florescimento e da emergência à maturação; a porcentagem de plantas acamadas; a altura da planta; o comprimento da espiga; o número de grãos por espiga e por espiguetas; o número de espiguetas e o peso de cem grãos das linhagens e cultivares estudados nos nove ensaios encontram-se no quadro 5.

As linhagens 5 e 21 foram consideradas de ciclo médio a tardio, pois levaram 130-132 dias da emergência à maturação, diferindo do cultivar BH-1146, de ciclo precoce, 115 dias. As demais linhagens não diferiram do 'BH-1146', sendo consideradas precoces.

As linhagens 3 (IAC-231), 8, 9, 20, 21 e 22 e o 'Alondra-S-46' foram considerados de porte semi-anão, com altura das plantas entre 81 e 89 cm; os demais genótipos exibiram plantas de porte alto (97 a 109cm). As linhagens 4, 12, 13, 15, 17, 19 e 23 e o 'BH-1146' apresentaram a maior porcentagem de plantas acamadas (20-40%): pelo porte alto, não são indicados para cultivo com irrigação por aspersão, pois suas produções seriam bastante prejudicadas pela ocorrência precoce do acamamento, impedindo a formação normal dos grãos e originando "tri-quilho" de baixa qualidade tecnológica.

A linhagem 20 (S-148 x Pichihuila), de origem mexicana, apresentou as espigas mais compridas, diferindo dos demais genótipos, com exceção das linhagens 21 e 23 e do 'Alondra-S-46'. A 20, que também exibiu o maior número de grãos por espiga e por espiguetas, constitui germoplasma valioso ao programa de melhoramento como fonte genética visando ao aumento do número de grãos por espiga e por espiguetas, além do comprimento da espiga.

A linhagem 21 (Kavkas x Gavilan), de origem mexicana, mostrou o maior número de espiguetas por espiga, diferindo de todos os genótipos estudados, exceto das linhagens 1, 4, 5, 7, 17, 20, 22 e 23, constituindo boa fonte para aumentar essa característica no programa de melhoramento.

A linhagem 6 (P 29362 x IRN 526-63) apresentou os grãos mais pesados, diferindo significativamente, porém, apenas da 3, 17, 20 e 22.

O comprimento médio das raízes após 72 horas de crescimento nas soluções nutritivas completas, seguido a um crescimento de 48 horas nas soluções de tratamento contendo seis diferentes concentrações de alumínio, encontram-se no quadro 6.

Considerando 2mg/litro de Al^{3+} , as linhagens 5, 20 e 22 foram sensíveis a essa concentração e, as demais, tolerantes.

As linhagens 2, 10, 11, 15, 16 e 21, tolerantes a 2mg/litro de Al^{3+} na solução tratamento, exibiram sensibilidade a 4 mg/litro, sendo, portanto, consideradas moderadamente sensíveis.

A linhagem 13 e o cultivar Alondra-S-46, tolerantes a 4mg/litro de Al^{3+} , demonstraram sensibilidade à presença de 6mg/litro de Al^{3+} , sendo, pois, considerados moderadamente tolerantes.

QUADRO 5. Dados médios referentes a ciclo da emergência ao florescimento e da emergência à maturação, plantas acamadas, altura da planta, comprimento da espiga, grãos por espiga e por espiguela, espiguetas por espiga e peso de cem grãos das linhagens e cultivares de trigo semeados em 1984, 1985 e 1986, nos municípios de Capão Bonito, Florínea, Tatuí, Campinas e Cândido Mota

