

III REUNIÃO DE MELHORISTAS DE TRIGO DO CONE SUL

ATA DA TERCEIRA REUNIÃO
PASSO FUNDO-RIO GRANDE DO SUL-BRASIL
06 A 10 DE OUTUBRO DE 1980

Coordenador: Ottoni de Sousa Rosa

Secretários: Ana Christina A. Zanatta
Pedro Luiz Scheeren

PROGRAMA COOPERATIVO DE PESQUISA AGRÍCOLA
CONVÊNIO IICA-CONE-SUL/BID

EMBRAPA - CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE TRIGO

PASSO FUNDO, RS-BRASIL

1981

SUMÁRIO

I. PROGRAMA DA REUNIÃO	1
II. PARTICIPANTES	3
III. DESENVOLVIMENTO DA REUNIÃO	
A. Sessão de Abertura	
1. Palavras do Engº Agrº Francisco A. Langer, Chefe Adjunto Técnico do Centro Nacional de Pesquisa de Trigo	7
2. Palavras do Engº Agrº Edmundo Fontoura Gastal, Diretor do Programa Cooperativo de Pesquisa Agrícola - Convênio IICA-Cone Sul/BID	9
B. Sessão I: Programa de Melhoramento Genético nos Países do Cone Sul	14
1. Aspectos del mejoramiento genético del trigo en Argentina	14
2. Programa de melhoramento genético de trigo do Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (CNPT)	35
3. Programa de melhoramento genético de trigo do Instituto Agrônômico de Campinas (IAC)	55
4. Programa de melhoramento de trigo da UEPAE de Dourados ...	73
5. Programa de melhoramento de trigo do Centro de Experimentação e Pesquisa da FECOTRIGO	79
6. Programa cereales del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIA)	89
7. Mejoramiento de trigos invernales y primaverales en la zona centro sur de Chile	105
8. Mejoramiento de trigos para el sur de Chile	115
9. Programa de mejoramiento de trigo en el Paraguay	124
10. Programa de melhoramento genético de trigo da Secretaria da Agricultura do Estado do Rio Grande do Sul	130
11. Programa de melhoramento genético de trigo e triticales da Organização das Cooperativas do Estado do Paraná (OCEPAR)	137
12. Identificação de genes maiores que contribuem para remoção do platô da produtividade em trigo	146
13. Programa de mejoramiento de trigo en el Uruguay	152
14. Las metas de los programas regionales de CIMMYT-trigo con énfasis al fitomejoramiento e intercambio de germoplasma .	153
15. Rust resistance in wheat breeding in the United States of America	174

C. Sessão II: Intercâmbio de Germoplasma

1. Resultados do Ensaio de Rendimento de Variedades de Trigo do Cone Sul 179
2. Resultados da coleção de cultivares visando resistência à ferrugem do colmo 199
3. Resultados da coleção de cultivares visando resistência à ferrugem da folha e ferrugem linear do trigo - Cone Sul da América do Sul - 1975 a 1979 200
4. Resultados da coleção de cultivares visando resistência à *Septoria nodorum* e *Gibberella zeae* 206
5. Apresentação e discussão de proposições de manutenção dos sistemas atualmente em uso ou de alterações visando melhorar a avaliação e intercâmbio de germoplasma 207

D. Sessão III: Intercâmbio de Informações Técnicas

1. Pontos básicos para um sistema de intercâmbio de informações técnicas 211

E. Sessão IV: Manutenção de Germoplasma de Trigo

1. Algunos aspectos del mantenimiento del germoplasma de trigo en Argentina 212
2. Manutenção de germoplasma de trigo no Chile 214
3. Manutenção de germoplasma de trigo no Uruguai 215
4. Manutenção de germoplasma de trigo no Paraguai 216
5. Preservação de germoplasma de trigo no Brasil 217

I. PROGRAMA DA REUNIÃO

SEGUNDA-FEIRA, 06 DE OUTUBRO DE 1980

Tarde

Abertura

- Abertura da Reunião pela Chefia do Centro Nacional de Pesquisa de Trigo.
- Apresentação sobre o Programa Cooperativo de Pesquisa Agrícola-Convênio IICA-Cone Sul/BID.
- Apresentação dos melhoristas presentes.

Sessão I: Programas de Melhoramento Genético nos Países do Cone Sul.

- Apresentação do representante da Argentina.
- Início da apresentação dos representantes do Brasil.

TERÇA-FEIRA, 07 DE OUTUBRO DE 1980

Manhã

- Apresentação dos representantes do Chile.
- Apresentação do representante do Paraguai.
- Continuação da apresentação dos representantes do Brasil.

Tarde

- Conclusão da apresentação dos representantes do Brasil.
- Apresentação do representante do Uruguai.
- Apresentação do representante do CIMMYT sobre a atuação daquele Centro no melhoramento de trigo no Cone Sul.
- Palestra sobre "Rust Resistance in Wheat Breeding in the United States of America".

QUARTA-FEIRA, 08 DE OUTUBRO DE 1980

Manhã

Sessão II: Intercâmbio de Germoplasma

- Apresentação dos resultados de seis anos de realização do Ensaio de Cul

tiyares do Cone Sul,

- Apresentação dos resultados da Coleção de Cultivares visando Resistên
cia à Ferrugem do Colmo.
- Apresentação dos resultados da Coleção de Cultivares visando Resistên
cia à Ferrugem da Folha.
- Apresentação dos resultados da Coleção de Cultivares visando Resistên
cia à *Septoria nodorum* e *Gibberella zeae*.
- Apresentação e discussão de proposições de manutenção dos sistemas atual
mente em uso ou de alterações visando melhorar a avaliação e intercâmbio
de germoplasma.

Tarde

- Planejamento detalhado dos sistemas de intercâmbio escolhidos. Distri
buição de responsabilidades.

Sessão III: Intercâmbio de Informações Técnicas.

- Apresentação de pontos básicos para um sistema de intercâmbio de infor
mações técnicas.

QUINTA-FEIRA, 09 DE OUTUBRO DE 1980

Manhã

Sessão IV: Manutenção de Germoplasma de Trigo.

- Apresentação do representante da Argentina.
- Apresentação do representante do Chile.
- Apresentação do representante do Paraguai.
- Apresentação do representante do Uruguai.
- Apresentação do representante do Brasil.

Tarde

- Visita a produtores de trigo na região de Passo Fundo.

SEXTA-FEIRA, 10 DE OUTUBRO DE 1980

Manhã

- Visita ao Centro Nacional de Pesquisa de Trigo.
- Encerramento da Reunião.

II. PARTICIPANTES

ARGENTINA

ALFREDO M. CALZOLARI
INTA-E.E.R.A.-Pergamino
Casilla de Correo 21
2700 - Pergamino, BsAs

HÉCTOR A. SAIONE
INTA-E.E.R.A.-Castelar
Casilla de Correo 12
1712 - Castelar, BsAs

JORGE E. NISI
INTA-E.E.R.A.-Marco Juarez
Irigoyan 1129
Casilla de Correo 21
2580 - Córdoba

BRASIL

AMARILIS LABES BARCELLOS
EMBRAPA/CNPT
BR 285, Km 174
Caixa Postal 569
99100 - Passo Fundo, RS

ANA CHRISTINA ALBUQUERQUE ZANATTA
EMBRAPA/CNPT
BR 285, Km 174
Caixa Postal 569
99100 - Passo Fundo, RS

CANTÍDIO NICOLAU ALVES DE SOUSA
EMBRAPA/CNPT
BR 285, Km 174
Caixa Postal 569
99100 - Passo Fundo, RS

✓ CARLOS EDUARDO DE OLIVEIRA CAMARGO
Instituto Agrônômico de Campinas-IAC
Seção de Arroz e Cereais de Inverno
Caixa Postal 62
13100 - Campinas, SP

CLARA OLIVEIRA GOEDERT
EMBRAPA/CENARGEN
S.A.I.N.-Parque Rural
Caixa Postal 10.2372
70770 - Brasília, DF

ELISA THOMAZ COELHO
EMBRAPA/CNPT
BR 285, Km 174
Caixa Postal 569
99100 - Passo Fundo, RS

FERNANDO IRAJÁ FÉLIX DE CARVALHO
Universidade Federal de Santa Catarina
Centro de Ciências Agrárias
Estrada Geral de Itacorobi s/nº
Caixa Postal 476
88000 - Florianópolis, SC

