REUNIÃO DE ESPECIALISTAS EM OÍDIO. PRO-GRAMA IICA - CONE SUL/BID, 1982, Passo Fundo, RS. [Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1982]. 57p. REUNIÃO DE ESPECIALISTAS EM OÍDIO

PROGRAMA IICA-CONE SUL/BID - CNPT/EMBRAPA

PASSO FUNDO 21-23.09.82

ÍNDICE

Objetivos	Ι
Lista de Participantes	1
Programação	3
Seção de Abertura e Encaminhamento das Apresentações	5
Deliberações	9
Encerramento	10
Trabalhos Apresentados	
Pesquisas com Oídio de Trigo (Erysiphe graminis f.sp. tritici) no CNPT.	11
A Cevada no Brasil: Informações sobre a Área de Cultivo, Produtividade, Programas de Pesquisa e Importância do Oídio	21
Perdas de Rendimento Causadas pela Cinza em 1981	23
Controle de Oidio (Erysiphe graminis f.sp. tritici) no RS	25
Levantamento e Pesquisas na Secretaria da Agricultura sobre Erysiphe graminis tritici e Erysiphe graminis hordei, na Cultura do Trigo e Cevada no Rio Grande do Sul	28
El "Oidio" del Trigo y de la Cebada, en Chile	39
Informe del Paraguay	42
Cereal Mildew	45
Materiais Resistentes ao Erysiphe graminis f.sp. tritici, Selecionados	56

REUNIÃO DE ESPECIALISTAS EM OÍDIO PROGRAMA IICA-CONE SUL/BID - CNPT/EMBRAPA PASSO FUNDO 21-23.09.82

Objetivos

- Levantamento de pesquisas realizadas no que diz respeito à doença oí dio nas culturas de trigo e cevada, em cada instituição participante.
- Estabelecimento de contatos e intercâmbios mais frequentes entre as entidades participantes no que se refere à condução de pesquisas nesta área.
- Discussão e estabelecimento de bases de conduta para a organização de trabalhos cooperativos.

ANEXO 1

REUNIÃO DE ESPECIALISTAS EM Erysiphe graminis 21 A 23.09.82

RELAÇÃO DE PARTICIPANTES

Instituto de Investigaciones Agropecuárias (INIA) Casilla 5427 Santiago, Chile Participante: Milan J.S. Caglevic, Eng? Agr?

Instituto Agronômico Nacional (IAN) Km 48, Ruta II Caacupé, Paraguai Participante: Gregorio Bozzano, Eng? Agr?

Plant Breeding Institute Cambridge CB2 2LQ, England Participante: Martin S. Wolfe, Plant Pathologist

OCEPAR
Caixa Postal 1203
85800 - Cascavel, PR, Br.
Participante: Marco A.R. Oliveira, Eng? Agr?

FECOTRIGO
Caixa Postal 10
98100 - Cruz Alta, RS, Br.
Participante: Nelson Neto, Eng? Agr?

IPAGRO - Secretaria da Agricultura, RS Gonçalves Dias, 570 90000 - Porto Alegre, RS, Br. Participante: Walner S. Fulco, Eng? Agr?

Universidade de Passo Fundo (UPF) Campus Universitário - Bairro São José 99100 - Passo Fundo, RS, Br. Participantes: Jonês Leal Severo, Eng? Agr? Lizete Eichler, Eng? Agr?

Estudantes e estagiarios:

Arnaldo Pimentel Celi W. Osmarin José A. Martinelli Mª Tereza Bortoli Renato S. Fontaneli Sonia R. Antoniolli

Maltaria Navegantes S.A. Voluntários da Pátria 2619 90000 - Porto Alegre - RS, Br. Participante: Luiz Eduardo Eckert Projeto BRA 82/013 - Aumento e Desenvolvimento da Produção de Trigo - 2. (FAO)

Caixa Postal 569

99100 - Passo Fundo, RS, Br.

Participante: Caio M. Tavela, Eng? Agr?

Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (CNPT) Caixa Postal 569 99100 - Passo Fundo, RS, Br.

> Participantes: Ariano M. Prestes, Eng? Agr? Augusto C. Baier, Engo Agro Benami Bacaltchuk, Engo Agro Cantidio N.A. de Sousa, Engo Agro Dirceu N. Gassen, Engo Agro Edson C. Picinini, Eng? Agr? Elisa T. Coelho, Engo Agro Erlei Melo Reis, Eng? Agr? Euclydes Minella, Eng? Agr? Gabriela L. Marques, Eng? Agr? João Carlos A. Dias, Eng? Agr? João Carlos S. Moreira, Engo Agro Leo de J.A. Del Duca, Eng? Agr? Leonor A. Selli, Engo Agro Maria Irene Fernandes, Citogeneticista Ottoni S. Rosa, Eng? Agr? Pedro L. Scheeren, Eng? Agr? Vanderlei R. Caetano, Eng? Agr? Walesca I. Linhares, Eng? Agr? Wilmar C. da Luz, Engo Agro Wilmar Wendt, Eng? Agr?

REUNIÃO DE ESPECIALISTAS EM OÍDIO - CONE SUL DA AMÉRICA DO SUL

Programa IICA-Cone Sul/BID

Realizada no CNPT de 21 a 23 de setembro de 1982, Passo Fundo, RS, Brasil

Paises Participantes: Brasil

Chile

Paraguai

Dia 21 - 8.30 as 9.30 h

Abertura - Dr. Edar Peixoto Gomes, Chefe do CNPT.

- Dr. Milton C. Medeiros, Coordenador do Programa IICA-Cone Sul/BID.
- Dr. Benami Bacaltchuk, Coordenador da área de Difusão com apresentação do trabalho de pesquisa desenvolvido no CNPT as diferentes culturas e o que se faz em cada área em relação a elas. Convênio com diferentes países e trabalhos cooperativos em andamento.
 - -9.30 as 9.45 h Intervalo.
 - 9.45 as 11.30 h Temário:

Apresentação pelo representante de cada instituição participante da situação com respeito ao oídio nas culturas de trigo e cevada, en volvendo: pesquisas em desenvolvimento e resultados obtidos com relação a trabalhos de melhoramento e criação de cultivares, genes de resistência e cultivares resistentes, controle químico, avaliação de danos, in cluindo uma revisão bibliográfica sobre trabalhos referentes a oídio de senvolvidos em seu país de origem ou instituição.

- 11.30 as 14.00 h Intervalo para almoço.
- 14.00 as 17.30 h Discussão de ideias desenvolvidas pelo Dr. Martin Stuart Wolfe.
 - Dinâmica da população patogênica, teoria e prática Obtenção de uma resistência a doenças durável.
 - Uso de misturas varietais teoria e prática.
 - Respostas do patógeno ao uso de fungicidas.

20 horas - Reunião de Confraternização

Dia 22 - 8.30 as 11.30 h com intervalo das 9.30 as 9.45 h

- 1- Visita aos Ensaios de Rotação a cargo do Dr. Erlei M. Reis.
- 2- Visita as Parcelas Demonstrativas do Sistema de Misturas Varietais a cargo do Dr. Martin S. Wolfe.
- 3- Planejamento de Ensaio Cooperativo para confirmação de fontes de resistência e alterações (trigo e cevada).
- Nº de cultivares
- Padronização de inoculação e coleta de amostras
- Escala de notas e observações
- Locais de instalação
- Divulgação de resultados
- Responsabilidades
- Disponibilidade técnica para execução do trabalho
- Estabelecimento de contatos inter-institucionais
- 4- Encerramento.
- 14.00 17.00 h Visita aos trabalhos do CNPT:
 - 1. Visita aos Programas Especiais de Melhoramento a cargo do Dr. Ottoni de S. Rosa
 - Visita aos campos de multiplicação do material que compõe os Ensaios Regionais - a cargo do Dr. Jorge Nedel
 - 3. Visita aos Ensaios de Competição de Variedades de Trigo e Cevada a cargo do Dr. João Carlos Moreira e Dr. Euclydes Minella respectivamente.
- Dia 23 Parte da manhã reservada aqueles que desejam efetuar conta tos já programados anteriormente.

ATA DA REUNIÃO DE ESPECIALISTAS EM OÍDIO - CONE SUL DA AMÉRICA DO SUL, PROGRAMA IICA-CONE SUL/BID, REALIZADA NO CNPT DE 21 a 23 DE SETEMBRO DE 1982

PASSO FUNDO, RS, BRASIL

Aos vinte e um dias do mês de setembro de hum mil novecentos e oitenta e dois, às nove horas, deu-se início aos trabalhos referentes à Reunião de Especialistas em Oídio, tendo como local o Centro Nacional de Pesquisa de Trigo, EMBRAPA, Passo Fundo-RS. Estiveram presentes representantes do Bra sil, Chile e Paraguai, o Engo Agro, M.Sc. Milton Costa Medeiros, Coordena dor do Projeto Trigo-Programa IICA-Cone Sul/BID e o consultor contratado por este programa, Fitopatologo, Ph.D., Martin Stuart Wolfe, Chefe do partamento de Patologia e Entomologia do Plant Breeding Institute, terra. A seguir está incerida uma listagem com nome e endereço dos cipantes e a programação proposta, cumprida em sua totalidade (Anexo 1). A abertura da reunião ficou a cargo do Dr. Aroldo Gallon Linhares, sentando o Chefe do Centro Nacional de Pesquisa de Trigo, Dr. Edar Peixo to Gomes. Compuseram a mesa alem do ja citado, o Dr. Milton Costa Medei ros, o Dr. Benami Bacaltchuk, Coordenador da Área de Difusão e a Dra. Wa lesca Iruzun Linhares, Coordenadora da Reunião. O Dr. Aroldo Gallon Linha res usou da palavra saudando os participantes e enaltecendo a importância da reunião para a nossa triticultura e para a triticultura dos países per tencentes ao convênio IICA-Cone Sul/BID. Dando prosseguimento o Dr. Mi1 ton Costa Medeiros saudou os presentes, ressaltando a importância do in tercâmbio técnico-científico entre os países do Cone Sul da América Sul, propiciado pelo convenio, demonstrando a certeza de que os objetivos propostos pelo Projeto Trigo serão alcançados. Em seguida o Dr. Benami Ba caltchuk explanou sobre a estrutura do Centro Nacional de Pesquisa de Tri go e atividades atualmente desenvolvidas pela equipe multidisciplinar instituição. Logo após a Dra. Walesca Iruzun Linhares deu por iniciada a Reunião de Especialistas em Oídio, com a apresentação do consultor Dr. Mar tin Stuart Wolfe, do Dr. Milan Caglevic representante do Instituto de In vestigaciones Agropecuarias, INIA, Chile, do Dr. Gregorio Bozzano repre sentante do Instituto Agronomico Nacional, IAN, Paraguai e representantes de instituições do Brasil, como IPAGRO-Secretaria da Agricultura do Grande do Sul, OCEPAR-Organização das Cooperativas do Estado do FECOTRIGO-Federação das Cooperativas de Trigo e Soja do Rio Grande do Sul, a UPF-Universidade de Passo Fundo e CNPT-Centro Nacional de Pesquisa Trigo. Na sequência, cada representante apresentou um panorama da situação com respeito ao oídio nas culturas de trigo e cevada, sendo o Centro

cional de Pesquisa de Trigo a primeira instituição a expor Inicialmente a Dra. Walesca Iruzun Linhares teceu comentários sobre a importância da doen ça no Brasil, distribuição geográfica, população patogênica, genes de sistência e o Programa de Melhoramento de Cultivares de Trigo para Resis tência a Oídio (anexo 2). Na palavra do Dr. Euclydes Minella tivemos explanação sobre a Cevada no Brasil e a Importância do Oídio em Cevada (a nexo 3), em seguida o Dr. Wilmar Cório da Luz ressaltou os resultados ob tidos nos trabalhos de Avaliação de Danos causados pelo Oidio em Trigo rea lizados pelo Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (anexo 4) e o Dr. Edson C. Picinini apresentou os resultados de Controle Químico do Oídio do go no Rio Grande do Sul, finalizando assim a apresentação do Centro Nacio nal de Pesquisa de Trigo (anexo 5). Referente a essas apresentações mos a pergunta do Dr. Milan Caglevic sobre o número de fileiras que senta a cultivar de cevada FM 434 resistente ao oídio. O Dr. Euclydes nella respondeu que as variedades de cevada cultivadas no Brasil apresen tam duas fileiras. O Dr. Wilmar Wendt solicitou esclarecimentos sobre posição oficial da Comissão Norte Brasileira de Pesquisa de Trigo em rela ção ao controle de oídio, ao que o Dr. Edson C. Picinini esclareceu serem os oidicidas recomendados oficialmente para toda a região norte pela missão Norte Brasileira de Pesquisa de Trigo. O Dr. Walner da Silva Fulco perguntou qual seria a persistência do tratamento de sementes com o Tria dimefon. O Dr. Edson C. Picinini esclareceu que a persistência do Triadi mefon em tratamento de sementes poderia chegar até 60 a 70 dias. prosseguimento aos trabalhos, houve a apresentação de Levantamentos e Pes quisas na Secretaria da Agricultura sobre Oídio na Cultura do Trigo e Ce vada no Rio Grande do Sul, na palavra do Dr. Walner da Silva Fulco (anexo 6). O Dr. Euclydes Minella perguntou quais os trabalhos sobre oídio que continuam sendo realizados pela Secretaria da Agricultura do Rio Grande do Sul. O Dr. Walner esclareceu que são realizados apenas testes de tes de resistência em casa de vegetação. Em seguida o Dr. Milan Caglevic do Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Chile, explanou bre o Oídio do Trigo e da Cevada no Chile (anexo 7). O Dr. Euclydes Minel la solicitou esclarecimentos sobre o motivo do agravamento do ataque Puccinia striiformis somente a partir do ano de 1980. O Dr. Caglevic respondeu que, com o aparecimento da raça 24, de grande cia e propagação bastante rápida, houve o agravamento da ferrugem linear em cevada no Chile. A seguir o Dr. Gregorio Bozzano do Instituto Agronomi co Nacional (IAN), Paraguay, explanou sobre "A Cultura do Trigo e os prin cipais problemas em seu País" (anexo 8). Após a apresentação feita

