AVALIAÇÃO DA RESISTÊNCIA VARIETAL E DA RESPOSTA DE CULTIVARES
DE TRIGO (*Triticum aestivum* L.) AO CONTROLE QUÍMICO DE
OIDIO, MANCHA MARROM E FERRUGEM DA FOLHA

BENEDITO DE CAMARGO BARROS
Engenheiro Agrônomo

Orientador: Prof. Dr. CLÉLIO LIMA SALGADO

Tese apresentada à Escola Superior
de Agricultura "Luiz de Queiroz",
da Universidade de São Paulo, para
obtenção do título de Doutor em
Agronomia. Área de Concentração:
Fitopatologia.

PIRACICABA
Estado de São Paulo - Brasil
Dezembro - 1988

B277a Barros, Benedito de Camargo
Avaliação da resistência varietal e da
resposta de cultivares de trigo (*Triticum
aestivum* L.) ao controle químico de oí-
dio, mancha marrom e ferrugem da folha.
Piracicaba, 1988.
122p.

Tese - ESALQ
Bibliografia

1. Ferrugem alaranjada em trigo - Controle
2. Trigo - Doenças - Controle 3. Trigo - variede
dade I. Escola Superior de Agricultura Luiz
de Queiroz, Piracicaba. CDD 633.11

AVALIAÇÃO DA RESISTÊNCIA VARIETAL E DA RESPOSTA DE CULTIVARES
DE TRIGO (*Triticum aestivum* L.) AO CONTROLE QUÍMICO DE
OÍDIO, MANCHA MARROM E FERRUGEM DA FOLHA.

BENEDITO DE CAMARGO BARROS

Aprovado em: 14.03.89

Comissão julgadora:

Prof. Dr. Clélio Lima Salgado	ESALQ/USP
Dr. Carlos Eduardo de O. Camargo	IAC/CPA
Prof. Dr. Chukichi Kurozawa	FCA/UNESP
Prof. Dr. Ivan Paulo Bedendo	ESALQ/USP
Prof. Dr. Hiroshi Kimati	ESALQ/USP

Prof. Dr. Clélio Lima Salgado
- Orientador -

À memória de meus pais,
Luiz e Ana

MINHA HOMENAGEM

À minha esposa Ana Izabel,
à meus filhos Milena e
Fernando,

DEDICO

AGRADECIMENTOS

O autor expressa os seus agradecimentos:

- Ao Instituto Biológico do Estado de São Paulo, à Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" e aos Professores e funcionários do Departamento de Fitopatologia, que possibilitaram nossa participação no Curso de Pós-Graduação.
- À Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) pelo imprescindível apoio financeiro a esta pesquisa.
- Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela concessão de bolsa de pesquisa.
- Ao Professor Dr. Clélio Lima Salgado, pela valiosa colaboração como orientador, pelo estímulo, pela revisão dos originais e, acima de tudo, pela amizade.
- Ao Pesquisador Científico, MS. Domingos de Azevedo Oliveira pelo valioso trabalho da análise estatística dos dados.
- Ao Professor Dr. Tasso Leo Krügnner e aos pesquisadores Dr. Mário Barreto Figueiredo, MS. Irene Maria Gatti de Almeida e Dr. Carlos Eduardo de Oliveira Camargo, pelas sugestões e revisão dos originais.
- Aos Pesquisadores Científicos MS Jairo Lopes de Castro, MS Antonio W.P. Ferreira Filho, MS José Guilherme de Freitas, João Carlos Felício e Ricardo A.D. Kanthak, pela colaboração na condução dos experimentos.
- A todos os funcionários da Seção de Doenças de Plantas Alimentícias Básicas e Olerícolas do Instituto Biológico, pelo auxílio prestado na execução deste trabalho.

S U M Á R I O

	Página
RESUMO	viii
SUMMARY	x
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	4
2.1. Resistência de cultivares e linhagens de trigo a <i>Erysiphe graminis</i> D.C. f. sp. <i>tritici</i> E. Mar chal (<i>Oidium monilioides</i> Link.).....	4
2.2. Resistência de cultivares e linhagens de trigo a <i>Cochliobolus sativus</i> (Ito & Kurib.) Drech. ex Dastur. (<i>Bipolaris sorokiniana</i> Sacc. in So- rok. Shoem. = <i>Helminthosporium sativum</i> Pam. King. & Bakke = <i>Drechslera sorokiniana</i> Sacc. ex Sorok. (Sacc.) Subram. & Jain	.6
2.3. Resistência de cultivares e linhagens de trigo a <i>Puccinia recondita</i> Rob. ex Desm. f. sp. <i>tri- tici</i>	10
2.4. Resposta de cultivares de trigo ao tratamento com fungicida	14
3. MATERIAL E MÉTODOS	18
3.1. Experimentos em casa de vegetação	18
3.1.1. Efeito da inoculação artificial de <i>Hel- minthosporium sativum</i> em plantas de tri go em diferentes estádios de desenvolvi mento	18
3.1.2. Reação de cultivares e linhagens de tri go ao oídio (<i>Erysiphe graminis</i> f. sp. <i>tritici</i>	20

3.1.3. Reação de cultivares e linhagens de trigo à mancha marrom (<i>Helminthosporium sativum</i>)	22
3.2. Experimentos em condições de campo	23
3.2.1. Reação de cultivares e linhagens de trigo ao oídio (<i>Erysiphe graminis</i> f. sp. <i>tritici</i>)	23
3.2.2. Reação de cultivares e linhagens de trigo à mancha marrom (<i>Helminthosporium sativum</i>)	24
3.2.3. Reação de cultivares e linhagens de trigo à ferrugem da folha (<i>Puccinia recondita</i> f. sp. <i>tritici</i>)	26
3.2.4. Resposta de cultivares de trigo ao tratamento com fungicida	27
4. RESULTADOS	32
4.1. Resultados dos experimentos em casa de vegetação	32
4.1.1. Efeito da inoculação artificial de <i>Helminthosporium sativum</i> em plantas de trigo em diferentes estádios de desenvolvimento	32
4.1.2. Reação de cultivares e linhagens de trigo ao oídio (<i>Erysiphe graminis</i> f. sp. <i>tritici</i>)	36
4.1.3. Reação de cultivares e linhagens de trigo à mancha marrom (<i>Helminthosporium sativum</i>)	36

4.2. Resultados dos experimentos de campo	39
4.2.1. Reação de cultivares e linhagens de <u>tr</u> <u>go</u> ao oídio (<i>Erysiphe graminis</i> f. sp. <i>tritici</i>)	39
4.2.2. Reação de cultivares e linhagens de <u>tr</u> <u>go</u> à mancha marrom (<i>Helminthosporium sa</i> <i>tivum</i>)	39
4.2.3. Reação de cultivares e linhagens de <u>tr</u> <u>go</u> à ferrugem da folha (<i>Puccinia recon</i> <i>dita</i> f. sp. <i>tritici</i>)	39
4.2.4. Resposta de cultivares de trigo ao tra- tamento com fungicida	42
5. DISCUSSÃO	65
5.1. Efeito da inoculação artificial de <i>Helminthos</i> - <i>porium sativum</i> em plantas de trigo em diferen- tes estádios de desenvolvimento	65
5.2. Reação de cultivares e linhagens de trigo ao oídio (<i>Erysiphe graminis</i> f. sp. <i>tritici</i>)	67
5.3. Reação de cultivares e linhagens de trigo à mancha marrom (<i>Helminthosporium sativum</i>)	68
5.4. Reação de cultivares e linhagens de trigo à ferrugem da folha (<i>Puccinia recon</i> <i>dita</i> f. sp. <i>tritici</i>)	71
5.5. Resposta de cultivares de trigo ao tratamento com fungicida	72
6. CONCLUSÕES	79
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	82
APÊNDICES	93

AVALIAÇÃO DA RESISTÊNCIA VARIETAL E DA RESPOSTA DE CULTIVARES
DE TRIGO (*Triticum aestivum* L.) AO CONTROLE QUÍMICO DE
OÍDIO, MANCHA MARROM E FERRUGEM DA FOLHA

Autor: BENEDITO DE CAMARGO BARROS

Orientador: Prof. Dr. CLÉLIO LIMA SALGADO

RESUMO

Além de estudar a relação entre a infecção do trigo por *Cochliobolus sativus* (*Helminthosporium sativum*), sob condições de casa de vegetação, e a idade das plantas, foram analisadas as reações de linhagens recém-obtidas e de cultivares de trigo a *Erysiphe graminis* f. sp. *tritici* e a *C. sativus* em condições de casa de vegetação com inoculação artificial e em condições de campo. As reações a *Puccinia recondita* f. sp. *tritici* foram avaliadas apenas em condições de campo. Também foram avaliadas reações de cultivares em condições naturais às principais doenças ocorrentes, bem como seus comportamentos em relação ao tratamento com fungicidas, em quatro localidades do Estado de São Paulo.

Os resultados revelaram que os cultivares IAC 5 (Maringá) e Alondra 4546 foram igualmente suscetíveis, nas folhas, a *C. sativus*, demonstrando um aumento de suscetibilidade a partir dos estádios iniciais para os finais de desenvolvimento e que os sintomas nos nós foram mais intensos sobre o primeiro cultivar, enquanto que o segundo demonstrou maior intensidade nos entre-nós.

Nenhum cultivar ou linhagem demonstrou imunidade a *C. sativus*, mas cultivares como BH 1146, IAC 18, CNT 8 e IAC 25 e linhagens como IAC 32, IAC 33, IAC 40, IAC 44, IAC 45, IAC 50, IAC 64, IAC 69 e IAC 160 comportaram-se como resistentes no estágio de plântula, em casa de vegetação sob inoculação artificial. Em condições de campo, também sob inoculação artificial, os cultivares CNT 8, BH 1146 e IAC 18, além das linhagens IAC 30, IAC 48, IAC 51, IAC 53, IAC 62, IAC 63 e IAC 64 demonstraram maior resistência, em comparação com os demais, em relação à infecção por *C. sativus* nos dois anos de experimentação.

As linhagens IAC 29, IAC 55, IAC 60, IAC 61 e IAC 67 salientaram-se dentre as demais como as menos suscetíveis ao oídio, em condições de campo e de casa de vegetação.

Com relação à resistência a *P. recondita*, em condições de campo, destacaram-se as linhagens IAC 32, IAC 35, IAC 36, IAC 46, IAC 48, IAC 50, IAC 51, IAC 53, IAC 54, IAC 62 IAC 63 e IAC 64 com os menores índices de área foliar afetada.

A utilização do fungicida propiconazole na pulverização do trigo foi eficiente no controle das doenças sob condições de campo, mas poucas vezes resultou em aumento significativo de rendimento. Outros fatores como condições climáticas, época de início da infecção possivelmente interferiram nos resultados.

Alondra 4546 e Anahuac foram, durante o período da experimentação, os cultivares que mais responderam à pulverização com fungicidas, sendo seguidos pelo cultivar IAC 17.

EVALUATION OF VARIETAL RESISTANCE AND RESPONSE OF WHEAT
CULTIVARS (*Triticum aestivum* L.) TO CHEMICAL CONTROL
OF POWDERY MILDEW, BROWN SPOT AND LEAF RUST

Author. BENEDITO DE CAMARGO BARROS
Adviser: Peof. Dr. CLÉLIO LIMA SALGADO

SUMMARY

Besides to study the relationship between the wheat infection by *Cochliobolus sativus* (*Helminthosporium sativum*) and the plant age under greenhouse conditions it was analysed the reactions of new lines and cultivars to *Erysiphe graminis* f. sp. *tritici* and to *C. sativus* with artificial inoculation under field and greenhouse conditions. The reactions to *Puccinia recondita* f. sp. *tritici* were evaluated under field conditions. It was also verified the behaviour of the cultivars under field to the most important diseases and their response to fungicide treatment in four sites of the State of São Paulo.

The results showed that the cultivars IAC 5 (Maringá) and Alondra 4546 were similarly susceptible to *C. sativus* in leaves showing an increase of the susceptibility starting from the initial stages to the terminal stages of the growth and that the symptoms in the nodes were more intensive on the cultivar IAC 5 and the symptoms in the stems were more severe on the cultivar Alondra 4546.

No cultivar showed immunity to *C. sativus* but the cultivars BH 1146, IAC 18, CNT 8 and IAC 25 and the new wheat lines IAC 32, IAC 33, IAC 40, IAC 44, IAC 45, IAC 50,

IAC 64, IAC 69 and IAC 160 presented good resistance at the seedling stage under artificial inoculations. Under field conditions and artificial inoculation the cultivars CNT 8, BH 1146, IAC 18 and the new lines IAC 30, IAC 48, IAC 51, IAC 53, IAC 62, IAC 63 and IAC 64 showed the best performance as compared with other lines concerning to infection by *C.sativus* in both years of the study.

The lines IAC 29, IAC 65, IAC 60, IAC 61 and IAC 67 were the most resistant to powdery mildew among all of them, under field and greenhouse conditions.

Concerning to the resistance to *P. recondita* the new lines IAC 32, IAC 35, IAC 36, IAC 46, IAC 48, IAC 50, IAC 51, IAC 53, IAC 54, IAC 62, IAC 63 and IAC 64 showed good resistance, with reduced area of leaf attack under field conditions.

The spray of the fungicide on wheat plants was efficient in controlling diseases under field conditions but only sometimes improved significantly the yield. Climatic conditions number of days from emergence to maturation of each cultivar and date of plant infection probably affected the results. Over the period of 3 years, at 4 localities with different wheat cultivars, Alondra 4546 and Anahuac showed the best response to fungicides spray, following by the cultivar IAC 17.

1. INTRODUÇÃO

A triticultura no Estado de São Paulo já é uma realidade, com uma área semeada de aproximadamente 200.000 ha (PROGNÓSTICO 87/88) e uma produtividade média entre 1200 e 1800 kg/ha. Entretanto, enfrenta uma série de entraves, muitos dos quais necessitam de maiores investigações.

No Brasil, o clima das regiões tritícolas tem sido um dos principais responsáveis pela instabilidade da produção. As regiões para o trigo no Estado de São Paulo, conforme KALCKMANN et alii (1965), correspondem a região Sul, situada abaixo do paralelo 24, geralmente mais úmida abrangendo os municípios como Capão Bonito, Buri, Itapeva, Itaporanga, Itararé e a Sudoeste, ao longo do Vale do Paranapanema, com municípios como Assis, Maracá, Cruzália e outros, sendo esta atualmente a principal zona produtora. Entretanto, com o emprego da irrigação, praticamente todo o Estado, excetuando-se o litoral e o Vale do Ribeira, tornou-se apto para esta cultura que tem se expandido consideravelmente.

Um dos graves problemas enfrentados pela cultura do trigo são as doenças. Entre estas salientam-se a ferrugem do colmo (*Puccinia graminis* Pers. f. sp. *tritici* Ericks. et Henn.) e a da folha (*Puccinia recondita* Rob. ex Desm. f. sp. *tritici*) pela frequência e intensidade de ocorrência. Outras doenças como helmintosporiose ou mancha marrom (*Cochliobolus sativus* (Ito. & Kurib.) Drech. ex Dastur., forma perfeita de *Bipolaris sorokiniana* (Sacc. in Sorok.) Shoem. = *Helminthosporium*

sativum (Pam., King. & Bakke) = *Drechslera sorokiniana* (Sacc.) Subram. & Jain.), septorioses (*Septoria nodorum* Berk. e *S. tritici* Rob.), oídio (*Erysiphe graminis* DC. f. sp. *tritici* E. Marchal), giberela (*Gibberella zeae* (Schw.) Petch, forma perfeita de *Fusarium roseum* f. sp. *cerealis* "Graminearum") e mais recentemente a brusone (*Pyricularia* sp.) além de bacterioses e viroses ocorrem, chegando algumas a serem mais importantes que as ferrugens quando as condições climáticas são altamente favoráveis.

Para o Brasil, apesar da produção nacional ter tido um aumento considerável nestes últimos anos, ultrapassando a 5,4 milhões de toneladas (PROGNÓSTICO 87/88), a cultura do trigo é de enorme importância devido à crescente demanda do cereal, mantendo o País ainda na tradicional condição de importador.

Considerando o interesse na elevação da produtividade do trigo, esforços têm sido direcionados para se conseguir cultivares mais produtivos com boa resistência às diversas raças, especialmente dos agentes causais das ferrugens do colmo e da folha (OSÓRIO, 1977; DEL LUCA, 1980; FELÍCIO et alii, 1983 e 1985).

Mesmo considerando o sucesso alcançado pela pesquisa no campo da resistência varietal do trigo às doenças, o problema continua grave pois, além do grande número de patógenos, existe a possibilidade do surgimento de novos biotipos e de mudanças de prevalência das raças dos diversos agentes causais. Isso obriga a uma constante mudança das variedades recomendadas, o que exige um trabalho permanente de melhoramento.

Procurando alternativas para minimizar o problema doenças, há mais de dez anos, diversos trabalhos sobre controle químico têm sido realizados no Brasil, visando prin-

cipalmente avaliar a eficiência de produtos e o seu retorno, em termos de aumento de produtividade (SANTIAGO, 1974; REIS & LUZ, 1977; CAMPACCI et alii, 1980; FERNANDES et alii, 1980; BARROS et alii, 1981; LUZ & VIEIRA, 1982; SONEGO & MORAES, 1983; BARROS et alii, 1982).

O uso de cultivares resistentes é um meio econômico, eficiente e racional para o controle de doenças e portanto tem grande importância a avaliação e seleção de novas linhagens visando recomendá-las para plantio, a nível de agricultor. O sucesso alcançado por esses processos tem sido comprovado pelo comportamento dos cultivares IAC 13, IAC 18, IAC 24, IAC 25, entre outros, que são recomendados para cultivo nas diferentes regiões do Estado e alguns destes são indicados para outros Estados como Paraná, Mato Grosso do Sul e Minas Gerais.

O controle químico, desde que adequadamente realizado, pode contribuir para aumentar o rendimento dos cultivares e tornar mais estável a produtividade da cultura. Entretanto, são necessárias maiores informações sobre seu emprego em função das características dos cultivares e das condições locais para se tentar evitar o seu uso desnecessário e torná-lo racional e adequado.

Em vista disso, com este trabalho procurou-se avaliar o comportamento de cultivares e linhagens de trigo com relação a algumas doenças importantes do trigo como a helmintosporiose ou mancha marrom, oídio e ferrugem da folha, bem como analisar a resposta de cultivares de trigo ao tratamento com fungicida nas diferentes regiões tritícolas do Estado de São Paulo.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Resistência de cultivares e linhagens de trigo a *Erysiphe graminis* DC. f. sp. *tritici* E. Marchal (*Oidium monilioides* Link.)

O oídio, doença causada por *Erysiphe graminis* DC. f. sp. *tritici* E. Marchal, também denominado cinza ou míldio pulverulento, ocorre em quase todas as partes do mundo em culturas de trigo. No Brasil manifesta-se, às vezes, aparentemente com muita severidade. LINHARES & IGNACZAK (1978), PRESSES et alii (1978) e LINHARES (1988) referem-se a reduções significativas no rendimento de trigo devidas a esta doença. Em São Paulo, tem ocorrido com maior frequência em culturas de trigo sob condições de irrigação por aspersão.

Em razão do potencial de danos do oídio, principalmente para a região Sul do País e outras áreas com irrigação, a busca de resistência a essa doença tem sido constante através de pesquisas básicas de avaliação do comportamento de cultivares e linhagens conduzidas em casa de vegetação ou de campo. Também, a instabilidade da resistência de cultivares e o contínuo aparecimento de novos biotipos mostram a necessidade constante da procura de novas fontes de resistência.

Segundo LINHARES (1988), avaliações quanto à reação ao oídio têm sido realizadas no campo, sob condições de infecção natural em planta adulta, a partir do perfilhamento até após o espigamento, dependendo da persistência do patóge-

no na cultura. Em casa de vegetação, são avaliadas plântulas sob infecção artificial.

SCHRAM et alii (1974) e FULCO (1982) avaliaram a resistência de cultivares de trigo, em estágio de plântula, sob condições de casa de vegetação.

A inoculação artificial geralmente consiste em sacudir ou friccionar folhas altamente infectadas sobre plântulas a serem testadas mantendo-as sob condições de umidade elevada (SCHRAM et alii, 1974; LINHARES, 1988).

BENNETT (1981) e BENNETT & WESTCOTT (1982) analisaram a resistência de cultivares de trigo ao oídio em planta adulta, sob condições de campo e infecção natural. Também CADDEL (1976) avaliou, em Marrocos, a reação de cultivares e linhagens de cevada ao oídio em condições de campo sob infecção natural.

BENNETT (1981) avaliou a resistência de 18 cultivares em condições de campo com infecção natural de *E. graminis tritici*, por 3 anos. Analisou folhas, espigas e colmos e verificou que a expressão da resistência nas folhas parece ser independente a da espiga e que a resistência em folha adulta não, necessariamente, corresponde à resistência expressa pelas folhas de "seedling". BENNETT & WESTCOTT (1982) recomendam que as avaliações sejam feitas na época de florescimento ou logo após e, uma segunda avaliação deve ser realizada 2 ou 3 semanas mais tarde para avaliar a infecção na espiga.

Para medir a reação de variedades e linhagens de trigo ao oídio, REIS & MINELA (1976) propuseram uma escala de notas abrangendo valores de 0 a 5, onde a nota máxima corresponde a uma infecção foliar acima de 75%. SCHRAM et alii

(1974) empregaram escala de 0 a 4 considerando o tipo de reação.

LINHARES (1988) relacionou os cultivares CEP 14 e CEP 17, selecionados por observações periódicas em diversos estádios de desenvolvimento da planta, entre aqueles que se destacaram, nos últimos anos, como resistentes a *Erysiphe graminis tritici*.

A avaliação da reação de cultivares ao longo dos anos é importante para conhecer o potencial de resistência e avaliar a possibilidade de utilizá-los em mistura varietal. Mas, segundo LINHARES (1988), além da avaliação dos cultivares é necessário também o conhecimento da origem genética da resistência a fim de que seja evitada a uniformidade que poderá levar a grandes desastres epidêmicos.

2.2. Resistência de cultivares e linhagens de trigo a *Cochliobolus sativus* (Ito & Kurib.) Drech. ex Dastur. (*Bipolaris sorokiniana* (Sacc. in Sorok. Shoem. = *Helminthosporium sativum* Pam. , King. & Bakke = *Drechslera sorokiniana* Sacc. ex Sorok.

Doença conhecida por mancha marrom, causada por *C. sativus*, encontra boas condições para seu desenvolvimento em todas as regiões tritícolas do Brasil. As manchas foliares e de espiga, causadas por *H. sativum* em períodos chuvosos, nas regiões de inverno menos rigoroso, podem acarretar perdas consideráveis resultando em colheitas de sementes altamente infectadas. LASCA et alii (1983) relataram que *H. sativum* foi constatado em 97% das amostras de sementes examinadas em 1980, em São Paulo, enquanto que na safra de 1981, possível-

mente em função das condições climáticas, o fungo foi constatado em apenas 50% das amostras.