HENRIQUE PEREIRA DOS SANTOS

EMBRAPA/CNPT

BR 285, Km 174

Caixa Postal 569

99100 - Passo Fundo, RS

JAIRO LOPES DE CASTRO

Instituto Agronômico de Campinas-IAC

Estação Experimental de Capão Bonito

Caixa Postal 62

18300 - Capão Bonito, SP

JOÃO CARLOS SOARES MOREIRA

EMBRAPA/CNPT

BR 285, Km 174

Caixa Postal 569

99100 - Passo Fundo, RS

JOÃO FRANCISCO SARTORI

EMBRAPA/CNPT

BR 285, Km 174

Caixa Postal 569

99100 - Passo Fundo, RS

JOSÉ MAURÍCIO CUNHA FERNANDES

EMBRAPA/CNPT

BR 285, Km 174

Caixa Postal 569

99100 - Passo Fundo, RS

LEO DE JESUS ANTUNES DEL DUCA

EMBRAPA/CNPT

BR 285, Km 174

Caixa Postal 569

99100 - Passo Fundo, RS

LEONOR AITA SELLI

EMBRAPA/CNPT

BR 285, Km 174

Caixa Postal 569

99100 - Passo Fundo, RS

LUIZ CARLOS FEDERIZZI

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Faculdade de Agronomia

Avenida Bento Gonçalves, 7712

Caixa Postal 776

90000 - Porto Alegre, RS

LUIS ENRIQUE ARRÉLLAGA ACOSTA

OCEPAR

Rua Carlos Gomes, 1543

Caixa Postal 1203

85800 - Cascavel, PR

MARIA IRENE BAGGIO DE MORAES FERNANDES

EMBRAPA/CNPT

BR 285, Km 174

Caixa Postal 569

99100 - Passo Fundo, RS

MARIO BASTOS LAGOS

IPAGRO-Secretaria da Agricultura

Rua Gonçalves Dias, 570

90000 - Porto Alegre, RS

MILTON COSTA MEDEIROS

IICA-Cone Sul/BID

EMBRAPA/CNPT

BR 285, Km 174

Caixa Postal 569

99100 - Passo Fundo, RS

OTTONI DE SOUSA ROSA

EMBRAPA/CNPT

BR 285, Km 174

Caixa Postal 569

99100 - Passo Fundo, RS

VANDERLEI DA ROSA CAETANO

EMBRAPA/CNPT

BR 285, Km 174

Caixa Postal 569

99100 - Passo Fundo, RS

PAULO FERNANDO BERTAGNOLLI

EMBRAPA/CNPT

BR 285, Km 174

Caixa Postal 569

99100 - Passo Fundo, RS

WALESCA IRUZUN LINHARES

EMBRAPA/CNPT

BR 285, Km 174

Caixa Postal 569

99100 - Passo Fundo, RS

PAULO GERVINI SOUSA

EMBRAPA/UEPAE-Dourados

Rodovia Dourados-Caarapó, Km 5

Caixa Postal 561

79800 - Dourados, MS

WILMAR CÔRIO DA LUZ

EMBRAPA/CNPT

BR 285, Km 174

Caixa Postal 569

99100 - Passo Fundo, RS

PEDRO LUIZ SCHEEREN

EMBRAPA/CNPT

BR 285, Km 174

Caixa Postal 569

99100 - Passo Fundo, RS

CHILE

CRISTIAN HEWSTONE M.

INIA

E.E. La Platina

Casilla 5427

Santiago

RICARDO GUILHERME MATZENBACHER

FECOTRIGO

Rodovia RS 342, Km 14

Caixa Postal 10

98100 - Cruz Alta, RS

IGNACIO RAMIREZ ARAYA

INIA

E.E. La Platina

Casilla 5427

Santiago

RUBENS ONOFRE NODARI

Universidade de Santa Catarina

Centro de Ciências Agrárias

Estrada Geral de Itacorobi s/nº

Caixa Postal 476

88000 - Florianópolis, SC

LILIAN E. AGUAYO

INIA

E.E. Quilamapu

Casilla 426

Chillán

MAN MOHAN KOHLI

CIMMYT-Cono Sur

Casilla 5427

Santiago

EDMUNDO FONTOURA GASTAL

IICA-Cone Sul/BID

Juncal, 1305 Piso 14

Montevideu

EQUADOR

H. JESSE DUBIN

CIMMYT-INIAP

Apartado 2600

Quito

RUBÉN VERGES

C.I.A.A.B., E.E. La Estanzuela

Rio Negro 725

Colonia

SILVIA GERMÁN

C.I.A.A.B., E.E. La Estanzuela

Rio Negro 725

Colonia

ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA

ALAN ROELFS

Cereal Rust Laboratory

University of Minnesota

Saint Paul MN 55108

PARAGUAI

EMILIANO ALARCON LOPEZ

Ministerio de Agricultura y Ganadería

Presidente Franco y Alberdi

Assunción

URUGUAI

AMAURI M. JESUS RODRIGUES

IICA-Cone Sul/BID

Juncal, 1305 Piso 14

Montevideu

III. DESENVOLVIMENTO DA REUNIÃO

A. SESSÃO DE ABERTURA

1. PALAVRAS DO ENGENHEIRO AGRÔNOMO FRANCISCO LANGER, CHEFE ADJUNTO TÉCNICO DO CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE TRIGO

Em nome do Chefe do Centro Nacional de Pesquisa de Trigo, temos a sa tis fa ção de abrir os trabalhos desta Reunião de Melhoristas de Trigo do Co ne Sul.

Nesta oportunidade, saudamos os componentes da mesa: Dr. Edmundo da Fontoura Gastal, Diretor do Programa Cooperativo de Investigação Agrícola IICA-CONE SUL/BID; Dr. Milton Costa Medeiros, Coordenador do Projeto Trigo do referido programa e Dr. Ottoni de Sousa Rosa, coordenador desta reunião.

Saudação especial apresentamos aos companheiros que nos honram com sua presença, representando os Melhoristas de Trigo da Argentina, Bolívia, Chi le, Paraguai e Uruguai, aos representantes do CIMMYT, bem como aos repre sent antes das diversas instituições de pesquisa de trigo do Brasil.

Na certeza de que esta semana de trabalho será de grande valia para o aprimoramento das relações entre os técnicos de nossos países e de que, a p ós este encontro, estabeleceremos um eficiente sistema de intercâmbio de informações e de germoplasma, aproveitamos a oportunidade para apresentar aos Senhores, em especial aos pesquisadores de outros países, algumas in for ma ções sobre a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) e o Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (CNPT).

A EMBRAPA é uma empresa pública vinculada ao Ministério da Agricu ltu ra, criada em 7 de dezembro de 1972 e instalada em 26 de abril de 1973, em substituição ao Departamento Nacional de Pesquisa e Experimentação Agrope cu árias (DNPEA) do Ministério da Agricultura, a qual absorveu todo o pes soal e instalações do citado Departamento.

A EMBRAPA tem por finalidade promover, executar e coordenar pesquisas, a nível nacional, visando gerar conhecimentos e tecnologias para o desen volvimento agrícola do País, assim como apoiar técnica e administrativamente ao Poder Executivo na formulação, orientação e coordenação da política de ciência e tecnologia no setor agrícola.

A Empresa tem sua sede em Brasília onde conta com uma Diretoria Execu

tiya composta de um Presidente e três Diretores, apoiados por Departamentos e Assessorias Técnico-Administrativas.

Conta, para a execução e coordenação de pesquisa, com onze Centros Nacionais de Produtos, quatro Centros de Recursos, um Centro de Tecnologia Agrícola e Alimentar e Unidades de Pesquisa de Âmbito Estadual, na maioria das Unidades da Federação.

Os Centros Nacionais de Produtos dedicam-se a pesquisas com uma ou duas culturas ou criações principais e, dentre eles, encontra-se o Centro Nacional de Pesquisa de Trigo, o primeiro criado pela EMBRAPA, instalado em 28 de outubro de 1974.

Nosso Centro tem como objetivo executar e coordenar pesquisas com trigo, a nível nacional, destacando-se entre suas atividades, as seguintes:

1. desenvolvimento de material genético;
2. desenvolvimento de tecnologia para o cultivo de trigo;
3. assessoramento técnico às demais Instituições de Pesquisa de Trigo do Brasil;
4. coordenação das pesquisas de trigo no País;
5. captação de assistência técnica e tecnologia internacionais e
6. documentação e difusão do conhecimento técnico, captado ou gerado, relativos ao trigo.