representante de cada instituição fez uso da palayra o Dr. Martin Stuart Wolfe, que discorreu sobre a "Dinâmica da População Patogênica, Misturas de Variedades e Respostas do Patógeno a Fungicidas" (anexo 9). O Dr. Wolfe salientou, em sua exposição, a importância do oídio dos cereais no comple xo de doenças fungicas na America do Sul e que sua ocorrência, embora va riavel, tem se manifestado quando as condições ambientais são as melhores para o desenvolvimento das plantas, em função disto os seus efeitos pode rão ser parcialmente encobertos. A infecção no estágio inicial da cultura é mais problemática, havendo uma redução no número de raízes, no número de perfilhos por planta e acrescimo no processo de transpiração e respira ção. Alem dos danos diretos o oídio pode predispor as plantas ao ataque de Septorioses e Helmintosporiose sendo a principal fonte de plantas de trigo voluntarias, que poderiam contribuir para a rapida mudan ça da população patogênica. A habilidade de adaptação do patogeno as novas variedades e talvez a fungicidas, pode ser incrementada pela alta inten sidade luminosa e altas temperaturas, causando um alto número de mutações no período. Considerando-se uma colônia em uma folha, esta produzirá espo ros que podem ser perdidos, outros que podem causar infecções na planta e outros ainda que causam infecções nas plantas vizinhas. Se essas plantas vizinhas forem bastante proximas uma das outras e apresentarem o mesmo genotipo, ter-se-a uma infecção se desenvolvendo rapidamente. Dessa forma se houverem plantas de mesmo genôtipo mais afastadas teremos maior quantidade de esporos perdidos, e se os espaços entre elas forem pre enchidos por plantas resistentes, teremos uma diminuição na infecção. Se pudessem ser introduzidas diversas variedades resistentes diferentes, si multaneamente, de forma que cada variedade não ocupasse mais do que 5 % da area, essas mesmas variedades seriam mais duraveis na lavoura e o sis tema composto mais estavel. Pode-se conseguir isto através de misturas de variedades, multilinhas ou populações, com vantagens para a mistura de va riedades. O uso em larga escala de um unico fungicida podera selecionar formas do patógeno insensíveis ao mesmo. Essa seleção é mais complexa e tende a ocorrer mais lentamente do que a seleção que ocorre nas varieda des resistentes, porque a concentração de fungicidas decai após a aplica ção e então esta seleção estará constantemente mudando, sendo que a sele ção para a resistência do hospedeiro é constante por longos períodos. Pa ra evitar a insensibilidade do patógeno aos fungicidas, dever-se-ia aper feiçoar a prevenção de epidemias, reduzir tratamentos preventivos, evitar a utilização de variedades suscetíveis, tratar a variedade apropriada com o fungicida apropriado e pensar na mistura de fungicidas associada à mis tura de variedades. As conclusões preliminares apresentadas pelo consul

tor, Dr. Martin Stuart Wolfe, evidenciaram a necessidade de maiores estudos na área de epidemiologia, para determinação de fontes de inóculo, da corrência e da importância de epidemias no desenvolvimento inicial da cul tura; observação das variações do patógeno em ocorrência e frequência patogenicidade para variedades recomendadas, novas variedades e novas fon tes de resistência; condução de ensaios para detectar mudanças na popula ção patogênica tendo como consequência insensibilidade aos fungicidas; con dução de ensaios para comparar o desempenho de linhas puras, misturas variedades, multilinhas e populações. Enfatizou o apresentador a necessi dade de se levar em consideração misturas de especies diferentes como uma opção no controle de doenças, cobertura do solo, controle de erosão, mentação animal, enfim todo um sistema de manejo, dependendo das condi ções e necessidades. Devendo-se mesmo considerar essas misturas como um manejo de pragas e doenças. Referente à explanação do Dr. Wolfe, Ottoni de Sousa Rosa perguntou qual a técnica mais correta para determina ção do desempenho de misturas de variedades e qual o tamanho das parcelas usadas na Inglaterra. O Dr. Martin Stuart Wolfe respondeu que são utiliza das parcelas de trigo ou cevada, devendo ser intercaladas com outras es pécies, sendo o centeio a mais usada. O tamanho das parcelas é de 1,50 m por 3,0 m, o mesmo usado pelos melhoristas nos ensaios de rendimento. Dra. Amarilis Labes Barcellos perguntou se as plântulas colocadas na arma dilha de esporos seriam incubadas antecipadamente, tendo sido esclarecida pelo Dr. Wolfe que as plântulas são incubadas antes de colocadas na dilha de esporos. O Dr. Euclydes Minella levantou questão sobre o custo da armadilha de esporos, ao que o Dr. Wolfe respondeu ser a armadilha esporos bastante simples e de baixo custo. O Dr. Ariano M. Prestes solici tou esclarecimentos quanto ao tempo que levaria para o patógeno tar insensibilidade a um fungicida do grupo do Bayleton. O Dr. Wolfe pondeu que a insensibilidade iria depender da pressão de seleção. continuidade à Reunião de Especialistas em Oídio, aos vinte e dois do mês de setembro, de hum mil novecentos e oitenta e dois, foi programa da uma visita aos trabalhos sobre rotação de culturas em desenvolvimento pelos técnicos do Centro Nacional de Pesquisa de Trigo e ao exemplo práti co de misturas de variedades organizado pelo Dr. Wolfe. Em seguida houve uma explanação prática sobre a identificação de raças de oídio, tendo si do citados o meio de cultura, período de incubação, estágio das plântulas a serem inoculadas e tipo de câmara de inoculação. Como ultima atividade passou-se a elaborar o planejamento de Ensaio Cooperativo no qual ficaram estabelecidas as seguintes resoluções:

DELIBERAÇÕES TOMADAS NA REUNIÃO DE ESPECIALISTAS EM OÍDIO DE TRIGO E CEVADA EM 22.09.1982

Cabe ao CNPT organizar:
1. um ensaio a ser colocado no maior número possível de locais. Deste en
saio farão parte um pequeno grupo de cultivares portadoras de genes de
resistência, e cultivares tidas como fontes de resistência.
2. outro ensaio, mais completo, do qual farão parte o grupo anterior, as
novas cultivares brasileiras e linhas resistentes ou c/possibilidade de
lançamento. Este segundo ensaio será para um número restrito de locais
interessados (Trigo e Cevada). —
Procurar-se-ā, com este(s) ensaio(s) avaliar a influência das variáveis
ambientais e a variabilidade de ocorrência do inóculo. Isto será feito lo
calizando as cultivares a serem avaliadas junto às cultivares mais planta
das
Os ensaios constarão de 2 linhas de 1 m de cada cultivar (60 sem. aptas
por m), sendo, em Passo Fundo, plantadas também pequenas parcelas em toces
ras para avaliar diferenças no desenvolvimento do inóculo.
Junto com a semente será enviado para cada responsável, instruções so
bre a escala standard de avaliação de oídio em % (oficializada pela CSB)
em 1975). Recomendação para que sejam feitas avaliações iniciais (as mais
importantes), constando a data do início da infecção e em que cultivar, se
rão requeridas também
Deverão ser realizadas no mínimo duas observações no(s) ensaio(s), uma
no início do perfilhamento e outras no início do espigamento.
Locais de instalação e época de envio da semente:
- Chile - 3 ensaios p/abril (Chillan e La Platina)
- Paraguai - 2 ensaios p/abril (Caacupé e Cap. Miranda)
- OCEPAR - 1 ensaio para fins de fevereiro (Cascavel)
- FECOTRIGO - 1 ensaio para junho (Cruz Alta)

Paulo. _

tina, instituições como IPAGRO (São Borja), Instituto Biológico de São

Ficou acertado também pelos presentes o envio dos resultados de avaliação o mais breve possível ao CNPT e o compromisso desta instituição no preparo de 1 relatório conjunto enviado a todos colaboradores. Acertou-se também informalmente que, os colaboradores que o desejassem poderíam enviar amos tras ao Plant Breeding Institute - PBI (Inglaterra), para identificação de raças e genes de resistência, devendo essas amostras de patógenos colhidas em folhas novas, colocadas em papel de filtro úmido, fechadas em saco plástico com fita adesiva e envidas o mais cedo possível pelo método mais rapido. A seguir Dra. Walesca Linhares deu a conhecer aos presentes uma lista de material resistente ao oídio, organizada e distribuída pelo representante da OCEPAR, Dr. Marco Antônio R. de Oliveira (anexo 10). sessão de encerramento, o Dr. João Francisco Sartori, representante do Che fe do Centro Nacional de Pesquisa de Trigo, Dr. Edar Peixoto Gomes, mani festou a satisfação do Centro Nacional de Pesquisa de Trigo em haver diado mais esta importante Reunião, colocando o mesmo sempre à disposição para o intercâmbio técnico-científico entre as instituições, agradecendo a presença do consultor Dr. Martin Stuart Wolfe pela importante contribui ção no planejamento dos trabalhos conjuntos, assim como a dos demais par ticipantes. Na sequência fez uso da palavra o Dr. Milton Costa Medeiros, salientando que ao termino de mais uma Reunião de Especialistas iniciavase uma nova etapa de trabalhos cooperativos com grandes possibilidades de interçambio e certeza de résultados comuns para todo o Cone Sul da América do Sul e, finalizando, agradeceu a importante presença do Stuart Wolfe como consultor em Oídio, e aos demais participantes. Após pronunciamento do Dr. Milton, a Dra. Walesca Iruzun Linhares, Coordenado ra da Reunião de Especialistas em Oídio manifestou a satisfação pela rea lização de mais este trabalho conjunto, com a certeza de que os objetivos propostos serão alcançados. Reiterou os agradecimentos pela importante con tribuição prestada pelo consultor Dr. Martin Stuart Wolfe e também agrade ceu a todos os participantes, dando a seguir por encerrada a Reunião Especialistas em Oídio, e eu, Marco Antonio Root de Oliveira, lavreia pre sente ata que, depois de lida e achada conforme, segue assinada por mim.

ANEXO 2

PESQUISAS COM OÍDIO DE TRIGO (Erysiphe graminis f. sp. tritici) no CNPT

Walesca Iruzun Linhares**

Importância no Brasil e Distribuição Geográfica

A importância do oídio no conjunto de moléstias do trigo é variável de ano a ano e, a doença, muito dependente de condições ótimas para seu de senvolvimento.

Não existem, no Brasil, cultivares comerciais resistentes à disposição do agricultor, daí a necessidade de um constante alerta frente ao potencial de danos que pode advir de um forte ataque.

É uma doença característica de climas temperados, mas pode ocorrer em regiões de clima quente ou frio. Havendo condições de umidade e temperatura, manifesta-se em qualquer região do Brasil onde se cultive trigo.

A região Sul porém, é aquela que apresenta condições mais caracteris ticamente favoráveis ao oídio, principalmente nas fases iniciais da cultura. Em alguns anos, o ataque pode se estender até o final de espigamento quando, geralmente, a ferrugem da folha (*Puccinia recondita*) intensifica a incidência, seguida pelas demais moléstias.

População Patogênica e Genes de Resistência

No Brasil, poucos estudos têm sido publicados no sentido do conhecimento das características patogênicas da população de Erysiphe graminis f. sp. tritici. Isto é devido principalmente a duas razões: a extrema facilidade com que se formam novas raças, e a ocorrência variável que caracteri

^{*} Trabalho apresentado na Reunião de Especialistas em Oídio - Cone Sul da América do Sul (Programa IICA - Cone Sul/BID). Passo Fundo, 21-23 de se tembro de 1982. Os dados apresentados neste trabalho fazem parte do ca pítulo "Oídio do trigo" In: FUNDAÇÃO CARGILL, Campinas, S.P. Trigo no Brasil (no prelo).

^{**} Engo Agro, M.Sc., Pesquisador do Centro Nacional de Pesquisa de Trigo - EMBRAPA, Passo Fundo, RS.

za a doença em nosso meio. Esta segunda afirmativa pode ser constatada pe lo exame da Tabela 1 onde tomamos, como exemplo, a ocorrência do fungo na Região do Planalto do Rio Grande do Sul, nos últimos anos. Do exame dos dados apresentados, nota-se a inconstância do ataque, variando de ano a ano e a dificuldade, a campo, de se fazer uma avaliação das consequências desta o corrência.

Em trabalho conduzido no CNPT, REIS & MINELLA, 1976, avaliaram o inó culo da Região do Planalto do Rio Grande do Sul. Os dados foram complementados posteriormente por REIS et alii, 1979, que reavaliaram dados obtidos anteriormente, concluindo pela ocorrência de diferentes raças fisiológicas no Rio Grande do Sul e afirmando a boa atuação dos genes Pm3a e Pm3. Neste estudo os autores, determinaram a ocorrência da raça 15 na região de Passo Fundo, RS.

Devido à falta de resistência ao oídio mostrada pelo material nacio nal em uso nas lavouras, LINHARES, 1978, conduziu uma pesquisa bibliográfica sobre genes de resistência e cultivares usadas em programas internacio nais de melhoramento, que poderiam ser usados no Brasil. Concluiu que a combinação dos genes Pm2, Pm3a, Pm3b, Pm4, teoricamente, daria cobertura a todas as raças mencionadas nos trabalhos consultados.

Alterações na População Patogênica

A partir de 1975, são conduzidos trabalhos no Centro Nacional de Pes quisa de Trigo (CNPT), Passo Fundo, RS, no sentido de avaliar o desempenho dos genes de resistência conhecidos, frente à mistura de inóculos ocorren tes no ano. Mediante este trabalho, é possível acompanhar o comportamento da população patogênica. Assim é que a partir do verão de 1977/1978, veri ficou-se que cultivares de trigo com translocação cromossômica de centeio, até então resistentes a campo, passaram a mostrar, cada ano, maior susceti bilidade ao oídio (LINHARES, 1980, 1981). Convém lembrar que esta susceti bilidade varia com a cultivar e com a proporção de material genético trans locado.