Linhagens e Cultivares	Ciclo		Plantas acamadas %	Altura da planta cm	Compr. espiga cm	Grãos/espiga nº	Grãos/espigueta nº	Espiguetas/espiga nº	Peso de cem grãos g
	Emerg. flor.	Emerg. mat. dias							
1. (R x IRN 216-63) x Sonora-63	65	121	0-20	104	7,8	28,5	1,7	17,4	3,8
2. Pel 1 A 393-65 x IAC-5 = IAC-172	60	115	0-20	109	7,0	24,4	1,5	15,9	4,1
3. IRN 641-70 x BH-1146 = IAC-231	57	111	0-20	83	6,0	24,1	1,5	15,4	3,3
4. IAC-5(3) x Super X	56	113	20-40	105	7,4	22,7	1,3	17,5	3,9
5. Pel 14933-64 x IAC-5	71	132	0-20	109	7,6	33,6	1,8	18,9	4,1
6. P 29362 x IRN 526-63	59	115	0-20	101	7,7	27,5	1,8	15,4	4,5
7. (Jarell" S" x Ciervo" S") x Noroeste-66 = IAC-232	57	116	0-20	101	7,7	28,3	1,5	18,4	4,1
8. IAC-4 x IRN 526-63(2)	63	121	0-20	83	6,7	23,4	1,4	16,6	4,4
9. CB 71-1241	55	115	0-20	89	6,3	23,9	1,5	13,9	3,8
10. Pel 21414-66 x Noroeste-66 = IAC-173	63	121	0-20	87	6,2	23,9	1,5	16,0	4,4
11. IRN 317-70 x Pel 14933-64 = IAC-174	67	120	0-20	108	6,4	21,5	1,3	15,9	4,3
12. Super X x IAC-5	56	114	20-40	99	6,4	22,5	1,5	15,1	3,7
13. Pel 10452-63 x V-59	58	119	20-40	101	6,3	20,6	1,4	14,9	4,0
14. IAS-20(2) x S-12	64	117	0-20	102	7,5	24,3	1,6	15,4	4,2
15. Pel 10452-63 x V-59	58	121	20-40	106	6,6	22,8	1,5	15,6	4,1
16. IRN 541-70 x IAS-51 = IAC-175	59	115	0-20	97	6,4	27,1	1,7	16,0	4,3
17. IRN-110-64 x IAC-5	60	119	20-40	104	7,0	26,6	1,5	17,2	3,2
18. IAC-5 x IRN 526-63	59	114	0-20	99	6,5	23,1	1,5	15,1	3,9
19. Siete Cerros x P 29256	57	115	20-40	104	7,1	27,0	1,7	15,8	3,8
20. S-148 x Pichihulla	69	127	0-20	84	9,3	43,0	2,3	18,5	3,4
21. Kavkas x Gavilan	69	130	0-20	89	8,6	31,8	1,6	19,2	4,1
22. IRN 460-75	61	122	0-20	81	7,1	37,1	2,0	18,2	3,1
23. IAS-20(4) x IRN 152-63	71	121	20-40	109	8,2	24,2	1,3	18,2	4,4
24. BH-1146	57	115	20-40	97	7,0	22,8	1,5	15,4	3,9
25. Alondra-S-46	64	119	0	81	8,4	28,9	1,7	16,6	4,0
F. (Genótipos)	8,17**	3,76**		16,49**	19,36**	10,33**	5,00**	10,37**	5,25**
d.m.s. (Tukey 5%)	9	13		4	1,1	9,1	0,5	2,4	0,9
CV%	7,45	5,83		2,38	4,61	10,85	10,83	4,66	7,25

** Significativo ao nível de 1%.

QUADRO 6. Comprimento médio das raízes das linhagens e cultivares de trigo, após 72 horas de crescimento na solução nutritiva completa, em seqüência ao crescimento em soluções contendo seis concentrações de Al^{3+}

Linhagens e Cultivares	Concentração de alumínio (mg/litro)					
	0	2	4	6	8	10
	mm					
1. (R x IRN 216-63) x Sonora-63	77,4	57,5	51,4	35,8	25,2	31,1
2. Pel A 393-65 x IAC-5 = IAC-172	61,8	28,5	0,0	0,0	0,0	0,0
3. IRN 641-70 x BH-1146 = IAC-231	71,1	47,3	35,9	23,7	3,1	1,0
4. IAC-5 (3) x Super X	61,9	45,0	40,0	43,6	13,4	7,1
5. Pel 14933-64 x IAC-5	55,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6. P 29362 x IRN 526-63	57,6	37,1	15,6	7,5	0,0	0,0
7. (Jaraí" S" x Ciano" S") x Noroeste-66 = IAC-232	79,8	41,1	19,4	9,9	0,6	0,0
8. IAC-4 x IRN 526-63 (2)	55,1	26,7	8,0	2,1	0,6	0,0
9. CB 71-1241	56,7	39,4	21,7	7,1	1,0	0,0
10. Pel 21414-66 x Noroeste-66 = IAC-173	57,2	22,7	0,0	0,0	0,0	0,0
11. IRN 317-70 x Pel 14933-64 = IAC-174	74,0	10,2	0,0	0,0	0,0	0,0
12. Super X x IAC-5	63,0	60,6	48,6	23,4	18,5	16,7
13. Pel 10452-63 x V-59	41,6	12,7	0,8	0,0	0,0	0,0
14. IAS-20(2) x S-12	69,1	39,7	14,3	1,8	0,0	0,0
15. Pel 10452-63 x V-59	58,6	23,6	0,0	0,0	0,0	0,0
16. IRN-541-70 x IAS-51 = IAC-175	61,0	30,7	0,0	0,0	0,0	0,0
17. IRN 110-64 x IAC-5	63,5	40,8	30,0	19,6	3,8	2,6
18. IAC-5 x IRN 526-63	69,3	51,9	32,7	35,1	8,6	9,1
19. Siete Cerros x P 29256	80,9	42,3	32,0	38,2	6,7	7,0
20. S-148 x Pichihulla	55,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
21. Kavkas x Gavilan	57,8	10,4	0,0	0,0	0,0	0,0
22. IRN 460-75	58,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
23. IAS-20(4) x IRN 152-63	72,7	46,3	40,6	33,1	7,6	0,0
24. BH-1146	73,8	57,0	48,2	37,3	18,3	20,9
25. Alondra-S-46	57,8	32,2	0,6	0,0	0,0	0,0