Além das pesquisas com trigo, nossa atividade principal, este Centro desenvolve trabalhos com Cevada, Triticale, Colza, Tremoço e Beterraba, com o objetivo de oferecer opções aos produtores para a diversificação da exploração agrícola no período de inverno, bem como possibilitar o estabelecimento de um sistema mais racional de utilização do solo, através de uma eficiente rotação de culturas.

Para a execução deste trabalho o Centro conta com uma equipe multidisciplinar de pesquisa, composta de 53 pesquisadores, 153 funcionários de apoio à pesquisa e 21 em atividades de administração.

Dispomos de uma área de 320 hectares para execução dos trabalhos experimentais e de mais de 12000 m² de construções destinadas à administração, biblioteca, laboratórios, casas-de-vegetação e serviços de apoio à pesquisa.

Além da equipe técnica do Centro, contamos com a consultoria e assistência de pesquisadores estrangeiros através de convênios de cooperação técnica mantidos com o Governo do Canadá, FAO-UNDP e o nosso IICA-Cone Sul/BID.

Antes de passarmos a palavra ao Dr. Gastal, queremos manifestar nossa satisfação e a dos funcionários deste Centro, pela oportunidade de se darmos esta Reunião de Melhoristas de Trigo, e, em especial, pela presença dos Senhores.

2. PALAVRAS DO DR. EDMUNDO DA FONTOURA GASTAL, DIRETOR DO PROGRAMA COOPERATIVO DE INVESTIGAÇÃO AGRÍCOLA-CONVÊNIO IICA-CONE SUL/BID

A minha intervenção será rápida. Eu quero apenas aproveitar esta ocasião para referir-lhes três aspectos.

O primeiro deles é justamente manifestar a satisfação que sentimos em poder propiciar, através deste Programa - que é financiado pelo Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) e administrado pelo Instituto Interamericano de Ciências Agrícolas (IICA) - esta oportunidade de intercâmbio entre pesquisadores dos seis países do Cone Sul da América do Sul.

O segundo é não deixar de agradecer à Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), mais precisamente ao Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (CNPT) na pessoa de seus dirigentes e de seus pesquisadores e, em especial, ao coordenador desta reunião, Dr. Ottoni de Sousa Rosa, por todo o apoio e toda a colaboração que estão dando ao nosso Programa, o que tornou possível a realização desta reunião.

Por fim, aproveitando esta chance de conversação com o grupo presente, gostaria de comentar alguns pontos do Programa Cooperativo de Pesquisa Agrícola, convênio IICA-Cone Sul/BID.

Não temos nenhuma dúvida de que o nosso objetivo principal, o intercâmbio de experiências, conhecimentos e material entre os países do Cone Sul da América do Sul, somente será alcançado no momento em que todos os envolvidos no esforço de pesquisa tiverem um conhecimento real, bem adequado, das características do Programa. Como já referi anteriormente, este é um programa que está sendo financiado pelo BID a fundo perdido, ou seja, é uma doação do Banco Interamericano para estes países. Foi negociado pelos mesmos, com o assessoramento do IICA, visando o apoio financeiro do BID. Este é um aspecto muito importante para caracterizar as origens porque evidencia ser este um programa que nasceu já do interesse dos seis países através dos seus organismos de pesquisa agropecuária. Assim, apesar de que o convênio básico foi assinado pelos Ministros da Agricultura dos países, na verdade quem os representa na operacionalização do programa são os seis organismos nacionais de pesquisa agropecuária vinculados aos Ministérios da Agricultura.

A Comissão Diretiva, órgão máximo na administração do Programa, é formado pelos diretores de pesquisa dos seis países. Esta Comissão se reúne duas vezes por ano com a finalidade de realizar o acompanhamento dos trabalhos em andamento, aprovar relatórios, aprovar planos, propor alterações

de rumo, etc.

Procurando evitar que houvesse uma dispersão muito grande dos recursos que se estava conseguindo, quando da negociação do Programa foi considerado conveniente concentrar toda a ação em quatro produtos: trigo, soja, milho e bovino para corte.

Ficou estabelecido que o Programa teria um diretor, sediado em Montevideu e que este contaria com o assessoramento de três especialistas, de nominados especialistas de apoio. Um deles estaria voltado para a área de treinamento, o outro dedicado a estabelecer um melhor relacionamento entre os sistemas de informação e documentação dos seis países, o que permitirá uma maior fluidez da informação e; um terceiro voltado para os sistemas de produção, não só no sentido de apoiar a utilização de algumas técnicas relacionadas com a condução dos sistemas de produção na pesquisa mas, também, para procurar estimular a adoção do enfoque de sistemas na programação da própria pesquisa.

Além destes três especialistas de apoio, o Programa conta com quatro coordenadores internacionais de projeto. Dois deles foram propiciados pelo governo brasileiro, através da EMBRAPA: o Dr. Milton Medeiros no caso de trigo e o Dr. Warney da Costa Val para a soja, já os coordenadores internacionais para bovinos de carne e para milho foram cedidos pelo governo argentino através do Instituto Nacional de Tecnologia Agropecuária (INTA). A sede de cada um destes projetos é, respectivamente, em Passo Fundo e Londrina no Brasil e Balcarce e Pergamino na Argentina.

Além desta estrutura que poderíamos chamar mais permanente do Programa, visto ter ele uma duração de apenas três anos, estão previstos também outros consultores e, provavelmente, neste momento já esteja em Assunção no Paraguai um especialista em melhoramento de milho contratado por 18 meses para exercer suas funções, também, nos seis países do Cone Sul. Está prevista a contratação, por 24 meses, de um virologista de trigo com sede aqui em Passo Fundo; de um especialista em pastagens por um prazo de 18 meses cuja sede seria na Bolívia e; de um especialista em sistemas de produção pelo período de um ano, sediado no Paraguai.

Além destes consultores a longo prazo, o Programa prevê uma grande quantidade de especialistas a curto prazo, com contratos de 1, 2 ou 3 meses. Estes são especialistas em algum problema, em algum assunto específico, com sede em um dos países e a partir daí procuram estender a consultoria aos demais países, tratando de dar uma contribuição não somente em termos de apoio através da experiência que trazem de outros países de fora do Cone Sul, mas também em termos de intercâmbio.

Apenas para que o senhores tenham uma idéia do volume previsto neste tipo de atividade, para este primeiro ano contamos com seis especialistas a curto prazo. Um deles se encontra aqui conosco, o Dr. Alan Roelfs, especialista em ferrugens que está sediado aqui no CNPT. Ele não só vai dar o seu apoio a este Centro mas deverá circular pelos demais países tratando de observar a situação com relação às ferrugens. No final do período da sua consultoria, haverá uma reunião em que estarão presentes especialistas dos outros países para intercambiar experiências. Nesta oportunidade, o especialista contratado irá transmitir a todos as observações que fez, as conclusões e recomendações a que chegou.

Ainda com relação a este assunto dos consultores a curto prazo, para dar uma idéia da dimensão do Programa, temos previstos para o segundo ano 28 especialistas nos mais variados problemas relacionados com a pesquisa de trigo, milho, soja e bovinos de corte.

Para fins de execução, se considera que 1980 é o primeiro ano do Programa, 1981 o segundo e 1982 o terceiro. Assim, a partir de 1983 o mesmo estaria encerrado a não ser que oportunamente os países venham a convir no sentido de uma nova etapa, buscando, inclusive, o mecanismo de financiamento que poderá ser o próprio Banco Interamericano ou alguma outra fonte.

Os instrumentos básicos do Programa, mais do que instrumentos eu diria objetivos, são três:

1º) Intercâmbio de informação, experiências e material

Este é um aspecto que gostaria de ressaltar porque senti que em um determinado momento, pelo menos em alguns lugares e por algumas pessoas, estaria havendo uma interpretação equivocada. Pensou-se que ao se estabelecer o convênio IICA-Cone Sul/BID havia a preocupação em desenvolver um programa regional de pesquisa agropecuária que iria orientar as prioridades, diretrizes e estabelecer linhas de pesquisa. Em realidade, não se trata disso. Este não é um programa cuja finalidade seja fazer pesquisa agropecuária mas sim de intercâmbio da experiência dos próprios países. Parte da premissa de que nos seis países está sendo desenvolvido um esforço de pesquisa importante, que estão sendo gerados conhecimentos e experiências importantes, não só para si, mas de grande utilidade também para os demais. Logo, se trata de um programa de intercâmbio de informações e experiência da pesquisa agropecuária realizada pelos próprios países. Assim, o que se quer é que o Programa funcione como instrumento de apoio, como um mecanismo para abrir as avenidas através das quais vai circular e vai fluir o intercâmbio de informações.