Nova alteração foi notada a campo no plantio de outono/inverno de 1981, em amostra de plantas colhidas no estado do Paraná e no Rio Grande do Sul. A cultivar Tifton até então resistente - nota máxima 2 (MR) em al gumas plantas - passou a mostrar sinais de suscetibilidade maior na lavou ra, vindo finalmente, a apresentar um nível de infecção com características de alta suscetibilidade. Do exame das linhas isogênicas usadas como diferenciais, foi constatada a quebra de resistência do gene Pm3a de Asosan, um dos pais de Tifton.

Programa de Melhoramento de Cultivares de Trigo para Resistência a Oídio

Especificamente visando o melhoramento para resistência a oídio, é con duzido no CNPT um programa especial, cujos objetivos são a incorporação de resistência em material adaptado e a criação de fontes de resistência adaptadas. Este programa vem sendo desenvolvido deste 1975 buscando, inicialmente, a resistência através do uso de genes individualizados. Com a evolução e o avanço de gerações, foram sendo efetuadas combinações que possibilitaram a incorporação de resistência a outras doenças como ferrugem do colmo (Puccinia graminis Pers. f.sp. tritici Eriks Et E. Henn) e ferrugem da folha (Puccinia recondita Rob. ex. Desm.). A tendência atual é a condução do material no sentido da tolerância a campo, combinando a ação de diferentes genes, o que poderá daragarantia de uma resistência mais estável (MELHORAMENTO, 1977, 1979).

Um dos trabalhos básicos, com relação a oídio, é a condução de testes em casa de vegetação e/ou a campo onde é avaliado o comportamento de cultivares e linhagens frente ao inóculo ocorrente no ano. Com essas avaliações periódicas é possível fazer um levantamento do comportamento de um material ao longo dos anos e, de uma forma prática, saber seu potencial como fonte de resistência.

Trabalhos assim foram conduzidos por PRESTES et alii, 1972; REIS & MINELLA, 1976; COELHO et alii, 1979; LINHARES, 1977, 1980. Dos resultados apresentados nessas pesquisas, principalmente das avaliações realizadas em anos de forte epifitias, fica em evidência a vulnerabilidade das cultivares nacionais em uso na lavoura.

Avaliação de Danos Causados pelo Oídio

Sendo, como já vimos, uma doença de ocorrência variável, torna-se difícil, em nossas condições, fazer uma análise conjunta do real prejuízo advindo do ataque do oídio à lavoura de trigo. No Brasil não se tem noticias de muitas pesquisas conduzidas neste sentido e estimativas são estabe lecidas ao acaso, na maioria das vezes.

LINHARES & IGNACZAK, 1978, relataram os primeiros experimentos objetivando o conhecimento dos prejuízos ao trigo causados pelo oídio. Com experimentos conduzidos a campo em 1976 e em casa de vegetação em 1977-78, os autores procuraram avaliar a influência do oídio em vários estágios de desenvolvimento do trigo e determinar quais os componentes de produção mais afetados pela ocorrência do patógeno.

Em condições de campo o experimento foi conduzido sob inoculação natural e a cultivar usada foi IAS 54, altamente suscetível. Os resultados mos traram efeito do oídio no rendimento de grãos. O controle do oídio realiza do nos estágios de início de perfilhamento até o final de florescimento mos trou resultados estatisticamente iguais. A média desses tratamentos propor cionou um aumento de 14 % na produção, em relação à testemunha sem trata mento.

Nos experimentos conduzidos em casa de vegetação, as cultivares usa das foram IAS 54 e Nobre, esta segunda suscetível na fase adulta e a linha gem PF 70338, moderadamente resistente. Sob forte pressão de inóculo em condições ótimas para o desenvolvimento do patógeno, concluiu-se pelo efei to acumulativo da doença na planta.

O efeito do oídio fez-se sentir desde os estágios iniciais de desen volvimento da cultura, aumentando gradativamente com a evolução do patóge no e do hospedeiro. O oídio influiu no número de espigas por planta, no número de grãos por espiga, número de perfilhos por planta e refletiu-se na produção de grãos. Dependendo da cultivar influiu também na altura da planta.

PRESTES et alii, 1978, relataram os resultados obtidos pela continua ção desta pesquisa a campo no ano de 1977. O ensaio foi conduzido sob ino culação natural e a ocorrência da doença deu-se nas fases iniciais de de senvolvimento da cultura, diminuindo no final.

Os resultados mostraram um aumento significativo na produção de grãos quando o oídio foi controlado no início do perfilhamento.

Em relação ao peso hectolitro, apenas para a cultivar Nobre, quando o controle ocorreu a partir do emborrachamento, houve superioridade nos valores em relação à testemunha. Quanto ao peso de mil sementes, na média geral dos tratamentos para todas as cultivares, o controle a partir do perfilhamento foi o que apresentou melhores resultados.

Para a cultivar IAS 54, o controle de oídio em todos os estágios con siderados foi efetivo, apresentando resultados superiores à testemunha sem controle. Não houve diferença estatisticamente significativa do controle em um estágio para o realizado em outro. Para a cultivar Nobre, apenas o con trole de oídio a partir do emborrachamento superou a testemunha e, para a linhagem PF 70338, somente o controle a partir do perfilhamento.

FERNANDES et alii, 1980, apresentaram uma análise conjunta dos dados obtidos por este ensaio nos anos de 1977 a 1979, concluindo em face à ocor rência esporádica da doença nos últimos anos, pelo pequeno retorno em produção que resultou do controle de oídio, não justificando desta forma, o

uso de oidicidas na lavoura.

Tratamentos Fitossanitários

A importância atribuída ao controle de oídio através da quimioterapia é variável, de acordo com as condições climáticas favoráveis ou não ao de senvolvimento de epifitias.

A ocorrência de oídio na lavoura, passou a preocupar ao agricultor e à pesquisa com maior intensidade quando, a partir de 1967-1968, o patógeno começou a mostrar, a cada ano, níveis mais altos de ocorrência (PRESTES et alii, 1972). A busca de defensivos que minimizassem o ataque aliou-se en tão à criação de cultivares resistentes.

Trabalhos com defensivos químicos visando o controle de oídio, começa ram a ser conduzidos no CNPT a partir de 1976, quando o sistêmico Triadime fon foi classificado então, como o produto de melhor persistência e maior rendimento de grãos (REIS, 1976a, 1976b). Estes resultados foram confirma dos por REIS & LUZ, 1976 e REIS et alii, 1977.

REIS et alii, 1977a, 1977b; FERNANDES et alii, 1978; PRESTES et alii, 1978, conduziram trabalhos com oidicidas avaliando sua ação direta ou indireta na produção e apontando perdas que a doença poderia acarretar à cultura do trigo. A partir de 1977 até 1979, especificamente para o controle de oídio, foram recomendados os produtos relacionados na Tabela 2.

Enquanto, em 1982, a Comissão Norte Brasileira de Pesquisa de Trigo continua recomendando a aplicação de oidicidas, caso ocorra a doença, com intensidade, a Comissão Sul Brasileira de Pesquisa de Trigo baseada em trabalhos como os de FERNANDES et alii, 1980, e outros das demais instituições de pesquisa, onde são mostrados dados de ocorrência esporádica de oídio, nos anos de 1977 a 1980, suspendeu a recomendação deste controle específico a partir de 1980.

Atualmente, no CNPT, os trabalhos com oídio em trigo, compreendem as seguintes etapas:

- Procura de fontes de resistência pela avaliação em campo e casa de vegetação do comportamento do material nacional e estrangeiro presente em ensaios e coleções do CNPT, frente ao inóculo ocorrente na estação.
- Reconhecimento da população patogênica e suas alterações, bem como avaliação do desempenho de genes de resistência através do exame periódico de séries diferenciais em casa de vegetação e campo.
 - Incorporação de resistência em material adaptado (Londrina, Para

- guai 214 e Nobre), correção do comportamento de cultivares (BH 1146, CNT 1, CNT 7, CNT 8, CNT 10, IAS 54, IAS 55, IAS 58, IAS 59, IAS 64, INIA 66, Maringã, PF 70100, PF 70133, PF 70338, PF 70354, 7 Cerros, Sonora, Tifton Sel e Tucunduva) e criação de fontes de resistência adaptadas, com trabalhos conduzidos a campo, telado e casa de vegetação.
- Avaliação de perdas e danos causados por oídio considerando a doença isoladamente e combinada com o complexo causador de manchas foliares.

Referências Bibliográficas

- COELHO, E.T.; BARCELLOS, A.L.; AITA, L. & LINHARES, W.I. Doenças do Trigo. Informe Agropecuário, 5(50):35-9. 1979.
- FERNANDES, J.M.C.; PRESTES, A.M. & NARDI, C. Tratamento de sementes no controle de doenças foliares do trigo. In: REUNIÃO ANUAL CONJUNTA DE PESQUISA DE TRIGO, 10, Porto Alegre, RS, 1978. Solos e Técnicas Culturais, Economia e Sanidade. Passo Fundo, EMBRAPA-CNPT, 1978. v.2, p.253-61.
- FERNANDES, J.M.C.; SARTORI, J.F.; VIEIRA, J.C.; PICININI, E.C.; IGNACZAK, J.C. & PRESTES, A.M. Influência do controle de oídio em diferentes estádios de desenvolvimento do trigo nos anos de 1977, 1978, 1979. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE TRIGO, 11, Porto Alegre, RS, 1980. Sanidade. Passo Fundo, EMBRAPA-CNPT, 1980. v.2, p.39-49.
- LINHARES, W.I. Avaliação da ocorrência de oídio (Erysiphe graminis f.sp. tritici) em trigo. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE TRIGO, 11, Porto Alegre, RS, 1980. Sanidade. Passo Fundo, EMBRAPA-CNPT, 1980. v.2, p.104-5.
- LINHARES, W.I. Evaluation of occurrence of Erysiphe graminis f.sp. tritici and breeding of resistant cultivars. Annual Wheat Newsletter, 27: 38-9. 1981.
- LINHARES, W.I. Levantamento bibliográfico sobre genes de resistência ao mildio (Erysiphe graminis f.sp. tritici) e cultivares de trigo usadas como diferenciais. In: REUNIÃO ANUAL CONJUNTA DE PESQUISA DE TRIGO, 10, Porto Alegre, RS, 1978. Solos e Técnicas Culturais, Economia e Sanidade. Passo Fundo, EMBRAPA-CNPT, 1978. v.2, p.158-95.
- LINHARES, W.I. Pesquisas para obtenção de fontes de resistência a oídio (Erysiphe graminis f.sp. tritici). In: REUNIÃO ANUAL CONJUNTA DE PESQUISA DE TRIGO, 9, Londrina, PR, 1977. Sanidade, Passo Fundo, EMBRAPA-CNPT, 1977. p.93-120.
- LINHARES, W.I. & IGNACZAK, J.C. Determinação de perdas e danos causados pelo míldio 1976-1977. In: REUNIÃO ANUAL CONJUNTA DE PESQUISA DE TRIGO, 10, Porto Alegre, RS, 1978. Solos e Técnicas Culturais, Economia e Sanidade. Passo Fundo, EMBRAPA-CNPT, 1978. p.238-52.
- MELHORAMENTO genético visando a resistência ao oídio (Erysiphe graminis tritici). In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, Centro Na-

- cional de Pesquisa de Trigo, Passo Fundo, RS. <u>Relatório Técnico Anual</u> do Centro Nacional de Pesquisa de Trigo 1975-1976. Passo Fundo, 1977. p.25.
- MELHORAMENTO genético visando a resistência ao oídio (Erysiphe graminis f.sp. tritici). In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, Centro Nacional de Pesquisa de Trigo, Passo Fundo, RS. Relatório Técnico Anual do Centro Nacional de Pesquisa de Trigo 1977-1978. Passo Fundo, 1979. p.29-30.
- PRESTES, A.M.; FERNANDES, J.M.C. & IGNACZAK, 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, RS, 1978. Solos e Técnicas Culturais, Economia e Sanidade. Passo Fundo, EMBRAPA-CNPT, 1978, v.2, p.126-35.
- PRESTES, A.M.; SOUSA, C.N.A.; LINHARES, W.I.; GOMES, E.P. & LANGER, F.A. Reação à Erysiphe graminis tritici de variedades brasileiras de trigo em cultivo. Revista da Sociedade Brasileira de Fitopatologia, Fortaleza, 5:173-4, 1972.
- REIS, E.M. Controle quimico de Erysiphe graminis DC f.sp. tritici Marchal, pelo tratamento de sementes. In: REUNIÃO ANUAL CONJUNTA DE PESQUISA DE TRIGO, 8, Ponta Grossa, PR, 1976. Sanidade. Passo Fundo, EMBRAPA-CNPT, 1976a, v.4, p.148-54.
- REIS, E.M. Eficiência e persistência de fungicidas no controle de Erysiphe graminis tritici. In: REUNIÃO ANUAL CONJUNTA DE PESQUISA DE TRIGO, 8, Ponta Grossa, PR, 1976. Sanidade. Passo Fundo, EMBRAPA-CNPT, 1976b, v.4, p.155-65.
- REIS, E.M.; EICHLER, M.R. & FERNANDES, J.M.C. Comportamento dos fungicidas Triadimefon e KWG 0519 sobre plântulas de trigo e no controle de Erysiphe graminis f.sp. tritici, pelo tratamento de sementes. In: REUNIÃO ANUAL CONJUNTA DE PESQUISA DE TRIGO, 9, Londrina, PR, 1977a. Sanidade. Passo Fundo, EMBRAPA-CNPT, 1977, v.4, p.217-25.
- REIS, E.M.; EICHLER, M.R. & NARDI, C. Avaliação de fungicidas isoladamente ou em associações no controle de algumas doenças fúngicas do trigo em Passo Fundo, RS, em 1976. In: REUNIÃO ANUAL CONJUNTA DE PESQUISA DE TRIGO, 9, Londrina, PR, 1977. Sanidade. Passo Fundo, EMBRAPA-CNPT, 1977b, v.4, p.264-77.
- REIS, E.M. & LUZ, W.C. da. Controle químico de doenças do trigo. In:
 REUNIÃO ANUAL CONJUNTA DE PESQUISA DE TRIGO, 8, Ponta Grossa, PR, 1976.
 Sanidade. Passo Fundo, EMBRAPA-CNPT, 1976, v.4, p.33-47.
- REIS, E.M. & MINELLA, E. Reação de variedades e linhagens de trigo à Erysiphe graminis (DC) tritici Marchal. In: REUNIÃO ANUAL CONJUNTO DE PESQUISA DE TRIGO, 8, Ponta Grossa, PR, 1976. Sanidade. Passo Fundo, EMBRAPA-CNPT, 1976, v.4, p.130-43.
- REIS, E.M.; MINELLA, E.; BAIER, A.C. & SANTOS, H.P. dos. Reação de cultivares e linhagens de trigo a Erysiphe graminis (DC) f.sp. tritici Marchal. Summa Phytopathologica, 5:54-64. 1979.
- REUNIÃO DA COMISSÃO NORTE BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO, 7, Ponta Grossa, PR, 1981. Recomendação de controle químico de doenças e pragas do trigo

para os es 1981, p.19	tados integrant -23.	ces da CNBPT.	In:	<u>Ata</u> .	s.l., s.ed.
	MISSÃO SULBRAS Recomendações . Ata. s.1	de defensivo	s para cult	ura do trig	

Tabela 1. Ocorrencia de Erysiphe graminis DC f.sp. tritici Marchal a par tir de 1967, na lavoura triticola da Região do Planalto Médio do Rio Grande do Sul

Ano	Ocorrência						
1967 a 1968	de ocorrência esporádica passa, a partir de 1966, a apare						
	cer de forma sistemática e mais incisiva na lavoura de tr <u>i</u>						
	go						
1969 a 1971	anos de forte ataque, notando-se a alta suscetibilidade do						
	material nacional a campo.						
1972	ano de condições favoráveis ao desenvolvimento da doença.						
1973	ocorrência não generalizada no Estado.						
1974 e 1975	favoraveis à ocorrência da doença com alta intensidade de						
	ataque.						
1976	forte ataque, com aparecimento da doença já no fim de ju						
	lho.						
1977	aparecimento da doença só nas fases iniciais da cultura.						
1978–1979	ocorrência da doença nas fases mais tardias do cultivo.						
1980	ocorrência esporádica e leve.						
1981	forte ataque desde as fases iniciais da cultura até meados						
	de outubro.						