As linhagens 6 e 14, sensíveis a 8mg/litro de Al^{3+} nas soluções de tratamento, porém tolerantes a 6mg/litro de Al^{3+} , foram consideradas tolerantes à toxicidade de Al^{3+} .

O 'BH-1146' e as linhagens 1, 3, 4, 12, 17, 18 e 19 apresentaram crescimento das raízes mesmo quando se adicionaram 10mg/litro de Al^{3+} nas soluções de tratamento, destacando-se como mais tolerantes o cultivar BH-1146 e as linhagens 1 e 12.

4. CONCLUSÕES

1) As linhagens 12, 15 e 18 e o cultivar BH-1146 salientaram-se quanto à produção de grãos, diferindo do 'Alondra-S-46', considerando-se a média dos nove experimentos. Moderadamente suscetíveis à ferrugem-da-folha (exceto o 'BH-1146', que foi resistente); suscetíveis à ferrugem-do-colmo; muito tolerantes à toxicidade de Al^{3+} (exceto a linhagem 15) e de porte alto, esses germoplasmas deveriam ser trabalhados visando à incorporação de resistência à ferrugem-do-colmo e da-folha e porte semi-anão.

2) O cultivar Alondra-S-46 foi resistente às seis raças testadas de ferrugem-do-colmo em casa de vegetação. As linhagens 9 e 11, resistentes a cinco e quatro raças nas mesmas condições, não exibiram resistência a essa ferrugem em condições de campo, sugerindo a ausência de genes responsáveis pela resistência às raças ocorrentes. Em condições de campo, o 'Alondra-S-46' e as linhagens 2, 3, 6, 10, 11 e 16 apresentaram-se como os mais resistentes ao agente causal da ferrugem-do-colmo.

3) As linhagens 2 (IAC-172) e 20 e o cultivar BH-1146 apresentaram os menores graus de infecção do agente causal da ferrugem-da-folha em condição de infecção natural em estádio de planta adulta.

4) As linhagens 3 (IAC-231), 8, 9, 20, 21 e 22 e o cultivar Alondra-S-46 mostraram plantas de porte semi-anão significativamente mais baixas que o 'BH-1146'.

5) A linhagem 20 (S-148 x Pichihuilá) deverá ser utilizada no programa de melhoramento genético como fonte de espigas mais compridas e de maior número de grãos por espiga e por espiguetas.

6) As linhagens 5, 20 e 22 foram sensíveis à toxicidade de Al^{3+} ; 2, 10, 11, 15, 16 e 21, moderadamente sensíveis; a linhagem 13 e o cultivar Alondra-S-46, moderadamente tolerantes; as linhagens 6 e 14, tolerantes, e as linhagens 1, 3, 4, 12, 17, 18 e 19 e o cultivar BH-1146, tolerantes a 10mg/litro de Al^{3+} . As linhagens 1 e 12 e o 'BH-1146' foram os mais tolerantes a essa concentração de Al^{3+} .