Esta é a sua finalidade principal. Que a experiência que está sendo

obtida em um local possa ser aproveitada e servir aos demais países. Para ilustrar isso um colega usou uma expressão que muito me agrada, disse que este é um programa de "transferência horizontal".

Este é um programa de intercâmbio de informações e experiência, de apoio recíproco entre os países.

29) Apoio à pesquisa agropecuária no cone sul da América do Sul promovendo cursos e reuniões, bem como a vinda de consultores e de especialistas para problemas específicos.

39) Funcionar como instrumento para melhorar o relacionamento entre os centros nacionais e internacionais de pesquisa relacionados com esses quatro produtos, quais sejam, milho, soja, trigo e bovino de corte.

Feitas estas considerações, eu voltaria a insistir em um aspecto de grande importância, isto é, de que este não é um programa do BID nem do IICA mas, dos seis países do Cone Sul. O órgão máximo do mesmo é a Comissão Diretiva, na qual nem o Banco Interamericano de Desenvolvimento, nem o Instituto Interamericano de Ciências Agrícolas têm direito a voto, o qual é exclusivo dos países integrantes. Os dois, BID e IICA, participam apenas com direito à voz. Este é um programa que pertence aos seis países não só pelo fato de ter sido criado por eles através do convênio com o BID e o IICA mas, também, porque são eles que, através dos seus diretores representados na Comissão Diretiva, efetivamente o dirigem. Achamos que é muito importante termos uma consciência bem clara de ser este um programa dos países, financiado pelo BID e administrado pelo IICA.

O Programa já entrou em um processo contínuo de execução. Sentimos, e isso nos agrada muito, que à medida em que irão se desenvolvendo as atividades que estavam previstas no Plano Indicativo elaborado o ano passado com a participação dos seis países, o Programa está ganhando em confiança não só por parte dos dirigentes de pesquisa mas, também, dos próprios pesquisadores e dos Centros Internacionais de Pesquisa dos quatro produtos. Tanto é assim que na nossa última reunião da Comissão Diretiva, realizada em junho em Montevideu, tivemos a satisfação de contar com a participação de representantes do Centro Internacional de Mejoramiento de Maiz y Trigo (CIMMYT) e da Organização para Agricultura e Alimentação das Nações Unidas (Food and Agriculture Organization of United Nations - FAO). Estamos tomando todas as providências para que na próxima Reunião, que se realizará na primeira semana de novembro em Montevideu, possamos contar também com a presença do Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) e do Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). A nossa pretensão, com isto, é tê-los não apenas como observadores mas pro

mostrar um debate amplo entre eles e os diretores de pesquisa dos seis países sobre como o Programa pode desempenhar o papel que se propõe, de servir de instrumento para a melhoria do relacionamento entre os centros internacionais e nacionais de pesquisa.

Assim, é realmente uma satisfação para nós ver que a cada dia que passa, estamos ganhando confiança. Inclusive, através de um processo de autocritica, nos demos conta e estamos procurando os meios para melhorar a situação criada e que identificamos estar prejudicando uma melhor interpretação e conhecimento do Programa. Tanto é assim que esperamos em um prazo muito curto já estarmos tomando uma série de providências no sentido de melhor informar sobre o Programa. Para isso, passaremos a adotar um fluxo de informação que chegará não apenas às direções nacionais dos órgãos de pesquisa mas, também, diretamente àquelas unidades que se dedicam ao estudo dos produtos ligados ao Programa. Esperamos com isto propiciar que todos aqueles que podem dar ou receber algum tipo de contribuição sejam informados sobre as características e atividades que o Programa tem previstas dentro do seu período de existência.

Para encerrar, desejamos aos Senhores um pleno êxito neste encontro. Pelo que conhecemos dos pesquisadores aqui presentes, não tenho nenhuma dúvida de que esta reunião sob a orientação segura do seu coordenador, vai alcançar todos os seus objetivos. Desta forma, desejamos que a desfrutem ao máximo no sentido de que ela se constitua num diálogo amplo que, temos certeza, só poderá resultar em benefício para todos os países que aqui estão representados. Obrigado.

B. SESSÃO I: PROGRAMAS DE MELHORAMENTO GENÉTICO NOS PAÍSES DO CONE SUL

ASPECTOS DEL MEJORAMIENTO GENÉTICO DEL TRIGO EN ARGENTINA

Coordenación del Programa Trigo, INTA

Relator: Alfredo M. Calzolari

El mejoramiento genético del trigo en la Argentina tiene 60 a 70 años de antecedentes.

Los primeros trigos que se cultivaron en el país fueron variedades de origen extranjero, traídas por agricultores inmigrantes, que formaron luego verdaderas mezclas de diversos tipos que constituyeron la base inicial de la producción triguera argentina de principios de siglo.

Estas poblaciones no ofrecían seguridad de cosecha por su susceptibilidad a las enfermedades, fácil desgrane, vuelco y otros defectos agrónomos.

En 1912 el Ministerio de Agricultura de la Nación inició el mejoramiento triguero y para ello contrató los servicios de los genetistas Backhouse, Amos y Williamson, junto a los que trabajaron los agrónomos José Rath y José Buck.

Estos técnicos comenzaron sus trabajos seleccionando formas superiores en poblaciones que sembraban los agricultores, logrando resultados positivos al aislar genotipos de muy buenas características agrícolas, que significaron un positivo avance respecto de las poblaciones originales.

En 1915 el Ing. Agr. Enrique Klein y el Dr. Alberto Boerger iniciaron en La Estanzuela (R.O. del Uruguay) trabajos de mejoramiento de trigo que tendrían trascendencia histórica en la fitotecnia de este cereal en los países del Río de La Plata.

En 1919 el Ing. Klein se instaló en la Argentina y al poco tiempo obtuvo el trigo FAVORITO que juntamente con UNIVERSAL 2 fueron las primeras variedades de pedigree difundidas en el país.

Como fruto de la aplicación de la técnica de la hibridación, el Dr. Backhouse cruzando un trigo de origen chino resistente a roya de la hoja por una línea aislada de la población BARLETA, obtuvo en 1925 la variedad 38 M.A.

Este trigo fue por muchos años sembrado en la parte central norte de

la Región Triguera Argentina y caracterizó al tipo comercial ROSAFÉ.

Desde la aparición de la variedad 38 M.A. la crianza de nuevas variedades de trigo en la Argentina se intensificó y evolucionó rápidamente hasta nuestros días, merced a la labor fecunda de fitotecnistas oficiales y particulares.

El gran número de variedades que se sucedieron mejorando permanentemente en determinadas características como calidad industrial, sanidad y rendimiento, dió una base de estabilidad a la producción triguera a la vez que le imprimió características propias, adecuándola al medio ambiente en que se desarrolla el trigo en Argentina.

Por muchos años y debido a exigencias del mercado externo, fué la calidad industrial la principal preocupación de los fitotecnistas, llegando las variedades de trigos argentinos a competir con los trigos correctores canadienses.

Por otra parte los problemas sanitarios (royas, carbones, etc.) y defectos agronómicos (vuelco, desgrane, facilidad de trilla) fueron mejorados hasta niveles aceptables. Los rendimientos también se mejoraron con una tendencia creciente lenta, pero constante.

En este largo período que se extiende por más de cuarenta años (1912-1962) y después de la aparición del trigo 38 M.A. que alcanzó su máxima difusión en 1940, han tenido significación en la producción triguera argentina entre los años 1935 a 1941, variedades como: BONAERENSE, GANADOR, GUATRACHÉ M.A.G., KLEIN FAVORITO, KLEIN FENIX, KLEIN H 51, KLEIN PALANTELÉN, KLEIN RECORD, KLEIN SAN MARTÍN, KLEIN SIN RIVAL, KLEIN UNIVERSAL, KLEIN UNIVERSAL 2, KLEIN 40, KLEIN 66, RAFAELA M.A.G., SOMA, AGROLIT VIGLIANO, AMOS 8, KLEIN CERES, KLEIN GRAL. URQUIZA, LIN CALEL, KANRED SEL. BUCK, KLEIN OTTO WULF, KLEIN 75 y LA PREVISIÓN 32.