Tabela 2. Produtos para o controle de oídio

Produto ¹	Nome comercial	Ação ³	Dosagem ha	Concen tração %	Quantidade PA/ha ⁴	Persistência média em dias	(mg/1	, 50 kg/PV) ⁵ dermal
Dinocap	Karathane	С	0,5 l	45	225	10	980	>9400
Enxofre	diversos	C	3,0 kg	80	2.400	5-7	_	_
Ethirined	Milgo E	S	1,0 €	28	280	10-15	1000	_
Oxiotioquinox	Morestan	С	0,6 kg	25	150	. 10	2500	>1000
Pirazofós	Afugan	S	1,0 €	30	300	10-15	140	_
Triadimefon	Bayleton	S	0,5 kg	25	125	20-25	568	>1000
Tridemorfo	Calixin	S	0,5 l	75	375	10-15	1000	
Triforine ²	Sapro1	S	1,0 ℓ	19	190	10-15		

Recomendação da CSBPT, 1979 e CNBPT, 1981
Recomendação da CSBPT, 1979
C = Contato; S = Sistêmico
Quantidade de princípio ativo por ha
Dose letal em miligramas por kg de peso vivo
FONTE: Ata da 11ª CSBPT, 1979
Ata da 7ª CNBPT, 1981

ANEXO 3

A CEVADA NO BRASIL: INFORMAÇÕES SOBRE ÁREA DE CULTIVO, PRODUTIVIDADE,
PROGRAMAS DE PESQUISAS E IMPORTÂNCIA DO OÍDIO*

Euclydes Minella**

A cevada no Brasil

A cevada começou a ser cultivada no Sul do Brasil por volta de 1930. No período 1930-1975 a área cultivada varíou desde 2.000 até 54.000 ha. Neste período toda a produção foi estimulada exclusivamente pelas companhias cervejeiras. Desde o início e até o momento, toda a produção no país é utilizada no fabrico de cerveja. A partir de 1976 o governo brasileiro decidiu estimular o cultivo desta espécie visando a auto-suficiência do país em cevada e em malte. Com isso a área cultivada cresceu significativamente e em 1982 foram semeados cerca de 160.000 ha. Esta área está distribuída nos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná em regiões próprias para o cultivo com fins cervejeiros.

No período 1976-1981 a produtividade média obtida nestes três esta dos oscilou entre 1.000 e 1.500 kg/ha, sendo 1.300 kg/ha a média dos 6 anos. Acredita-se que a área cultivada deva aumentar, embora lentamente, até atingir a produção de 300 mil toneladas/ano, atual capacidade da indústria de malte.

Doenças da cevada no Brasil

As condições climáticas do Sul do país têm favorecido o aparecimen to de um número razoável de doenças na cultura. Entre as mais comuns, pode-se destacar as "Helminthosporioses" causadas por Helminthosporium te res e Helminthosporium sativum. Estas duas são as mais importantes, pela ocorrência generalizada ao longo dos anos e consequentemente pelos danos causados. Além destas, o Oídio, a Ferrugem da Folha e o Vírus do Nanis mo Amarelo da Cevada também têm causado danos, embora sendo menos importantes que as anteriores.

^{*} Resumo da palestra apresentada na Reunião de Especialistas em Oídio - Cone Sul da América do Sul (Programa IICA - Cone Sul/BID) Passo Fundo 21-23 de setembro de 1982.

^{**} Engo Agro, M.Sc., Pesquisador do CNPT - EMBRAPA, Passo Fundo, RS.

O oídio da cevada

O oídio ou míldio da cevada, causado por Etysiphe graminis D.C. f. sp. hordei tem sido observado desde os primeiros anos de cultivo no esta do do Rio Grande do Sul (COSTA NETO, 1938). Embora não sendo um proble ma sério à cultura, esta moléstia tem ocorrido com alta intensidade em de terminados anos nas principais regiões produtoras do país.

Nos últimos 6 anos, os ataques mais intensos e generalizados foram em 1978 e 1981. Em 1976 e 1980 também ocorreram ataques do fungo porém com baixa intensidade.

A ocorrência da doença normalmente é intensa e generalizada quando o inverno e o início da primavera transcorrem relativamente secos.

Trabalhos de pesquisa em cevada

Atualmente existem tres programas de pesquisa com cevada no Brasil.

Dois são conduzidos pelas duas Companhias Cervejeiras Brahma e Antarcti
ca e outro pelo Centro Nacional de Pesquisa de Trigo-EMBRAPA.

Em termos de pesquisa com o oídio muito pouco tem sido feito até o presente momento, principalmente devido à falta de pessoal técnico e tam bém de condições adequadas de laboratório e casa de vegetação. A seleção de material genético resistente somente é possível sob condições de cam po sob infecção natural. Das 7 cultivares em cultivo apenas uma (FM 434) é resistente ao oídio sendo que as demais têm reações de moderadamente suscetível à suscetível. As duas cultivares mais plantadas (FM 404 e Antarctica 4) são consideradas suscetíveis em condições naturais de infecção do fungo. A cultivar FM 434, embora ainda com pequena área de cultivo mantém sua resistência jâ há 4 anos, indicando que o patógeno ainda não evoluiu ou mudou em termos de patogenicidade sobre este material.

Finalmente pode-se afirmar que praticamente nada é conhecido quanto aos danos causados, a variabilidade do patogeno e a origem do inoculo.

Com o aumento na área de cultivo, acredita-se que o oídio poderá tornar-se cada vez mais importante como doença a exemplo do que ocorre em outros países.

Desta maneira, trabalhos relacionados à determinação de perdas, va riabilidade do fungo e à origem do inoculo são prioritários com relação ao oídio em cevada.

ANEXO 4

PERDAS DE RENDIMENTO CAUSADAS PELA CINZA EM 1981¹

Wilmar Cório da Luz²

Este experimento foi realizado com o objetivo de determinar as per das causadas pelas doenças fúngicas da parte aérea do trigo. O experimento foi composto de 7 tratamentos (Tabela 1). Desenho em parcelas sub divididas em blocos ao acaso com 4 repetições.

Todos os tratamentos químicos foram aplicados semanalmente. Os sultados são apresentados na Tabela 1. Esta apresentação, no é restrita às perdas causadas pela cinza ou oídio que são determinadas pelo tratamento 4. A cinza particularmente não causou nenhum dano cultivar Nobre, entretanto foi responsável por cerca de 8,3 % de no rendimento de cultivar CNT 10. Este fato pode ser explicado pela in tensidade da doença e estádios de ocorrência em cada uma destas cultiva res. Uma incidência maior de cinza foi verificada na cultivar CNT 10 do que na cultivar Nobre. Na cultivar Nobre, na FB-3, a percentagem de fecção foi de apenas 16,5 %, enquanto que na cultivar CNT 10 foi 22 % quando as primeiras aristas se apresentavam visíveis. No de floração completa a percentagem de infecção na FB-3, na cultivar No bre foi de 17,2 % e na cultivar CNT 10 de 3,8 %. Na FB-2 36,2 % de infecção na cultivar CNT 10 entretanto na cultivar Nobre foi observado apenas 12,7 % de infecção. A incidência na FB-1 foi observada como sendo 5,7 e 5,4 % respectivamente, nas cultivares CNT 10 e Nobre. Na folha bandeira, a incidência foi de 0,2 no CNT 10 e 0,0 % no até o estádio de floração completa. Isto indica que as perdas causadas pela cinza em 1981 foram determinadas pela severidade da doença nas fo lhas abaixo da folha bandeira.

Trabalho apresentado na Reunião de Especialistas em Oídio - Cone Sul da América do Sul (Programa IICA - Cone Sul/BID). Passo Fundo, 21-23 de setembro de 1982.

² Eng^o Agr^o, M.Sc., Pesquisador do Centro Nacional de Pesquisa de Trigo. EMBRAPA, Passo Fundo, RS.

Tabela 1. Perdas de rendimentos causadas pelas doenças fungicas da parte aerea do trigo. Passo Fundo, RS, 1981

	Cultivares				
Tratamentos	"Nobre"	Decrescimo de rendimento %	"CNT 10"	Decrescimo de rendimento %	
Sem fungicidas e sem inseticidas (com doenças e afídeos)	1.970 ¹ c ²		2.472 d		
Sem fungicidas (com doenças)	2.112 bc		2.999 c	17,54	
Butyltriazol (sem ferrugem da folha)	2.002 bc		2.765 c		
Ethirimol (sem cinza)	2.247 в		3.272 b	8,33	
Butiltriazol + ethirimol (sem ferrugem da folha e sem cinza)	2.281 в		3.268 Ъ	8,23	
Butyltriazol + ethirimol + benomyl (sem doença exceto "helmintosporiose")	3.092 a	31,63	3.686 a	18,6 ³	
Butyltriazol + ethirimol + benomyl + mancozeb (sem doenças)	3.100 a	31,83	3.692 a	18,7 ³	
CV %	6,2		6,1		

Rendimentos expressos em kg/ha. Média de 4 repetições

 $^{^2}$ Dados seguidos pela mesma letra não diferem significativamente pelo teste de Duncan (0,05)

³ Dados calculados em relação ao tratamento sem fungicidas

⁴ Dados calculados em relação ao tratamento sem fungicidas e sem inseticidas

ANEXO 5

CONTROLE DE OÍDIO Erysiphe graminis f.sp. tritici no RS1

Edson C. Picinini²

ANTECEDENTES

- 1972/73 Iniciou-se trabalhos com fungicidas
- 1976 Reis & Luz, relatam aumentos de rendimento com Triforine e Pirazo

 fós, diferenças atribuídas principalmente ao efeito sobre outras
 enfermidades.
- 1977 Sartori, observou diferenças entre produtos para controlar a en fermidade.

 Aumentos de rendimento para alguns produtos.
- 1978 Linhares & Ignaczak, em ensaios em casa de vegetação obtiveram res posta para:
 - Rendimento
 - Número de espigas
 - G/E
 - Número de perfilhos/planta
 - Altura de plantas
 - * Quando aplicados em estádios iniciais de desenvolvimento das plantas.
- 1978 Prestes, observou em 2 experimentos

 1º Na aplicação de diferentes oidicidas, em 2 aplicações
 não observou aumentos de rendimento.
 - 2º Na aplicação de diferentes oidicidas em diferentes estádios de crescimento de 3 cultivares de trigo, não observou aumentos de rendimento em relação à testemunha, a não ser naquela que recebeu aplicações semanais.

Resumo da palestra apresentada na Reunião de Especialistas em Oídio - Co ne Sul da América do Sul (Programa IICA - Cone Sul/BID). Passo Fundo, 21-23 de setembro de 1982.

² Eng^o Agr^o, M.Sc., Pesquisador do Centro Nacional de Pesquisa de Trigo. EM BRAPA, Passo Fundo, RS.

1978 - Ensaios Cooperativos de Fungicidas em 3 locais:
Passo Fundo

São Borja Não houve resposta

Cruz Alta - Alguns responderam

- 1979 Neto & Sartori, testaram diferentes esquemas de tratamentos com fungicidas em 6 cultivares.
 - Não encontraram aumento de rendimento devido ao controle de oí dio exclusivamente.
- 1980 Fernandes e Col. testaram diversos oidicidas em 9 cultivares nos anos de 1978 e 1979, somente a cultivar CNT 1 respondeu com aumento de rendimento no ano de 1978.
- 1977 a 79 Foram conduzidos pelo CNPT, experimentos para determinar perdas de rendimento por oídio nas cultivares IAS 54(AS); Nobre(S) e PF 70338(MS).
 - 1977 Maior incidência nos estádios iniciais.
 - 1978/79 Incidência mais tardiamente.
 - Em 1977 Foi observado diferenças significativas nas cultivares IAS 54 e PF 70338 nos tratamentos semanais (eliminação to tal de oídio) com os demais tratamentos (em diferentes estádios).

 Nobre não diferiu significativamente entre tratamentos.
 - Em 1978 IAS 54 e PF 70338 não diferenciaram, Nobre, diferiu com oidicida a partir do perfilhamento em relação à testemunha sem controle.
 - Em 1979 Houve diferenças entre alguns tratamentos para as cultivares IAS 54 e PF 70338. Nenhum tratamento superou a testemu nha em rendimento.