Com relação a manchas foliares, causadas principalmente por *Helminthosporium*, foram estimadas as perdas em cerca de 20 e 50% em anos considerados normais e chuvosos respectivamente, na região Sul do Estado de São Paulo, com a variedade IAC 5 (BARROS et alii, 1982a).

De modo geral, os cultivares atualmente disponíveis são suscetíveis a esse patógeno; embora existam relatos sobre ocorrência de certo grau de resistência em cultivares como BH 1146 (TÓFFANO et alii, 1973; LUZ et alii, 1976; AITA, 1980), PAT 7219 (LUZ et alii, 1976; PIEROBCM & ARIAS, 1978; AITA, 1980) e CNT 8 (AITA & PRESTES, 1986).

A literatura mostra claramente a existência de diferenças no comportamento de cultivares e linhagens em relação a resistência a *C. sativus*, porém, são ainda raras as fontes de resistência detectadas e ainda não se verificou imunidade.

Estudos sobre avaliação de resistência a essa doença têm sido conduzidos empregando-se plantas no estágio de "seedling" e inoculações artificiais (SIMMONDS & SALLANS, 1946; SILVA, 1966; SCHRAM et alii, 1974). Em plantas adultas os estudos têm sido realizados em casa de vegetação ou no campo por meio de inoculações artificiais ou condições naturais de infecção (LUZ et alii, 1976; AITA, 1980; GOEL & JHOOTY, 1984; AITA & PRESTES, 1986).

NEMA & JOSHI (1978) e HOLMES & COLHOUN (1974) relataram a influência da idade do hospedeiro na manifestação

dos sintomas provocados respectivamente por *Cochliobolus sativus* e *Septoria nodorum* e *S. tritici*.

NUTTER et alii (1985), trabalhando com as variedades de cevada Laker e Dickson verificaram que a produção e qualidade foram mais afetadas quando a inoculação do patógeno foi realizada imediatamente antes da emergência da folha bandeira.

LUZ et alii (1976), conduzindo testes para avaliação de resistência de trigo em condições de casa de vegetação, sob inoculação artificial, concluíram que existe uma grande correlação entre a porcentagem de infecção por *H. sativum* nas espigas e nos grãos de trigo.

PIEROBOM & ARIAS (1978), em testes realizados em casa de vegetação com pulverizações semanais de suspensões de esporos a partir do estágio de perfilhamento da planta até o de maturação, verificaram que certos cultivares como o CNT 1, embora apresentasse fortes sintomas nos grãos, teve baixa redução no peso das sementes e praticamente não houve redução do número de grãos produzidos. AITA (1980) também não encontrou relação entre infecção em grãos e em folhas com a redução do peso e número de grãos por espiga: o melhor índice de sanidade em grãos e folhas apresentado pelo cultivar BH 1146 resultou em uma redução no número de grãos por espiga e em um decréscimo no peso médio de grão.

AITA & PRESTES (1986), analisando a reação de cultivares artificialmente infectados pelo patógeno, em casa de vegetação, obtiveram um baixo coeficiente de correlação, entre porcentagem de infecção em espigas e o percentual de grãos com ponta preta, indicando não haver relação entre estes dois parâmetros analisados.

SHARP et alii (1976), avaliando a reação de cultivares de trigo a *Pyrenophora trichostoma* (Fr.) Fckl. (*H. tritici-repentis* Died. = *Drechslera tritici-repentis*) verificaram que nem sempre a redução do peso de mil grãos esteve associada com a severidade da doença nas folhas.

A metodologia empregada por SCHRAM et alii (1974), para avaliação de cultivares e linhagens a mancha marrom em casa de vegetação, consistiu no cultivo do fungo em meio de cultura (BDA) obtendo, a partir daí, pelo uso de um liquidificador, uma suspensão constituída de meio, micélio e conídios. Esta foi aspergida sobre as plântulas cultivadas em vasos, na época do surgimento da segunda folha. As plântulas inoculadas foram submetidas a condições de câmara úmida por 48 horas e posteriormente colocadas em casa de vegetação. A avaliação foi feita 6 a 10 dias após, tendo sido adotada uma escala de 0-4 que considerava o tamanho e tipo das lesões.

AITA & PRESTES (1986), para avaliar o comportamento de cultivares de trigo artificialmente infectados, em casa de vegetação, desenvolveram o inóculo em meio de grãos de sorgo mantido à temperatura de $\pm 25^{\circ}\text{C}$. Uma suspensão de aproximadamente 10^5 conídios/ml foi pulverizada sobre as plantas, na fase de emborrachamento (estádio 47) e na floração (estádio 61) da escala de ZADOKS et alii (1974). A seguir foram incubadas em câmara com 90-100% de umidade relativa e temperatura entre $23-25^{\circ}\text{C}$ por 24 horas, após o que foram removidas para casa de vegetação. A reação dos cultivares foi determinada pela avaliação da porcentagem de área infectada das folhas no estágio 73 a 75, e nas espigas no estágio 83 a 87 da escala citada. Avaliaram também porcentagem de grãos com ponta preta, número de grãos por espiga e peso de mil sementes.

Com o objetivo de selecionar germoplasmas resistentes, PRESTES & AITA (1986) também analisaram, em condi-

ções de campo, 390 cultivares sob inoculação artificial do patógeno. Neste caso, as inoculações foram realizadas semanalmente, desde o perfilhamento até floração através de pulverizações de uma suspensão de 5×10^5 conídios/ml na qual foram adicionados duas gotas de espalhante adesivo por litro de solução. A avaliação do comportamento dos cultivares foi feita através de leituras da porcentagem de área foliar e das espigas infectadas pelo fungo.

Como pode ser observado, a literatura existente a respeito da nomenclatura deste fungo é bastante polêmica, alguns autores adotam como forma anamorfa de *C. sativus*, a espécie *Drechslera sorokiniana*, outros, *Bipolaris sorokiniana* e outros ainda, *Helminthosporium sativum*. Por essa razão e por ser tradicionalmente utilizada passaremos, neste trabalho, a adotar a denominação de *Helminthosporium sativum*.

2.3. Resistência de cultivares e linhagens de trigo a *Puccinia recondita* Rob. ex Desm. f. sp. *tritici*

A ferrugem da folha, também conhecida como ferrugem alaranjada ou ferrugem marrom, causada por *Puccinia recondita* Rob. ex Desm. f. sp. *tritici*, é uma das doenças mais largamente distribuídas por todo mundo em culturas de trigo e tem ocorrido todos os anos no Brasil causando, por vezes, sérios prejuízos.

No México, BORLAUG (1969) relatou a presença de pelo menos seis raças de *Puccinia graminis* f. sp. *tritici* Ericks. et Henn., cinco de *P. recondita* Rob. ex Desm. e uma de *P. striiformis* West. e muitas dessas provocaram a substituição de numerosos cultivares comerciais. Nas condições do Brasil, possivelmente ocorra fenômeno semelhante.

Conforme WALKER (1969), sena fase de espigamento do trigo se verificar uma média de 1000 pústulas de *P. recondita* por folha, pode-se prever prejuízos da ordem de 29%. Com certeza este dado serve como uma indicação, mas, outros fatores como tolerância da variedade e condições ambientais, devem ser considerados.

De acordo com MEHTA et alii (1979), perdas de até 42%, devidas à ferrugem da folha foram observadas em cultivares suscetíveis no Estado do Paraná. BARCELLOS & IGNACZAK (1978), no Rio Grande do Sul, verificaram perdas de cerca de 50%, no cultivar IAS 55.

A obtenção de variedades resistentes é a principal forma de controle das ferrugens. BORLAUG (1969) considera que apesar do surgimento de novas raças tem-se evitado severas perdas causadas pelas ferrugens devido a multiplicação e distribuição oportuna de cultivares com novos tipos de resistência.

Segundo BARCELLOS (1988) vários cultivares de trigo têm sido retirados de cultivo, como o IAS 49, CNT 9 e CNT 10, devido a suscetibilidade a *P. recondita*. Quando lançados eram suscetíveis a poucas raças não prevalentes do patógeno e que com a expansão da área cultivada tornaram-se altamente infectados. Em São Paulo, cultivares como Jupateco, Tifton, Alondra 4546, também tornaram-se suscetíveis logo após o seu lançamento.

BARCELLOS (1988) relatou que o cultivar Frontana, com gen Lr 13, apresenta resistência do tipo de planta adulta e foi cultivado por mais de 20 anos. Seus cultivares descendentes como Toropi e Jacuí mantiveram resistência de planta adulta por cerca de 15 anos. Ainda mencionado por BARCELLOS (1988), os cultivares CNT 8 e BR14, prováveis portado-

res do Lr 13, independente do aumento em área de cultivo, mantem certo grau de resistência.

A resistência condicionada por Lr 13 ou Lr 12 torna-se, às vezes, inadequada, segundo Roelfs (1988)¹, citado por BARCELLOS (1988). Isto possivelmente ocorre sob condições muito favoráveis à ferrugem quando a pressão de inóculo é muito alta, em áreas com temperatura elevada e em cultivares sem outro fator de resistência.

BARCELLOS & FERNANDES (1986), através da análise da área sob a curva de progresso da ferrugem da folha, classificaram os cultivares CEP 14 - Tapes, Trigo BR 14, CEP 11 e Trigo BR 4 como os de melhor comportamento com relação à resistência a *P. recondita*.

No Brasil a metodologia de avaliação da resistência de cultivares e linhagens de trigo a ferrugem da folha é variável, sendo conduzidos testes de campo em condições de infecção natural (SCHRAM et alii, 1974; BARCELLOS & LINHARES, 1976; FELÍCIO & BARROS, 1978; FELÍCIO et alii, 1983) e ou artificial (BARCELLOS & LINHARES, 1976; BARCELLOS & FERNANDES, 1986). Neste último caso, as inoculações através de injeções ou pulverizações de mistura de raças ou isolados, têm sido os métodos de inoculação mais usados.

Dos vários métodos utilizados para avaliar a resistência de trigo à ferrugem da folha os resultados mais seguros são aqueles obtidos em trabalhos conduzidos em casa de vegetação, sob condições controladas. Entretanto, a ocorrência natural e condições altamente favoráveis também permi-

¹ ROELFS, A.P. Resistance to leaf and stem rusts in wheat. In: SIMMONDS, N.W. & RAJARAM, S.; eds. Breeding strategies for resistance to the rusts of wheat. México, CIMMYT, 1988. Chap. 2, p. 10-22.

tem eficiente avaliação da resistência a nível de campo. De uma forma geral, a metodologia utilizada na seleção de cultivares de trigo tem mostrado relativa eficiência como pode ser demonstrado pelos cultivares obtidos e lançados até o momento.

A avaliação do grau de infecção das ferrugens do trigo são feitas internacionalmente através do emprego de escalas como as de MAINS & JACKSON (1926) para a ferrugem da folha e de STAKMAN et alii (1944) para a ferrugem do colmo. Ambas avaliam o tipo de infecção em condições ambiente para a diferenciação de raças de patógenos sobre variedades diferenciais.

Outras formas de avaliação, normalmente usadas no campo, são as escalas que representam a severidade da doença através da estimativa da porcentagem de infecção. Como exemplo temos a escala de Cobb modificada, muito empregada em Ensaios Internacionais de Ferrugens. Estima-se visualmente a porcentagem de área foliar conforme um diagrama. Esta escala além de ser utilizada nos Ensaios Internacionais tem sido empregada para avaliação de resistência de cultivares (SCHRAM et alii, 1974; FELÍCIO et alii, 1983; BARCELLOS & FERNANDES, 1986), bem como para diferenciar resposta à tratamento químico. A escala de Cobb quando complementada com o tipo de reação, ou seja, com o tipo de pústula, pode fornecer mais informações uma vez que considera dois parâmetros de resistência. JAMES (1971) propôs uma escala de 1%, 5%, 15% e 25%, conforme diagrama segundo o qual expressam porcentagens mais reais da quantidade de infecção. BARCELLOS & FERNANDES (1986) avaliaram o comportamento de cultivares à ferrugem da folha pela análise da área sob a curva de progresso da doença. As avaliações em vários estádios vegetativos dos cultivares permite traçar um gráfico de desenvolvimento da ferrugem.

2.4. Resposta de cultivares de trigo ao tratamento com fungicidas

Somente a resistência varietal não tem sido fator suficiente para proporcionar aos triticultores uma maior produtividade porque a estabilidade dos rendimentos é afetada em razão das diversas doenças que aparecem devido à ocorrência freqüente de condições favoráveis aos seus desenvolvimentos. À medida que os agricultores são alertados para a importância das doenças e dos prejuízos a que elas podem levar, tem-se tornado cada vez mais difundido o emprego de fungicidas nessa cultura.

Trabalhos sobre o controle químico de doenças do trigo no Brasil, reportando sobre significativos aumentos no rendimento dessa cultura, mostrando as possibilidades de sua utilização em bases econômicas, praticamente tiveram início a partir de 1975 (SANTIAGO, 1974; REIS & LUZ, 1977; MOREIRA et alii, 1978; CAMPACCI et alii, 1980; BARROS et alii, 1982.b).

SHERIDAM & GRBAVAC (1985) confirmaram a fraca performance verificada contra *Pyrenophora teres* com o produto triadimenol usado em tratamento de sementes dos cultivares de cevada Mata e Triumph, recém-lançados, enquanto que o produto mostrava eficácia no tratamento de sementes do cultivar Zephyr, já cultivado há mais tempo. Entretanto, só posteriormente a ineficácia foi também verificada sobre o cultivar mais antigo. A resposta diferencial parece ter surgido com a introdução de um "strain" insensível ao triadimenol.

DEWEY & ALBRECHTSEN (1977) obtiveram uma indicação de que cultivares podem diferir nas suas respostas a fungicidas em tratamento de sementes. Conduziram experimento de tratamento de semente de cevada, na ausência de doenças,

com carboxin, benomyl e thiabendazol em duas dosagens, para analisar o efeito direto dos fungicidas sobre a produção. Verificaram que o cultivar Gem teve sua produção significativamente reduzida por ambas as dosagens dos três produtos, enquanto que o Pirolina não foi afetado por nenhuma das dosagens de benomyl ou pela mais baixa de thiabendazol.

HAUGEN et alii (1985), estudando interações entre o uso de fungicida, diferentes cultivares e locais de plantio, durante um período de dois anos, verificaram que a aplicação de fungicida reduziu significativamente a população de *Septoria nodorum* e *S. avenae* sobre todos os cultivares plantados nos locais estudados. Entretanto, o efeito de variedade foi pequeno, variando com o ano e não sendo significativo o efeito local.

Conforme DARBY et alii (1984) o controle de *Pseudocercospora herpotrichoides*, *Septoria* spp., *P. recondita* e *P. striiformes* com fungicida foi satisfatório resultando em aumento de produção e peso de grãos. Entretanto, mesmo na ausência dos patógenos os autores verificaram um aumento significativo na produção, quando as parcelas tratadas eram comparadas com as parcelas controle. Isto sugere um efeito tônico do produto sobre a planta. Outros resultados são referidos por BRÜCK et alii (1984) em que cultivares de trigo livres de doença foram tratados e não tratados com fungicidas benzimidazóis resultando, em certos cultivares, em aumento do teor de clorofila, do número de grãos por espiga e do peso de 1000 grãos. Isto foi atribuído à possível efeito do fungicida, semelhante ao induzido pelas citoquininas.

Na literatura internacional são poucas as referências sobre este tema. Mais recentemente, pesquisadores brasileiros, visando uma melhor adequação do uso de fungicidas, têm procurado associar às características genéticas dos culti

vares, os tratamentos fungicidas e as condições climáticas regionais (MOREIRA et alii, 1978; FERNANDES et alii, 1980; BARCELLOS et alii, 1982; GIORDANI & NETO, 1982; NETO & GIORDANI, 1984).

Diversos experimentos, conduzidos no Rio Grande do Sul, mostraram resultados em que ocorrem interações significativas entre o tratamento químico e alguns cultivares. A maioria deles menciona que as maiores respostas geralmente são alcançadas com os cultivares mais suscetíveis às doenças fúngicas, principalmente à ferrugem da folha (FERNANDES et alii, 1980; BARCELLOS et alii, 1982; GIORDANI & NETO, 1982).

MOREIRA et alii (1978), analisando a reação de cultivares de trigo ao tratamento fungicida, verificaram aumentos estatisticamente significativos de rendimento e qualidade dos grãos nas parcelas tratadas em relação às não tratadas. Num dos experimentos apenas observou-se um efeito significativo na interação tratamento x cultivares evidenciando que houve uma resposta diferencial de alguns cultivares. Os cultivares PAT 24, PAT 7219, IAS 54 e Jacuí não responderam ao tratamento químico. Também FERNANDES et alii (1980) e BARCELLOS et alii (1982) relataram que cultivares como Jacuí não tem apresentado resposta ao controle químico. Este cultivar apresentou baixos níveis de infecção de ferrugem da folha e cerca de 50% de área foliar afetada por manchas. Possivelmente, o controle das manchas foliares conferido pelo fungicida não foi suficiente para proporcionar aumento significativo.

MEHTA et alii (1978) propuseram um critério de avaliação e recomendação de fungicidas para trigo segundo o qual os fungicidas deveriam retardar ou diminuir o desenvolvimento das doenças foliares a níveis inferiores a 50% de área foliar. Como padrão seriam utilizadas as pulverizações com maneb que normalmente tem apresentado um controle ao redor de

50%, no estágio 83, de grão em cera mole, pela escala de ZADOKS et alii (1974).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Experimentos em casa de vegetação

3.1.1. Efeito da inoculação artificial de *Helminthosporium sativum* em plantas de trigo em diferentes estádios de desenvolvimento

- Obtenção de plantas e inoculações artificiais

Sementes dos cultivares IAC 5 e Alondra 4546 foram semeadas em vasos com capacidade para 7 kg de solo, em cinco épocas diferentes, espaçadas de 15 dias. Foram semeadas 15 sementes por vaso, com 4 repetições para cada época e cultivar. Adotou-se um delineamento estatístico de blocos ao acaso com 10 tratamentos, estes em fatorial de 2 x 5 (cultivares x estádios).

Quando as plantas alcançaram cerca de 75, 60, 45, 30 e 15 dias respectivamente, a contar da emergência, as mesmas foram inoculadas e colocadas em compartimentos da casa de vegetação onde através de um bico micropulverizador foi simulada uma câmara úmida, por 48 horas. Também nessas condições foram mantidas plantas sem inoculação artificial. Após esse período as plantas foram retiradas e mantidas em condições normais de estufa com regas diárias. A inoculação se deu através de pulverização, com um micropulverizador manual, até

início de escorrimento, de uma suspensão de esporos padronizada em câmara de Neubauer, numa concentração de $1,0 \times 10^5$ conídios do fungo por ml de H₂O destilada. Foi adicionada a essa suspensão uma gota de Tween 20. Para inoculação utilizaram-se isolados de folha de trigo (IAC 5) desenvolvidos em meio BDA por 18 dias em estufa incubadora com temperatura de 28°C e alternância de 12/12 horas de luz e escuro. A suspensão foi preparada pela lavagem e remoção, com um pincel, da massa de conídios e micélio das placas de Petri.

- Método de avaliação

As avaliações foram realizadas aos 10, 17 e 32 dias após a inoculação seguindo-se escala de nota, conforme a intensidade dos sintomas sobre folhas, colmos, nós e espiga. A severidade da doença foi avaliada pela escala de 0-5 apresentada por MEHTA (1978), conforme Tabela 1.

Tabela 1. Escala utilizada para estimativa da reação dos cultivares IAC 5 e Alondra 4546 à mancha marrom.

Nota	Reação	Porcentagem de área afetada
0	Imune	0
1	R	1 - 5
2	MR	5 - 25
3	S	25 - 50
4	AS	50 - 75
5	AS	75 - 100

R = resistente; MR = moderadamente resistente; S = suscetível; AS = altamente suscetível.

Para acompanhar as fases de desenvolvimento das plantas usou-se a escala de estádios de crescimento de cereais de Feeks & Large (LARGE, 1954).

Após a colheita, as espigas foram trilhadas manualmente e as sementes foram examinadas quanto ao aspecto de sanidade.

3.1.2. Reação de cultivares e linhagens de trigo ao oídio (*Erysiphe graminis* f. sp. *tritici*)

Quarenta e uma linhagens oriundas de progênes selecionadas, provenientes de cruzamentos e retrocruzamentos realizados no Instituto Agronômico, envolvendo linhagens e cultivares de diversas procedências, foram avaliadas, em 1985, em condições de casa de vegetação, com relação a resistência a *Erysiphe graminis tritici*. Na Tabela 2 encontra-se a relação das novas linhagens e cultivares que foram analisados neste experimento.

Adotou-se o delineamento de blocos ao acaso com 55 tratamentos (41 linhagens + 14 cultivares) e 4 repetições. Sementes destes cultivares e linhagens foram semeadas em vasos e as plantas se desenvolveram em condição de casa de vegetação. Durante o período do ensaio procederam-se regas diárias e a temperatura oscilou entre 3°C a 17°C para as mínimas e 23°C a 36°C para as máximas. As regas foram realizadas com bicos pulverizadores colocados sobre as plantas, na estrutura da casa de vegetação.

As inoculações do patógeno consistiram em sacudir folhas de trigo, com massas de fungo, procedentes de diversas localidades, sobre as plantas no estágio inicial de desenvolvimento (2 a 3 folhas) e as avaliações se deram aos 20

Tabela 2. Relação dos cultivares e linhagens de trigo analisadas quanto a resistência às principais doenças, nos experimentos de 1985 e 1987.