SUMMARY

WHEAT BREEDING: XIX. EVALUATION OF NEW INBRED LINES IN DIFFERENT REGIONS OF THE STATE OF SÃO PAULO, BRAZIL

Twenty three inbred lines obtained at the Instituto Agronômico from the wheat breeding program plus the cultivars BH-1146 and Alondra-S-46 were evaluated in field experiments carried out at Campinas, Capão Bonito and Tatuí Experimental Stations, and at two farms located in Parana-panema Valley, during the period 1984-86. Grain yield, plant height, number of days from emergence to flowering and from emergence to maturation, percentage of lodged plants, head length, number of grains per spike and spikelet, number of spikelets per spike, weight of 100 grains, and resistance to stem and leaf rust were evaluated under field conditions; tests of resistance to stem and leaf rusts and to aluminum were also made, respectively, in greenhouse and in laboratory. The lines 12, 15 and 18 and the cultivar BH-1146 presented good productivity considering the mean of the nine experiments, showing significant differences from the cultivar Alondra-S-46. In relation to stem rust, Alondra-S-46 presented at seedling stage, resistance to the six races and the lines 9 and 11 showed resistance to five and four races, respectively. The lines 2, 3, 6, 10, 11 and 16 and 'Alondra-S-46' under field conditions were the most resistant to stem rust. The lines 2 (IAC-172) and 20 and the cultivar BH-1146 presented low levels of the leaf rust in natural infection out in the field. The lines 3 (IAC-231), 8, 9, 20, 21 and 22 and the cultivar Alondra-S-46 showed semi-dwarf type when compared to the tall cultivar BH-1146. The line 20 was considered as a genetic source to increase the head length and the number of grains per spike and per spikelet. The lines 1, 3, 4, 12, 17, 18 and 19 and the 'BH-1146' were tolerant to the presence of 10 mg/liter of Al^{3+} in the nutrient solution.

Index terms: wheat, cultivars, lines, grain yield, plant height, stem and leaf rusts; aluminum toxicity, tolerance.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARCELLOS, A.L. Ferrugem da folha do trigo no Brasil em 1984 e 1985; ocorrência e virulência. In: REUNIÃO DA COMISSÃO NACIONAL DE PESQUISA DE TRIGO, 14., Londrina, 1986. Passo Fundo, Centro Nacional de Pesquisa de Trigo, EMBRAPA, 1986. p.117-131.
- CAMARGO, C.E.O. & FELÍCIO, J.C. Melhoramento genético do trigo no Estado de São Paulo. *O Agrônomo*, Campinas, **38**(3):213-227, 1986.
- ; —————; BARROS, B.C.; CASTRO, J.L. & SABINO, J.C. Melhoramento do trigo. XII. Comportamento de novas linhagens e cultivares no Estado de São Paulo. *Bragantia*, Campinas, **44**(2):669-685, 1985.

- CAMARGO, C.E.O.; FELÍCIO, J.C.; FREITAS, J.G.; FERREIRA FILHO, A.W.P.; BARROS, B.C.; PETTINELLI JUNIOR, A.; SANTOS, R.R.; KANTHACK, R.A.D. & ROCHA JUNIOR, L.S. Melhoramento do trigo. XVII. Comportamento de linhagens de origem mexicana no Estado de São Paulo. *Bragantia*, Campinas, **47**(1):25-41, 1988.
- ; KRONSTAD, W.E. & METZGER, R.J. Parent-progeny regression estimates and associations of height levels, with aluminum toxicity and grain yield in wheat. *Crop Science*, **20**:355-358, 1980.
- & 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.
- COELHO, E.T. Avaliação de resistência à ferrugem-do-colmo dos cultivares dos ensaios regionais de rendimento de variedades de trigo do Cone Sul (ERGOS). In: REUNIÃO DA COMISSÃO NACIONAL DE PESQUISA DE TRIGO, 14., Londrina, 1986. Passo Fundo, Centro Nacional de Pesquisa de Trigo, EMBRAPA, 1986. p.101-110.
- FELÍCIO, J.C.; CAMARGO, C.E.O.; BARROS, B.C. & VITTI, P. Iguçu (IAC 21) e Tocantins (IAC-22): cultivares de trigo de sequeiro para o Estado de São Paulo. *Bragantia*, Campinas, **44**(1):115-128, 1985.
- JUNQUEIRA, P.C. & SILVA, J.R. *Perspectivas da cultura do trigo na região Centro-Sul*. Relatório apresentado pelo Instituto de Economia Agrícola ao Grupo de Trabalho de Trigo do Estado de São Paulo do Ministério da Agricultura. 1986. 18p. (Mimeo)
- METHA, Y.R. *Doenças do trigo e seu controle*. São Paulo, Ceres, 1978. 190p.
- MOORE, D.P.; KRONSTAD, W.E. & METZGER, R.J. Screening wheat for aluminum tolerance. In: WORKSHOP ON PLANT ADAPTATIONS TO MINERAL STRESS IN PROBLEM SOILS, Beltsville, Maryland, 1976, edited by Madison, J. Wright - *Proceedings*. Ithaca, Cornell University, 1976. p.287-295.
- 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.