Nobre, todos foram estatisticamente semelhantes.

- 1980/81 - prosseguem os trabalhos.

CONCLUSÕES: Pelos resultados de 3 anos de experimentação objetivando avaliar os danos causados pelo oídio evidenciam que:

1º Somente um pequeno retorno em produção de grãos.

2º Baixa incidência (1977 e 1979) ou ocorrência por períodos cur tos durante o ciclo da cultura, poderia contribuir para pouca e ficiência do tratamento químico.

30 Resultados semelhantes obtidos por diversos autores.

4º Dúvida sobre a validade da recomendação de oidicidas específicos - até existência de dados mais concretos dos reais prejuízos causados pela moléstia quando em condições climáticas favoráveis à enfermidade.

RECOMENDAÇÃO DA CSBPT

- Antiga Aplicação de oidicidas no início de aparecimento dos sintomas.
 - Reaplicar quando no início de reinfecção.
- Nova Não aplicar fungicidas contra a moléstia especificamente.
 - * Quando ocorrer ferrugem precocemente e existir oídio, o agricultor poderá optar por um produto que controle as duas enfermidades.

ANEXO 6

LEVANTAMENTOS E PESQUISAS NA SECRETARIA DA AGRICULTURA, SOBRE Erysiphe graminis tritici E Erysiphe graminis hordei, NA CULTURA DO TRIGO E CEVADA NO RIO GRANDE DO SUL*

Walner da Silva Fulco**
Maria Regina M. de Oliveira**

A cultura de trigo, no Rio Grande do Sul, sempre foi prejudicada por intensos ataques de ferrugens, tanto da folha (Puccinia recondita Rob. ex. Desm. p.sp. tritici) como a do colmo (Puccinia graminis Pers. p.sp. tritici Eriks e Henn), que dizimavam as lavouras. O Brasil, de exportador de trigo que era, passou para importador, devido aos ataques desses parasitas, nas lavouras gaúchas.

BECKMAN (1947) informa que as atividades fitotécnicas em trigo, no Rio Grande do Sul, foram iniciadas em 1915, quando o Ministério da Agricultura fundou a sua primeira Estação Experimental no município de Alfredo Chaves (hoje Veranópolis). Na oportunidade, o Dr. CARLOS GAYER iniciou seus trabalhos de separação de formas nas variedades extraordinariamente heterogêneas, então cultivadas no Rio Grande do Sul.

Posteriormente, foram fundados vários novos estabelecimentos deste <u>gê</u> nero, tanto que o Rio Grande do Sul conta hoje com oito estabelecimentos que se dedicam aos trabalhos fitotécnicos em trigo. Dois deles, pertencem ao Ministério da Agricultura, sendo os demais, mantidos pela Secretaria da Agricultura do Estado. Estes estabelecimentos são os seguintes:

Do Ministério

- Estação Experimental do Trigo, em Passo Fundo.
- Instituto Agronômico do Sul, em Pelotas.

Da Secretaria da Agricultura

- Estação Experimental da Colônia (Alfredo Chaves), Veranopolis.

^{*} Trabalho apresentado na Reunião de Especialistas em Oídio do Trigo e Ce vada do Cone Sul da América do Sul (Programa IICA - Cone Sul/BID). Pas so Fundo 21-23 de setembro de 1982.

^{**} Técnicos da Seção Fitopatologia - IPAGRO - Secretaria da Agricultura, RS.

- Estação Experimental da Fronteira (Bagé).
- Estação Experimental de Júlio de Castilhos.
- Campo de Multiplicação de Sementes, em Encruzilhada do Sul.
- Campo de Multiplicação de Sementes, em Dom Pedrito.
- Campo de Multiplicação de Sementes, em São Borja.

Com o estabelecimento das Estações Experimentais e Campos de Multiplica ção de Sementes, as pesquisas iniciaram-se praticamente com o melhoramento das diferentes culturas no Rio Grande do Sul.

COSTA NETO (1937) relaciona as doenças encontradas em plantas cultivadas e selvagens no Rio Grande do Sul. Nas cultivadas, entre outras, menciona o seguinte:

Erysiphe graminis DC - Mildio do azevém

Erysiphe graminis DC f.sp. tritici - Mildio do trigo

Erysiphe graminis DC f.sp. hordei - Mildio da cevada

Erysiphe graminis DC f.sp. avena - Mildio da aveia

A forma conidica é o Oidium moniliades Desm.

O Erysiphe graminis não apresentou maior importância porque ao fim do ciclo vegetativo do hospedeiro, as condições de tempo não lhe foram favor<u>á</u> veis, embora seu assinalamento fosse comum em todas as lavouras do Estado.

COSTA NETO (1938) reafirma o mildio da cevada pelo Erysiphe graminis DC f.sp. hordei como comum, porém sem importância; seu ataque dá-se em plantas novas e pouco progresso faz até o espigamento, quando as condições de ambiemte são desfavoráveis.

COSTA NETO (1940) na relação de fungos do Rio Grande do Sul, menciona Erysiphe graminis DC em Triticum sativum, sem que este signifique porém, problemas à cultura.

LAGOS (1952) recebeu proposta do Eng? Agr? FAVRET, quando de passagem em Castelar, no sentido de ser estudada simultaneamente na Argentina e Brasil, a especialização fisiológica de Erysiphe graminis hordei e Erysiphe graminis tritici. Para isso o Eng? Agr? FAVRET, comprometeu-se em remeter anual mente para a Secretaria da Agricultura, sementes das variedades diferenciais de ambos os patógenos.

A finalidade deste trabalho foi observar se as raças fisiológicas sulriograndenses de *Erysiphe graminis*, seriam identicas ou não as existentes na República Argentina.

RISCH (1953) descreveu a cevada como um cereal bastante cultivado no Estado e, sujeito a um grande número de moléstias, causadoras de prejuízos econômicos em suas lavouras.

Essas doenças causam profundas modificações nas plantas, manchas nas

folhas, deformações nas espigas e a morte das plantas atacadas.

Em seu trabalho preocupou-se com a pesquisa de variedades resistentes ao oídio, a ferrugem ana e ao carvão coberto da cevada.

Comentou também, não possuir dados de avaliação sobre os danos provocados por estes organismos, entretanto em outros países onde são feitas es tas avaliações, é ressaltado de imediato a importância da pesquisa de gens de resistência, que possam servir como melhoradores das cevadas súscetíveis, mais cuíltivadas por suas boas qualidades agronômicas.

Preocupou-se, principalmente em determinar o maior número de fontes de resistência ao carvão, ao oídio e à ferrugem e, ao mesmo tempo, variedades que sejam simultaneamente resistentes aos patógenos mencionados.

RISCH (1954) citou a inoculação das variedades com a raça RS₁, identificada pelo autor no corrente ano, como sendo a raça Arg₁, descrita por SARASOLA et alii (1945). O método de inoculação e incubação é o descrito por MAINS e DIETZ (1930). E, a leitura das reações feita de acordo com a escala publicada por SARASOLA et alii (1945).

SCHRAMM et alii (1957) em trabalhos de genética da resistência, realizou 25 cruzamentos, visando a resistência à ferrugem, septoria e oídio. As linhas a partir de F₂, foram selecionadas com vistas à resistência a diversas doenças.

COSTA NETO (1957) em determinações laboratoriais, no Serviço de Fito patologia, examinou 381 amostras de trigo, registrando os seguintes patóge nos: 186 amostras com Septoria nodorum, 54 com Septoria tritrici, 47 com Ery siphe graminis tritici e 20 Gibberella zeae.

TOCCHETTO (1957) em determinações de organismos e moléstias detectou Erysiphe graminis DC em cevada. Porém, em amostras de trigo, não registrou este organismo.

TOCCHETO (1959) registrou que o oídio ou cinza produzida pelo fungo Erysiphe graminis, de um modo geral é uma moléstia benigna, porém em épo cas úmidas, plantios meio densos e solos nitrogenados, podem adquirir cer ta importância, utilizando as folhas e bainhas inferiores, pelo intenso ata que que produz.

COSTA NETO (1959) em seu trabalho de tese, não cita os órgãos ataca dos da planta, via de regra, o Erysiphe graminis manifesta-se em lâminas e bainhas foliares. A menção só é notada quando a ocorrência apresenta-se de forma excepcional, como em espiga.

A frequência de Erysiphe graminis, durante o ciclo vegetativo do trigo, está assim distribuída:

junho - esporádica

agosto - esporádica

setembro - 21 %

outubro - 60 %

novembro - 10 %

dezembro - esporádica

O seu assinalamento foi registrado entre 30 de julho e 7 de dezembro, porém estas datas extremas deixam de ser significativas, pela raridade dos casos assinalados. Temos pois, que enquadrar no período de epifitia, o mês de setembro e, especialmente o de outubro; nestes dois meses começa a predominar o calor moderado, uma das condições conhecidas para que se cumpra a patogênese do organismo.

DE GASPERI (1960) verificou que entre as várias moléstias que afe tam as plantações de trigo, embora até a presente data, entre nós, sem mui ta expressão econômica - o oídio - vem alarmando os nossos lavoureiros, pe la frequência com que tem se manifestado sobre o trigo e cujo ataque está se generalizando de ano para ano.

Em ataques intensos, as folhas inferiores chegam a secar. Menos frequentemente as espigas podem ser atingidas pelo parasito, havendo neste caso, provável redução na colheita.

DE GASPERI (s.d.) afirmou que a moléstia é causada pela presença do fungo Erysiphe graminis El Marchal, que pode também atacar a cevada, o centeio, a aveia e outras gramineas. O oídio embora considerado moléstia de pouca importância, pois não têm sido registrados danos possíveis, pela sua presença sobre o trigo, pode causar graves danos em lavouras muito densas, principalmente se a variedade possui muitas folhas e, se a adubação nitrogenada for muito forte. No caso da aveia, o organismo ocorre com frequência e é considerado de certa gravidade, é bem provável que no decorrer dos anos, intensificando-se a ocorrência da moléstia a mesma venha assumir as pecto mais grave, também para a cultura do trigo.

LAGOS et alii (1961) apresentaram na Reunião Latinoamericana de Fitotecnia, uma lista de 13 variedades que se comportam como imunes ou altamen te resistente ao oídio, no município de Júlio de Castilhos (RS). As observações foram realizadas durante uma prolongada e intensa epifitia desta doença no corrente ano.

LAGOS (1961) registrou que as fontes de plasma germinal disponíveis para a resistência a Erysiphe graminis tritici, são usualmente as variedades Axminster, Normandie, Hope e Asosan. Além desses citou também: Klein 157 e Suwan.

SCHRAMM et alii (1961) em trabalho de fontes de resistência ao oídio,

aproveitando uma infecção muito intensa de Erysiphe graminis em plântulas de trigo na casa de vegetação, inocularam artificialmente uma coleção de variedades. Indicaram três variedades como fontes de resistência a Erysiphe graminis tritici, que são: 366-14, 368-13 e Dromedaris, sendo esta última reconhecida como tal.

DE GASPERI (1963) ressaltou como fator de maior responsabilidade pela queda de produção, no ano anterior o clima desfavorável decorrido durante o período crítico do trigo o que propiciou o ataque intenso de várias molés tias de origem fúngica. E, dentre as mais importantes é citado oídio, cau sado por Erysiphe graminis El Marchal.

SCHRAMM et alii (1965) em testes de resistência com linhagens, em plân tulas, em casa de vegetação determinaram três fontes de resistência a Ery siphe graminis tritici, com nota "O", resistentes que são: 336-14, 368-13 e Dromedaris, sendo a última já conhecida como fonte de resistência.

FULCO (1965) em testes de campo, com infecção natural de Erysiphe graminis tritici, destacou sete linhagens com baixa incidência da moléstia. Es tas plantas apresentam menos de 10 % de ataque, com reação de resistência.

FULCO (1966) nos testes efetuados em casa de vegetação com 98 linhas e 3 variedades de trigo, determinou 17 linhas com resistência a Erysiphe graminis tritici e mais as variedades Dromedaris e Betana, sendo que Axmins ter mostrou-se suscetivel.

FULCO (1968) em teste de casa de vegetação, com Erysiphe graminis tritici, determinou os trigos Belsincape 8, F.B.4995, F.B.4986, Klein Impacto e Siete Cerros, como resistentes ao patógeno.

SCHRAMM (1969) realizou em casa de vegetação testes em plântulas para a presença de oídio (Erysiphe graminis tritrici), em variedades do Ensaio Sul Brasileiro de Trigo, do Ensaio Regional, diversas variedades e linha gens, linhagens das Estações Experimentais de Júlio de Castilhos e Bagé e o Infectário Internacional de Oídio (U.W.N.N.). A campo foi instalado o Infectário Internacional de Oídio em Viamão e feita a graduação.

SCHRAMM (1969) registrou que o oídio é moléstia de aparecimento anual causada pelo fungo Erysiphe graminis, identificado pela primeira vez sobre o trigo no Estado, em 1941. Este porém, não tem causado prejuízos de monta, até o momento, a não ser em anos muito favoráveis, em que chega a atacar a té as espigas. Então, prevenindo um aumento de importância da moléstia, os trabalhos de estudo da resistência estão sendo ampliados, tanto a campo co mo em casa de vegetação.

FULCO (1970) realizou testes de resistência a Gibberella zeae, Erysi phe graminis tritici e Helminthosporium sativum, nas variedades e linhagens constantes no Ensaio Sul Brasileiro de Trigo. Nos testes em casa de vege tação, das 188 variedades e linhagens testadas, 27 foram resistentes ao oídio.

FULCO (1970) forneceu resultados de ensaio com variedades e linhagens de cevada pertencentes à coleção do C.C. Brahma. As variedades ou linhagens testadas com oídio em casa de vegetação, comparadas com as do plantio a cam po, tiveram reações coincidentes.