A partir de 1941 y hasta 1970/71 se destacaron por su difusión las siguientes variedades obtenidas por hibridaciones y posterior proceso selectivo: BUCK ARAUCANO, BUCK CLAROMECÓ, KLEIN ALBERTI, KLEIN AMALIA KLEIN, KLEIN EXITO, KLEIN PIRAMIDE, KLEIN PROGRESO, KLEIN 32, KLEIN 47, KLEIN 157, LA PREVISIÓN 25, SIMBAR BENVENUTO, SINVALOCHO M.A., EUREKA FCS, BENVENUTO INCA, KLEIN COMETA, KLEIN PETISO, KLEIN RENDIDOR, KLEIN ATLAS, KLEIN IMPACTO, VILELA SOL, VILELA MAR, BUCK ATLÁNTICO, BUCK MANANTIAL, KLEIN TOLDO, ELM GAUCHO F.A., BUCK CIMARRÓN, BUCK NAMUNCURÁ, BUCK CENCERRO, BUCK NAPOSTÁ.

Alrededor de 1960 el agricultor triguero argentino se encontró desalentado para la siembra de trigo por la falta de rentabilidad de este cultivo, debido principalmente a factores económicos y a la baja productivi

dad de las variedades disponibles.

Esta situación fué considerada en 1962 por los Ings. Agrs. Walter F. Kugler y Ernesto F. Godoy y los Agrs. José Rath y Héctor Conta, con el Dr. Norman Borlaug, Director del Programa de Mejoramiento de Trigo del Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT).

El plan trazado en esa oportunidad fue posteriormente ampliado, vigorizado e intensificado merced al ordenamiento de la labor de investigación del INTA en programas, correspondiendo al Programa Trigo y Cebada Cervecera la responsabilidad del mejoramiento del trigo en la Argentina desde aquella oportunidad y hasta la fecha.

Durante este período de tiempo se lograron trece variedades de trigo: PRECOZ PARANA INTA, MARCOS JUÁREZ INTA, LEONES INTA, DIAMANTE INTA, CALDÉN INTA, SURGENTES INTA, BALCARCEÑO INTA (candeal), SAIRA INTA, CHAQUEÑO INTA, SAN AGUSTÍN INTA, LABRADOR INTA, VICTORIA INTA y CHASICÓ INTA, algunas de las cuales han alcanzado gran difusión.

Situación del cultivo del Trigo en Argentina

Para que se tenga una idea general de cual puede ser la situación del cultivo del trigo en Argentina, a continuación se presentan gráficos de tendencia sobre superficie cosechada, producción y rendimiento para los últimos trece años.

Gráfico 1: Tendencia de la superficie cosechada en Argentina durante el período 1967/68 - 1979/80,

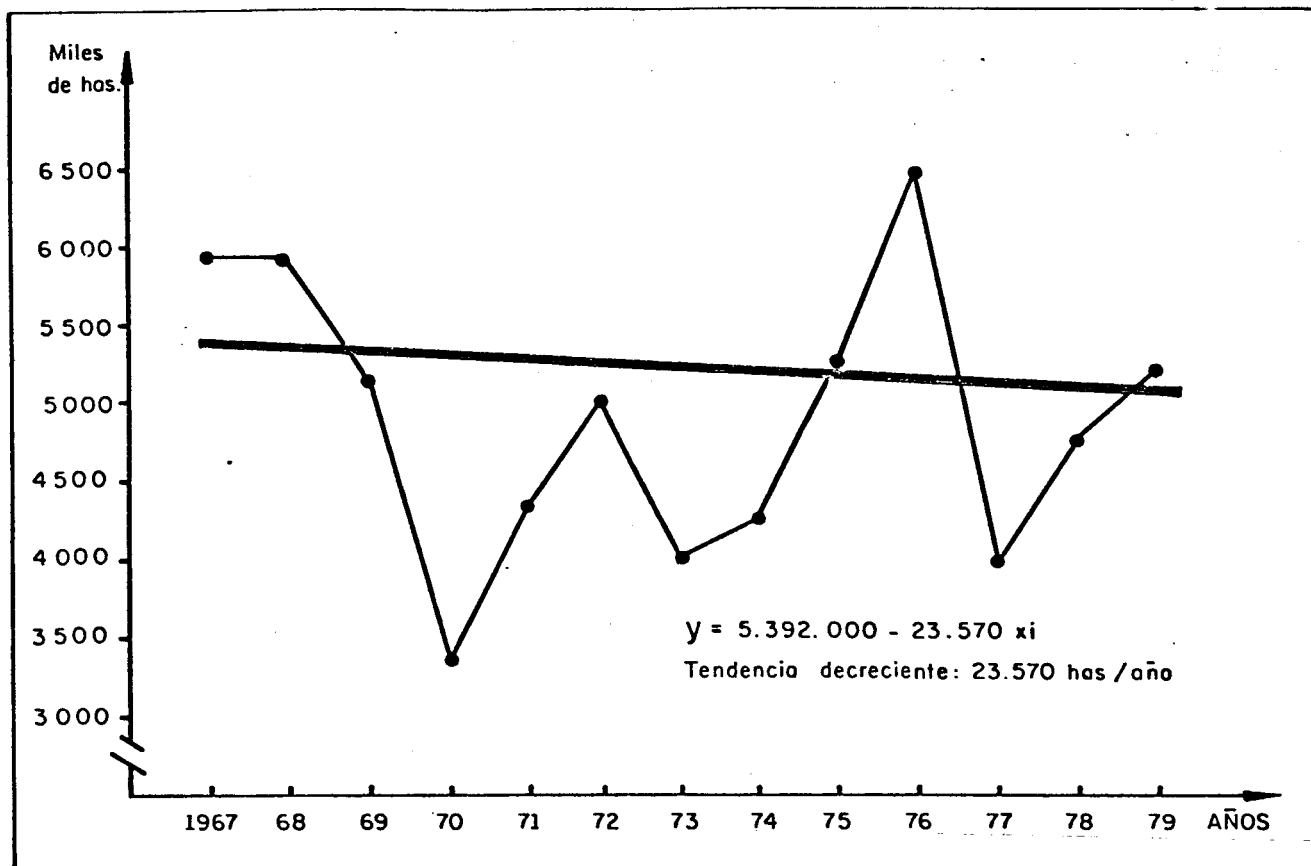


Gráfico 2: Tendencia de la producción de trigo en Argentina durante el período 1967/68 - 1979/80,