CULTIVAR OU LINHAGEM	ANOS		G E N E A L O G I A
	85	87	
IAC 5*	x	x	seleção de progênie P 16494 de Capão Bonito (Frontana x Kenya 58) x PG ₁
IAC 13*		x	seleção de progênie do híbrido 272 (Ciano 67 x IAS 51)
IAC 17*	x	x	seleção de progênie do híbrido 75 (IAS 20, originária do Rio Grande do Sul x IRN 526-63 do International Spring Wheat Rust Nursery do USDA, conduzido pelo Instituto Biológico de São Paulo)
IAC 18*	x	x	seleção de progênie do híbrido 411 (BH 1146 x S 12) + três retrocruzamentos para BH 1146
IAC 21*	x	x	seleção de progênie do híbrido 839 (Siete Cerros x C 17 da SA/RS)
IAC 22*	x	x	seleção de progênie de híbrido 732 (Pel 21414-66 x IAC 5)
IAC 23*	x	x	seleção de progênie de híbrido 779 (Pel A 393-65 x IAC 5)
IAC 24*	x	x	seleção de progênie de híbrido 693 (IAS 51 x IRN 597-70)
IAC 25*	x	x	seleção de progênie de híbrido 1610 (IRN 331-73 x IAC 5)
IAC 26		x	seleção de progênie de híbrido 1699 [(IAS 5 x Super x) x IAC 5] x IAC 5
IAC 27*		x	seleção de progênie de híbrido 1418 (Sonora 63 x X 17) x Sonora 63
IAC 28*		x	seleção de progênie de híbrido 224 (Lerma Rojo x BH 1146) x Sonora 63
IAC 29	x	x	seleção de progênie de híbrido 1921 (IBN 157-72 do International Wheat Bread Yield Nursery do CIMMYT-México x IAC 5) x IAC 5
IAC 30	x	x	seleção de progênie de híbrido 682 (IRN 537-70 x BH 1146)
IAC 31	x	x	seleção de progênie de híbrido 127 (Bajío 77, de origem mexicana x IAC 5)
IAC 32	x	x	seleção de progênie do híbrido 1194 (Super x, de origem mexicana x BH 1146)
IAC 33 e 37	x	x	seleções de progênie do híbrido 1003 (Pel 4178-67 do IPEAS-Instituto de Pesquisa e Experimentação Agropecuária do Sul/RS x S 12)
IAC 34 e 46	x	x	seleção de progênie do híbrido 687 (IRN 537-70 x IAC 5)
IAC 35	x	x	seleção de progênie do híbrido 920 (IAC 5 x Pel 4178-67)
IAC 36	x	x	seleção de progênie do híbrido 920 (IRN 317-70 x Pel 14933-64)
IAC 38	x	x	seleção de progênie do híbrido 777 (Pel 10054-65 x IAC 5)
IAC 39	x	x	seleção de progênie do híbrido 701 (IAC 5 x IRN 227-70)
IAC 40	x	x	seleção de progênie do híbrido 1247 (Super X x BH 1146) + três cruzamentos para BH 1146
IAC 41	x	x	seleção de progênie do híbrido 392 (Sonora 64, de origem mexicana x IRN 216-63) + três retrocruzamentos para Sonora 63
IAC 42	x	x	seleção de progênie do híbrido 920 (IRN 317-70 x Pel 14933-64)
IAC 43	x	x	seleção de progênie do híbrido 15 (Paraguay 214 x BH 1146) x IRN 33-70
IAC 44 e 48	x	x	seleção de progênie do híbrido 336 (IRN 618-65 x IAS 49 do IPEAS/RS)
IAC 45	x	x	seleção de progênie do híbrido 437 (IAS 20 x IRN 526-63) x IAS 20
IAC 47	x	x	seleção de progênie do híbrido 693 (IAS 51 x IRN 507-70)
IAC 49	x	x	seleção de progênie do híbrido 672 (IRN 476-70 x BH 1146)
IAC 50	x	x	seleção de progênie do híbrido 951 (Siete Cerros, de origem mexicana x BH 1146)
IAC 51 a 61	x	x	seleções de progênie do híbrido 1196 (IAC 5 x IRN 33-70)
IAC 62	x	x	seleção de progênie do híbrido 1164 (IAC 2 x Sonora 63)
IAC 63	x	x	seleção de progênie do híbrido 1740 (IRN x-74 x BH 1146)
IAC 64	x	x	seleção de progênie do híbrido 1050 (Paraguay 214 x BH 1146) x IRN 33-70
IAC 65 e 66	x	x	seleção de progênie do híbrido 1235 (Super X x IRN 471-63) + quatro retrocruzamentos para IRN 471-63
IAC 67	x	x	seleção de progênie do híbrido 1645 (IBN 157-72 x IAC 5)
IAC 68 e 69	x	x	seleções do cruzamento (IRN 641-70 x BH 1146)
IAC 70	x	x	seleção de progênie do híbrido 1032 (Pel 10054-65 x IRN 299-66)
IAC 71		x	seleção de progênie do híbrido 1034 (IRN 641-70 x P 29256, selecionado na Estação Experimental de Capão Bonito) x IRN 102-64
IAC 74*	x	x	seleção de progênie do híbrido 418 (Sonora 63 x C 17) x Sonora 63
IAC 160	x	x	seleção de progênie do híbrido 807 (IRN 393-70 x IAS 20)
IAC 161*		x	material mexicano (Kavkas x Gavilan) x Tito Sib
IAC 162*	x	x	material mexicano (Kavkas x Ciano 67) x Penjamo 62
BH 1146*	x	x	selecionado no Instituto Agrônomo de Minas Gerais, Belo Horizonte e proveniente do cruzamento (Ponta Grossa I x Frontana) x Mentana
Alondra 4546*	x	x	selecionado pelo CIMMYT, México e introduzido pelo Centro Nacional de Pesquisa de Trigo - EMBRAPA, onde foi re-selecionado
CNT 8*	x	x	material do Centro Nacional de Trigo (IAS 20 x Nadadores 81 de origem mexicana)
Paraguay 281*	x	x	material mexicano Klein Cometa/New Thatch/Mentana/3/Menkemen/4/Mayo 54

* cultivar

e 34 dias após.

Para as avaliações utilizou-se da escala descrita por MEHTA (1978), conforme Tabela 1.

3.1.3. Reação de cultivares e linhagens de trigo à mancha marrom (*Helminthosporium sativum*).

No ano de 1987, quarenta e seis linhagens e dezoito cultivares, conforme Tabela 2, oriundos de progênies selecionadas e provenientes de cruzamentos e retrocruzamentos realizados no Instituto Agrônomo, envolvendo linhagens e cultivares de diversas procedências foram avaliados, em estágio de plântula (2 a 3 folhas), quanto a resistência a *H. sativum*, em condições de casa de vegetação.

Sementes destes foram semeadas em copos plásticos de 9 x 5 cm com solo e o delineamento estatístico adotado foi o de blocos ao acaso compreendendo, portanto, 64 tratamentos e 3 repetições, sendo cada parcela representada por um copo com 6 plantas. As mesmas foram mantidas em compartimento da casa de vegetação em que, por um bico micropulverizador, foi simulada uma câmara úmida por um período de 48 horas após inoculação. A inoculação do patógeno consistiu de pulverização, até início de escorrimento sobre plântulas, de uma suspensão concentrada de esporos em água destilada, mais uma gota de Tween 20 por litro da suspensão. Ajustou-se a concentração da suspensão de conídios para $1,2 \times 10^5 \text{ ml}^{-1}$, através de contagem em câmara de Neubauer. No preparo do inóculo foi utilizada uma mistura de sete isolados do fungo provenientes de diferentes regiões do Estado, conforme Tabela 5.

As avaliações foram realizadas aos 10 e 17 dias após a inoculação, baseando-se na porcentagem de área foliar afetada, conforme Tabela 3.

Tabela 3. Escala utilizada para estimativa da reação das linhagens e cultivares à mancha marrom.

Nota	Reação	Porcentagem de área foliar afetada
0	Imune	0
1	R	1 - 5
2	MR	5 - 10
3	MS	10 - 25
4	S	25 - 50
5	AS	> 40

R = resistente; MR = moderadamente resistente; MS = moderadamente suscetível; S = suscetível; AS = altamente suscetível.

3.2. Experimentos em condições de campo

3.2.1. Reação de cultivares e linhagens de trigo ao oídio (*Erysiphe graminis* f. sp. *tritici*)

Em maio de 1985, as quarenta e uma novas linhagens e os catorze cultivares de trigo em estudo, indicados na Tabela 2, foram semeados em sulcos de 0,50 m de comprimento espaçados de 0,20 m entre si. O delineamento foi o de blocos ao acaso com 4 repetições, sendo cada parcela representada por uma linha. O experimento foi conduzido em condições de campo na Estação Experimental do Instituto Biológico, com infecção natural do patógeno e com irrigação artificial, por aspersão.

A avaliação foi feita em planta adulta (estã-

dio 10.1 - espigamento a 11.0 - grão leitoso) conforme Feeks-Large (LARGE, 1954) seguindo-se a escala para oídio descrita anteriormente na Tabela 1.

3.2.2. Reação de cultivares e linhagens de trigo à mancha marrom (*Helminthosporium sativum*) .

As linhagens e cultivares, relacionados na Tabela 2, foram semeados em sulcos de 0,50 m de comprimento espaçadas de 0,20 m entre si. Este experimento foi instalado, em junho de 1985 na Estação Experimental do Instituto Biológico, em Campinas, seguindo um delineamento de blocos ao acaso com 55 tratamentos e 8 repetições, sendo cada parcela representada por uma linha. O experimento foi conduzido em condições de campo, com inoculação artificial do patógeno, realizada aos 65-70 dias, por ocasião do florescimento, sobre 4 das 8 repetições. Este experimento foi conduzido sob irrigação artificial por aspersão, além das precipitações normais.

Para inoculação foram utilizados 11 isolados do fungo discriminados a seguir (Tabela 4).

O método de inoculação utilizado consistiu no cultivo dos diferentes isolados em meio de cultura BDA, por um período de 15 dias, em estufa incubadora a 28°C com alternância de 12/12 horas de luz e escuro, após o que foi obtida uma suspensão aquosa de esporos lavando-se e removendo-se os conídios das placas com pincel. Ajustou-se a concentração de esporos para $2,0 \times 10^5 \text{ ml}^{-1}$ através da contagem em câmara de Neubauer. Um litro da suspensão de esporos foi pulverizado sobre as plantas.

Tabela 4. Número do isolado, local de origem, parte da planta e espécie de onde se isolou *Helminthosporium sativum*.

Isolado	Local de origem	Parte da planta	Espécie
1	Capão Bonito	folha	cevada
2	Casa Branca	região do colo	trigo
3	Campinas	folha	trigo
4	Cruzália	folha	trigo
5	desconhecido		trigo
6	Capão Bonito	semente	trigo
7	Assis	folha	trigo
8	Assis	pálea	trigo
9	Capão Bonito	folha	trigo
10	Capão Bonito	folha	trigo
11	Assis	região do colo	trigo

No ano de 1987, repetiu-se o experimento no mesmo local, avaliando-se os cultivares e linhagens relacionados na Tabela 2 quanto a resistência à mancha marrom, em condições de campo sob irrigação por aspersão.

O delineamento estatístico seguido foi o de blocos ao acaso com 57 tratamentos em 3 repetições, sendo cada parcela composta por 2 linhas de 1m de comprimento espaçadas de 0,20m.

Para inoculação de *H. sativum* foi utilizada uma mistura de sete isolados do fungo discriminados na Tabela 5.

Tabela 5. Número do isolado, local de origem, parte da planta e espécie de onde se isolou *Helminthosporium sativum*.

Isolado	Local de origem	Parte da planta	Espécie
1	Capão Bonito	folha	trigo
2	Casa Branca	região da coroa	trigo
3	Campinas	folha	trigo
4	Cruzália	folha	trigo
5	Capão Bonito	semente	trigo
6	Assis	pálea	trigo
7	Assis	folha	trigo

Para inoculação cultivou-se os diferentes isolados, recém-obtidos de plantas em meio de cultura BDA, por um período de 15 dias, após o que foi preparada uma suspensão aquosa de esporos, lavando-se e removendo-se a massa de conídios das placas com um pincel. Ajustou-se a concentração de esporos para $1,2 \times 10^5 \text{ ml}^{-1}$ através da contagem em câmara de Neubauer. A suspensão foi pulverizada até o escorrimento sobre as plantas com 65 dias de idade, correspondendo à fase de emborrachamento para os cultivares mais tardios e início de florescimento para os mais precoces. A inoculação foi repetida uma semana após.

Avaliou-se a porcentagem de área foliar afetada no estágio de grão leitoso a cera mole empregando uma escala diagramática, considerando-se as três folhas superiores das plantas.

Determinou-se o ciclo dos cultivares e linhagens baseando-se no número de dias da emergência à maturação, adotando-se como precoce até 110 dias, médio, de 111 a 120 e tardio, acima de 120 dias.

3.2.3. Reação de cultivares e linhagens de trigo à ferrugem da folha (*Puccinia recondita* f. sp. *tritici*).

No experimento conduzido em 1985 para avaliação da reação das linhagens e cultivares de trigo a *H. sativum* já referido anteriormente, houve ocorrência natural de ferrugem da folha. Por esta razão, também foram analisados quanto a reação à *Puccinia recondita* f. sp. *tritici*.

Em experimento também instalado em Campinas, em 1987, os cultivares e linhagens já referidos na Tabela 2 foram analisados sob condições de telado, contra ataque de pássaros, com inoculação artificial do patógeno. O delineamento empregado foi o de blocos ao acaso com 3 repetições, sendo cada parcela representada por 2 linhas de 1m. Neste caso, os isolados do fungo utilizados foram obtidos de plantas oriundas de diversas localidades do Estado de São Paulo. Folhas de trigo apresentando ataque intenso de ferrugem da folha foram trituradas em água, num liquidificador e posteriormente peneiradas e coadas para obtenção do inóculo.

A inoculação do patógeno consistiu em pulverizar sobre as plantas, em fase de perfilhamento, uma suspensão de esporos de *P. recondita* ($1,8 \times 10^5$ uredosporos ml^{-1} acrescida de uma gota de Tween 20 por litro de suspensão. Um litro de suspensão de esporos foi pulverizado sobre as plantas, em cada repetição. A avaliação foi realizada baseando-se na porcentagem de área foliar afetada pelas pústulas conforme escala modificada de Cobb, empregada no International Rust Nursery e por SCHRAM et alii (1974), onde a porcentagem segue uma letra representando o tipo de pústula (R= Resistente (áreas cloróticas sem ou com minúsculas pústulas); MR= Moderadamente resistente (pequenas pústulas com halos cloróticos); MS= Moderadamente suscetível (pústulas pequenas sem

halo); S= Suscetível (pústulas grandes).

3.2.4. Resposta de cultivares de trigo ao tratamento com fungicida.

Nos anos de 1985, 1986 e 1987, em condições de sequeiro, foram instalados experimentos em Capão Bonito , na região Sul do Estado e em Cruzália, na região do Vale do Paranapanema. Nestes mesmos anos, em condição de irrigação por aspersão, experimentos foram conduzidos em Campinas, na região Centro Leste, e em Colômbia, ao Norte do Estado. Os cultivares utilizados foram os recomendados para cada região, conforme apresentado na Tabela 6.

Em 1985, o delineamento experimental adotado em Campinas e Capão Bonito foi o de blocos ao acaso com parcelas subdivididas, sendo 4 blocos, 2 tratamentos (com e sem fungicidas) e as subparcelas (6 cultivares) compostas de 12 linhas de 7m de comprimento espaçadas de 0,20m entre si. Em Colômbia e Cruzália, o delineamento foi o de blocos ao acaso com 4 repetições, sendo 6 e 9 tratamentos respectivamente. Em cada local foram feitos dois ensaios, praticamente paralelos, semelhantes em termos de tratamentos e blocos, mas sendo um com o outro sem tratamento com fungicida.

Nos experimentos deixou-se entre cada bloco um espaço de 2m sem cultura com a finalidade de se minimizar os efeitos causados por derivas no momento da pulverização. O tratamento químico aplicado consistiu do produto propiconazole 25% CE, na base de 0,5 litro do produto comercial por hectare em duas aplicações, nos experimentos de Capão Bonito e Cruzália. Em Colômbia e Campinas foi utilizado o produto

Tabela 6. Cultivares utilizados nos ensaios conduzidos nas diferentes localidades para o estudo da resposta ao tratamento com fungicida (1985 a 1987).

Condição de cultivo	S E Q U E I R O				I R R I G A D O			
	Capão Bonito (Sul)		Cruzália (Sudoeste)		Colômbia (Norte)		Campinas (Centroeste)	
	1985	1986 e 1987	1985	1986 e 1987	1985	1986 e 1987	1985	1986 e 1987
Cultivares	-	Alondra	Alondra	Alondra	Alondra	Alondra	Alondra	Alondra
	-	Anahuac	Anahuac	Anahuac	Anahuac	Anahuac	Anahuac	Anahuac
	-	BH 1146	BH 1146	BH 1146	-	BH 1146	-	-
	IAC 5	IAC 5	IAC 5	IAC 5	-	-	-	-
	-	IAC 18	IAC 18	IAC 18	IAC 18	IAC 18	-	IAC 18
	IAC 21	IAC 21	IAC 21	IAC 21	-	IAC 21	-	IAC 21
	IAC 17	IAC 17	IAC 17	IAC 17	IAC 17	IAC 17	IAC 17	-
	IAC 22	IAC 22	-	IAC 22	-	IAC 22	-	IAC 22
	CEP 7780	CEP 7780	-	CEP 7780	-	-	-	-
	-	-	-	-	IAC 24	IAC 24	IAC 24	IAC 24
	CNT 8	CNT 8	-	CNT 8	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	IAC 161	IAC 161	IAC 161
	-	-	-	-	IAC 162	IAC 162	IAC 162	-
	-	-	Paraguay	-	-	-	-	-
	-	-	PAT 72247	-	-	-	-	-

mancozeb 80% PM, na base de 2,5kg do produto comercial por hectare, em três aplicações, sendo adicionado 1 ml de espalhante adesivo por litro de calda.

A escolha desses produtos se deveu ao conhecimento prévio das diferentes condições regionais, no que se refere a incidência de doenças e ao uso frequente dos referidos fungicidas. Ambos possuem um largo espectro de ação e proporcionam bom controle dos principais patógenos do trigo, a exceção do mancozeb com relação ao oídio. O propiconazole, por ser um triazol sistêmico mais eficaz, foi empregado em 1985, nas regiões Sul e Sudoeste, onde tem-se verificado maior ocorrência de doença, enquanto que o mancozeb com ação apenas de proteção, foi usado nas regiões de trigo irrigado.

A instalação dos experimentos se deu em 19/04/85 em Cruzália, em 24/04/85 em Capão Bonito, em 09/05/85 em Campinas e em 14/05/85 em Colômbia.

Em Cruzália, as pulverizações foram realizadas aos 47 e 70 dias após emergência sobre os cultivares mais precoces como BH 1146, IAC 17, IAC 5, Anahuac e IAC 18 e aos 55 e 72 dias nos mais tardios como Paraguay 281, PAT 72247, IAC 21 e Alondra 4546. Do mesmo modo, em Capão Bonito, os cultivares precoces como IAC 17, IAC 5, IAC 22 receberam o tratamento fungicida aos 50-73 dias após emergência das plantas. Nos tardios as aplicações foram realizadas uma semana após. Em Campinas e Colômbia foram feitas 3 aplicações aos 47, aos 65 e aos 72 dias da emergência.

Em 1986 e 1987 o delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso com 4 repetições e 10 tratamentos em Capão Bonito, Cruzália e Colômbia e 7 tratamentos em Campinas. Nestes anos o tratamento aplicado consistiu do

produto propiconazole 25% CE na base de 0,5 litro do produto comercial por hectare, em três aplicações. Também nestes anos os ensaios foram instalados na segunda quinzena de abril, em Capão Bonito e Cruzália e na primeira de maio em Colômbia e Campinas.

Para aplicação do fungicida utilizou-se de pulverizador pressurizado, com barra, a base de CO_2 , com bicos D₂-13, distanciados entre si de 0,20 m, mantendo-se a pressão constante de 50 lb e vazão de 250 l/ha sendo a altura da barra de 0,25 m acima das plantas. As épocas de aplicação foram as recomendadas pela Comissão Centro Sul Brasileira de Pesquisa de Trigo em função do ciclo dos cultivares.

As avaliações do grau de infecção dos agentes patogênicos foram feitas a nível de campo, considerando toda a parcela, através de leitura de intensidade da doença, estimando-se nas três folhas superiores das plantas e porcentagem de área foliar afetada por ferrugem da folha, mancha marrom e oídio que foram as doenças prevalentes nos experimentos. Foram analisadas vinte plantas ao acaso por parcela nas quatro repetições e o número de avaliações foi varável para cada experimento. Outros parâmetros como peso hectolítrico (PH), peso de mil sementes (PMS) e rendimento também foram considerados. Para avaliação do rendimento colheu-se toda a parcela com 16,00m² e o peso hectolítrico e peso de mil sementes foram determinados através da amostragem de cada parcela. O nível de significância adotado, nas análises dos parâmetros estudados, foi o de 5% de probabilidade para os teste de F e de Tukey.

4. RESULTADOS

4.1. Resultados dos experimentos em casa de vegetação

4.1.1. Efeito da inoculação artificial de *Helminthosporium sativum* em plantas de trigo em diferentes estádios de desenvolvimento

Na Tabela 7 estão apresentados os dados médios obtidos nas avaliações dos graus de infecção sobre folha, espiga, nó e entre nó, realizadas nos diversos tratamentos. Verifica-se que a intensidade de sintomas foi maior nas primeiras épocas de semeadura, ou seja, a manifestação dos sintomas nas folhas foi maior quando a inoculação foi realizada sobre as plantas a partir dos estádios de florescimento ou espigamento. A Figura 1 mostra a linha de regressão linear referente aos sintomas nas folhas de trigo em função da inoculação artificial e do estágio de desenvolvimento das plantas.

Os resultados do exame das sementes colhidas nas diferentes épocas são apresentados na Tabela 8 e no Apêndice 1, o resumo das análises de variância.

Tabela 7. Grau médio (escala 0-5) de infecção causada por inoculação artificial de *Helminthosporium sativum* em folhas, espigas, nós e colmos de plantas dos cultivares de trigo IAC 5 e Alondra 4546, em diferentes estádios de desenvolvimento.

Parâmetro	F O L H A		E S P I G A		N Ó		C O L M O	
	10	17	32	32	32	32	32	32
Dias após inoculação Cultivar	Médias de IAC 5 + Alondra		Médias de IAC 5 + Alondra		IAC 5 Alondra		IAC 5 Alondra	
Médias cultivar	1,2	1,8	2,3	1,9	1,9	1,4	1,5	2,4
Épocas**								
1ª - 75 dias	1,5bc	2,6d	3,4c	2,4	2,4	1,5	1,9ab	2,5a
2ª - 60 dias	1,0ab	1,7bc	3,1bc	1,4	1,4	1,3	2,0b	4,2b
3ª - 45 dias	1,3bc	1,4ab	2,1ab	(0,3)*	(0,0)	(0,3)	2,2b	1,3a
4ª - 30 dias	1,8c	2,4cd	2,0ab	(0,0)	(0,0)	(0,0)	0,9ab	2,4a
5ª - 15 dias	0,5a	0,7a	1,1a	(0,0)	(0,0)	(0,0)	0,3a	1,5a
d.m.s.								
Tukey 5% para épocas	0,6	0,7	1,1	-	-	-	1,6	1,6

* Dados cujas médias estão entre parênteses não entraram na análise.
 ** Idade das plantas; 75, 60, 45, 30 e 15 dias por ocasião da inoculação.
 *** A análise revelou significância para interação cultivar x épocas.

Tabela 8. Porcentagem média de sementes de trigo cultivares IAC 5 e Alondra 4546 com sintomas de helmintosporiose (ponta preta) obtida em função de inoculação artificial em diferentes estádios de desenvolvimento das plantas.