LUZ (1970) em trabalho de epifitiologia, fez amostragens periódicas nas plantas de trigo, para obter dados quanto ao surgimento das principais moléstias, mediante observações detalhadas e sistemáticas, visando assim con nhecer o surgimento e a evolução do ataque das diferentes doenças. As amos tras foram retiradas da coleção de variedades, semeadas na Estação Experimental - Viamão, com observações espaçadas em curto período. A incidência de Erysiphe graminis tritici, foi mais intensa nos meses de agosto, setem bro e outubro, diminuindo drasticamente no mês de novembro e caindo a zero em dezembro.

POMPEU (1970) em seu trabalho de fontes de resistência ao oídio do trigo, feito em colaboração com o Departamento de Agricultura do Estados Unidos, num dos experimentos do "Uniform Mildew Nursery" de 1969, cita como resistentes as variedades Axminster, Normandie, Hope e Suwon 92. As linhagens Chul & Cc⁸ e Ulka x Cc⁸, foram suscetíveis à doença.

LAGOS & CORONEL (1970) com a finalidade de conhecer as características da população parasita de Erysiphe graminis f.sp. tritici, que ocorreu em 1970 no Campo Experimental do Departamento de Fitotecnia do Centro de Ciências Rurais da UFSM, inocularam, em estado de plântula, variedades e li nhagens de trigo. Nove dessas variedades pertencem ao "Uniform Wheat Mildew Nursery" além dessas foram inoculadas com o mesmo material, mais as seguin tes: Dromedaris, Betana, Rust Translocation Stock, Hadden, Little Club e Nai-TT/Son 64 x LR64-Son 64, sendo as duas últimas usadas como testemunhas suscetíveis.

LUZ (1971) relatou a incidência de fungos parasitos e outros fungos em em amostras de trigo, em coleção de variedades e ensaio de épocas nos municipios de Viamão e Júlio de Castilhos. O oídio foi encontrado em quase to das as amostras.

PINHEIRO & LANG (1973) em levantamento realizado nas zonas produtoras do Estado, registraram os organismos que incidiram em nossas lavouras no a no de 1972, mencionando que oidio foi observado tardiamente e em áreas restritas.

SCHRAMM et alii (1974) testaram a resistência de cultivares de trigo

em experimentação (ou cultivo) no Estado em ensaios do ano de 1972, às principais doenças fúngicas, dentre estas o oídio (Erysiphe graminis tritici Marchal).

LAGOS & FEDERIZZI (1975) pesquisando a ocorrencia de uma possível no va raça fisiológica de Erysiphe graminis f.sp. tritici no Estado, registra ram que em 1975 a moléstia se apresentou com uma intensidade que causa preo cupação à maioria dos agricultores e técnicos. Tal fato pode ser atribuído ao aumento considerável da área de plantio da cultivar IAS-54, a qual é al tamente suscetível ao oídio. E durante as leituras foi constatado que cultivares que até então vinham se comportando como resistentes e até imunes, a presentaram uma reação de suscetibilidade, o que pode ser atribuído à modificação da população parasito de Erysiphe graminis f.sp. tritici.

POMPEU (1977) realizou um trabalho na Estação Experimental de Verano polis com o objetivo de estimar a herança do caráter resistência ao oídio do trigo e, concluiu que a herança deste caráter é determinada por um úni co fator múltiplo e com ação gênica de dominância. Todas as plantas testa das demonstravam sintomatologia de suscetibilidade à moléstia.

FULCO et alii (1978a) registrou que 41 linhagens e cultivares de trigo mostraram baixa incidência ao oídio em resultados de experimentos realiza dos em casa de vegetação, visando determinar a resistência de cultivares e linhagens de trigo em experimentação ou em cultivo no Rio Grande do Sul a Erysiphe graminis tritici DC.

FULCO et alii (1978b), visando determinar a resistência de cultivares de trigo em experimentação ou cultivo no Rio Grande do Sul e Erysiphe graminis tritici DC, Gibberella zeae (Schw) Petch e Helminthosporium sativum PKB, realizaram trabalho que apresentou resultados de experimentos realizados a campo e casa de vegetação. Os trabalhos em casa de vegetação com oí dio, foram avaliados em uma série de 194 linhagens e cultivares, sendo 41 resistentes a este patógeno.

DEL DUCA (1980), relatando as características de adaptação do trigo Mascarenhas (no Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Centro-Sul do Paraná), mencionou que o mesmo é suscetível ao oídio.

DEL DUCA (1980), relatando as características agronômicas do trigo Hu

lha Negra, mencionou que em 1978, oídio foi a doença de maior intensidade
de ocorrência em Passo Fundo, tendo sido a mesma cultivar classificada co
mo moderadamente resistente.

FULCO (1982) testou reações de linhagens de trigo em fase inicial de experimentação da Secretaria da Agricultura, à fusariose, à helmintosporiose e ao oídio. Em casa de vegetação foram testadas 112 linhagens ao oídio,

manifestando-se reação de resistência nos seguintes: C.8103, C.8105, C.8106, S 8111 e SB 7663.

Referências Bibliográficas

- BECKMAN, I. O problema do trigo. Revista Agronômica, Porto Alegre, 11 (127/129):215-20. 1947.
- COSTA NETO, J.P. da. Relação das doenças até agora encontradas, pelo Serviço de Biologia Agricola, nas plantas cultivadas e algumas selvagens no Rio Grande do Sul. Revista Agronômica, Porto Alegre, 1(7):359-68. 1937.
- COSTA NETO, J.P. da. Doenças da cevada no Rio Grande do Sul. Porto Alegre, Secr. de Est. dos Neg. da Agric., Indústria e Comércio, S.I.P.P. 16p. (Boletim, 69). 1938.
- COSTA NETO, J.P. da. Relação de fungos no Rio Grande do Sul. In: CON-GRESSO RIO GRANDENSE DE AGRONOMIA, 2, Porto Alegre. Anais... Porto Alegre, Sindicato do Rio Grande do Sul. p.319-24. 1940.
- COSTA NETO, J.P. da. Organismos determinados. Boletim Anual do Serviço de Fitopatologia, Porto Alegre, 2:16-8. 1957.
- COSTA NETO, J.P. da. Moléstias fúngicas do trigo. (Triticum aestivum L.) no Rio Grande do Sul, causadas por ascomicetos e deuteromicetos. 51f. Tese (Concurso da Cadeira de Fitopatologia e Microbiologia Agric.) Esc. Agron. e Veterin. URGS. Porto Alegre. 1959.
- DE GASPERI, A.J. Moléstias do trigo no Rio Grande do Sul. Porto Alegre, Secretaria da Agricultura. 36p. (s.d.).
- DE GASPERI, A.J. Oidio do trigo. Porto Alegre, Secretaria da Agricultura, Defesa Sanitária Vegetal, 2p. (Informe e Comunicações, 1). 1960.
- DE GASPERI, A.J. Moléstias fúngicas que tiveram importância em alguns cultivos de maior evidência econômica. Boletim Anual do Serviço de Fitopatologia, Porto Alegre, 8:9. 1963.
- DEL DUCA, 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.
- DEL DUCA, L. de J.A. Seleção, descrição e comportamento agronômico, fitossanitário e industrial da cultivar de trigo Hulha Negra. Agronomia Sulriograndense, Porto Alegre, 17(2):165-182. 1981.
- DIETZ, S.M. The varietal response and inheritance of resistance in barley to Erysiphe graminis hordei. Rev. Appl. Mijedcol. 10:175-6. The review of Applied Mycology, Luney, 10:175-6, 1931.
- FULCO, A.G. Teste de linhagens de trigo a Erysiphe graminis tritici. Porto Alegre, Secretaria da Agricultura, Departamento de Pesquisa, IPAGRO, Seção de Fitopatologia. 3f. (Resultado de pesquisa). 1966.

- FULCO, A.G. Erysiphe graminis tritici. In: SCHRAMM, W.; FULCO, W.S.; FULCO, A.G. Trabalhos realizados na Seção de Imunologia Vegetal da Divisão de Pesquisas Agricolas da Secretaria da Agricultura do Rio Grande do Sul. f.2. (Trabalho apresentado na 2ª Reunião Anual Conjunta de Pesquisa do Trigo, 2, Porto Alegre, 1970). 1968.
- FULCO, W.S. Relatório dos trabalhos fitotécnicos na cultura do trigo. In: REUNIÃO TÉCNICA DO TRIGO, 7, Porto Alegre, Atas... Porto Alegre, Secretaria da Agricultura, Divisão de Pesquisas Agronômicas. p.22-5. 1965.
- FULCO, W. da S. Reações de linhagens de trigo em fase inicial de experimentação, da Secretaria da Agricultura, à Fusariose (Gibberella zeae (Schw) Petch), à Helmintosporiose (Helminthosporium sativum P.K.B.) e ao Oidio (Erysiphe graminis tritici D.C.). f.8. (Trabalho apresentado na Reunião Nacional de Pesquisa de Trigo, 12, Cascavel, PR, 1982). 1982.
- FULCO, W.S.; SOARES, M.H.G.; CAMARGO, M.R.O. Reações de cultivares e linhagens de trigo ao Oídio (Erysiphe graminis tritici), à Fusariose (Gibberella zeae) e à Helmintosporiose (Helminthosporium sativum). Agronomia Sulriograndense, Porto Alegre, 14(2):183-194, 1978.
- FULCO, W.S.; SOARES, M.H.G.; CAMARGO, M.R.O. Resistência de cultivares de trigo, em experimentação ou cultivo no Rio Grande do Sul a Oídio (Erysiphe graminis tritici), Fusariose (Gibberella zeae) e Helmintosporiose (Helminthosporium sativum) em casa de vegetação e a campo. In: REUNIÃO ANUAL CONJUNTA DE PESQUISA DE TRIGO, 10, Porto Alegre, 1978. Ata... Porto Alegre, Secretaria da Agricultura, IPAGRO, p.32-3. 1978.
- FULCO, W.S. Testes de resistência, em variedades e linhagens de cevada, à Helmintosporiose (Helminthosporium sorokiniarum Sac. ex. Sorokin) e ao Oidio (Erysiphe graminis hordei D.C.). Porto Alegre, Secretaria da Agricultura, IPAGRO. (Trabalho realizado para C.C. Brahma). 1970.
- LAGOS, M.B. Observações feitas durante a rápida estadia no Instituto de Fitotecnia, em Castelar (República Argentina) em Janeiro Fevereiro. Porto Alegre, Secretaria da Agricultura, Indústria e Comércio, IPAGRO. Of. Datilografado. 1952.
- LAGOS, M.B. Plasma germinal disponible, su uso y utilizacion. In: REUNION LATINOAMERICANA DE FITOTECNIA, 5, Buenos Aires, 1961. Documento de Tabajo. Buenos Aires, INTA. pt.1, p.120-3. 1961.
- LAGOS, M.B. & CORONEL, I.C.C. Características da população parasita em Erysiphe graminis f.sp. tritici encontrada em Santa Maria, RS, em 1970. e.f. (Trabalho apresentado na Reunião Anual Conjunta de Pesquisa de Trigo, 3, Curitiba, PR, 1971). 1970.
- LAGOS, M.B. & FEDERIZZI, L.C. Ocorrência de uma possível nova raça fisiológica de Erysiphe graminis f.sp. tritici no Rio Grande do Sul. In: REUNIÃO ANUAL CONJUNTA DE PESQUISA DE TRIGO, 8, 1976. Ponta Grossa, PR, Trigo: resultados de pesquisa, 1975. Porto Alegre, Secretaria da Agricultura, Supervisão de Pesquisa, IPAGRO, 1976. 1975.
- LAGOS, M.B.; NOBRE, O.G.; VELA, H.M. Nuevas fuentes de resistência a "Erysiphe graminis tritici". In: REUNION LATINOAMERICANA DE FITOTECNIA, 5, Buenos Aires, 1961. Actas... Buenos Aires, INTA, 1.2, p.229. 1961.

- LUZ, N.K. Observações sobre a epifitiologia de moléstias fúngicas do trigo. 6f. (Trabalho apresentado na Reunião Anual Conjunta de Pesquisa de Trigo, 2, Porto Alegre, 1970). 1970.
- LUZ, N.C. Observações sobre a epifitiologia de moléstias fúngicas do trigo. Agronomia Sulriograndense. Porto Alegre, 7(1):53-61. 1971.
- PINHEIRO, J.M. & LANG, R. de O. Doenças fungicas do trigo no Rio Grande do Sul. Agronomia Sulriograndense. Porto Alegre, 9(2):157-62. 1973.
- POMPEU, J.M.C. Pesquisa a campo de fontes de resistência ao oídio do trigo (Erysiphe graminis). Revista da Faculdade de Agronomia, Porto Alegre, 10:31-37. 1970.
- POMPEU, J.M.C. Herança da resistência ao oidio (Erysiphe graminis tritici D.C. f.sp. tritici E. MARCHAL) em descendência proveniente de cruzamentos-testes. Agronomia Sulriograndense, Porto Alegre, 13(1):3-9. 1977.
- RISCH, N.A. Reação de algumas variedades de cevada a três patógenos: Erysiphe graminis hordei MARCHAL, Puccinia hordei (PERS) LAGER. Revista Agronômica, Porto Alegre, 16(193/198):2-9. 1953.
- RISCH, N.A. Reação de algumas variedades de cevada a três patógenos: Erysiphe graminis hordei Marchal, Puccinia hordei (PERS.) LAGER. Agronomia Sulriograndense, Porto Alegre, 1(1/4):32-8. 1954.
- SARASOLA, J.A.; FAVRET, E.A.; VALLEGA, J. Reacion de algumas cebadas com respecto a "Erysiphe graminis hordei" em Argentina. Revista Argentina de Agronomia, Buenos Aires, 13(4):256-76. 1946.
- SCHRAMM, W. Moléstia do trigo no Rio Grande do Sul. <u>Ciência e Cultura</u>, São Paulo, 21(4):777-82. 1969.
- SCHRAMM, W.; FULCO, W. da S.; FULCO, A.G. <u>Trabalhos realizados na Seção</u> de Imunologia Vegetal da Secretaria da Agricultura. Porto Alegre, Secretaria da Agricultura, Divisão de Pesquisas Agricolas, Seção de Imunologia Vegetal. 33f. 1969.
- SCHRAMM, 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, as principais doenças fungicas. Agronomia Sulriograndense, Porto Alegre, 10(1):31-52. 1974.
- SCHRAMM, W.; FULCO, W.S.; SOUZA, G.; FULCO, A. Testes de linhagens de trigo às principais moléstias. <u>Informativo Rural e Econômico</u>, Porto Alegre, <u>11</u>(8):7. 1965.
- SCHRAMM, W.; PESSIL, L.; FULCO, W.S. <u>Genética da resistência</u>. Porto Alegre, Secretaria da Agricultura, Industria e Comércio, Departamento da Produção Vegetal. Serviço de Fitopatologia. 8f. 1957.
- SCHRAMM, W.; SOUZA, G.; FULCO, W.S.; SILVA, J.N.S. da. Serviço de Imunologia Vegetal; trigo. <u>Boletim Anual do Serviço de Fitopatologia</u>, Porto Alegre, 6:4-5. 1961.
- TOCCHETTO, A. Organismos e molestias determinadas. Porto Alegre, Secretaria da Agricultura, Indústria e Comercio, Departamento da Produção Vegetal, Serviço de Fitopatologia. p.12-3. 1957.