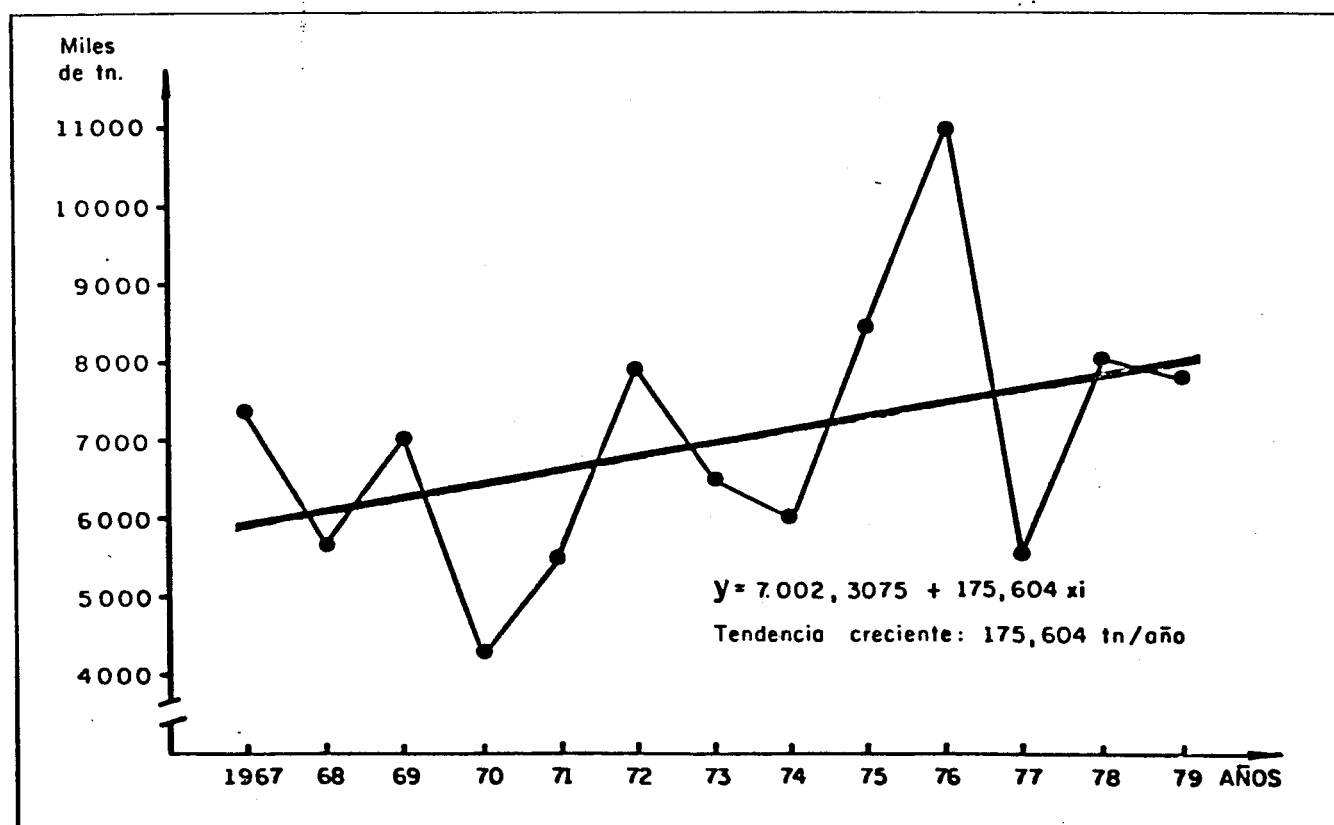
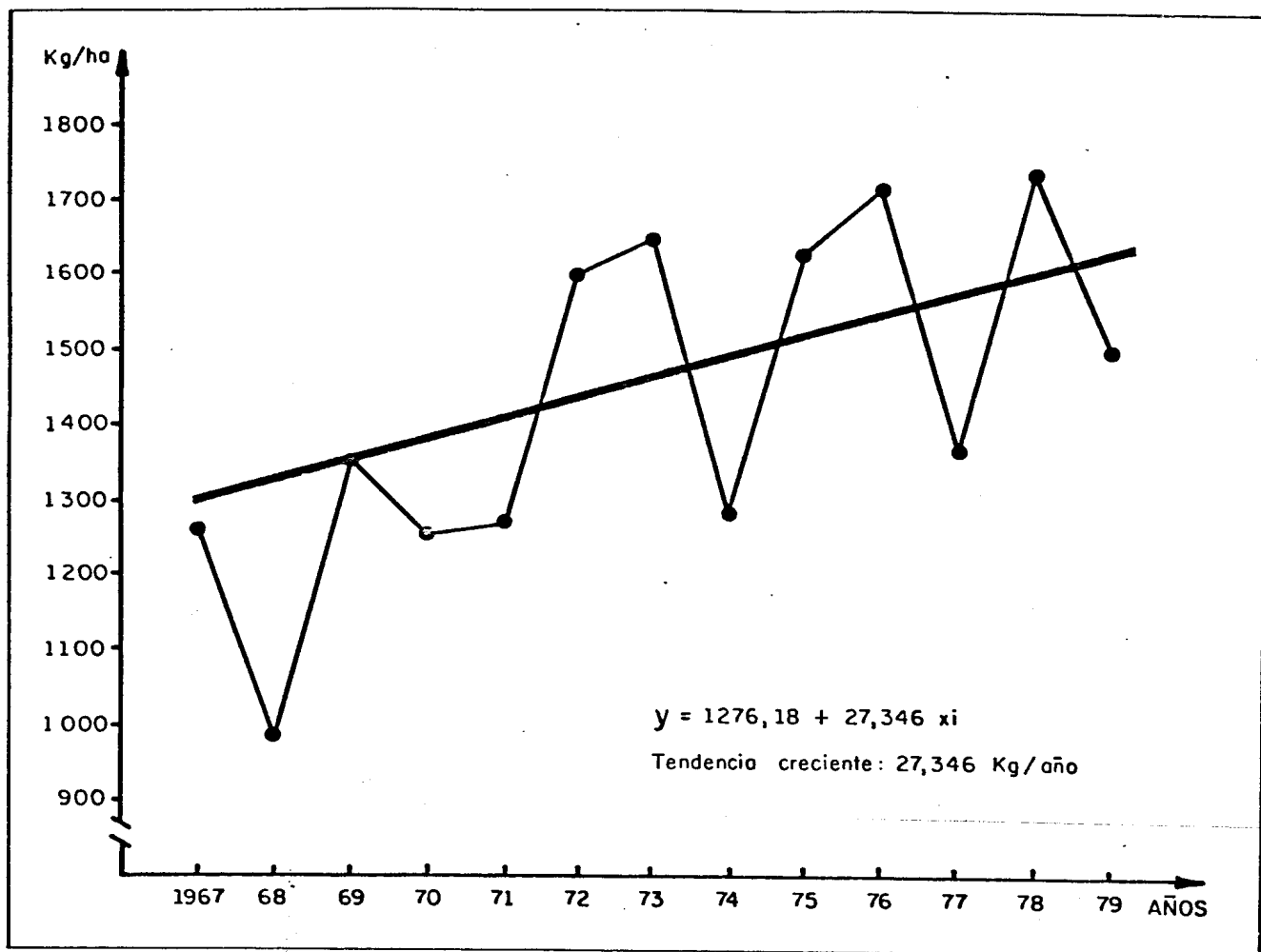


Gráfico 3: Tendencia del rendimiento de trigo en Argentina durante el período 1967/68 - 1979/80,



Objetivos de los planes de mejoramiento de trigo del INTA

El cultivo del trigo en Argentina se extiende en una amplia área de condiciones ecológicas muy diversas y situada geográficamente entre los paralelos 31° y 40° de latitud sur y los meridianos 58° y 65° de longitud oeste de Greenwich. Dicha área está localizada en la región pampeana húmeda, entre las isohietas de 700 mm. a 900 mm. de precipitación anual y en la semiárida entre los de 700 mm. y 400 mm.

Dentro de esta extensa región es muy común observar variaciones en las condiciones ecológicas que inciden sobre las características varietales y prácticas agrícolas del cultivo.

En lo que respecta a suelo, si bien hay variaciones importantes en sus características, pueden considerarse como franco arcillosos y franco limosos, haciéndose más livianos hacia el oeste debido a un incremento en el porcentaje de arena gruesa en detrimento de arena fina, arcilla y materia orgánica. Esta variación física va acompañada de una disminución en la

capacidad de retención de agua de los mismos, hecho que agrava aún más la deficiencia de humedad para el cultivo pues las lluvias siguen una varia ción similar, disminuyendo también de N.E. a S.O.

La amplitud del área pampeana de siembra del trigo y las distintas condiciones ambientales imperantes permiten su división en siete subregiones ecológicas, a saber: Subregión I, Subregión II Norte; Subregión II Sur; Subregión III; Subregión IV; Subregión V Norte y Subregión V Sur. Estas á reas se encuentran bien diferenciadas en clima y suelo y por ello la difu sión del cultivo no es uniforme, concentrándose en aquellas zonas agrícolas donde el trigo encuentra condiciones más favorables para su desarrollo (Subregiones II N ; II S y IV alrededor de un 52 %) y en aquellas donde es prácticamente la única alternativa agrícola (Subregión V Sur más o menos un 36,5 %).

Cabe acotar que la totalidad de la producción de trigo para fideos (alrededor de 200.000 tn./año) proviene de la Subregión Ecológica IV.

En esta amplia planicie el trigo se siembra desde principios de oto ño hasta fines de invierno y la cosecha de acuerdo a la latitud, se reali za a partir del mes de noviembre y hasta enero.

Fuera de las subregiones trigueras de la pampa húmeda se siembra tri go en otras zonas, pero en tan pequeña escala que no tienen influencias significativas en la producción nacional y solo tienen importancia como factor de diversificación agrícola y para el abastecimiento local. Ejem

plos de lo que se acaba de decir son la región del noroeste argentino (N. O.A.) con una siembra anual promedio aproximado de 50.000 has. y el nore ste argentino (N.E.A.) con 60.000 has.

Sabido es que las deficiencias presentes en una especie determinada en su área de cultivo y las probables soluciones para subsanar aquellos cons tituyen la base de un programa de mejoramiento para dicha especie con el objetivo principal de arribar a una producción estable y económica de al tos rendimientos y buena calidad para el productor e industrial para el consumidor.