Data de plantio	Cultivar	Idade das plantas	% de sementes com sintomas
01/04/1985	IAC 5	Inoculação aos 75 dias sem inoculação	16,2 0
	Alondra	Inoculação aos 75 dias sem inoculação	51,7 0
15/04/1985	IAC 5	Inoculação aos 60 dias sem inoculação	2,0 0
	Alondra	Inoculação aos 60 dias sem inoculação	1,6 0
29/04/1985	IAC 5	Inoculação aos 45 dias sem inoculação	0 0
	Alondra	Inoculação aos 45 dias sem inoculação	0 0
13/05/1985	IAC 5	Inoculação aos 30 dias sem inoculação	0 0
	Alondra	Inoculação aos 30 dias sem inoculação	0 0
27/05/1985	IAC 5	Inoculação aos 15 dias sem inoculação	0 0
	Alondra	Inoculação aos 15 dias sem inoculação	0 0

Figura 1. Grau de severidade de doença nas folhas de trigo dos cultivares Alondra 4546, IAC 5, em diferentes estádios de desenvolvimento inoculados artificialmente com *Helminthosporium sativum* e avaliados 32 dias após a inoculação.

4.1.2. Reação de cultivares e linhagens de trigo ao oídio (*Erysiphe graminis* f. sp. *tritici*)

Na Tabela 9 encontram-se os dados de porcentagem de área coberta pela trama micelial do fungo, bem como a graduação e reação das plantas apresentadas pelos cultivares e linhagens, em duas épocas de avaliação. Observe-se que apenas as linhagens IAC 29 e IAC 67 e o cultivar CNT 8 destacaram-se com baixos índices de infecção, enquanto que os cultivares Alondra 4546, Anahuac e IAC 162 foram bastante suscetíveis.

4.1.3. Reação de cultivares e linhagens de trigo à mancha marrom (*Helminthosporium sativum*)

Na Tabela 10 encontram-se os dados médios de porcentagem de área foliar e a classificação das linhagens e cultivares, em termos de reação, obtidos no experimento conduzido em casa de vegetação, no estágio de plântula.

Analisando-se as duas avaliações observa-se que a maioria dos cultivares e linhagens mantiveram aproximadamente a mesma graduação média o que dá certamente uma boa caracterização dos seus comportamentos.

Cultivares como IAC 18, IAC 25, BH 1146 e CNT 8 tiveram um bom comportamento em estágio de plântula com relação à infecção artificial de *H. sativum* em condições de casa de vegetação. As linhagens IAC 32, IAC 33, IAC 40, IAC 44, IAC 45, IAC 50, IAC 64, IAC 69 e IAC 160 também se destacaram com os menores índices de infecção. A campo, as linhagens IAC 30, IAC 44, IAC 45, IAC 48, IAC 49, IAC 50, IAC 51 e IAC 63 apresentaram baixos índices de infecção.

Tabela 9. Reação dos cultivares e novas linhagens de trigo ao oídio (*Erysiphe graminis* DC. f. sp. *tritici* E. Marchal) em condições de casa de vegetação- 1985.

CULTIVAR E/OU LINHAGEM	1ª avaliação (20 dias após inoculação)			2ª avaliação (34 dias após inoculação)		
	% infecção	Graduação	Reação	% infecção	Graduação	Reação
IAC 5	21,2	2	MR	47,5	3	S
IAC 17	5,0	1	R	60,0	4	AS
IAC 18	3,7	1	R	26,7	3	S
IAC 21	4,5	1	R	62,5	4	AS
IAC 22	4,9	1	R	72,5	4	AS
IAC 23	5,0	1	R	62,5	4	AS
IAC 24	3,7	1	R	27,5	3	S
IAC 29	0,0	0	I	4,0	1	R
IAC 30	5,0	1	R	42,5	3	S
IAC 31	4,9	1	R	47,5	3	S
IAC 32	4,5	1	R	47,2	3	S
IAC 33	5,0	1	R	62,5	4	AS
IAC 34	0,0	0	I	45,0	3	S
IAC 35	3,1	1	R	28,7	3	S
IAC 36	5,0	1	R	60,0	4	AS
IAC 37	4,6	1	R	76,0	5	AS
IAC 38	4,6	1	R	55,0	4	AS
IAC 39	5,0	1	R	67,5	4	AS
IAC 40	3,7	1	R	40,0	3	S
IAC 41	25,0	2	MR	62,5	4	AS
IAC 42	22,5	2	MR	57,5	4	AS
IAC 43	25,0	2	MR	57,5	4	AS
IAC 44	22,5	2	MR	67,5	4	AS
IAC 45	5,0	1	R	50,0	3	S
IAC 46	2,9	1	R	50,0	3	S
IAC 47	4,9	1	R	47,5	3	S
IAC 48	3,1	1	R	30,0	3	S
IAC 49	5,0	1	R	52,5	4	AS
IAC 50	5,0	1	R	41,2	3	S
IAC 51	6,7	2	MR	42,5	3	S
IAC 53	25,0	2	MR	50,0	3	S
IAC 54	5,0	1	R	45,0	3	S
IAC 55	5,0	1	R	45,0	3	S
IAC 57	19,4	2	MR	62,5	4	AS
IAC 58	20,7	2	MR	55,0	4	AS
IAC 59	5,0	1	R	50,0	4	AS
IAC 69	7,5	2	MR	45,0	3	S
IAC 61	5,0	1	R	47,5	3	S
IAC 62	23,3	2	MR	60,0	4	AS
IAC 63	5,0	1	R	40,0	3	S
IAC 64	25,0	2	MS	57,5	4	AS
IAC 65	25,0	2	MS	60,0	4	AS
IAC 66	16,7	2	MR	40,0	3	S
IAC 67	1,2	1	R	2,5	1	R
IAC 68	25,0	2	MR	55,0	4	AS
IAC 69	22,5	2	MR	67,5	4	AS
IAC 70	5,0	1	R	50,0	3	S
IAC 74	25,0	2	MR	42,5	3	S
IAC 160	30,3	3	S	62,5	4	AS
IAC 162	37,5	3	S	62,5	4	AS
BH 1146	4,9	1	R	37,5	3	S
Alondra 4546	35,0	3	S	72,5	4	AS
Anahuac	29,3	3	S	67,5	4	AS
CNT 8	5,0	1	MR	25,0	2	MR
Paraguay 281	5,0	1	R	47,5	3	S

* Média -e quatro repetições (escala de 0-5).

R= resistente; MR= moderadamente resistente; MS= moderadamente suscetível; S= suscetível; AS= altamente suscetível.

Tabela 10. Reação dos cultivares e novas linhagens de trigo à mancha marrom (*Helminthosporium sativum* Pam. King. & Bakke) em condições de casa de vegetação, 1987.

CULTIVAR E/OU LINHAGEM	1ª avaliação (10 dias após inoculação)			2ª avaliação (17 dias após inoculação)		
	% infecção	Graduação	Reação	% infecção	Graduação	Reação
IAC 5	8,3	2	MR	8,7	2	MR
IAC 13	41,4	5	AS	46,7	5	AS
IAC 17	3,7	1	R	6,6	2	MR
IAC 18	1,7	1	R	2,0	1	R
IAC 21	10,3	3	MS	14,5	3	MS
IAC 22	26,7	4	S	32,0	4	S
IAC 23	3,7	1	R	5,0	1	MR
IAC 24	7,4	2	MR	16,7	3	MS
IAC 25	0,7	1	R	1,2	1	R
IAC 26	9,3	2	MR	16,7	3	MS
IAC 27	3,0	1	R	7,7	2	MR
IAC 28	5,3	2	MR	6,7	2	MR
IAC 29	9,7	2	MR	10,0	2	MR
IAC 30	5,3	2	MR	5,5	2	MR
IAC 31	18,5	3	MS	20,0	3	MS
IAC 32	2,3	1	R	2,7	1	R
IAC 33	3,7	1	R	5,7	2	MR
IAC 34	13,4	3	MS	23,3	3	MS
IAC 35	33,3	4	S	37,1	4	S
IAC 36	23,3	3	S	31,7	4	S
IAC 37	11,7	3	MS	11,7	3	MS
IAC 38	11,7	3	MS	12,4	3	MS
IAC 39	10,0	2	MR	12,1	3	MS
IAC 40	4,5	1	R	5,2	2	MR
IAC 41	3,7	1	R	8,1	1	MR
IAC 42	4,9	1	R	8,3	1	MR
IAC 43	0,3	1	R	15,0	3	MS
IAC 44	2,0	1	R	2,5	2	R
IAC 45	1,6	1	R	2,0	2	R
IAC 46	7,0	2	MR	12,1	3	MS
IAC 47	5,3	2	MR	8,4	2	MR
IAC 48	3,7	1	R	5,3	2	MR
IAC 49	6,9	2	MR	8,3	2	MR
IAC 50	2,9	1	R	3,7	1	R
IAC 51	20,0	3	MS	27,0	4	S
IAC 52	43,3	5	AS	46,1	5	AS
IAC 53	26,7	4	AS	34,7	4	AS
IAC 54	28,0	4	S	33,3	4	S
IAC 55	20,6	3	MS	30,0	4	S
IAC 56	20,2	3	MS	23,1	3	MS
IAC 57	10,0	2	MR	13,7	3	MS
IAC 58	29,3	4	S	30,0	4	S
IAC 59	19,5	3	MS	20,0	3	MS
IAC 60	20,7	3	MS	26,7	4	S
IAC 61	23,3	3	MS	23,1	3	MS
IAC 62	16,7	3	MS	26,7	4	S
IAC 63	7,8	2	MR	10,3	3	MS
IAC 64	3,1	1	R	6,7	2	MR
IAC 65	5,7	2	MR	13,3	3	MS
IAC 66	3,6	1	R	10,0	2	MR
IAC 67	7,3	2	MR	8,3	2	MR
IAC 68	19,4	3	MS	23,3	3	MS
IAC 69	1,4	1	R	2,3	1	R
IAC 70	10,1	3	MS	16,1	3	MS
IAC 71	6,5	2	MR	7,3	2	MR
IAC 74	10,2	3	MS	11,7	3	MS
IAC 160	2,3	1	R	5,7	2	MR
IAC 161	5,4	2	MR	10,3	3	MS
IAC 162	6,3	2	MR	11,7	3	MS
CNT 8	6,7	2	MR	7,2	2	MR
BH 1146	0,7	1	R	2,1	1	R
Alondra 4546	8,5	2	MR	13,3	3	MS
Anahuac	18,4	3	MS	26,7	4	S
Paraguay	10,4	2	MR	12,3	3	MS

*Porcentagem média de 3 repetições

0= Imune; 1-5= R(resistente); 5-10= MR (moderadamente resistente); 10-25= MS (moderadamente suscetível); 25-40= S (suscetível); > 40=AS (altamente suscetível).

4.2. Resultados dos experimentos de campo

4.2.1. Reação de cultivares e linhagens de trigo ao oídio (*Erysiphe graminis* f. sp. *tritici*)

Na Tabela 11 encontram-se os resultados das porcentagens médias de área foliar afetada pelo fungo e a reação média apresentada pelas linhagens e cultivares em condições de campo. Salientaram-se novamente a linhagem IAC 29 além de outras como IAC 55, IAC 60 e IAC 61.

4.2.2. Reação de cultivares e linhagens de trigo à mancha marrom (*Helminthosporium sativum*)

Os resultados das avaliações nos experimentos realizados em 1985 e 1987 encontram-se expressos na Tabela 12. Os dados médios mostram que algumas linhagens como IAC 30, IAC 48, IAC 50, IAC 51, IAC 53, IAC 63 e IAC 64 apresentaram índices de infecção relativamente baixos, em condições de campo, sob telado, quando avaliados em estágio de planta adulta, nos dois anos de avaliação. Apesar da inoculação artificial do patógeno, foram alcançados baixos índices de infecção em 1985, enquanto que em 1987 a intensidade de doença foi maior. Os cultivares BH 1146 e IAC 18 também tiveram bom comportamento.

4.2.3. Reação de cultivares e linhagens de trigo à ferrugem da folha (*Puccinia recondita* f. sp. *tritici*)

Na Tabela 12 também são apresentados os índices médios de área foliar coberta por pústulas de ferrugem da folha, conforme escala de Cobb modificada. Destacaram-se em ambos os experimentos, 1985 e 1987, com os menores índices de

Tabela 11. Reação dos cultivares e novas linhagens de trigo ao oídio (*Erysiphe graminis* DC. f. sp. *tritici* E. Marchal) em condições de campo, em Campinas-SP, 1985.

CULTIVAR E/OU LINHAGEM	1ª avaliação (estádio espigamento)			2ª avaliação (estádio grão leitoso)		
	% infecção	Graduação	Reação	% infecção	Graduação	Reação
IAC 5	25,0	3	S	20,0	2	MR
IAC 17	42,5	3	S	30,0	3	S
IAC 18	21,2	2	MR	20,0	2	MR
IAC 21	30,0	3	S	27,5	3	S
IAC 22	60,0	4	AS	35,0	3	S
IAC 23	25,0	3	MS	16,5	2	MR
IAC 24	17,5	2	MR	16,2	2	MR
IAC 29	1,2	1	R	8,7	2	MR
IAC 30	18,7	2	MR	18,7	2	MR
IAC 31	18,7	2	MR	20,0	2	MR
IAC 32	55,0	4	AS	37,5	3	S
IAC 33	50,0	4	AS	30,0	3	S
IAC 34	37,5	3	S	37,5	3	S
IAC 35	52,5	4	AS	37,5	3	S
IAC 36	72,5	4	AS	52,5	4	AS
IAC 37	67,5	4	AS	57,5	4	AS
IAC 38	37,5	3	S	35,0	3	S
IAC 39	62,5	4	AS	50,0	4	AS
IAC 40	45,0	3	S	42,5	3	S
IAC 41	47,5	3	S	33,7	3	S
IAC 42	67,5	4	AS	60,0	4	AS
IAC 43	52,5	4	AS	40,0	3	S
IAC 44	57,5	4	AS	30,0	3	S
IAC 45	41,2	3	S	32,5	3	S
IAC 46	40,0	3	S	17,5	2	MR
IAC 47	41,2	3	S	45,0	3	S
IAC 48	62,5	4	AS	35,0	3	S
IAC 49	45,0	3	S	25,0	3	S
IAC 50	30,0	3	S	35,0	3	S
IAC 51	12,5	2	MR	17,5	2	MR
IAC 53	16,2	2	MR	25,0	3	S
IAC 54	16,2	2	MR	17,5	2	MR
IAC 55	2,5	1	R	8,7	2	MR
IAC 57	6,2	2	MR	22,5	2	MR
IAC 58	13,7	2	MR	20,0	2	MR
IAC 59	35,0	3	S	30,0	3	S
IAC 60	3,7	1	R	12,5	2	MR
IAC 61	8,7	2	MR	3,7	1	R
IAC 62	57,5	4	AS	30,0	3	S
IAC 63	45,0	3	S	28,7	3	S
IAC 64	67,5	4	AS	55,0	4	AS
IAC 65	67,5	4	AS	70,0	4	AS
IAC 66	47,5	3	S	40,0	3	S
IAC 67	7,5	2	MR	16,2	2	MR
IAC 68	45,0	3	S	37,5	3	S
IAC 69	50,0	4	AS	25,0	3	S
IAC 70	55,0	4	AS	30,0	3	S
IAC 74	37,5	3	S	22,5	2	MR
IAC 160	55,0	4	AS	37,5	3	S
IAC 162	47,5	3	S	60,0	4	AS
BH 1146	42,5	3	S	40,0	3	S
Alondra	47,5	3	S	45,0	3	S
Anahuac	67,5	4	AS	62,5	4	AS
CNT 8	45,0	3	S	52,5	4	AS
Paraguay 281	32,5	3	S	55,0	4	AS

*Média de 4 repetições.

R= resistente; MR= moderadamente resistente; AS= moderadamente suscetível; S= suscetível; AS= altamente suscetível.

Tabela 12. Reação de cultivares e linhagens de trigo à mancha marrom e ferrugem da folha medida em % de área foliar em ensaios instalados em condições de campo sob inoculação natural e artificial dos patógenos, em Campinas, SP, em 1985 e 1987.

CULTIVAR OU LINHAGEM	CICLO	Mancha marrom			Ferrugem da folha	
		1.985*		1.987**	1.985*	1.987**
		infecção natural	infecção artificial	infecção artificial	infecção natural	infecção artificial
IAC 5	médio	7,5	15,0	-	25,0 S	-
IAC 13	precoce	-	-	30,0	-	45,0 S
IAC 17	precoce	10,0	15,0	30,0	37,5 S	35,0 S
IAC 18	precoce	8,3	15,0	20,0	17,5 S	12,5 S
IAC 21	médio	7,5	15,0	45,0	25,0 S	40,0 S
IAC 22	médio	15,0	20,0	30,0	45,0 S	15,0 S
IAC 23	médio	5,0	15,0	35,0	25,0 S	45,0 S
IAC 24	médio	10,0	15,0	40,0	13,7 S	20,0 S
IAC 25	precoce	-	-	35,0	-	27,5 S
IAC 26	médio	-	-	30,0	-	10,0 S
IAC 27	médio	-	-	35,0	-	25,0 S
IAC 28	tardio	-	-	25,0	-	7,5 S
IAC 29	médio	5,0	15,0	35,0	8,7 S	15,0 S
IAC 30	precoce	7,5	7,5	15,0	6,2 S	17,5 S
IAC 31	precoce	7,5	10,0	50,0	11,2 S	20,0 S
IAC 32	precoce	7,5	7,5	40,0	1,2 MS	7,5 S
IAC 33	médio	7,5	15,0	45,0	15,0 S	2,5 S
IAC 34	médio	10,0	15,0	35,0	11,2 S	12,5 S
IAC 35	médio	8,3	12,5	40,0	0,5 MR	12,5 MS
IAC 36	tardio	10,0	12,5	30,0	2,7 MR	7,5 MR
IAC 37	médio	15,0	20,0	35,0	12,5 S	45,0 S
IAC 38	precoce	10,0	10,0	65,0	8,7 S	15,0 S
IAC 39	precoce	7,5	10,0	45,0	20,0 S	25,0 S
IAC 40	precoce	10,0	15,0	50,0	10,0 S	15,0 S
IAC 41	médio	8,3	20,0	17,5	27,5 S	2,5 S
IAC 42	tardio	7,5	10,0	30,0	0	10,0 MS
IAC 43	médio	15,0	15,0	30,0	17,5 S	7,5 S
IAC 44	médio	5,0	30,0	25,0	7,5 S	7,5 S
IAC 45	precoce	10,0	20,0	15,0	20,0 S	5,0 S
IAC 46	tardio	5,0	10,0	35,0	2,7 S	5,0 S
IAC 47	precoce	15,0	15,0	40,0	6,2 S	10,0 S
IAC 48	médio	8,3	15,0	15,0	2,7 S	5,0 S
IAC 49	precoce	5,0	15,0	25,0	6,2 S	2,5 S
IAC 50	precoce	5,0	15,0	20,0	5,2 S	2,5 S
IAC 51	médio	7,5	7,5	20,0	1,5 MS	0
IAC 52	tardio	-	-	10,0	-	2,5 S
IAC 53	tardio	7,5	7,5	25,0	0,5 MS	0
IAC 54	tardio	7,5	7,5	35,0	3,7 S	0
IAC 55	médio	10,0	7,5	35,0	13,7 S	5,0 S
IAC 56	médio	-	-	40,0	-	7,5 MS
IAC 57	médio	15,0	20,0	55,0	13,7 S	20,0 S
IAC 58	médio	7,5	8,3	45,0	13,7 S	12,5 S
IAC 59	médio	7,5	10,0	50,0	13,7 S	5,0 S
IAC 60	médio	10,0	10,0	37,5	5,2 S	10,0 S
IAC 61	médio	5,0	10,0	40,0	2,5 MS	12,5 MS
IAC 62	médio	7,5	10,0	27,5	2,7 MS	0
IAC 63	precoce	7,5	7,5	15,5	7,5 MS	2,5 MS
IAC 64	médio	7,5	7,5	27,5	1,5 R	0
IAC 65	médio	15,0	17,5	25,0	9,0 MS	2,5 MS
IAC 66	tardio	10,0	15,0	47,5	7,5 S	5,0 S
IAC 67	tardio	10,0	15,0	30,0	7,5 S	20,0 S
IAC 68	precoce	7,5	20,0	40,0	17,5 S	35,0 S
IAC 69	precoce	7,5	10,0	50,0	10,2 S	15,0 S
IAC 70	médio	10,0	20,0	40,0	15,0 S	30,0 S
IAC 71	precoce	-	-	50,0	-	5,0 S
IAC 74	médio	8,3	15,0	-	20,0 S	-
IAC 160	médio	15,0	15,0	-	12,5 S	-
IAC 162	médio	5,0	7,5	-	1,5 MS	-
BH 1146	precoce	10,0	10,0	25,0	10,0 MS	35,0 S
Alondra 4546	tardio	5,0	15,0	40,0	5,0 MR	40,0 S
Anahuac	médio	5,0	15,0	40,0	1,5 MS	20,5 MS
CNT 8	tardio	7,5	5,0	-	1,5 MS	-
Paraguay 281	médio	15,0	20,0	-	1,7 MS	-

*Média de 4 repetições; **média de 3 repetições.

Tipo de pústula: R= Resistente (áreas cloróticas sem e com minúsculas pústulas); MR = Moderadamente Resistente (pequenas pústulas com halos cloróticos); MS= Moderadamente Suscetível (pústulas pequenas sem halo); S= Suscetível (pústulas grandes).

doença, as linhagens IAC 32, IAC 35, IAC 36, IAC 42, IAC 46 , IAC 48, IAC 49, IAC 50, IAC 51, IAC 53, IAC 54, IAC 61, IAC 62, IAC 63, IAC 64, IAC 65 e IAC 66.

4.2.4. Resposta de cultivares de trigo ao tratamento com fungicida

Os dados médios de intensidade das doenças, bem como do peso hectolítrico (PH), peso de mil sementes (PMS) e de rendimento, obtidos em Campinas, Capão Bonito, Colômbia e Cruzália, no ano de 1985, encontram-se nas Tabelas 13 a 20, respectivamente. Também, na mesma seqüência de localidades, os resultados de avaliações da intensidade de doenças ocorridas e dos parâmetros de rendimentos obtidos nos ensaios instalados em 1986, encontram-se nas Tabelas 21 a 27, enquanto que, da mesma forma, os dados obtidos em 1987 se acham nas Tabelas 28 a 32.