TOCCHETTO, A. Septoria, oídio e fusariose do trigo. <u>Boletim do Campo</u>, Rio de Janeiro, <u>15</u>(122):16-9. 1959.

ANEXO 7

EL "OIDIO" DEL TRIGO Y DE LA CEBADA, EN CHILE*

Milan Caglevic D.**

I. Situação del "Oídio"

a) En Trigo

Primeira determinación en Chile, 1917.

Determinaciones posteriores: 1943; 1953; 1961; 1972; 1975.

En el País se presenta en extensiones limitadas, en baja proporción y sólo en forma esporádica.

Dentro de una escala de prioridades de 1 (menor) a 10 (máxima), para la zona Centro-Norte de Chile, se le ha adjudicado nota 2. Cortázar (1982).

Mayor prioridad se ha asignado a: "Virus del enanismo amarillo de la cebada" (BYDV); áfidos; Puccinia striiformis; Gaeumannomyces (Ophiobolus) graminis; Fusarium graminearum; Puccinia graminis; Puccinia recondita; Septoria tritici; Helminthosporium tritici-repentis. Menor prioridad que Erysiphe graminis, tendria Tilletia caries o T. foetida y Septoria nodorum.

El "oídio" es más frecuente y problemático en "invernadero" y "som breadero" en los trabajos que se realizan con "royas", BYDV, etc., en trigo.

b) En Cebada

Primera determinación, en Chile, en 1943.

Dentro del cultivo, es aún menos importante que el "oidio" del trigo.

Más importante que el "oidio" son: Puccinia striiformis f.sp. hordei;

Rhynchosporium secalis; Helminthosporium teres; el "virus del enanismo ama

rillo de la cebada" (BYDV); Puccinia hordei; Helminthosporium gramineum;

Claviceps purpurea; Ustilago hordei; Ustilago nuda y Puccinia graminis f.

sp. hordei.

^{*} Trabalho apresentado na Reunião de Especialistas em Oídio do Trigo e Ce vada do Cone Sul da América do Sul (Programa IICA - Cone Sul/BID). Pas so Fundo 21-23 de setembro de 1982.

^{**} Técnico do INIA, Santiago, Chile.

Es algo más frecuente en material de estudio, en "invernadero" y "som breadero".

II. Ensayos en Desarrollo

Material específico que se encuentra en estudio esploratorio, desde 1980, es el International Nursery-Powdery Mildew, del Dr. Mosseman (USDA). Sembrado en 1981 y 1982 en la Est. Experimental La Platina, Santiago y en 1982 la Estación Experimental Quilamapu, Chillán.

Además, se registran las notas de ataque que ocasionalmente, se detectan en otros tipos de jardines, ensayos, ensayos regionales, etc. de los Programas de Mejoramiento de Trigo y de Cebada.

III. Resultados Obtenidos en Mejoramiento

No se ha requerido incursionar en ello.

IV. Cultivares Resistentes

No se ha requerido mayor énfasis.

V. Control Químico

La industria química (pesticidas), ocasionalmente, ha intentado promover el empleo de fungicidas para el control de "oidio" en áreas restringidas y/o en situaciones muy particulares.

En material de estudio, en invernadero, se ha utilizado: Triadimefon (Bayleton); Tridemoph (Calixin), etc. para controlar "oidio".

VI. Evaluacion de Danos

En evaluación preliminar realizada en líneas de trigos de la Est. Exp. La Platina, Cortázar (1981), determinó que Erysiphe graminis originó una baja de rendimiento de 5,3 %.

Helminthosporium tritici-repentis, causo uma disminución de 6,6 %. La

anomalía "hoja seca" los disminuyo, en 10,5 %.

Erysiphe graminis más "hoja seca", en conjunto, redujeron los rend<u>i</u> mientos en 15 %.

VII. Revision Bibliografica de Trabajos en "Oidio"

- CAGLEVIC, MILAN. 1977. Enfermedades del trigo en Chile y recomendaciones generales para su control. Est. Exp. La Platina, INIA, Boletin Divulgativo Nº 1. 40 p. 8-9.
- CORTAZAR, RENE. 1981. Influencia de altura de planta, Erysiphe graminis, Helminthosporium tritici-repentis y carácter "hoja seca" en los rendimientos de líneas de trigo. Agricultura Técnica, Chile. Vol. 41, No. 4, 265-268.
- CORTAZAR, RENE. 1982. Mejoramiento Genético del trigo para la Zona Centro-Norte de Chile (en prensa en Agricultura Técnica, Chile).
- GILCHRIST, LUCY. 1979. Enfermedades de la cebada en Chile. In: Informe a la Primera Reunión Técnica para la promoción del cultivo de la cebada en América Latina. Convenio Instituto de Investigaciones Agropecuarias— Compañía Cervecerías Unidas—Malterías Unidas S.A.: 17-23.
- MUJICA, F. y C. VERGARA. 1945. Flora Fungosa Chilena. Ministério de Agricultura, Santiago, Chile: 24-25.
- MUJICA, F. y E. OEHRENS. 1967. Segunda Addenda a Flora Fungosa Chilena. Faculdad de Agronomía, Universidad de Chile. Boletín Técnico Nº 27:26.
- MUJICA, F. y E. OEHRENS. 1975. Tercera Addenda a Flora Fungosa Chilena. Facultad de Agronomía, Universidad de Chile. Boletín Nº 39:13.

ANEXO 8

INFORME DEL PARAGUAY*

Gregorio Bozzano**

El presente informe se referirá exclusivamente al cultivo de Trigo por cuanto que el de Cebada no reviste mayor importancia para el pais atendien do a que la Malta importa de Francia resulta más económica. Sin embargo se está analizando la posibilidad de instalar una maltería y se están multiplicando algunos materiales seleccionados, como para disponer de materia prima en el caso de que se concrete dicho emprendimiento. Se estima que con ocho (8) a diez (10) mil hectáreas de Cebada, con un rendimiento promedio de mil doscientos (1200) kg/ha se cubrirán las necesidades nacionales.

En el país se están manejando este año tan solo trescientas (300) en tradas del IBON (International Barley Observation Nursery) enviadas por el CIMMYT.

Trigo

Los esfuerzos realizados por el Paraguay para incrementar el cultivo de Trigo en el pais con el objeto de sustituir las importaciones ante el sostenido aumento de la demanda interna, y favorecer la utilización del suelo en una estación tradicionalmente ociosa, el invierno, han llevado a un aumento paulatino de la superficie cultivada llegando este año de 1982, a setenta (70) mil hectáreas, esperándose una cosecha de ochenta (80) a ochenta y dos (82) mil toneladas.

La enfermedad que ha afectado con mayor intensidad este año, ha sido Roya de la hoja (*Puccinia recondita* f.sp. *tritici*) y actualmente, en la eta pa final del desarrollo de la planta, Helmintosporiosis (*Helminthosporium* spp.).

^{*} Trabalho apresentado na Reunião de Especialistas em Oídio do Trigo e Cevada do Cone Sul da América do Sul (Programa IICA - Cone Sul/BID). Passo Fundo 21-23 de setembro de 1982.

^{**} Técnico da IAN, Caacupé, Paraguay.

Trigo - Erysiphe graminis

Erysiphe graminis no es un problema generalizado en el país. Solo se presentó con fuerza en el año 1975 y principalmente sobre la variedad 281/60. Principalmente ataca al cultivo en estado de plántula, pero también se da en los siguientes estadios de desarrollo.

Los cultivos de Trigo se hallan asentados en dos diferentes zonas. <u>U</u> na, la parte Sur-Este de la Región Oriental y la otra, la parte central y Nor-Este de la mencionada Región. La primera, en donde se halla cerca del noventa (90) por cien de la superficie total de Trigo del pais, es más hú meda que la segunda por lo que el ataque de Erysiphe es menor que en la zo na Central-Nor-Este.

Con el trabajo de mejoramiento se van buscando materiales resistentes. En relación a genes de resistencia y variedades resistentes se menciona que los materiales que se están multiplicando actualmente (ver cuadro al final) presentan moderada susceptibilidad, con exepción de las varieda des 281/60, Itapúa 1 e Itapúa 5 que presentan susceptibilidad.

Los productos más usados para el control químico son (en orden de importancia de acuerdo a la superficie tratada):

1º Bayleton (Triadimefon). 300 g/há. (También se usa para tratamiento de semillas en dosis de 160 g/100 kg de semilla, aun sabiendo que puede ser fitotóxico en tiempo seco y que retarda el crecimiento en unos diez días con relación a las semillas no tratadas).

2º Karathane LC 50. 0,5 1t/ha.

3º Topsin (Metil tiofanato). 0,5 kg/há.

Otros productos que fueron probados son:

- Milgo (Ethirimol).
- Benlate (Benomyl).
- Tilt (CGA 64250).

Um trabajo que se está haciendo es el de incentivar a los productores para que utilicen fungicidas en la producción, teniendo en cuenta que has ta hace pocos años eran usados por escasos productores.

Los daños que causa Etysiphe sp. en el rendimiento no han sido evalua dos. No hay información en donde se haya revelado en cuánto afecta el Oidio en el rendimiento. Es importante mencionar en este punto que no existe en el pais investigación básica sobre este patógeno.

MATERIALES EN MULTIPLICACION ACTUAL

Nombre	Reaccion	Cruz/Pedigree
281/60	S	1879-My54, P6424-8t-1b-1t-3b-1t
Itapúa 1	S	Mgr/Fr/Fr/N/Nt/K/Bg/Fr, 9945-4T-2C-3t-5C-2t
Itapúa 5	S	SONORA 64/KLEIN RENDIDOR
Itapúa 25	MR	PENJAMO 62/LERMA ROJO 64/tzpp/KNOTT ₂ , 18790-1r-1t-2y-ic
Timgalen	MS	AGUILERA/KENYA/MARROQUI/SUPREMO//GABO/WINGLEN
Veery 3	R	
Alondra 1	MR	
C-7605	М	J9281-67xLR 64A, B550-16C-1C-1C-0C-1C- OZ
C-5849	M	Kl.Luc 4 x Y53 x IFLE 9996
C-7659	MR	Pr1 72214

ANEXO 9

CEREAL MILDEW

Summary notes (M.S. Wolfe)

1. The importance of cereal mildew

Cereal mildew is an important component of the disease-pest complex in South America. Its effects may be obscured partly because it occurs when conditions are good for plant growth, and partly because late mildew may be beneficial when there is water stress.

Early mildew is important because it restricts root development and tiller formation, and increases transpiration and respiration. It may also predispose plants to infection by Septonia spp. and Helminthosponium spp.

It is widely distributed in South American countries although its importance varies greatly from place to place and year to year. It often occurs early, but little is known of the sources of inoculum. It seems likely that the most important sources will be local volunteer plants which may have been infected by conidiospores or ascospores from the previous crop. It seems unlikely that cleistothecia, although plentiful, will contribute directly to over—summering, because of the summer rainfall.

The ability of the pathogen to adapt to new varieties, and, perhaps, fungicides, may be increased by high light intensity, causing high mutation rates, and high temperatures, causing a short generation time.

Information on spore concentration in the atmosphere throughout the year might be easily and precisely obtained by using the Schwarzbach jet spore trap, which samples 70 x more air per unit time than the Hirst trap, and allows spores to be caught live.

2. Population dynamics

a) Assume the cereal area is occupied by variety H1, which is susceptible to pathogen strains that carry matching pathogenicity P1. Stabilising selection (in the strict genetical, not Vanderplank, sense) maintains the population structure in a particular form.

- b) a resistant variety, H2, is introduced on a small area. It is resistant, because the matching pathogenicity, P2, is rare, i.e. it has some disadvantage.
- c) As the area of H2 relative to H1 increases, P1P2 strains land on H2 and cause infections. As a result of mutation, -P2 strains will be formed.
- d) the frequency of P1- and P1P2 on H1 and of -P2 and P1P2 on H2
 - will then depend on i) the areas of H1 and H2
 - ii) the disadvantage of P2 on H1
 - iii) the disadvantage of P1 on H2

Spores that are distributed between the two varieties are subjected to directional or disruptive selection.

Initially, if P1P2 is much less fit on H1 than P1-, then H2 will be relatively durable. If there is only a small difference between P1- and P1P2 on H1, then H2 will become susceptible very soon after its introduction.

If the difference between P1- and P1P2 on H1 is extremely small, we may be able to detect the occurrence of P1P2 <u>before</u> introducing H2, and therefore avoid the problem. Unfortunately, detection methods are poor $(1 \text{ in } 10^2)$.

P1P2 may be rare on H1, either because P2 carries large disadvantage, in which case H2 will be relatively durable, or because P2 carries a small disadvantage, but thousands of cycles of selection have maintained its frequency at a low level. In this case, a small area of H2 may be sufficient to increase the fitness of P1P2 very quickly.

Thus it is impossible to <u>predict</u> the durability of any variety. If we could introduce many different resistant varieties simultaneously, so that no variety occupied more than, say, 5% of the area, most varieties might be durable, and the whole system stable. This is probably impossible to achieve except through the use of mixtures, multilines or populations.