En el caso del Programa Trigo y Cebada Cervecera del INTA, en la ac tualidad trabajan algo más de veinte técnicos dedicados exclusivamente al mejoramiento genético del trigo y distribuidos en siete estaciones experi mentales participantes de la labor fitotécnica. Ellas son: E.E.R.A. Balcarce; E.E.A. Bordenave; Chacra Experimental Barrow; E.E.R.A. Marcos Juárez; E.E.R.A. Paraná; E.E.R.A. Pergamino y E.E.R.A. Saénz Peña.

Cabe acotar que la Unidad Inmunología del Departamento de Genética de INTA Castelar lleva a cabo desde hace muchos años, una amplia labor en el

campo de la inmunología del trigo y en el contralor de la sanidad de los materiales avanzados producidos por los criaderos oficiales y particulares.

En el orden interno el Programa Trigo de INTA mantiene desde siempre relaciones con la totalidad de los criadores (oficiales y particulares) llevadas a cabo principalmente a través de intercambio de informaciones, visitas a los campos experimentales y colaboraciones en la realización de algunos experimentos. Estos aspectos se hacen extensivos al orden internacional donde se mantienen desde 1962 relaciones de trabajo, intercambio de materiales y capacitación de técnicos con el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) y en el orden regional debe también destacarse el mantenimiento de relaciones de trabajo, intercambio de visitas y de materiales con la mayoría de los países que conforman el Cono Sur americano.

Cada una de las estaciones experimentales que participa en la crianza de variedades se encuentra ubicada en áreas ecológicas con características propias de manera que la labor de mejoramiento de cada una de ellas responde a objetivos generales y a problemas específicos de una zona determinada.

Como objetivos generales del mejoramiento del trigo en Argentina pueden mencionarse, aumento de los rendimientos por unidad de superficie; calidad industrial conforme a las exigencias de los mercados consumidores (interno y externo) y resistencia a enfermedades y plagas.

En la actualidad estos caracteres constituyen objetivos comunes a todos los planes de mejoramiento de trigo que conducen las Estaciones Experimentales del INTA complementados por objetivos específicos como: ciclo vegetativo; períodos de madurez; resistencia al desgrane; resistencia al brotado en espiga; resistencia al frío; resistencia al arrebatamiento; resistencia a la sequía, etc.; de acuerdo al área ecológica donde se encuentra cada estación experimental participante.

Avances logrados

Desde que se inició el mejoramiento del trigo en el país la labor de los fitotecnistas ha sido muy fructífera habiéndose logrado avances en caracteres tales como rendimiento, calidad comercial e industrial y sanidad.

En esta oportunidad se hará una referencia a progresos logrados en el mejoramiento genético en el país para los tres caracteres mencionados en el párrafo anterior.

Rendimiento

En el momento actual la Argentina, como los demás países del Cono Sur, se encuentra abocada a aumentar el volumen de la producción de trigo.

Pareciera que la posibilidad más factible de llegar a ese gran objetivo radica en incrementar los rendimientos unitarios en las áreas trigueras típicas, por cuanto el aumento mediante la incorporación de nuevas tierras es muy problemático.

Debe destacarse que la posibilidad de aumentar los rendimientos en la Argentina depende de dos aspectos fundamentales como son la disponibilidad de variedades de alta capacidad productiva y de un mejoramiento sustancial de la tecnología del cultivo para que esa alta capacidad de producción pueda expresarse.

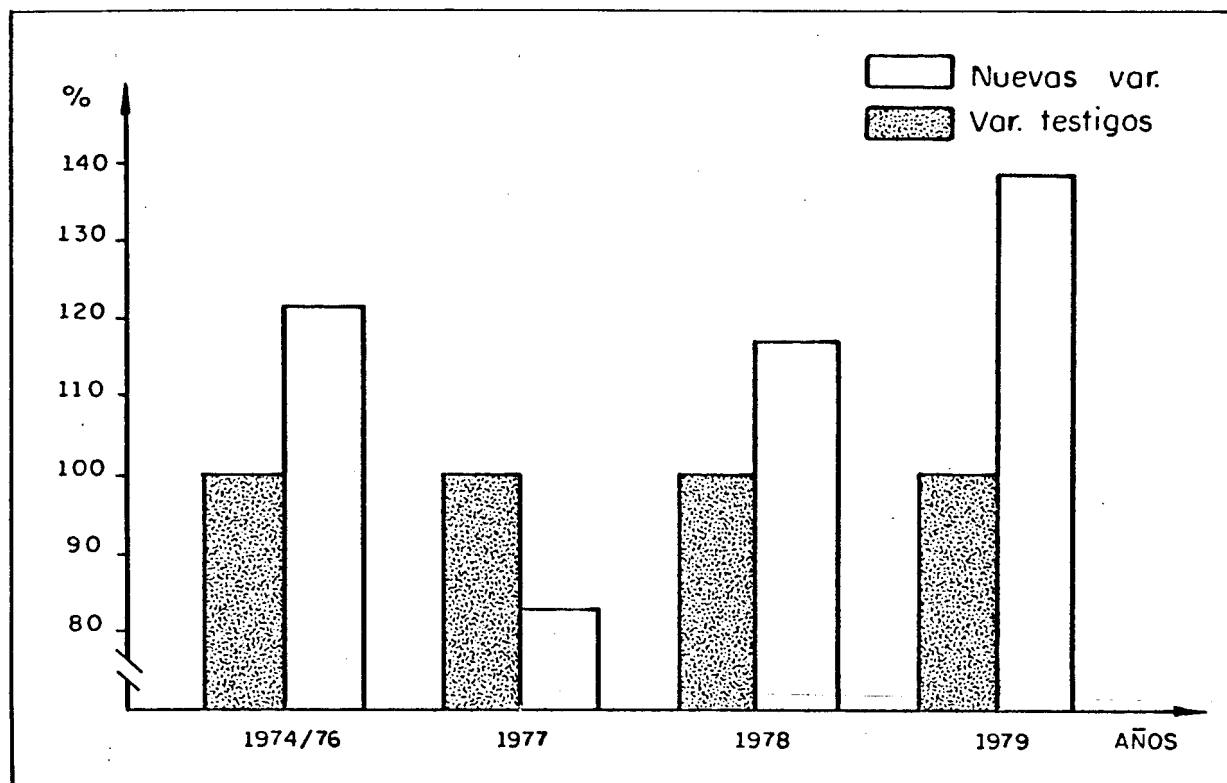
Respecto de la tarea del INTA en el logro de variedades de alto potencial de rendimiento cabe mencionar que desde 1962, el Programa Trigo ha concretado como ya se mencionó, la obtención de 13 variedades de trigo (12 trigos para pan, 1 trigo para fideos) las cuales tienen como principal característica su elevado potencial de rendimiento expresado especialmente en suelos de alta fertilidad, sea ésta natural o artificial.

Para que se tenga una idea más clara respecto de los avances que se pudieran haber logrado en el carácter rendimiento con la incorporación al gran cultivo de las variedades de INTA y otras de criaderos privados, a continuación se presenta el Gráfico nº 4.

En este Gráfico se ha querido representar la evolución que ha seguido el carácter en cuestión comparando durante los últimos seis años los valores medios de todas las variedades no tradicionales inscriptas desde 1971 en adelante con la media de dos variedades testigos (KLEIN TOLEDO y KLEIN FORTÍN) en una época de siembra considerada normal en el área de influencia de la E.E.R.A. Pergamino (mediados de julio).

Como los puntos de comparación son los mismos durante los cuatro años (salvo 1977 en que las heladas tardías afectaron desigualmente a los materiales) toda modificación de la diferencia entre los promedios se deberá exclusivamente a la inclusión de variedades más productivas o a la eliminación de aquellas deficitarias, si las diferencias se incrementan a favor de las variedades no tradicionales y viceversa si ocurriera lo contrario.

Gráfico 4. Evolución (en %) del rendimiento promedio de las variedades de trigo pan "no tradicionales" inscriptas en Argentina desde 1971 en adelante comparada con la media de dos cultivares "tradicionales" (KLEIN TOLEDO y KLEIN FORTÍN) en los últimos 6 años, en época de siembra.



Fuente: E.E.R.A. Pergamino, R.O.E.T. - 5ta. época de siembra (med. julio), 1974; 75; 76; 77; 78 y 79.

De este cuadro puede extraerse como conclusión que de acuerdo a los datos de la R.O.E.T. 1974, 75, 76, 77, 78 y 79, quinta época de siembra, E. E.R.A. Pergamino, la incorporación de nuevas variedades a partir de 1971 produjo un incremento de los rendimientos que osciló en un 20 % más que las variedades cultivadas hasta entonces y que en el último año agrícola con la incorporación de otra serie de cultivares, se habría producido un nuevo incremento, alcanzando la diferencia con un 30 % a favor de las nuevas variedades.