Quanto à incidência de doenças fúngicas (Tabelas 13 a 16) ficou evidenciado que a ferrugem da folha (*Puccinia recondita*) embora de ocorrência tardia, seguida do oídio (*Erysiphe graminis tritici*) e mancha foliar (*H. sativum*) foram as doenças de maior ocorrência em 1985, sendo que em Campinas ocorreu apenas oídio. Os cultivares IAC 5, IAC 17, IAC 21, IAC 22 e Alondra 4546 apresentaram os maiores índices de infecção por *P. recondita*, enquanto que Alondra 4546, Anahuac, IAC 5, IAC 17, IAC 21, IAC 22 e IAC 162 sempre apresentaram altos índices de oídio. Dos cultivares analisados nas diferentes localidades, apenas CNT 8, CEP 7780, Anahuac e PAT 72247 apresentaram baixos índices de infecção de ferrugem, demonstrando boa resistência ao patógeno agente causal. Quanto ao oídio, pode-se destacar os cultivares CNT 8, CEP 7780 e IAC 161, com baixos índices e apenas CNT 8 e CEP 7780 apresentaram os menores índices de mancha foliar de *Helminthosporium*.

Tabela 13. Porcentagem média* de área foliar afetada por oídio sobre os cultivares com e sem tratamento mancozeb (2000g i.a/ha), no ensaio conduzido sob condição de irrigação em Campinas-SP, 1985.

Cultivar	Avaliação: 93 dias após emergência	
	com mancozeb	sem fungicida
1 Alondra 4546	42,5	67,5
2 Anahuac	50,0	82,5
3 IAC 17	32,5	37,5
4 IAC 24	25,0	27,5
5 IAC 161	0,0	0,0
6 IAC 162	21,2	16,2

* Média de quatro repetições (3 folhas superiores de um total de 15 plantas por parcela).

.Semeadura: 09/05/1985

.Pulverizações: realizadas aos 47, 65 e 72 dias após emergência (DAE).

Tabela 14: Porcentagem média* de área foliar afetada por ferrugem da folha (F.F.), mancha marrom (M.M.) e oídio (O.) sobre cultivares com e sem tratamento com propiconazole (125g.i.a/ha, avaliada em diferentes épocas, no ensaio conduzido em Capão Bonito-SP, 1985.

CULTIVAR	AVALIAÇÕES AOS:										
	81 DAE					113 DAE					
	F.F.	55 DAE**	F.F.	M.M.	O.	F.F.	M.M.	Q.	F.F.	M.M.	O.
IAC 5	1	3,0	0,0	0,0	0,0	1	5,0	0	33,5	12,5	1,0
IAC 17	1	3,0	1,0	0,0	0,0	1	5,0	0	42,5	17,5	6,2
IAC 21	1	3,0	1,0	0,0	0,0	0	5,0	0	30,0	11,1	10,5
IAC 22	1	3,0	0,0	0,0	0,0	1	5,0	0	35,0	17,1	1,8
CNT 8	0	1,0	0,0	0,0	0,0	0	5,0	0	15,0	10,0	0,5
CEP 7780	0	1,0	0,0	0,0	0,0	0	0,0	0	15,0	6,2	1,8
com propiconazole											
IAC 5	1	25,0	7,5	10,0	10,0	20,0	10,0	30,0	80,0	30,0	40,0
IAC 17	1	40,0	7,5	0,0	0,0	40,0	20,0	25,0	80,0	30,0	32,5
IAC 21	1	10,0	7,5	20,0	20,0	10,0	5,0	30,0	76,5	30,0	35,0
IAC 22	1	50,0	7,5	10,0	10,0	50,0	20,0	35,0	85,0	30,0	28,5
CNT 8	1	5,0	1,0	0,0	0,0	1	10,0	1,0	16,1	15,0	3,0
CEP 7780	0	5,0	1,0	10,0	10,0	1	5,0	15,0	22,5	8,0	11,1
sem propiconazole											

*Média de quatro repetições (3 folhas superiores de um total de 15 plantas por parcela).

** DAE = dias após emergência

.semeadura: 24/4/85

.Pulverizações: cultivares precoces aos 50 e 73 dias após emergência (DAE)

.Pulverizações: cultivares tardios aos 55 e 81 dias após emergência (DAE)

Tabela 15. Porcentagem média* de área foliar afetada por ferrugem da folha (F.F.), mancha marrom (M.M.) e oídio (O.) sobre as cultivares com e sem tratamento com mancozeb (2000g.i.a./ha), avaliada em diferentes épocas, no ensaio conduzido em Colômbia-SP, 1985.

Cultivar	65 DAE**			72 DAE			81 DAE			96 DAE		
	O.	F.F.	M.M.	O.	F.F.	M.M.	O.	F.F.	M.M.	O.	F.F.	M.M.
com mancozeb												
Alondra 4546	5,0	0	0,3	15,0	2,2	4,2	15,0	7,5	7,5	30,0		
Anahuac	1,0	0	2,0	11,0	0,2	7,0	14,1	0,0	7,5	35,0		
IAC 17	1,0	1	5,0	6,5	1,2	6,2	9,0	6,2	6,2	20,0		
IAC 24	1,0	0	0,7	6,5	3,0	5,2	7,0	5,2	8,7	18,7		
IAC 18	5,0	0	3,7	9,0	1,2	5,2	11,2	5,0	6,2	22,5		
IAC 162	1,0	0	7,5	14,0	0,4	8,0	16,2	7,5	10,0	32,5		
sem mancozeb												
Alondra 4546	10,0	0	2,0	32,5	9,2	10,0	40,0	32,5	15,0	32,5		
Anahuac	5,0	0	3,0	17,0	1,2	7,0	24,0	6,2	10,0	22,5		
IAC 17	10,0	0	4,0	10,5	16,0	7,0	12,0	40,0	11,7	17,5		
IAC 24	1,0	0	10,0	9,0	10,0	7,0	12,0	16,2	13,7	17,5		
IAC 18	1,0	0	5,8	20,0	0,6	11,0	18,0	8,7	11,0	27,5		
IAC 162	1,0	0	10,8	17,0	1,2	10,8	20,0	20,0	12,0	40,0		

*Média de quatro repetições (3 folhas superiores de um total de 15 plantas por parcela).

** DAE= dias após emergência
.semeadura: 14/5/1985

.Pulverizações: realizadas aos 47, 65 e 72 dias após emergência (DAE)

Tabela 16. Porcentagem média* de área foliar afetada por ferrugem da folha (F.F.), mancha marrom (M.M.) e oídio (O.) sobre os cultivares com e sem tratamento com propiconazole (125g i.a/ha, no ensaio conduzido em Cruzália-SP, 1985.

CULTIVAR	Avaliação: 90 dias após emergência		
	F.F.	M.M.	O.
com propiconazole			
Alondra 4546	1,0	5,0	0,0
Anahuac	0,0	5,0	0,0
BH 1146	0,0	1,0	0,0
IAC 5	1,0	1,0	1,0
IAC 18	0,0	2,7	0,0
IAC 21	1,0	1,0	0,0
IAC 17	0,0	1,0	0,0
Paraguay 281	0,0	1,0	0,0
PAT 72247	0,0	3,2	0,0
sem propiconazole			
Alondra 4546	0,0	20,0	30,0
Anahuac	0,0	25,0	30,0
BH 1146	5,0	20,0	20,0
IAC 5	20,0	20,0	15,0
IAC 18	5,0	10,0	10,0
IAC 21	5,0	20,0	20,0
IAC 17	10,0	10,0	5,0
Paraguay 281	10,0	10,0	10,0
PAT 72247	0,0	10,0	20,0

*Média de quatro repetições (3 folhas superiores de um total de 15 plantas por parcela).

.Semeadura: 14/04/85

.Pulverizações: cultivares precoces aos 47 e 70 dias após emergência (DAE)

.Pulverizações: cultivares tardios aos 55 e 72 dias após emergência (DAE).

Tabela 17. Dados médios de peso hectolítrico (PH), peso de mil sementes (PMS) e rendimento obtidos no ensaio conduzido em Campinas-SP, 1985.

Cultivar	PH* (kg/hl)	PMS* (g)	Rendimento (kg/ha)*
Alondra 4546	80,3a	45,2d	1962,2
Anahuac	83,0c	39,8b	1967,7
IAC 17	81,5bc	40,2b	1998,0
IAC 24	80,3ab	36,6a	1971,1
IAC 161	79,3a	37,9a	2182,6
IAC 162	80,6ab	42,5c	1840,7
com fungicida**	81,0	40,1	1972,0
sem fungicida	80,7	40,6	1952,1

* Análise estatística não revelou significância para interação cultivar x fungicida.

**Três aplicações do fungicida mancozeb (2000g i.a/ha)

Tabela 18. Dados médios de peso hectolítrico (PH), peso de mil sementes (PMS) e rendimento obtidos no ensaio conduzido em Capão Bonito-SP, 1985.

Cultivar	PH* (kg/hl)	PMS* (g)	Rendimento* (kg/ha)
1. IAC 5	77,5abc	41,6c	2135,2a
2. IAC 17	76,9a	38,3b	2626,1b
3. IAC 21	77,2ab	41,5c	2437,8ab
4. IAC 22	78,3bc	36,6ab	2232,8a
5. CNT 8	77,3a	34,5a	2450,3ab
6. CEP 7780	78,7c	37,5	2383,2ab
com fungicida**	77,8	39,8 (b)	2477,1 (b)
sem fungicida	77,5	37,6 (a)	2278,0 (a)

* Análise estatística não revelou significância para interação cultivar x fungicida.

** Duas aplicações do fungicida propiconazole (125g i.a./ha)

Tabela 19. Dados médios de peso hectolítrico (PH), peso de mil sementes (PMS) e rendimento obtidos no ensaio conduzido em Colômbia-SP, 1985.

Cultivar	PH (kg/hl)		PMS (g)		Rendimento*
	com fungicida	sem fungicida	com fungicida	sem fungicida	
Alondra 4546	81,1a	80,7	48,5d	48,3d	3476,4a
Anahuac	82,5b	81,3	41,9b	40,2a	3655,1a
IAC 17	81,2a	81,5	41,5ab	42,1b	3618,1a
IAC 24	81,1a	81,3	40,0a	39,9a	4119,6b
IAC 161	80,7a	81,5	41,0ab	42,0b	3512,0a
IAC 162	80,9a	81,0	46,2c	46,4c	3255,1a
com fungicida**	81,2	-	43,2	-	3600,7
sem fungicida	-	81,1	-	43,2	3611,3

* Análise estatística não revelou significância para interação cultivar x fungicida.

**Três aplicações do fungicida mancozeb (2000g i.a./ha)

Tabela 20. Dados médios de peso hectolítrico (PH), peso de mil sementes (PMS) e rendimento obtidos no ensaio conduzido em Cruzália-SP, 1985.

Cultivar	PH* (kg/hl)	PMS* (g)	Rendimento * (kg/ha)
1. Alondra 4546	78,2a	39,6bc	1752,4ab
2. Anahuac	81,0b	38,2b	2093,c
3. BH 1146	81,5b	40,0bc	1884,1bc
4. IAC 5	80,4ab	41,3c	1796,2ab
5. IAC 18	81,3b	38,8bc	1999,9bc
6. IAC 21	79,9ab	41,3c	2170,4c
7. IAC 17	81,2b	39,1bc	1972,2bc
8. Paraguay	78,7a	40,6bc	1696,7ab
9. PAT 7219	80,4ab	35,1a	1465,5a
com fungicida **	80,6	39,6	2198,1 (b)
sem fungicida	80,0	39,4	1831,2 (a)

* Análise estatística não revelou significância para interação cultivar x fungicida.

** Duas aplicações do fungicida propiconazole (125g i.a./ha).

A análise de variância (Apêndice 2), dos dados sobre os parâmetros da produção, obtidos neste ano nos ensaios de Campinas e Capão Bonito, demonstrou que houve diferença estatística significativa apenas entre cultivares, o mesmo não ocorrendo entre tratamentos, com e sem fungicida, e na interação cultivares x fungicida. Por essa razão é apresentada nas Tabelas 17 a 20, apenas uma média por cultivar para os dados de rendimento.

Nesse mesmo ano apenas os resultados da análise dos dados de rendimento obtidos em Cruzália revelaram significância para o uso de fungicidas demonstrando que, no conjunto, o tratamento químico proporcionou aumento do rendimento; todavia, não se evidenciou interação significativa para cultivar x fungicida (Apêndice 3).

Em Capão Bonito, no ano de 1986, houve predominância de ferrugem da folha (Tabela 21) onde os cultivares CEP 7780 e CNT 8 foram os que apresentaram menor índice de infecção; entretanto, não se verificou neste ano resposta significativa, em termos de aumento de produtividade, ao tratamento com fungicida (Tabela 25). Porém, observou-se resposta quando se avaliou o peso de mil sementes para os cultivares Alondra 4546, IAC 21, IAC 17 e IAC 22. Também neste ano, a ocorrência de oídio em Colômbia, foi bastante intensa (Tabela 22) afetando quase todos os cultivares testados, à exceção de IAC 161 que apresentou baixo índice. O controle químico da doença foi satisfatório para todos os cultivares e o tratamento resultou em aumento significativo de rendimento para os cultivares Alondra 4546, Anahuac e IAC 162, como pode-se observar na Tabela 26.

Em Campinas, apesar do emprego da irrigação por aspersão no experimento, não se constatou problema de doenças de modo acentuado; o mesmo ocorreu em Cruzália, onde

Tabela 21. Porcentagem média* de área foliar afetada por ferrugem da folha sobre os cultivares com e sem tratamento com propiconazole (125g i.a./ha), avaliada em diferentes épocas, no ensaio conduzido em Capão Bonito-SP, 1986.

Cultivar	AVALIAÇÕES AOS:					
	52 DAE	63 DAE	72 DAE	80 DAE	90 DAE	104 DAE
com propiconazole						
Alondra 4546	6,2	6,2	7,5	10,0	10,0	11,2
Anahuac	7,5	7,5	8,7	8,7	10,0	15,0
BH 1146	5,0	10,0	10,0	15,0	20,0	22,5
IAC 5	7,5	10,0	10,0	12,5	12,5	15,0
IAC 18	10,0	10,0	15,0	17,5	18,7	20,0
IAC 21	10,0	10,0	10,0	12,5	15,0	22,5
IAC 17	10,0	10,0	20,0	20,0	20,0	20,0
IAC 22	10,0	10,0	10,0	10,0	16,2	20,0
CEP 7780	3,0	5,0	5,0	5,0	5,0	6,2
CNT 8	3,0	5,0	5,0	6,2	6,7	7,5
sem propiconazole						
Alondra 4546	18,7	20,0	20,0	22,5	26,2	35,0
Anahuac	13,7	20,0	37,5	40,0	40,0	42,5
BH 1146	21,2	22,5	25,0	35,0	35,0	52,5
IAC 5	13,7	25,0	30,0	45,0	45,0	45,0
IAC 18	21,2	25,0	27,5	40,0	40,0	52,5
IAC 21	17,5	20,0	23,5	40,0	40,0	40,0
IAC 17	30,0	30,0	32,5	50,0	50,0	50,0
IAC 22	22,5	30,0	30,0	50,0	50,0	60,0
CEP 7780	5,0	5,0	7,5	10,0	10,0	10,0
CNT 8	5,0	5,0	6,2	10,0	10,0	11,2

* Média de quatro repetições (3 folhas superiores de um total de 15 plantas por parcela).

.Semeadura: 2ª quinzena de abril

.Pulverizações: cultivares precoces aos 45, 63 e 80 dias após emergência (DAE)

.Pulverizações: cultivares tardios aos 52, 72 e 90 dias após emergência (DAE).

Tabela 22. Porcentagem média* de área foliar afetada por oídio, sobre os cultivares com e sem tratamento com propiconazole (125g i.a./ha), avaliada em diferentes épocas, no ensaio conduzido em Colômbia-SP, 1986.

Cultivar	AVALIAÇÕES AOS:		
	63 DAE	78 DAE	91 DAE
com propiconazole			
Alondra 4546	1,7	20,0	22,5
Anahuac	1,5	8,7	15,0
BH 1146	4,0	20,0	22,5
IAC 17	1,7	10,0	18,7
IAC 18	6,2	11,2	15,0
IAC 21	6,2	7,5	15,0
IAC 22	10,0	17,5	27,5
IAC 24	3,7	22,5	25,0
IAC 161	0,2	0,0	0,0
IAC 162	4,0	32,5	32,5
sem propiconazole			
Alondra 4546	52,5	55,0	80,0
Anahuac	47,5	50,0	52,5
BH 1146	37,5	45,0	52,5
IAC 17	32,5	35,0	42,5
IAC 18	25,0	32,5	35,0
IAC 21	15,0	20,0	25,0
IAC 22	17,5	30,0	30,0
IAC 24	25,0	25,0	25,0
IAC 161	0,7	1,2	3,7
IAC 162	42,5	55,0	62,7

* Média de quatro repetições (3 folhas superiores de um total de 15 plantas por parcela).

.Semeadura: 1ª quinzena de maio

.Pulverizações: realizadas aos 47, 63, 78 dias após emergência (DAE).

Tabela 23. Porcentagem média* de área foliar afetada por manchas foliares sobre os cultivares com e sem tratamento com propiconazole (125g i.a./ha), avaliada em diferentes épocas, no ensaio conduzido em Cruzália-SP, 1986.

Cultivar	ÉPOCAS DE AVALIAÇÃO		
	Mancha marrom		Ferrugem da Folha
	23/06	27/07	24/07
com propiconazole			
Alondra 4546	1,0	5,0	0,0
Anahuac	0,2	7,5	0,0
BH 1146	2,0	5,0	1,7
IAC 5	1,0	8,7	3,0
IAC 18	1,0	10,0	0,0
IAC 21	1,0	5,2	3,7
IAC 17	1,0	11,2	2,7
IAC 22	1,0	11,2	2,0
CEP 7780	0,7	5,0	0,2
CNT 8	1,0	5,0	0,0
sem propiconazole			
Alondra 4546	1,0	7,7	0,2
Anahuac	0,0	8,7	0,0
BH 1146	1,0	17,5	10,0
IAC 5	1,0	17,5	11,2
IAC 18	2,0	15,0	10,2
IAC 21	1,0	20,0	17,7
IAC 17	3,0	13,7	10,0
IAC 22	2,0	20,0	15,0
CEP 7780	0,7	5,0	0,0
CNT 8	0,7	6,2	0,0

* Média de quatro repetições (3 folhas superiores de um total de 15 plantas por parcela).

.Semeadura: 2ª quinzena de abril

.Pulverizações: cultivares precoces aos 46,60 e 71 dias após emergência (DAE)

.Pulverizações: cultivares tardios aos 60, 71 e 80 dias após emergência (DAE).

Tabela 24. Dados médios de peso hectolítrico (PH) e de rendimento obtidos no experimento instalado em Campinas-SP, 1986.

Cultivar	PH (kg/hl)		Rendimento * (kg/ha)
	com fungicida**	sem fungicida	
Alondra 4546	77,7ab B	76,8 A	1437,5a
Anahuac	79,5b A	79,1c A	1500,0a
IAC 18	78,8b A	78,7bc A	1187,5a
IAC 21	77,6ab A	77,6bc A	1187,5a
IAC 22	78,9b A	78,8bc A	1187,5a
IAC 24	77,7ab A	78,9bc A	1375,0a
IAC 161	75,6a B	73,3a A	1312,5a
com fungicida **	79,9	-	1312,5
sem fungicida	-	77,6	1312,5

Letras maiúsculas para comparação na horizontal

Letras minúsculas para comparação na vertical

*Análise estatística não revelou significância para interação cultivar x fungicida.

**Três aplicações do fungicida propiconazole (125g i.a./ha).

Tabela 25. Dados médios de peso hectolítrico (PH), peso de mil sementes (PMS) e rendimento obtidos no experimento instalado em Capão Bonito-SP, 1986.

Cultivar	PH* (kg/hl)	PMS (g)		Rendimento* (kg/ha)
		com fungicida**	sem fungicida	
Alondra 4546	78,2b	38,7ab B	35,6bc A	1312,5a
Anahuac	80,3cd	32,8a A	32,0a A	1500,0ab
BH 1146	81,2d	38,8ab B	35,1b A	1500,0ab
IAC 5	78,4b	42,0c A	39,6d A	1500,0ab
IAC 18	79,8bcd	38,5ab A	37,7bcd A	1437,5ab
IAC 21	79,0bc	41,5bc B	38,5cd A	1437,5ab
IAC 17	80,2cd	39,8abc B	37,1bcd A	1500,0ab
IAC 22	80,3cd	39,2abc B	37,3bcd A	1500,0ab
CEP 7780	76,0a	36,8a A	37,3bcd A	1687,5b
CNT 8	76,2a	37,7ab A	37,3bcd A	1625,0ab
com fungicida	79,1	38,6 B	-	1625,0 (b)
sem fungicida	78,8	-	36,7 A	1375,0 (a)

Letras maiúsculas para comparação na horizontal; Letras minúsculas para comparação na vertical

*Análise estatística não revelou significância para interação cultivar x fungicida.

**Três aplicações do fungicida propiconazole (125g i.a/ha).

Tabela 26. Dados médios de peso hectolítrico (PH) e rendimento obtidos no experimento instalado em Colômbia-SP, 1986.

Cultivar	PH (kg/hl)		Rendimento (kg/ha)	
	com fungicida*	sem fungicida	com fungicida	sem fungicida
Alondra 4546	77,3ab A	75,8abc A	2437,5a B	1750,0a A
Anahuac	79,0b B	76,0bc A	2500,0a B	1937,5ab A
BH 1146	78,9 A	79,1e A	2125,0a A	1875,0a A
IAC 17	78,0b A	77,9bcde A	2187,5a A	2125,0ab A
IAC 18	78,9b A	78,0cde A	2187,5a A	2187,5a A
IAC 21	76,7ab A	75,5b A	2312,5a A	2187,5b A
IAC 22	78,7b A	78,5de A	2062,5a A	2000,0ab A
IAC 24	77,9ab A	77,5bcde A	2250,0a A	2000,0ab A
IAC 161	75,0a B	69,9a A	2000,0a A	1687,5a A
IAC 162	76,9ab A	76,6bcde A	2375,0a B	2000,0ab A
com fungicida	77,7 B	-	2250,0 B	-
sem fungicida	-	76,4 A	-	1937,5 A

Letras minúsculas para comparação na horizontal; Letras minúsculas para comparação na vertical.

*Três aplicações do fungicida propiconazole (125g i.a./ha).

Tabela 27. Dados médios de peso hectolítrico (PH) e rendimento obtidos no experimento instalado em Cruzália-SP, 1986.

Cultivar	PH * (kg/hl)	Rendimento* (kg/ha)
Alondra 4546	72,8a	1812,5b
Anahuac	78,4c	1750,0b
BH 1146	80,3de	1875,0b
IAC 5	79,5cde	1750,0b
IAC 18	79,6cde	1937,5b
IAC 21	78,8cd	1812,5b
IAC 17	79,6cde	1812,5b
IAC 22	80,6e	1687,5b
CEP 7780	75,8b	1437,5a
CNT 8	75,9b	1125,0a
com fungicida **	78,3	1750,0
sem fungicida	77,9	1625,0

* Análise estatística não revelou significância para interação cultivar x fungicida.