In the UK, for yellow rust on wheat, it has been possible to recog-

nize, from past experience, varieties with durable resistance. These can be further used in breeding programmes. Such varieties are difficult to find for powdery mildew. Maris Huntsman winter wheat, and Atem spring barley probably represent the best that are currently available, at least in western Europe.

3. Population structure

Suppose H1 has been grown for a long time, H2, H3 and H4 for a moderate time, and H5 has just been introduced. The population structure may be as follows:

			**			
			Freque	ncy of		
Variety	P1.	P2	. P3	P4	P5	
н1	100	40	40	40	2	
Н2	80	100	5	40	2	
Н3 '	80	5	100	40	2	
H4	80	40	40	100	2	
Н5	80	40	40	40	100	

- i) the highest relative frequency of P1 occurs in samples from H1, of P2 in samples from H2, etc. (NB the absolute population size on each variety may be different).
- ii) Pl is common on all varieties because of the long period of selection.
- iii) non-matching pathogenicity is similar on all varieties, and is a function of the area and susceptibility of each variety.
 - iv) there are exceptions, e.g. P3 on H2, and P2 on H3.
 - v) the population on H5 is derived from other populations, <u>but</u> P5 is still rare on all varieties.
 - vi) from the law of compound probability, increasingly complex races are increasingly rare, e.g. on H1, P1P2 has a frequency of 40%, P1P2P3 = 16% ($\frac{40 \times 40}{100}$), and P1P2P3P4 = 6.4% ($\frac{40 \times 40 \times 40}{100 \times 100}$).

If we obtain data such as this, we can see that, although all the varieties are susceptible or becoming susceptible, a mixture of H2, H3 and H5 would present a problem for the pathogen.

4. Variety mixtures

a) How they work

A colony on a leaf produces spores: some are lost, some cause further infections on the same plant, come cause infections on neighbouring plants.

If neighbouring plants are close by, and have the same genotype, then the infection spreads very rapidly.

If the plants are spaced far apart, then more spores are lost. If the space is filled with plants that are resistant, then the spread of infection is further delayed.

This may occur for any foliar pathogen, but with mildews and rusts the situation is complicated by the fact that different host components may be susceptible to different fractions of the pathogen population. In these cases mixtures can considerably reduce disease spread, but they increase selection for complex races. It is therefore necessary to change the composition of the mixtures at regular intervals.

b) Mixtures vs. multilines

Mixtures are better than multilines because

- i) they are much easier to produce
- ii) they are much easier to change
- iii) they do not focus attention necessarily on a single disease
- iv) difference in 'background' resistance between varieties delays pathogen evolution on mixtures, compared with the effect of the uniform background in a multiline.
 - v) mixtures are more likely to provide buffering against environmental variables than are multilines; indeed, they can be designed for this purpose.

c) Phases of disease control in mixtures and multilines

There are three phases:

- i) initially, to exogenous inoculum, the mixture/multiline provides diversification: not all incoming spores may be successful.
- ii) epidemic development is slower in the heterogeneous crop than in the homogeneous crop.
- iii) the epidemic in the homogeneous crop reaches the carrying capacity of the crop for the pathogen earlier than in the heterogeneous crop. Consequently, epidemic development carries on for longer in the herero- than in the homogeneous crop.

d) Variety mixtures in the UK

Seven years experience with spring barley mixtures for the control of powdery mildew have shown that appropriate mixtures of three varieties give a disease reduction of 60%, an average yield increase of 7-9%, and elimination of the need for fungicides. Similar results have been obtained with winter barley, winter wheat, mixtures of barley and oats, and with rice in Malaysia. Reductions have been observed in mildew, leaf rust, yellow rust, Septoria nodorum, Rhynchosporium secalis, and blast in rice.

For example, the following trial data were obtained in 1982 with the best 5 spring barley varieties in England and Wales (yield in t/ha):

Pure stands

	Kym	Patty	Carnival	Triumph	Atem	mean
	7.81	8.97	8.17	8.10	9.78	8.57
Mixtures				Yield	% obs.	
A B	C			8.82	106	
A B		D		9.04	109	
A B		E		9.14	103	

Mixtu	ires	(cont.)			obs.
					Yield.	$\frac{8}{\exp}$
A		Ċ	D		8.77	109
A		С		E	9.31	108
A			D	E	9.63	112
	B	C	D		9.16	109
	B	C		E	9.63	107
	В		D	E	9.61	107
		C	D	E	9.10	105
MEAN					9.22	108

However, the variety Atem outyielded all mixtures, so that a farmer who grew only Atem would have made the largest profit. However, at the beginning of the season it could not be predicted that Atem would have the highest yield. The best prediction, from previous years, was that Triumph would have the highest yield. In fact Triumph produced considerably less than all mixtures! Moral: mixtures can provide a more reliable exploitation of the seasonal yield potential:

	1981	1982	mean
Triumph pure	8.06	7.95	8.01
Atem pure	6.64	9.78	8.21
All mixtures involving Triumph and Atem	7.21	9.31	8.26

Because of the varieties currently available, spring barley mixtures can eliminate the need for fungicides, except for standard organomercurial seed treatments. Winter barley and winter wheat mixtures are less effective, but nevertheless reduce the amount of fungicides applied, and allow more flexibility in spray timing.

Because of the interest of one particular seed company, farmers in Britain have been able to experience the use of mixtures in large-scale farm production. They have mostly been highly satisfied, with high yields and low input costs. Mixture sales have therefore increased very quickly, to 1% of the cereal area in 1982.

In Denmark, mixtures of four varieties occupied about 15% of the spring barley area in 1982.

In 1981, a mixture of three winter wheat varieties (PBI varieties!) in Scotland attained the world record wheat yield at approximately 15 tonnes/hectare.

e) Problems with mixtures

The major problems that we have experienced are

- i) acceptance of the system easily overcome when the profits are calculated
- ii) obtaining uniform quality between components
- iii) ensuring reasonably similar maturity between components
 - iv) seed production: changes and investment are required.

None of these problems is insuperable: they are small in relation to the benefits that can be gained.

f) Summary advantages

- i) mixtures can provide effective and more durable disease control
- ii) they can also provide buffering against other environmental variables
- iii) they can thus provide more reliable yields, which is what the Brazilian farmer really needs
 - iv) they can be easily developed from existing breeding programmes
 - v) yield performance of mixtures can be reasonably estimated from yields of pure stands
 - vi) mixtures provide simple means of imposing genetic diversity in the agricultural system
- vii) fungicide inputs can be considerably reduced.

Problems with fungicide use

Fungicide trials are usually carried out in favourable conditions with susceptible varieties. Consequently, they overestimate disease control and yield increase that can be obtained on the farm.

Large numbers of trials on farm crops can provide an indication of the probability of obtaining a useful result from fungicide application.

Large scale use of a single fungicide can lead to selection of pathogen forms insensitive to the fungicide. Selection is more complex and tends to occur more slowly than in relation to resistant varieties. This is because the fungicide concentration declines after application, so that selection is continuously changing. Selection due to host resistance is constant for longer periods.

Increase in fungicide insensitivity is dependent on the area treated relative to the area untreated, the shape of the decay curve, and the relative fitness of sensitive and insensitive strains on both treated and untreated crops.

. Fungicide insensitivity in the UK

In the early 1970's in response to the use of ethirimol (Milstem), we observed the development and increase of insensitivity in barley mildew.

In the last two years we have been monitoring populations of barley and wheat mildew for insensitivity to the triazoles (Baytan, Bayleton, Tilt, Triforine, Nuarimol, Vigil, Prochloraz etc).

We have used a simple spore trap, containing untreated and fungicidetreated seedlings, mounted on a car roof. This has been used for

- a) weekly trips on a standard 200 km route near Cambridge
- b) seasonal transects of England and Scotland on a 900 km route.

There was an increase in the frequency of different insensitive forms from 1981 to 1982. However, we do not yet know how important this is in relation to commercial use of the fungicides. The prospects are not good: strategies are needed to restrict the problem.

Dealing with fungicide insensitivity

- 1. Where there is a danger of pathogen response to fungicides, they should not be used prophylactically. Epidemic forecasting and farmer advice has to be improved (EPIPRE, EPIdemic PREdiction, in Holland).
- 2. Do not grow susceptible varieties: fungicide control is difficult, inefficient, expensive, and more likely to lead to problems with insensitivity. Fungicides are best used on varieties that are only moderately susceptible.
- 3. Treat appropriate varieties with appropriate fungicides. We found that insensitivity to ethirimol was associated with pathogenicity for M1a12 (Sultan, Hassan, etc), and that insensitivity to triadimefon (Bayleton) is associated with pathogenicity for M1a6 (Maris Concord, Midas, etc.). A yield trial in 1982 therefore gave the following results (yield in t/ha):

	Treatments		
	0	Milstem	Baytan
Carnival (Mla6)	8.0	8.7	8.3
Egmont (M1a12)	7.4	8.1	9.2

Therefore, Milstem should be used on Carnival, and Baytan on Egmont.

4. Incorporate fungicides into the variety mixture system. The system can provide protection for fungicides as well as for varieties. For example:

Thus, with 4 varieties and 1 fungicide, a different target is presented to the pathogen each year in a system which protects host and fungicide, and reduces fungicide costs to one-third.

We have found in practice that seed treatment of a single variety component in a mixture provides almost as good disease control and yield as treatment of all components. For example, in 1982 (yield in t/ha):

	Obs.	(exp.)
untreated	8.70	8.33
Atem only treat.	9.10	8.43
Carnival only treat	8.85	8.53
Triumph only treat.	9.15	8.53
all treated	9.09	8.84
	Atem only treat. Carnival only treat. Triumph only treat.	untreated 8.70 Atem only treat. 9.10 Carnival only treat. 8.85 Triumph only treat. 9.15

Preliminary recommendations

- More information is required on mildew epidemiology, for example, sources of inoculum, and the occurrence and importance of early epidemics. If wheat cultivation continues to become more widespread, the situation could worsen.
- 2. There should be studies set up on pathogen variation in terms of the occurrence and frequency of pathogenicity characters relevant to current varieties, new varieties, and new sources of resistance. The data would provide guidance for breeding, variety diversification and mixture development.
- 3. There should also be studies made on the occurrence of insensitivity in mildew (and leaf rust) to Bayleton.
- 4. Long term trials, in different environments, should be set up to compare the performance and reliability of pure stands, mixtures, multilines and populations (M. Beek). These would be designed to provide maximum control of as many diseases as possible.
- 5. Consideration might be given to species mixtures, e.g. wheat, barley, oats and, perhaps, Triticale as a means of providing a low input, stable crop that could provide erosion cover, green manure, grazing and feed grain, depending on conditions and need.
- 6. Mixtures should also be monitored for pest infestation.

Materiais resistentes ao *Erysiphe graminis f.sp. tritici* selecionadas em Palotina em 1.982

Material	Cruza e Genealogia
Alondra 4546	D 6301 - Nainari 60 x Weique-Red Mays/Ciano ² . Chris
	CM 11683 $-A - 1\bar{y} - 1M - 2\bar{y} - CM$
	(Ald "S" / Era - Son 64 x Era ²) Ald "S" CMH 78.413 - 11½-1B -1½ - (OT)
	(Ald "S" / Era - Son 64 x Era ²) Ald "S" CMH 78.413 -9Y - 3B - 1Y - (OT)
Bow "S"	Au x Kal - Bb / Wop "S" CM 33203 - K -9 M - 12¥ - 1M -O¥
Chat "S"	Kvz - Ti 71 x Tito "S" CM 33090 -M- 4M - 2Y - 5M - 1Y - CM
	(IAS 20 - H 567.71 \times IAS 20/Ald "S") (H 570.71- Era ² \times IAS 58) CMH 77A.277 - 11B - 2Y - 1B - 1Y - (OT)
	(IAS 20 - H 56.71 x IAS 20 / Ald "S") (H 570.71- Era ² x IAS 59) CMH 77A.277 - 11B - 2Y - 1B - 2Y - (OT)
	(IAS 20 - H 65.71 \times IAS 20 / Ald "S") (H 570.71- Era ² \times IAS 58) CMH 77A.277 - 11B - 2Y - 3B - 1Y - (OT)
	(IAS 20 - H 567.71 x IAS 20 / Ald "S") (IAS 20 - H 567.71 x IAS 20/Pel 72380 -Atr 71) CMH 78A.448 - 9B - 3Y - (OT)
100 811	Au - UP 301 x Gl1 - SX CM 31154 - N - 2Y - 9Y - 9M - OY
IOC 812	Au - UP 301 x Gl1 - SX CM 31154 - N - 2Y - 9Y - 5M - OY
ICC 815	[Ti 71 (Kal -Ska x Cno "S" - INIA "S" / Cno-Chr)] An - Erection RGA CM 34089 -F - 2M - 5Y - 2M - OY
	Jup 73 - Mus "S" (Cno "S" - 7C x Cno "S" - INIA/Tob) CM 43601 - K - 3Y - 3M - 2Y - 5M - OY - 1Ptz- OY
	Kvz - Trm x Ptm - Ara CM 43903 - H - 4Y - 1M - 4Y - 1M - 1Y - OB

MN 7213

Mus "S"

Lee - Kvz/CC x Ron - Cha

CM 16780 - J - 1M - 2Y - 501 M - OY

Kvz - K 4500 L.A.4

SWO - 176 - 3M - 1Y - 10Y - 2Y - 2M - OY - OPEZ -OY

oc 8110	S 1 5086 (Des 1976)
∞ 8112	IAS 58 - Bjy "S" [Mo 73 (M.Plm x Cno -7c /CC CM 47971 - A - 4M - 105 Pr - 2T - OT
oc 8130	Ald "S" - Emeck 132 CM 34982 - Os - OL - 14T - 1L - OP
OC 8148	IAC 5 - Aldan "S" CM 46961- 16M - 113PR - 1T - OT
Polo 1	Kvz - UP 301
	Ti - Tob x Ald "S" . CM 33217 - Q - 4M - 1Y - OM - 113B - OY
IOC 813	Tz PP^2 - AnE x INIA / Cno - Jar x Kvz CM 21335 - C - 9Y - 3M - 1Y - 1Y - 0B