** Três aplicações do fungicida propiconazole (125g i.a./ha).

o nível de área foliar afetada por manchas foliares e ferrugem da folha não ultrapassou a 20% e 17% respectivamente (Tabela 23). O resumo das análises de variância dos dados obtidos nos experimentos de 1986 encontram-se nos Apêndices 4 e 5.

Quanto à incidência de doenças fúngicas, no ano de 1987 (Tabela 28) verificou-se que a mancha foliar causada principalmente por *Helminthosporium sativum* foi a que ocorreu com maior intensidade seguida da ferrugem da folha, apenas em Cruzália e Capão Bonito.

Os dados sobre rendimento de 1987 encontram-se nas Tabelas 29 a 32. Neste ano, maior resposta ao tratamento químico das doenças foi verificada, conforme demonstrado pela análise de variância (Apêndices 6 a 8), com os cultivares Anahuac e Alondra 4546, em três experimentos, com aumento significativo do rendimento dos mesmos.

De modo geral, foi considerada boa a precisão dos experimentos, durante os três anos de estudo, em função dos coeficientes de variação revelados pelas análises dos dados. (Apêndices 2, 3, 4, 6 e 8).

Os dados climatológicos da precipitação pluviométrica e de temperatura, coletados durante a realização dos experimentos, encontram-se na forma de gráficos, nos Apêndices 9 a 28, no final deste trabalho.

Tabela 28. Porcentagem média* de área foliar afetada por mancha marrom e ferrugem da folha sobre os cultivos com e sem tratamento com propiconazole (125g i.a./ha), avaliada em diferentes épocas, nos ensaios conduzidos em Capão Bonito e Cruzália-SP, 1987.

Cultivar	Mancha marrom				Ferrugem da
	Capão	Bonito	Cruzália		folha
			03/07	27/07	07/07
com propiconazole					
Alondra 4546	0,7	5,0	0,0	7,5	0,0
Anahuac	2,7	3,0	3,7	6,2	0,0
BH 1146	10,0	5,0	2,5	8,7	0,5
IAC 5	2,5	3,7	0,0	7,5	0,0
IAC 18	5,2	5,0	2,5	8,7	0,0
IAC 21	2,7	3,0	1,5	8,7	1,2
IAC 17	5,2	5,2	5,0	11,2	3,0
IAC 22	2,5	3,7	1,2	7,5	1,5
CEP 7780	0,5	5,2	0,5	1,2	0,2
CNT 8	0,5	2,7	0,0	2,5	0,0
sem propiconazole					
Alondra 4546	5,2	27,5	2,5	30,0	0,2
Anahuac	7,7	32,5	12,5	37,5	0,0
BH 1146	17,5	35,0	7,7	35,0	21,2
IAC 5	3,0	25,0	2,5	35,0	3,7
IAC 18	30,0	37,5	5,2	28,7	7,5
IAC 21	5,2	37,5	2,7	32,5	3,0
IAC 17	15,2	42,5	12,1	32,5	25,0
IAC 22	21,2	40,0	3,7	37,5	35,0
CEP 7780	2,7	8,7	0,5	10,0	3,7
CNT 8	2,7	6,2	0,0	15,0	1,2

* Média de quatro repetições (3 folhas superiores de um total de 15 plantas por parcela).

. Semeadura: 2ª quinzena de abril

. pulverizações: cultivares aos 46, 60 e 74 dias após emergência (DAE)

cultivares mais tardios aos 60,74 e 82 dias após emergência (DAE).

Tabela 29. Dados médios de peso hectolítrico (PH), peso de mil sementes (PMS) e rendimento (kg/ha) obtidos no experimento instalado em Campinas-SP, 1987.

Cultivar	PH* (kg/hl)	PMS* (g)	Rendimento* (kg/ha)
Alondra 4546	79,9a	46,0d	2177,5
Anahuac	82,0bc	37,3ab	2165,6
IAC 18	82,2bc	38,6bc	2478,7
IAC 21	80,7ab	38,7bc	2599,4
IAC 22	82,5c	39,9bc	2411,2
IAC 24	80,7ab	35,1a	2375,2
IAC 161	79,4a	40,6a	2553,1
com fungicida**	81,2	39,5	2531,2 (b)
sem fungicida	81,0	39,3	2256,4 (a)

*Análise estatística não revelou significância para interação cultivar x fungicida.

**Três aplicações do fungicida propiconazole (125g i.a/ha)

Tabela 30. Dados médios de peso hectolítrico (PH), peso de mil sementes (PMS) e rendimento (kg/ha) obtidos no experimento instalado em Capão Bonito-SP, 1987.

Cultivar	PH* (kg/hl)	PMS* (g)	Rendimento (kg/ha)	
			sem fungicida	com fungicida**
Alondra 4546	73,1a	46,9d	1868,7ab A	2401,5a B
Anahuac	76,1c	41,2e	1542,5a A	2196,8a B
BH 1146	75,0bc	44,1abcd	1910,9ab A	2239,1a A
IAC 5	74,3abc	46,7de	2167,2abc A	2368,7a A
IAC 18	74,0ab	43,0abc	1881,2ab A	2275,0a A
IAC 21	74,1ab	47,1e	2223,4bc A	2576,6a A
IAC 17	74,6abc	42,1ab	1753,1ab A	2176,6a B
IAC 22	73,7ab	44,2bcde	2268,7bc A	2296,9a A
CEP 7780	75,3bc	45,7cde	2671,8c A	2492,2a A
CNT 8	75,0bc	44,5bcde	2579,7c A	2329,7a A
com fungicida	74,8 (b)	43,4 (a)	-	2335,3 B
sem fungicida	74,2 (a)	45,7 (b)	2086,7 A	-

Letras maiúsculas para comparação na horizontal; Letras minúsculas para comparação na vertical.

* Análise estatística não revelou significância para interação cultivar x fungicida.

**Três aplicações do fungicida propiconazole (125g i.a/ha)

Tabela 31. Dados médios de peso hectolítrico (PH), peso de mil sementes (PMS) e rendimento (kg/ha) obtidos no experimento instalado em Colômbia-SP, 1987.

Cultivar	PH* (kg/hl)	PMS* (g)	Rendimento (kg/ha)	
			com fungicida**	sem fungicida
Alondra 4546	70,9bc	48,9e	2777,3 A	2392,2a A
Anahuac	70,9bc	42,1ab	3050,7 B	2544,4a A
BH 1146	73,6e	44,4bc	2303,9 A	2630,4a A
IAC 17	73,0de	42,4ab	2249,2 A	2474,1a A
IAC 18	71,9cde	42,7ab	2499,2 A	2474,1a A
IAC 21	71,2cd	45,7cd	2574,2 A	2382,0a A
IAC 22	71,8cde	43,6bc	2753,1 A	2431,2a A
IAC 24	71,4cd	40,4a	2705,4 A	2890,6a A
IAC 161	69,3ab	43,7bc	2377,3 A	2328,1a A
IAC 162	68,4a	47,6de	2448,4 A	2633,6a A
com fungicida	71,7(b)	44,6(b)	2573,9	2518,1
sem fungicida	70,9(a)	43,7(a)	-	-

Letras maiúsculas para comparação da horizontal; Letras minúsculas para comparação na vertical; * Análise não revelou significância para a interação cultivar x fungicida. **Três aplicações do fungicida propiconazole (125g i.a/ha).

Tabela 32. Dados médios de peso hectolítrico (PH) e rendimento (kg/ha) obtidos no experimento instalado em Cruzália-SP, 1987.

Cultivar	PH (kg/hl)		Rendimento (kg/ha)	
	com fungicida**	sem fungicida	com fungicida	sem fungicida
Alondra 4546	73,5a B	71,5a A	2392,1ab B	1816,4a A
Anahuac	77,3 A	78,2b A	2450,7bc A	2392,9a A
BH 1146	79,0c A	78,1b A	2266,7abc A	2150,0a A
IAC 5	76,0b B	73,6a A	1754,7a A	1953,1a A
IAC 18	78,7c A	77,2b A	2086,7abc A	2079,7a A
IAC 21	76,1b A	77,4b A	2260,1abc A	2142,2a A
IAC 17	78,4bc A	78,9b A	2418,7bc B	1804,7a A
IAC 22	79,4c A	78,8b A	2660,1c B	2269,2a A
CEP 7780	76,9b A	77,2b A	2245,3abc A	2325,0a A
CNT 8	77,8bc A	77,8b A	2157,8abc A	1953,2a A
com fungicida	77,3	-	2269,3	-
sem fungicida	-	76,9	-	2188,6

Letras maiúsculas para comparação da horizontal; letras minúsculas para comparação da vertical.

**Três aplicações do fungicida propiconazole (125g i.a/ha).

5. DISCUSSÃO

5.1. Efeito da inoculação artificial de *Helminthosporium sativum* em plantas de trigo em diferentes estádios de desenvolvimento

A manifestação mais intensa de sintomas sobre as plantas a partir do estágio de emborrachamento, em ambos os cultivares estudados, demonstra que as plantas se tornam mais sensíveis a partir deste estágio.

Fatores climáticos como a temperatura e a umidade relativa estão diretamente relacionados com a manifestação da doença (HOSFORD, 1971; NEMA & JOSHI, 1978; LUZ & HOSFORD, 1980; LUZ, 1982; LUZ & BERGSTROM, 1986a,b). Há ainda a considerar a própria variação genética das diferentes populações do agente patogênico.

A molhabilidade das folhas, que segundo LUZ (1982) interfere na retenção de esporos sobre a superfície da folha e também sobre a germinação e formação de apressórios do fungo patogênico, pode estar relacionada com a idade das plantas e isto torna-se um fator da maior suscetibilidade dos cultivares nas fases mais avançadas. Também a possibilidade das folhas mais jovens possuírem maior cerosidade, resultando em menor aderência do tubo germinativo sobre sua superfície não pode ser afastada. Ainda a partir da fase de espigamento a maior translocação de nutrientes para o enchimento dos

grãos pode tornar a planta, como um todo, mais vulnerável ao ataque de patógenos. Em cevada, NUTTER et alii (1985) verificaram que a produção e qualidade das variedades Larker e Dickson foram os fatores mais afetados quando a inoculação de *H. sativum* foi feita na emergência da folha bandeira. Entretanto, os resultados obtidos neste experimento, embora tratando de patógeno diferente, são em parte concordantes com aquele obtido por HOLMES & COLHOUN (1974) quando verificaram que infecções por *Septoria nodorum* e *S. tritici* antes do estágio 10 conforme escala de Feeks-Large, não afetaram significativamente a produção. Resultado também semelhante ao observado neste experimento já foi relatado por NEMA & JOSHI (1978) quando verificaram que plantas de trigo foram mais suscetíveis a partir do florescimento do que nos estádios iniciais. Embora o patógeno possa afetar a planta de trigo em qualquer estágio de seu desenvolvimento, o conhecimento dos estádios de maior suscetibilidade poderá fornecer subsídios para controle da doença indicando, por exemplo, a melhor época de controle.

Neste trabalho, os cultivares IAC 5 (Maringá) e Alondra 4546 tiveram comportamento semelhante com relação a mancha foliar e de espiga causada por *H. sativum* e responderam diferentemente para severidade da doença no colmo e nos nós, sendo o IAC 5 mais suscetível nos nós e o Alondra 4546 mais sensível nos colmos. Essa interação diferencial significativa pode demonstrar que provavelmente existe uma variabilidade genética com relação à resistência para essas partes da planta.

Freqüentemente são avaliados cultivares quanto a resistência às doenças, em estádios de plântula ou planta adulta ou em partes diferentes da planta e tiram-se conclusões gerais. No entanto, é possível se obter resultados diferentes e até mesmo antagônicos para cada caso.

5.2. Reação de cultivares e linhagens de trigo ao oídio (*Erysiphe graminis* f. sp. *tritici*)

Cultivares como IAC 18 e IAC 24 e linhagens como IAC 29, IAC 30, IAC 31, IAC 54, IAC 55, IAC 60, IAC 61 e IAC 67 apresentaram bom comportamento em relação à infecção por *Erysiphe graminis* f. sp. *tritici* tanto em condições de casa de vegetação como sob condições de campo, salientando-se contudo, com os menores índices de infecção, as linhagens IAC 29, IAC 55, IAC 60, IAC 61 e IAC 67. O cultivar CNT 8 apresentou-se como resistente em condições de casa de vegetação mas, no campo foi considerado como suscetível. Esta não correspondência de comportamento verificado no campo e em casa de vegetação se deve, provavelmente, às variações das condições dos dois ambientes além da possibilidade de ocorrência, em condições de campo, de outras raças do patógeno, diferentes daquelas que foram artificialmente inoculadas. Entretanto, pode ser também um caráter genético, uma vez que este resultado assemelha-se ao verificado por BENNET (1981), que relata que resistência em folha de planta adulta não necessariamente corresponde àquela de folhas de plântulas.

Os cultivares Anahuac, Alondra 4546 e IAC 162 e as linhagens IAC 37, IAC 64, IAC 65, comportaram-se como suscetíveis ou altamente suscetíveis em ambas as condições, enquanto que os demais cultivares e linhagens testados se mantiveram moderadamente suscetíveis a moderadamente resistentes tanto em casa de vegetação como em campo, não havendo diferenças consistentes entre eles.

Cultivares como IAC 24 e IAC 18, já tradicionalmente plantados em condições do Estado de São Paulo, têm sido moderadamente suscetíveis ao ataque do oídio a nível de campo e há muito tempo apresentam comportamentos satisfatórios com relação a produtividade (FELÍCIO & BARROS, 1978; FE-

LÍCIO et alii, 1986). Possivelmente possuam uma boa taxa de resistência de campo. Entretanto, nas avaliações feitas por LINHARES (1978), em condições de casa de vegetação, o cultivar IAC 18 também se comportou como suscetível ou moderadamente suscetível, enquanto que o IAC 24 não foi avaliado.

A pequena redução da porcentagem de infecção observada para alguns cultivares da primeira para a segunda avaliação em condições de campo, provavelmente seja devida à fase mais adiantada do ciclo dos cultivares. Cultivares como BH 1146, IAC 17, IAC 22, sabidamente de ciclos precoces, e outras linhagens apresentaram essa redução, enquanto que CNT 8 e Paraguay 281 também sabidamente de ciclos mais longos, ainda permitiram uma evolução da doença, pelo maior tempo de exposição. Conforme esta interpretação é possível que a maior resistência da aveia à *E. graminis*, parasita obrigatório, demonstrada com o aumento da idade da planta, relatada por HITE et alii (1977), esteja relacionada ao ciclo dos cultivares de aveia.

O oídio tem sido ultimamente uma doença de ocorrência freqüente em cultura de trigo sob irrigação por aspersão. O conhecimento do comportamento dessas novas linhagens com relação ao oídio, poderá permitir uma melhor adequação de controle dessa doença.

5.3. Reação de cultivares e linhagens de trigo à mancha marrom (*Helminthosporium sativum*)

O emprego de cultivares resistentes é preconizado como um meio eficaz a ser utilizado para minimizar os danos provocados por manchas foliares, de espiga e de colmo provocadas por *H. sativum*. Entretanto, poucas fontes de resistência a esse patógeno têm sido identificadas. No Brasil, di

versos trabalhos (LUZ et alii, 1976; AITA & PRESTES, 1986; PRESTES & AITA, 1986) demonstram haver cultivares com certos níveis de resistência, porém nenhuma imunidade ainda foi encontrada em trigo.

Os resultados encontrados neste trabalho também demonstraram que nas linhagens e cultivares estudados não se constatou imunidade aos isolados do patógeno, seja em condições de casa de vegetação ou em campo. Porém, cultivares como IAC 18, BH 1146, IAC 25 e CNT 8 e as linhagens IAC 30, IAC 45, IAC 48, IAC 50, IAC 63 e IAC 64 apresentaram baixos índices de severidade da doença tanto em estágio de plântula, em casa de vegetação, como em estágio de planta adulta, em campo, quando comparados com os controles Anahuac, IAC 13, IAC 24 e outras linhagens. Embora, em condições de campo, tenham sido classificados até como moderadamente suscetíveis, demonstraram algum nível de resistência a esse patógeno quando comparados com outros cultivares e linhagens como IAC 35, IAC 56, IAC 58, IAC 59, IAC 61 e IAC 68, que ficaram entre os mais suscetíveis em ambas as condições. Estas linhagens possuem, em sua genealogia como um dos pais, um cultivar originário do México, onde provavelmente foi obtido em condições naturais sob baixa pressão de seleção por parte do patógeno e, quando nas nossas condições, demonstraram suscetibilidade. A menor suscetibilidade do cultivar CNT 8 já foi constatado por AITA & PRESTES (1986), enquanto que a boa performance do BH 1146 foi relatado por TÓFFANO et alii (1973) e LUZ et alii (1976).

Os demais cultivares e linhagens tiveram comportamentos semelhantes em casa de vegetação e no campo, havendo entretanto pequena variação no nível de infecção nas diferentes condições.

O baixo índice de infecção apresentado pelas linhagens e cultivares, em 1985, em condições de campo, mesmo

sob inoculação artificial do patógeno pode ter sido reflexo das condições climáticas desfavoráveis. Entretanto, verificou-se, de modo geral, um aumento do índice percentual de infecção foliar nos cultivares inoculados. Em razão do baixo nível de infecção, ocorrido em 1985, poucas considerações podem ser tiradas. Contudo, as condições de alta infecção ocorridas em 1987 permitem uma maior certeza da resistência dos cultivares e linhagens menos afetadas.

Não se observou uma correspondência de maior suscetibilidade ou maior resistência em campo, na planta adulta e em casa de vegetação, no estágio de plântula, para a linhagem IAC 52, que mostrou-se mais resistente no campo e altamente suscetível em estágio de plântula. O inverso ocorreu com as linhagens IAC 32, IAC 33, IAC 40 e IAC 69, que foram altamente suscetíveis no estágio de planta adulta, e resistentes quando em plântula. É possível que haja manifestação genética para resistência em diferentes estádios do desenvolvimento da planta ou é possível também que não seja uma constante essa correspondência de infecção em plântula e planta adulta ou ainda que as condições ambientais tenham tido ação importante sobre essa manifestação. AITA & PRESTES (1986), quando avaliaram o comportamento de cultivares de trigo artificialmente inoculados, observaram uma correlação simples entre a porcentagem de infecção em espigas e o percentual de sementes com ponta preta. Obtiveram um coeficiente de correlação $R = 0,08$, indicando não haver relação entre estes dois parâmetros analisados. Dados semelhantes já foram assinalados por LUZ (1977) e por AITA (1980). Por sua vez, SHARP et alii (1976) observaram que a severidade das manchas foliares causadas por *Helminthosporium tritici-repentis* (= *Drechslera tritici-repentis*) um patógeno filogeneticamente próximo a *H. sativum* não foi consistentemente associada com a redução do peso de mil grãos, sugerindo que alguns cultivares podem apresentar tolerância ao *Helminthosporium*.

Portanto os fatores físicos ambientais, variáveis em ambas as condições e a possibilidade de ocorrência de outras raças do patógeno podem ter sido decisivos na manifestação dos sintomas; porém, pode ter havido casos de resposta varietal diferenciada em função da carga genética das linhagens. Estudos com plântulas e planta adulta sob condições controladas permitirão uma avaliação mais acurada.

5.4. Reação de cultivares e linhagens de trigo à ferrugem da folha (*Puccinia recondita* f. sp. *tritici*)

Neste trabalho destacaram-se, com menores índices de infecção, as linhagens IAC 32, IAC 35, IAC 36, IAC 44, IAC 46, IAC 48, IAC 49, IAC 50, IAC 51, IAC 53, IAC 54, IAC 62, IAC 63, IAC 64, IAC 65, IAC 66 em ambos os anos de estudo. Algumas destas como IAC 51, IAC 53, IAC 54, IAC 62, IAC 64 permaneceram imunes em um dos experimentos. Outras como IAC 28, IAC 33, IAC 41, IAC 43, IAC 45, IAC 52, IAC 55, IAC 56, IAC 59 e IAC 71 tiveram um bom comportamento apenas em um dos anos da experimentação.

Estas linhagens já foram avaliadas no campo, em diferentes localidades do Estado por CAMARGO et alii (1985 a,b) e os resultados, para as linhagens IAC 35, IAC 36, IAC 51, IAC 52, IAC 55, IAC 56, IAC 62 e IAC 63 concordam com os obtidos no presente trabalho.

Resultados até certo ponto discordantes, a nível de campo, provavelmente são devidos à ocorrência de raças diferentes dos patógenos ou a condições climáticas diversas.

Dentre os cultivares comerciais analisados, o Anahuac, o CNT 8, o Paraguay 281 e o IAC 162, embora tenham sido avaliados em um único ano, apresentaram baixo nível de

infecção, demonstrando boa resistência aos inóculos de *Puccinia recondita* ocorridos nestes ensaios. Numa posição intermedia, quanto a intensidade de sintomas apresentados, podem ser classificados os cultivares IAC 18, BH 1146 e IAC 24, enquanto que IAC 13, IAC 17, IAC 21, IAC 22, IAC 23 e Alondra 4546 atingiram altos índices de infecção foliar.

A ferrugem da folha tem sido uma das doenças mais importantes no Brasil, exigindo para seu controle uma constante mudança de variedades ou o emprego de fungicidas. As linhagens, que neste trabalho se mostraram resistentes à mistura de isolados coletados nas regiões produtoras, poderão ser utilizadas como fontes de resistência, num programa de melhoramento, ou como cultivares, se as características agrônômicas a isso permitirem, isto significando portanto uma redução de custo da produção.

5.5. Resposta de cultivares de trigo ao tratamento com fungicida

No ensaio conduzido sob irrigação, em Colômbia, no ano de 1985, o fungicida mancozeb foi eficiente para o controle da ferrugem da folha e regular para o controle da mancha foliar causada por *H. sativum*. Entretanto, esse produto não controlou o oídio (Tabela 15).

Quanto à incidência de doenças, neste experimento, ficou evidenciado, pelos níveis de infecção atingidos, que a ferrugem da folha e oídio foram as doenças prevalentes, enquanto que a mancha marrom alcançou índices de infecção ao redor de 13% e 15% nos cultivares IAC 24 e Alondra 4546, respectivamente. Os cultivares Alondra 4546 e IAC 17 apresentaram os mais altos índices de ferrugem da folha, demonstrando maior suscetibilidade, enquanto que os menos afetados foram

Anahuac e IAC 18. O cultivar IAC 24 foi o que apresentou menor índice de oídio, num nível considerado médio. A pouca eficiência do tratamento químico contra o oídio e possivelmente uma pequena interferência das outras doenças podem ser a explicação pela não significância na interação cultivar x fungicida, para os resultados de rendimento, nessa localidade (Tabela 19). Apesar de significativa a interação cultivar x fungicida, para peso hectolítrico (PH) e peso de mil sementes (PMS) a análise não revelou diferença estatística para fungicida.

Em Capão Bonito, embora o cultivo tenha sido em condição de sequeiro, a intensidade das doenças foi maior, provavelmente devido às condições climáticas mais favoráveis alcançando índices de ferrugem da folha de cerca de 80% nos cultivares IAC 22, IAC 5 e IAC 17, enquanto que os cultivares CNT 8 e CEP 7780 atingiram índices relativamente baixos, de 16,1 e 22,5% (Tabela 14). Dos cultivares analisados, o CNT 8 salientou-se com relação à resistência para as três doenças estudadas, seguindo-se o cultivar CEP 7780. O tratamento químico com propiconazole proporcionou um controle superior a 50% para a ferrugem da folha e para mancha marrom e acima de 80% no controle do oídio. Neste último caso houve exceção para o cultivar IAC 21, no qual o controle foi de cerca de 70%. A análise estatística dos dados de peso hectolítrico, peso de mil sementes e rendimento não revelou significância para a interação cultivar x fungicida, demonstrando que o controle das doenças, apesar da boa eficiência apresentada, mesmo nos cultivares mais suscetíveis como IAC 5, IAC 17, IAC 21, IAC 22, não foi suficiente para proporcionar aumentos estatisticamente significativos (Tabela 18). Isto talvez se deva às condições climáticas do ano ou possivelmente ao ciclo mais precoce ou ainda a um fator de tolerância desses cultivares.

Em Campinas, também sob irrigação, ocorreu apenas oídio com grande intensidade, principalmente nos cultiva-

res Alondra 4546 e Anahuac e a avaliação foi feita apenas na fase denominada de "cera mole" devido ao seu aparecimento tardio. O cultivar IAC 161 foi imune ao oídio e novamente o cultivar IAC 24 apresentou um índice de infecção relativamente baixo (Tabela 13). Também nesta localidade não se verificou resposta significativa dos cultivares ao fungicida, possivelmente devido a ocorrência tardia, apenas do oídio, associada ao fraco controle pelo fungicida mancozeb (Tabela 17).

Em Cruzália, nesse ano, as pulverizações com o fungicida propiconazole controlou o oídio e a ferrugem da folha sobre todas as variedades e também para mancha foliar foi eficiente. Este bom controle se deu provavelmente porque a intensidade das doenças foi relativamente baixa, não ultrapassando a 20% para ferrugem da folha e de mancha foliar e a 30% para oídio, além da infecção ter-se iniciada tardiamente após o florescimento. Apesar do baixo nível de infecção provocado pelos patógenos nesta localidade, o bom controle resultou em maior rendimento, considerando a média geral dos cultivares tratados e a dos não tratados (Tabelas 16 e 20). Porém, neste ano, também para esta localidade, a análise estatística dos resultados dos parâmetros de rendimento não revelou resposta diferencial de cultivar x fungicida tendo, portanto, todos um comportamento semelhante com relação ao tratamento.

Em 1986, a única doença ocorrida em Colômbia foi o oídio e o baixo índice de infecção por *E. graminis tritici* apresentado pelo cultivar IAC 161 confirma a boa resistência deste cultivar, em condições de campo, já manifestada no ano anterior em Campinas, também sob condição de irrigação (Tabela 22). A interação significativa apresentada pela análise de variância dos dados de rendimento, neste experimento, demonstra uma resposta diferencial onde os cultivares Alondra 4546, Anahuac e IAC 162 apresentaram as maiores produções e, provavelmente devido a alta suscetibilidade ao oídio, respon-

deram à relativa eficiência do tratamento com propiconazole, com significativos aumentos nos rendimentos (Tabela 26). Estes resultados concordam, em parte, com os verificados por FERNANDES (1980), BARCELLOS et alii (1982) e GIORDANI & NETO (1982) onde as maiores respostas geralmente foram alcançadas com os cultivares mais suscetíveis às doenças fúngicas. Entretanto, neste experimento o cultivar BH 1146 também atingiu índice elevado da doença, mas seu aumento em produtividade não alcançou nível estatisticamente significativo, a 5% de probabilidade. Provavelmente, a precocidade destes cultivares, em relação ao ciclo mais longo dos cultivares Alondra 4546, Anahuac e IAC 162, ao reduzir o período de exposição ao patógeno, minimizou os danos, em termos de rendimento, provocados pelo oídio. Esta consideração também deve ser válida para IAC 18 e IAC 17 que são cultivares igualmente precoces. Analisando-se os dados de peso hectolítrico (PH) verifica-se um aumento considerável no seu valor para o cultivar Anahuac, o que é explicável pelo controle do oídio através do fungicida, resultando em melhor qualidade da semente. Entretanto, não temos explicação para diferenças nos valores para o cultivar IAC 161, com e sem fungicida, que foi resistente ao oídio.

A ferrugem da folha foi a doença com maior incidência em Capão Bonito, no ano de 1986, e foi relativamente bem controlada pelas pulverizações com propiconazole. Os cultivares CEP 7780 e CNT 8 apresentaram as menores porcentagens de área foliar afetada por ferrugem da folha, doença prevalente neste ano. Os mais seriamente infectados foram IAC 22, IAC 17, IAC 5, BH 1146 e IAC 18. Mais uma vez não se observou resposta variável estatisticamente significativa para o parâmetro rendimento, mesmo para estes cultivares mais suscetíveis (Tabela 25). Entretanto, pôde-se observar uma resposta diferencial, em termos de aumento do peso de mil sementes (PMS), para os cultivares Alondra 4546, IAC 22, IAC 17 e IAC 21, quando tratados. Este resultado, mais o aumento médio de

rendimento e de peso de mil sementes, dos cultivares tratados em relação aos não tratados, demonstraram, de modo geral, o efeito positivo do fungicida na produtividade.

Em Campinas a baixa incidência de oídio que foi bem controlada pelas pulverizações com propiconazole, não afetou o rendimento dos cultivares; todavia, verificou-se, com o tratamento, aumento do peso hectolítrico (PH) para os cultivares Alondra 4546, suscetível ao oídio, e também para o IAC 161 que tem sido resistente ao oídio (Tabela 24). Este fato é semelhante ao ocorrido em Colômbia neste mesmo ano. (Tabela 26).

Em Cruzália, em 1986, possivelmente em razão da pequena ocorrência de mancha marrom e ferrugem da folha, não se observou aumento de rendimento com o tratamento químico (Tabela 27). Os cultivares CEP 7780 e CNT 8 apresentaram as menores produções; entretanto, foram os menos afetados pelas doenças, permanecendo imunes à ferrugem da folha e com baixos índices de mancha foliar causada por *H. sativum*. Portanto, verifica-se, neste caso, que a resistência às doenças não foi fator decisivo na produtividade. Provavelmente, para estes cultivares haja outra interação com tipo de solo, clima da região, ou ciclo, etc.

A interação significativa entre cultivares e tratamento com fungicida verificada na análise dos resultados de rendimento obtidos em 1987, em Colômbia, Capão Bonito e Cruzália demonstraram que nesse ano houve uma maior resposta dos cultivares ao controle químico das doenças (Apêndice 6).

Em Colômbia, em 1987, o cultivar Anahuac respondeu significativamente ao controle químico, em termos de aumento de produção, onde mancha marrom e oídio foram as doenças prevalentes, mas em baixa intensidade (Tabela 31).

Em Capão Bonito, também no ano de 1987, os cultivares CEP 7780 e CNT 8 mantiveram-se com bom comportamento quanto à ferrugem da folha e mancha foliar (Tabela 28). Neste ano os cultivares Alondra 4546, Anahuac e IAC 17 tiveram aumentos substanciais de produção quando tratados com o fungicida propiconazole. Os demais não responderam significativamente ao uso do fungicida, mesmo com o controle de mancha marrom e ferrugem da folha, tendo sido eficiente para todos os cultivares (Tabela 30). Possivelmente a doença que mais afetou a produção tenha sido a mancha marrom visto que os cultivares Anahuac, Alondra 4546 e IAC 17, mesmo com baixos índices de ferrugem da folha, responderam ao tratamento fungicida. Portanto, outro fator que no caso do cultivar Alondra 4546, aliado à suscetibilidade, mais uma vez parece ter influenciado foi o ciclo vegetativo mais longo.

Em Cruzália, os cultivares Alondra 4546, IAC 17 e IAC 22 tiveram um aumento significativo de produção quando submetidos ao tratamento fungicida. Verificou-se também neste experimento aumento de peso hectolítrico para os cultivares Alondra 4546 e IAC 5 (Tabela 32).

Dos três anos analisados, a maior resposta ao emprego do fungicida foi verificada em 1987, possivelmente em razão da maior precipitação pluviométrica ocorrida que favoreceu o desenvolvimento de patógenos (Apêndices 4, 10 e 16).

Resultados diferenciados entre cultivares são esperados, pois geralmente diferem entre si quanto à suscetibilidade aos patógenos; entretanto, alguns dados obtidos neste trabalho, até certo ponto conflitantes ou inexplicáveis, refletem as condições de campo em que diversos fatores interagem. A resposta positiva do cultivar IAC 5 ao tratamento com fungicida, relatado por MOREIRA et alii (1978), FERNANDES et alii (1980) e BARCELLOS et alii (1982) que certamente foi devida a

sua suscetibilidade a *P. recondita* e *H. sativum*, não foi reproduzida nestes experimentos. É possível que as diferentes condições ambientais tenham influído nos resultados. A interação não significativa entre cultivar x fungicida, verificada em diversos experimentos, demonstra que nesse caso, os cultivares se comportaram de modo semelhante com relação ao tratamento, mesmo quando o controle das doenças foi eficiente. Fatos como esse podem demonstrar tolerância de cultivares.

Portanto, os resultados obtidos neste trabalho são concordantes com os relatados na literatura sobre o aspecto de que os cultivares mais suscetíveis apresentam melhores respostas em aumento de rendimento; contudo, salientam a possibilidade de interferência de outros fatores como condições climáticas, ciclo vegetativo e tolerância dos cultivares. O conhecimento das características agronômicas e fitopatológicas dos cultivares pode contribuir para uma melhor adequação do uso de fungicida nas diferentes regiões tritícolas.

6. CONCLUSÕES

Os resultados obtidos neste trabalho permitiram as seguintes conclusões:

- Os cultivares IAC5(Maringã) e Alondra 4546 foram suscetíveis, nas folhas, ao isolado *Helminthosporium sativum* quando inoculados artificialmente com suspensão de conídios, demonstrando um aumento de suscetibilidade a partir dos estádios iniciais do desenvolvimento para os finais;
- Os cultivares IAC5(Maringã) e Alondra 4546 responderam diferentemente à inoculação do isolado de *H. sativum* no colmo e nos nós, sendo que o cultivar IAC 5 demonstrou maior intensidade de sintomas nos nós e o Alondra 4546 foi mais sensível nos entre-nós.
- Os cultivares IAC 5, IAC 18, IAC 23 e IAC 24 tiveram um comportamento intermediário quanto à intensidade de ataque de oídio em condições de campo. As novas linhagens, IAC 29, IAC 55, IAC 60, IAC 61, IAC 67 salientaram-se, dentre as linhagens analisadas, como as menos suscetíveis a *Erysiphe graminis tritici*, tanto em campo como em casa de vegetação;

- Em casa de vegetação, os cultivares BH 1146, IAC 18, CNT 8 e IAC 25 e as linhagens IAC 32, IAC 33, IAC 40, IAC 44, IAC 45, IAC 50, IAC 64, IAC 69 e IAC 160 comportaram-se como resistentes a mancha marrom (*H. sativum*) no estágio de plântula.
- Os cultivares CNT 8, BH 1146 e IAC 18 e as linhagens IAC 30, IAC 48, IAC 51, IAC 53, IAC 62, IAC 63 e IAC 64 foram as que apresentaram melhor comportamento com relação à infecção por *C. sativus*, em condições de campo, nos dois anos de experimentação;
- Com relação à ferrugem da folha (*Puccinia recondita* f. sp. *tritici*), destacaram-se as linhagens IAC 32, IAC 35, IAC 36, IAC 46, IAC 48, IAC 50, IAC 51, IAC 53, IAC 54, IAC 62, IAC 63 e IAC 64 com os menores percentuais de área foliar afetada.
- A utilização de fungicida na pulverização do trigo foi eficiente no controle das doenças nos três anos da experimentação. Entretanto, poucas vezes resultou em aumento significativo de rendimento;
- Cultivares como Alondra 4546 e Anahuac foram os que responderam maior número de vezes ao tratamento fungicida, seguindo-se o cultivar IAC 17;
- Os cultivares CNT 8 e CEP 7780 apresentaram melhor comportamento quanto a resistência à ferrugem da folha, à mancha marrom e ao oídio em condições de campo, sendo que para o oídio, também destacou-se o cultivar IAC 161;

- Além da resistência ou da tolerância do cultivar ao patógeno, as condições climáticas, a idade da planta, bem como a duração do ciclo vegetativo podem interferir na resposta do cultivar ao tratamento fungicida em termos de produtividade;
- Cultivares como BH 1146 e IAC 18, de ciclo precoce e com um bom nível de resistência à mancha marrom, poderão dispensar o uso de fungicidas se o plantio se der no cedo, para escapar de possível infecção das ferrugens.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- * AITA, L. Teste de resistência ou de tolerância de cultivares e linhagens de trigo a *Cochliobolus sativus*. (Ito & Kurib.) Drech. ex Dastur. (*Helminthosporium sativum* P.K. & B.). Sanidade. EMBRAPA/CNPT, Passo Fundo, 1980. p. 132-4.
- AITA, L. & PRESTES, A.M. Comportamento de cultivares de trigo artificialmente infectadas por *Cochliobolus sativus*, em casa de vegetação, em 1985. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE TRIGO, 14, Londrina, 1986. Resultados de Pesquisa. Passo Fundo, EMBRAPA/CNPT, 1986. p. 205-7.
- BARCELLOS, A.L. Melhoramento para resistência a ferrugem da folha do trigo. In: SEMINÁRIO SOBRE MELHORAMENTO DE TRIGO PARA RESISTÊNCIA A ENFERMIDADES. Passo Fundo, EMBRAPA/CNPT, 1988. 11p. (mimeografado).
- BARCELLOS, A.L.; BEEK, E.M.; AITA, A.; IGNACZAK, J.C. Controle químico à ferrugem da folha em cultivares de trigo. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE TRIGO, 12, Cascável, 1982. Resultados de Pesquisa. Passo Fundo, EMBRAPA/CNPT, 1982. p. 216-8.
- * BARCELLOS, A.L. & IGNACZAK, J.C. Efeito da ferrugem da folha em diferentes estágios de desenvolvimento do trigo. In: REUNIÃO ANUAL CONJUNTA DE PESQUISA DO TRIGO, 10. Porto Alegre, 1978. Solos e Técnicas Culturais, Economia e Sanidade. Passo Fundo, EMBRAPA/CNPT, 1978. p.212-9.

BARCELLOS, A.L.; FERNANDES, J.M.C. Comportamento à ferrugem da folha das cultivares de trigo recomendadas para o cultivo no Rio Grande do Sul e Santa Catarina em 1986. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE TRIGO, 14, Londrina, 1986. Resultados de Pesquisa. Passo Fundo, EMBRAPA/CNPT, 1986. p. 111-6.

BARCELLOS, A.L. & LINHARES, W.I. Avaliação de cultivares e linhagens à ferrugem da folha do trigo. Sanidade. EMBRAPA / CNPT, Passo Fundo, 4 (esp.), 1976.

BARROS, B.C.; ALMEIDA, P.R.; OLIVEIRA, D.A.; FREGONEZI, L. E. Controle químico combinado de doenças e pragas do trigo. O Biológico, São Paulo, 47: 329-37, 1981.

BARROS, B.C.; VALARINI, P.J.; CASTRO, J.L.; FERREIRA FILHO, A.W.P.; LASCA, C.C.; OLIVEIRA D.A. Resultados de ensaios de controle químico das doenças do trigo desenvolvidos em São Paulo. In: REUNIÃO DA COMISSÃO NORTE BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO, 8, Belo Horizonte, 1982a. (não publicado).

BARROS, B.C.; VALARINI, P.J.; CASTRO, J.L.; FERREIRA FILHO, A.W.P.; FREGONÓZI, L.E. Eficiência de fungicidas no controle da ferrugem da folha do trigo (*Triticum aestivum* L.). Summa Phytopathologica, Piracicaba, 8: 116-33, 1982b.

BENETT, F.G.A. The expression of resistance to powdery mildew in winter wheat cultivars. II. Adult plant resistance. Annals of Applied Biology, Cambridge, 98(2): 305-17, 1981.

BENETT, F.G.A. & WESTCOTT, B. Field assessment of resistance to powdery mildew in nature wheat plants. Plant Pathology, London, 31(3): 261-8, 1982.

- BORLAUG, N.E. Mejoramiento genetico del trigo: su impacto en el abastecimiento mundial de alimentos. México, CIMMYT, 1969. 40p.
- BRÜCK, L.P.; KORNHASS, R.; SCHEAB, E.; SCHIOSSER, E. Cytokinin-like side effects of benzimidazole fungicides in wheat. Zeitschrift fur Acker-und Pflanzenbau, Berlin, 153 (2): 105-15, 1984.
- CADDEL, J.L. Sources of resistance to powdery mildew of barley in Marocco. Plant Disease Report, Washington, 60 (1): 65-8, 1976.
- CAMARGO, C.E.O.; FELÍCIO, J.C.; BARROS, B.C.; FREITAS, J. G.; FERREIRA FILHO, A.W.P.; CASTRO, J.L. Melhoramento do trigo: novas linhagens para o Estado de São Paulo. Arquivos Instituto Biológico, São Paulo, 52(1/4): 27-37, 1985a.
- CAMARGO, C.E.O.; FELÍCIO, J.C.; FREITAS, J.G.; BARROS, B. C.; CASTRO, J.L.; SABINO, J.C. Melhoramento do trigo: comportamento de novas linhagens e cultivares no Estado de São Paulo. Bragantia, Campinas, 44(2): 669-85, 1985b.
- CAMPACCI, C.A.; OLIVEIRA, D.A.; JUSTO, W.V.; SILVÉRIO, J.C.O. Controle químico das doenças da parte aérea do trigo. O Biológico, São Paulo, 46: 11-38, 1980.
- DARBY, R.J.E.; WINDDOWSON, F.V.; HEWITT, W.T. Comparison between the establishment, growth and yield of winter wheat on three clay soils, in experiments testing nitrogen fertilizer in combination with aphicide and fungicides from 1980 to 1982. Journal of Agricultural Science, Harpenden, 103(3): 595-611, 1984.

* DEL LUCA, L. de J.A. O trigo Mascarenhas e sua adaptação no Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Centro Sul do Paraná. Agronomia Sulriograndense, Porto Alegre, 16 (1): 141 - 53, 1980.

DEWEY, A.W. & ALBRECHTSEN, R.S. Effects of seed treatment with three systemic fungicides on yield and stands of wheat and barley. Plant Disease Reporter, Washington, 61: 1057 - 60, 1977.

FELÍCIO, J.C. & BARROS, B.C. Comportamento de cultivares de trigo em duas regiões tritícolas do Estado de São Paulo em 1976. Bragantia, Campinas, 37(14): 117-28, 1978.

FELÍCIO, J.C.; BARROS, B.C.; CAMARGO, C.E.O.; BAR, W.H. Maracá (IAC 17) e Xavantes (IAC 18) cultivares de trigo para o Estado de São Paulo. Bragantia, Campinas, 42: 15 - 25, 1983.

FELÍCIO, J.C.; CAMARGO, C.E.O.; BARROS, B.C.; VITTI, P. Iguaçu (IAC 21) e Araguaia (IAC 22): cultivares de trigo de sequeiro para o Estado de São Paulo. Bragantia, Campinas, 44: 115-28, 1985.

FELÍCIO, J.C.; CAMARGO, C.E.O.; FREITAS, J.G.; FERREIRA FILHO, A.W.P.; BARROS, B.C. Avaliação de genótipos de trigo para a região do Vale do Paranapanema no quadriênio 1981-1984. Bragantia, Campinas, 45(2): 257-67, 1986.

FERNANDES, J.W.C.; VIEIRA, J.C.; PICININI, E.C.; SARTORI, J. F.; PRESTES, A.W. Resposta de cultivares ao tratamento com fungicidas. In: REUNIÃO DA COMISSÃO NORTE BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO, 6, Londrina, 1980. Trabalhos apresentados. Passo Fundo, EMBRAPA/CNPT, 1980. 50p.

FULCO, W. da S. Reações de linhagens do trigo em fase inicial de experimentação, da Secretaria da Agricultura, à fusariose (*Gibberella zeae*), à helmintosporiose (*Helminthosporium sativum*) e ao oídio (*Erysiphe graminis tritici*). Agronomia Sulriograndense, Porto Alegre, 18(2): 3-9, 1982.

GIORDANI, N.A. & NETO, N. Resposta de cultivares de trigo a fungicidas. Contribuição do Centro de Experimentação e Pesquisa, Cruz Alta, 1982. p.76-83.

GOEL, R.K. & JHOOTY, J.S. Screening of wheat germplasm for resistance to flag-smut. Indian Journal of Agricultural Science, 54(9): 739-41, 1984.

HAUGEN, L.G.; WILCOXSON, R.D.; BAUMER, J.S. Effects of fungicides and cultivar genotypes on populations of *Septoria* spp. on spring wheat in Minnesota. Plant Disease, St. Paul, 69(2): 162-3, 1985.

HITE, R.E.; SHERWOOD, R.T.; MARSHALL, H.G. Adult plant resistance to powdery mildew in Dal oats. Plant Disease Reporter, Washington, 61: 273-7, 1977.

HOLMES, S.J.I. & COLHOUN, J. Infection of wheat by *Septoria nodorum* and *S. tritici* in relation to plant age, air temperature and relative humidity. Transactions British Mycological Society, Cambridge, 63: 329-38, 1974.

HOSFORD JR., R.M. A form a *Pyrenophora trichostoma* pathogenic to wheat and other grasses. Phytopathology, St. Paul, 61: 28-32, 1971.

JAMES, W.C. An illustrated series of assessment keys for plant diseases the preparation and usage. Canadian Plant Disease Survey, Ottawa, 51: 39-65, 1971.

KALMANN, R.E.; ARRUDA, A.A.G.; HOELTGEBAUM, F.; POPA, W.; BALDANZI, G.; GODOY, L.C. Regiões de trigo no Brasil: 1ª aproximação. Rio de Janeiro, Serviço de Informação Agrícola, 1965. 104p. (Estudos Técnicos, 28).

LARGE, E.C. Growth stages in cereals: illustrations of the Feeks scale. Plant Pathology, London, 3: 128-9, 1954.

LASCA, C.C.; BARROS, B.C.; VALARINI, P.J. Levantamento de fungos de sementes de trigo produzidos no Estado de São Paulo e comparação de incidência de manchas foliares com infecção de sementes por *Helminthosporium sativum*. In: CONGRESSO PAULISTA DE FITOPATOLOGIA, 6, Araras, 1983. p.63.

LINHARES, W.I. & IGNACZAK, J.C. Determinação de perdas e danos causados pelo míldio, 1976 e 1977. In: REUNIÃO ANUAL CONJUNTA DE PESQUISA DO TRIGO, 10, Porto Alegre, 1978. Solos e Técnicas Culturais, Economia e Sanidade. Passo Fundo, EMBRAPA/CNPT, 1978. p. 238-52.

LINHARES, W.I. Melhoramento para resistência ao oídio do trigo. In: SEMINÁRIO PARA MELHORAMENTO DE TRIGO PARA RESISTÊNCIA A ENFERMIDADES. Passo Fundo, 1988. 20p. (mimeografado).

LUZ, W.C. da. Avaliação da influência de *Drechslera sorokiniana* (Sacc.) Subram. & Jain no produto econômico de cultivares de trigo. Sanidade. EMBRAPA/CNPT, Passo Fundo, 4: 138-42, 1977.

LUZ, W.C. da. Influência do período de umidificação pós-inoculação na reação de cultivares de trigo a mancha foliar (*Cochliobolus sativus*). Fitopatologia Brasileira, Brasília, 7: 111-5, 1982.

- * LUZ, W.C. da. & BERGSTROM, G.C. Temperature sensitive development of spot blotch in spring wheat cultivars differing resistance. Fitopatologia Brasileira, Brasília, 11: 197 - 204, 1986b.
- * LUZ, W.C. da. & BERGSTROM, G.C. Effect of temperature on tan spot development in spring resistance wheat cultivars differing in resistance. Canadian Journal of Plant Pathology, Ontario, 8: 451-4, 1986a.
- LUZ, W.C. da. & HORSFORD JR., R.M. Twelve *Pyrenophora trichostoma* races for virulence to wheat in the central plains of North America. Phytopathology, St. Paul, 70: 1193 - 6, 1980.
- LUZ, W.C. da.; LUZZARDI, G.C.; SANTIAGO, J.C. Pesquisa de fontes de resistência e helmintosporiose do trigo (*Helminthosporium sativum* P. K. B.). Sanidade. EMBRAPA/CNPT, Passo Fundo, 4(esp.), 1976.
- LUZ, W.C. da. & VIEIRA, J.C. Controle da mancha foliar (*Cochliolobus sativus*) com aplicação de fungicidas sistêmicos na parte aérea do trigo. Fitopatologia Brasileira, Brasília, 7(1): 47-50, 1982.
- MAINS, E.B. & JACKSON, H.S. Physiologic specialization in the leaf rust of wheat *Puccinia tritici*. Phytopathology, St. Paul, 16: 89-120, 1926.
- MEHTA, Y.R. Doenças do trigo e seu controle. 1.ed. São Paulo, Editora Agronômica Ceres Ltda., São Paulo, 1978. 190p.
- MEHTA, Y.R. IGARASHI, S.; NAZARENO, N.R.X. Um novo critério para avaliar fungicidas contra doenças foliares do trigo. Summa Phytopathologica 4 (2,3,4): 55-66, 1978.

- * MEHTA, Y.R.: NAZARENO, N.R.: IGARASHI, S. Avaliação de perdas causadas pelas doenças de trigo. Summa Phytopathologica, Piracicaba, 5: 113-7, 1979.
- MOREIRA, J.C.S.: IGNACZAKI, J.C.; MEDEIROS, W.C.: SOUZA, C.N. A.; DOTTO, S.R. Reação de cultivares de trigo ao tratamento fitossanitário. In: REUNIÃO CONJUNTA DE PESQUISA DE TRIGO, 10, Porto Alegre, 1978. Melhoramento de Trigo, Sementes, Triticale e Cevada. Passo Fundo, EMBRAPA/CNPT, 1978. p.25 - 38 .
- NEMA, K.G. & JOSHI, L.W. Spot blotch disease of wheat in relation host-age , temperature and moisture. Indian Phytopathology, New Dehli, 26: 41-8, 1978.
- NETO, N. & GIORDANI, A.N. Resposta de cultivares de trigo a fungicidas. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE TRIGO, 13 , Cruz Alta, 1984.
- NUTTER JR., F.W.; PEDERSON, V.D.; FOSTER, A.E. Effect of inoculations with *Cochliobolus sativus* at specific growth stages on grain yield and quality of malt barley. Crop Science, Madison, 25 (6): 933-8, 1985.
- OSÓRIO, E.A. CNT 9 e CNT 10, duas novas cultivares de trigo . Agros, Pelotas, 12 (213): 71-6, 1977.
- PIEROBOM, C.R.: ARIAS, G.N.D. y V. Teste de resistência de cultivares de trigo à helmintosporiose (*Helminthosporium sativum* P.K. & B.). Sanidade. EMBRAPA/CNPT, Passo Fundo , 2: 209-11, 1978.

- PRESTES, A.M.; FERNANDES, J.M.C.; IGNACZAKI, J.C. Influência do controle de oídio em diferentes estádios de desenvolvimento do trigo em 1977. In: REUNIÃO ANUAL CONJUNTA DE PESQUISA DE TRIGO, 10, Porto Alegre, 1978. Solos e Técnicas Culturais, Economia e Sanidade. Passo Fundo, EMBRAPA/CNPT, 1978. p.126-35.
- PRESTES, A.M. & AITA, L. Reação de cultivares de trigo à mancha marrom, causada por *Cochliobolus sativus*. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE TRIGO, 14, Londrina, 1986. Resultados de Pesquisa. Passo Fundo, EMBRAPA/CNPT, 1986. p.217-9.
- PROGNÓSTICO 87/88. São Paulo, Instituto de Economia Agrícola, 1987. 188p.
- REIS, E.M. & MINELLA, E. Reação de variedades e linhagens de trigo à *Erysiphe graminis* (DC) *tritici* Marchal. Sanidade. EMBRAPA/CNPT, Passo Fundo, 4: 130-43, 1976.
- REIS, E. & LUZ, W.C. Avaliação a eficiência de fungicidas sistêmicos, carbamatos e oidicidas em trigo. Summa Phytopathologica, Piracicaba, 3: 43-51, 1977.
- SANTIAGO, J.C. Tratamento químico das principais doenças e pragas dos trigaes, no sentido de se aumentar as produções unitárias de trigo no Brasil. In: REUNIÃO ANUAL CONJUNTA DE PESQUISA DE TRIGO, 6, Porto Alegre, 1974. (mimeografado).
- 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: 31-9, 1974.

- SHARP, E.L.; SALLY, B.K.; McNEAL, F.H. Effect of *Pyrenophora* wheat leaf blight on the thousand kernel weight of 30 spring wheat cultivar. Plant Disease Reporter, Washington, 60(2): 135-8, 1976.
- SHERIDAN, J.E. & GRBAVAC, N.G.R. Cultivar differences in response to triadimenol seed treatment for control of barley net blotch by *Pyrenophora teres*. Plant Disease, St. Paul, 69(1): 77-80, 1985.
- SILVA, A.R. Melhoramento das variedades de trigo destinadas às diferentes regiões do Brasil. Rio de Janeiro, Serviço de Informação Agrícola. Ministério da Agricultura, 1966. 82p. (Estudos Técnicos, 33).
- SIMMONDS, P.M. & SALLANS, B.L. Testing wheat seedlings for resistance to *Helminthosporium sativum*. Scientific Agriculture, Ottawa, 26: 25-33, 1946.
- SONEGO, O.R. & MORAES, A.G. de. Controle químico das ferrugens da folha e do colmo do trigo no Estado de Mato Grosso do Sul. Circular Técnica. EMBRAPA/UEPAE, Dourados, (6):1-28, 1983.
- STAKMAN, E.C.; LEVINE, M.N.; LOEGERING, W.O. Identification of physiologic races of *Puccinia graminis tritici*. Minnesota, Agricultural Experiment Station, 1944. (Scientific Journal Series, Paper 2148).
- TÓFFANO, W.B.; PESTANA de CASTRO, A.F.; FIGUEIREDO, M.B. Resumo das atividades do Instituto Biológico durante o ano de 1972. O Biológico, São Paulo, 39:65, 1973.

WALKER, J.C. Plant physiology. New York, McGraw Hill Book Co., 1969. 819p.

ZADOKS, J.C.; CHANG, T.T.; KONZAK, C.F. A decimal code for the growth of cereales. Weed Research, Oxford, 14: 415 - 21, 1974.

APÊNDICES

Apêndice 1. Resumo das análises de variância efetuadas com os dados do experimento de trigo (casa de vegetação) inoculado com *Helminthosporium sativum*, em função dos parâmetros considerados e das avaliações.

Parâmetro	F O L H A S				E S P I G A				N Ó				C O L M O			
	24/06		01/07		29/07		29/07		29/07		29/07		29/07		29/07	
	GL	F	GL	F	GL	F	GL	F	GL	F	GL	F	GL	F	GL	F
Fonte Variação(FV)																
Total	39	15														
Repetições	3	1,69n.s.	2,80n.s.	0,72n.s.	3	1,92n.s.	3	11,25*	3	2,69n.s.	3	2,69n.s.	3	2,69n.s.	3	2,69n.s.
Tratamentos	9	6,02*	9,10*	4,65*	3	2,10n.s.	3	12,37*	3	6,87*	3	6,87*	3	6,87*	3	6,87*
Cultivar	1	3,51n.s.	2,53n.s.	0,49n.s.	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-
Épocas	4	12,51*	18,57*	9,81*	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-
1ª Grau	1	7,75*	31,63*	37,34*												
2ª Grau	1	6,67*	0,00n.s.	-												
3ª Grau	1	33,47*	31,62*	-												
4ª Grau	1	2,17n.s.	11,00*	-												
Desvios- 1ª G	3	-	-	0,63n.s.												
Cult. * época	4	1,02n.s.	1,27n.s.	0,54n.s.	1	-	1	6,62*	4	4,32*						
Cultivar	1															
Época/IAC 5	4															
Época/Alondra	4															
Resíduo	27				9		9		27							
$\bar{X}$		1,2	1,8	2,3		1,9		1,6		1,9						
s		0,4	0,5	0,8		0,6		0,3		0,8						
C.V. %		33,3	27,8	34,8		42,1		18,7		42,1						

Apêndice 2. Resumo das análises de variância efetuadas com os dados de peso hectolítico (PH); peso de mil sementes (PMS) e rendimento (g/parcela) obtidos nos ensaios de Campinas e Capão Bonito realizados em 1985.

Município	GL	Campinas				Capão Bonito			
		F		F		F		F	
Fonte de vegetação		PH	PMS	Rendimento		PH	PMS	Rendimento	
Total	47								
parcelas	7								
repetições	3	1,16n.s.	7,92n.s.	1,73n.s.		0,63n.s.	0,63n.s.	0,92n.s.	
fungicidas	1	0,50n.s.	4,11n.s.	0,08n.s.		0,09n.s.	7,23n.s.	3,96n.s.	
resíduo (a)	3								
subparcelas	40								
cultivar	5	10,77*	51,41*	0,44n.s.		5,81*	31,04*	3,69*	
fungicida x cultivar	5	0,50n.s.	0,93n.s.	0,60n.s.		0,97n.s.	2,18n.s.	1,10n.s.	
resíduo (b)	30								
m		80,0	40,4	1962,1		77,6	38,4	3804,1	
s (a)		1,5	1,0	246,7		1,6	2,4	554,6	
s (b)		1,5	1,2	277,7		0,8	1,4	408,6	
CV (a) %		1,86	2,47	12,6		2,06	6,25	15,68	
CV (b) %		1,36	2,97	14,1		1,03	3,65	10,74	

Apêndice 3. Resumo das análises conjuntas de variância efetuadas com os dados de peso hectolítico (PH), peso de mil sementes (PMS) e rendimento (g/parcela) obtidos nos ensaios de Colômbia e Cruzália - 1985.

Fonte de Variação	Colômbia				Cruzália			
	GL	F			GL	F		
		PH	PMS	Rendimento		PH	PMS	Rendimento
Total	47				71			
repetições/local	6				6			
cultivar	5			7,18*	8	4,92*	8,37*	9,97*
fungicidas	1			0,01n.s.	1	2,47n.s.	2,78n.s.	5,39*
cultivar x fungicida	5	3,66*	2,63*	0,68n.s.	8	1,95n.s.	0,52n.s.	0,12n.s.
fungicidas		0,04n.s.		0,00n.s.				
cultivar com fungicida		6,21*		66,12*				
cultivar sem fungicida		1,39n.s.		68,15*				
Resíduo	30				48			
m		81,2	43,2	5769,7		80,3	39,3	3022,8
s		0,5	0,8	486,7		1,5	1,8	339,1
CV %		0,6	1,8	8,4		1,9	4,6	11,2

Apêndice 4. Resumo de análise de variância conjunta para peso hectolítrico (PH) e rendimento dos dados obtidos nos experimentos instalados em Colômbia, Cruzália, Capão Bonito e Campinas, no ano de 1986.

Fonte de Variação	G.L.	F	
		PH	Rendimento
Total	295		
blocos/local	12		
locais	3	36,95*	0,28n.s.
dentro de locais	70		
Colômbia			
tratamentos	19	15,78*	4,05*
cultivares	9	5,26*	1,43n.s.
fungicidas	1	5,76*	15,06*
cultivar x fungicida	9	4,83*	2,05*
Cruzália			
tratamentos	19	27,73*	5,81
cultivares	9	44,83*	11,28*
fungicidas	1	1,56n.s.	2,61n.s.
cultivar x fungicida	9	1,21n.s.	0,69n.s.
Capão Bonito			
tratamentos	19	10,72*	2,00*
cultivares	9	22,34*	1,87n.s.
fungicidas	1	1,39n.s.	15,90*
cultivar x fungicida	9	0,15n.s.	0,59n.s.
Campinas			
tratamentos	13	9,95*	1,71n.s.
cultivares	6	7,60*	2,80*
fungicidas	1	0,35n.s.	0,01n.s.
cultivar x fungicida	6	2,49*	0,91n.s.
Resíduo	210		
m		78,01	2,65
s		1,0	0,35
CV %		1,4	13,2

Apêndice 5. Diferenças mínimas significativas para as médias relativas a peso hectolítrico (PH) rendimento (g/parcela) e peso de mil sementes (PMS) no ano de 1.986.

MUNICÍPIO	PARÂMETRO	Cultivar dentro controle (a)			CONTROLE
		com	sem	geral	DENTRO
					CULTIVAR (b)
Colômbia					
	PH	2,39	2,39		1,49
	rendimento	0,79	0,79	-	0,48
Cruzália					
	PH	-	-	1,69	n.s.
	rendimento	-	-	0,55	n.s.
Capão Bonito					
	PH	-	-	1,69	n.s.
	rendimento	-	-	0,55	*
	PMS	4,66	4,66	-	1,83
Campinas					
	PH	2,23	2,23	-	1,49
	rendimento	-	-	0,52	n.s.

a) diferenças mínimas significativas aplicáveis às médias de cultivares especificados. Médias seguidas de letra maiúsculas iguais são semelhantes.

b) diferenças mínimas significativas aplicáveis às médias de tipo de controle dentro de cultivar: nesta situação, apresenta-se valores numéricos (das interações significativas)

* e n.s. - quando as interações são não significativas; neste caso o teste F é suficiente. Letras maiúsculas abaixo da média são utilizadas para o teste.

Apêndice 6. Resumo das análises de variância conjunta para peso hectolítrico (PH) e rendimento (g/parcela) dos dados obtidos nos experimentos instalados em Colômbia, Cruzália, Capão Bonito e Campinas no ano de 1.987.

Parâmetro Fonte de Variação	G.L.	F	
		PH	Rendimento
Total	295	-	-
blocos/local	12	-	-
locais	3	907,62*	146,16*
dentro de locais	70	-	-
Colômbia			
tratamentos	19	7,95*	2,02*
cultivares	9	14,70*	0,96n.s
fungicidas	1	9,96*	0,22n.s
cult. x fung.	9	0,72n.s	2,16*
Cruzália			
tratamentos	19	13,50*	2,66*
cultivares	9	10,24*	1,24n.s
fungicidas	1	2,02n.s	0,42n.s
cult. x fung.	9	2,51*	2,46*
Capão Bonito			
tratamentos	19	2,92*	4,04*
cultivares	9	4,87*	2,31n.s
fungicidas	1	5,52*	6,97*
cult. x fung.	9	0,69n.s	2,09*
Campinas			
tratamentos	13	4,37*	1,11n.s
cultivares	6	8,84*	1,07n.s
fungicidas	1	0,89n.s	4,87*
cult. x fung.	6	0,48n.s	0,54n.s
Resíduo	210		
$\bar{x}$		75,6	3.408,6
s		1,1	466,0
CV %		1,4	13,7

Apêndice 7. Diferenças mínimas significativas para as médias relativas a peso hectolítrico (PH), rendimento (g/parcela) e peso de mil sementes (PMS), no ano de 1.987.

Entre Locais			
Locais	PH	PMS	Rendimento
Colômbia			
Cruzália	0,4	-	174,0
Capão Bonito			
Campinas x (Colômbia, Cruzália, C.Bonito)	0,5	-	226,5
(Colômbia Capão Bonito)	-	0,6	-
Campinas x (Colômbia, C.Bonito)	-	0,9	-

Apêndice 7. continuação.

Entre tratamentos

MUNICÍPIO PARÂMETRO	CULTIVAR DENTRO DE CONTROLE ^(a)			CONTROLE DENTRO DE CULTIVAR ^(b)
	com fungicida	sem fungicida	geral	
Colombia				
PH	-	-	1,8	*
rendimento	1053,3	1053,3	-	650,1
PMS	-	-	2,9	*
Cruzália	2,4	2,4	-	1,6
PH	1053,3	1053,3	-	650,1
rendimento				
Capão Bonito				
PH	-	-	1,8	n.s
rendimento	1053,3	1053,3	2,9	*
PMS	-	-		n.s
Campinas				
PH	-	-	1,7	n.s.
rendimento	-	-	-	*
PMS	-	-	2,6	n.s.

a) Diferenças mínimas significativas aplicáveis às médias de cultivares especificadas. Médias seguidas de letras minúsculas iguais são semelhantes.

b) Diferenças mínimas significativas aplicáveis às médias de tipo de controle dentro de cultivar: nesta situação, apresenta-se valores numéricos (uso de interações significativas);

* e n.s. quando as interações não são significativas; neste caso o teste F é suficientes. Letras maiúsculas abaixo das médias são utilizadas para o teste.

Apêndice 8. Resumo da análise de variância conjunta para peso de mil sementes (PMS) dos dados obtidos nos experimentos instalados em Colômbia, Capão Bonito e Campinas, no ano de 1.987.

Fonte de Variação	G.L.	F.
Total	215	
blocos/local	9	-
locais	2	157,02*
dentro de locais	51	-
Colômbia		
tratamentos	19	8,55*
cultivares	9	16,90*
fungicidas	1	4,40*
cult. x fung.	9	0,67n.s
Capão Bonito		
tratamentos	19	7,31*
cultivares	9	10,44*
fungicidas	1	31,17*
cult. x fung	9	1,53n.s
Campinas		
tratamentos	13	13,83*
cultivares	6	29,14*
fungicidas	1	0,14n.s
cult. x fung.	6	0,80n.s
Resíduo	153	
$\bar{x}$		43,1
s		1,8
CV%		4,2

Apêndice 9. Precipitação pluviométrica acumulada por decêndio para o período de março a setembro. 1985 - Capão Bonito-SP.

Fonte: Seção de Climatologia do IAC.

Apêndice 10. Precipitação pluviométrica acumulada por decêndio para o período de março

a setembro. 1986 - Capão Bonito-SP.

Fonte: Seção de Climatologia do IAC.

Apêndice 11. Precipitação pluviométrica acumulada por decêndio para o período de março a setembro. 1987 - Capão Bonito-SP.
Fonte: Seção de Climatologia do IAC.

Apêndice 12. Média, por decêndio, das temperaturas máximas, mínimas e médias ocorridas no período de março a setembro. 1985 - Capão Bonito-SP.
Fonte: Seção de Climatologia do IAC.

Apêndice 13. Média, por decêndio, das temperaturas máximas, mínimas e médias ocorridas no período de março a setembro. 1986 - Capão Bonito-SP.
Fonte: Seção de Climatologia do IAC.

Apêndice 14. Média, por decêndio, das temperaturas máximas, mínimas e médias ocorridas no período de março a setembro. 1987 - Capão Bonito-SP.

Fonte: Seção de Climatologia do IAC.

Apêndice 15. Precipitação pluviométrica acumulada por decêndio para o período de março a setembro: 1985 - Estação Experimental de Campinas-SP.
 Fonte: Seção de Climatologia do IAC.

Apêndice 16. Precipitação pluviométrica acumulada por decêndio para o período de março a setembro. 1986 - Estação Experimental de Campinas-SP.
 Fonte: Seção de Climatologia do IAC.

Apêndice 17. Precipitação pluviométrica acumulada por decêndio para o período de março a setembro. 1987 - Estação Experimental de Campinas-SP.

Fonte: Seção de Climatologia do IAC.

Apêndice 18. Média, por decêndio, das temperaturas máximas, mínimas e médias ocorridas no período de março a setembro. 1985 - Estação Experimental de Campinas-SP.
 Fonte: Seção de Climatologia do IAC.

Apêndice 19. Média, por decêndio, das temperaturas máximas, mínimas e médias ocorridas no período de março a setembro. 1986 - Estação Experimental de Campinas-SP.
Fonte: Seção de Climatologia do IAC.

Apêndice 20. Médias, por decêndio, das temperaturas máximas, mínimas e médias ocorridas no período de março a setembro. 1987 - Estação Experimental de Campinas-SP.
Fonte: Seção de Climatologia do IAC.

Apêndice 21. Precipitação pluviométrica acumulada por decêndio para o período de março a setembro. 1985 - Cruzália-SP.

Fonte: Coop. Agrícola Riograndense

Apêndice 22. Precipitação pluviométrica acumulada por decêndio para o período de março a setembro. 1986 - Cruzália-SP.

Fonte: Coop. Agrícola Riograndense.

Apêndice 23. Precipitação pluviométrica acumulada por decêndio para o período de março a setembro. 1987 - Cruzália-SP.

Fonte: Coop. Agrícola Riograndense.

Apêndice 24. Média, por decêndio, das temperaturas máximas, mínimas e médias ocorridas no período de março a setembro. 1986 - Cruzália-SP.

Fonte: Coop. Agrícola Riograndense

Apêndice 25. Média, por decêndio, das temperaturas máximas, mínimas e médias ocorridas no período de março a setembro. 1987 - Cruzália-SP.
Fonte: Coop. Agrícola Riograndense.

Apêndice 26. Precipitação pluviométrica acumulada por decêndio para o período de março a setembro. 1985 - Colômbia-SP.
 Fonte: DAEE/SP.

Apêndice 27. Precipitação pluviométrica acumulada por decêndio para o período de março a setembro. 1986 - Colômbia-SP.

Fonte: DAEE/SP.

Apêndice 28. Precipitação pluviométrica acumulada por decêndio para o período de março a setembro. 1987 - Colômbia-SP.

Fonte: DAE/SP.