Calidad comercial e industrial

Los objetivos que persigue en este aspecto el mejorador de trigo en Argentina son aquellos que permitan proporcionar a las nuevas variedades que se inscriban la calidad comercial e industrial que satisfaga las exigencias de la totalidad de los mercados.

La calidad comercial, si bien está muy influenciada por factores extravarietales es una característica tenida muy en cuenta en los procesos selectivos especialmente en los siguientes aspectos: peso hectolítrico superior a 78 kg. el hectolítro, desarrollo adecuado del grano dado por un peso de 1000 granos superior a 30-32 gramos y un grano color rojo vítreo.

En calidad industrial se trabaja tratando de lograr cultivares con buenas condiciones molíneras y de panificación y que se encuadren, en lo posible, dentro de las siguientes especificaciones: contenido de proteínas no inferior al 11,5 - 12,0 % (13,0 % de humedad); buen rendimiento harinero (industrial 75 %), contenido de gluten húmedo no inferior al 30 %, que éste sea fuerte y de buen equilibrio y finalmente que posean adecuadas cualidades de panificación.

Respecto de este punto cabe consignar como un avance logrado, la calidad industrial de las últimas variedades logradas por INTA en el sentido que han resultado superiores en ese aspecto a cultivares de mucha difusión tales como MARCOS JUÁREZ INTA y LEONES INTA, manteniendo sus elevadas producciones.

Para ilustrar lo dicho, a continuación se presenta el Cuadro 2 donde figuran valores promedios de rendimiento, calidad comercial e industrial de los cultivares LABRADOR INTA y MARCOS JUÁREZ INTA. Obviamente LABRADOR INTA fue tomado en este caso particular como un ejemplo de la nueva serie de variedades inscriptas últimamente por el INTA.

Cuadro 1. Valores de rendimiento, calidad comercial e industrial promedios de tres años de E.C.R. Regionales (1975, 1976, 1977) para los cultivares LABRADOR INTA y MARCOS JUÁREZ INTA

Variedades	Rend. (kg/ha)	Cal. Comercial		Cal. Industrial		
		P. Hectol.	P. 1000 Gr.(g)	% Prot.	W	P/G
LABRADOR INTA	2966(7)	77,52(9)	30,43(9)	12,16(9)	422(9)	5,4(9)
MARCOS JUÁREZ INTA	2986(7)	77,64(9)	37,34(9)	11,34(9)	317(9)	6,3(9)

Los números del cuadro que figuran entre paréntesis indican la cantidad de ensayos considerados.

Fuente: Legajo de inscripción nuevo trigo LABRADOR INTA - E.E.R.A. Perga_{mino}. 1978.

Resistencia a enfermedades y plagas

La obtención de variedades de trigo con comportamiento destacado a la

mayoría de las enfermedades y plagas es otro de los objetivos que alcanza singular importancia en los programas de mejoramiento de trigo en Argentina.

Las enfermedades que a continuación se detallan son las que han ocasionado en determinados años algunos perjuicios con ataques de cierta intensidad.

Puccinia graminis tritici Ericks y Henn.

Fusarium graminearum Schw.

Septoria tritici Rob.

Puccinia recondita Rob.

Septoria nodorum Berk.

Puccinia striiformis West.

El trigo en el país es también atacado por otras enfermedades presentes en el cultivo la mayoría de los años, aunque sin ocasionar mayores daños a la producción.

Ellas son:

Tilletia spp.

Ustilago tritici (Pers.) Rostr.

Erysiphe graminis tritici Marchal.

Como un hecho saliente debe señalarse que en 1977 y 1978 se produjeron ataques intensos de *Fusarium graminearum* Schw. La aparición de esta enfermedad coincidió con primaveras muy húmedas y los más perjudicados fueron los trigos para fideos del SE de la Región Triguera Argentina en 1977 y los trigos pan de la Zona Centro-Norte de dicha Región Triguera en 1978.

Dentro de este punto sobre adversidades sanitarias del trigo debe aclararse también la preocupación existente en los investigadores por un mejor conocimiento, por la importancia que reviste, del complejo pulgones - virus que ha afectado la producción de trigo de países vecinos aunque hasta el momento en Argentina no se haya manifestado con características graves.

Para dar una idea más o menos clara de cuál ha sido la evolución del mejoramiento de la sanidad para tres patógenos de importancia en Argentina (*P. recondita* Rob., *P. graminis tritici* Ericks y Henn. y *S. tritici* Rob.), en variedades inscriptas desde 1971 y hasta la actualidad durante los últimos años y cuál es la situación de la sanidad en materiales inéditos de los programas de mejoramiento de trigo en Argentina, a continuación se presentan el cuadro 1 y los gráficos 5, 6 y 7.

Cuadro 2. Ataques máximos y promedios (en %), anuales de infección para algunos fitoparásitos del trigo sobre las variedades comerciales inscriptas desde 1971 en adelante, considerando los últimos cuatro años

Año	<i>P. recondita</i>		<i>P. graminis</i>		<i>S. tritici</i>	
	A. Prom.	A. Max.	A. Prom.	A. Max.	A. Prom.	A. Max.
	(7)	(7)	(12)	(12)	(8)	(8)
1976	45,7	80,9	19,9	54,9	31,3	53,6
	(10)	(10)	(9)	(9)	(7)	(7)
1977	38,9	76,9	8,6	26,7	28,8	46,5
	(8)	(8)	(10)	(10)	(6)	(6)
1978	34,7	76,4	9,6	24,4	23,3	36,3
	(9)	(9)	(11)	(11)	(10)	(10)
1979	58,8	87,0	4,5	17,7	39,7	54,7

Los números del cuadro que figuren entre paréntesis indican el número de localidades donde se realizaron las observaciones.

Fuente: E.T.R.E.-Dpto. Genética Castelar. nº 36; 37; 38 y 39.

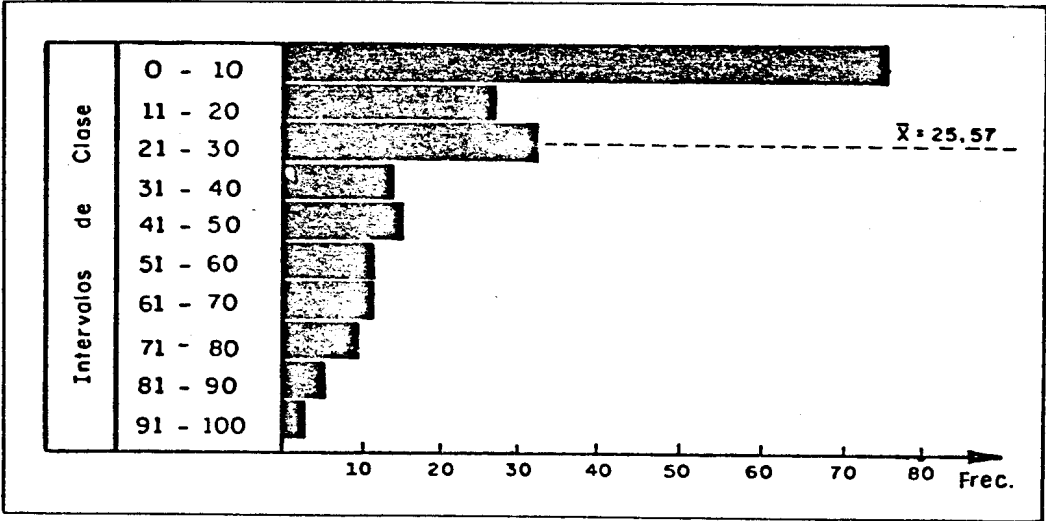
De los datos presentados en este cuadro se podría concluir que en el caso de la "roya de la hoja" en el último año se ha producido un marcado incremento en los niveles de infección tal vez favorecido por la inclusión en el Ensayo Territorial de Resistencia a Enfermedades (fuente de donde se extrajeron los valores) de nuevos cultivares que han resultado con cierta susceptibilidad al parásito.

Para el caso de la roya del tallo los niveles de infección fueron de creciendo a lo largo del período considerado, ubicándose los valores del último año agrícola en el nivel más inferior de dicho lapso de tiempo. Esto indicaría que las nuevas variedades incorporadas al gran cultivo tendrían un comportamiento general bueno a este parásito.

Los datos correspondientes a la septoriosis de la hoja en 1979 fueron los más altos de los cuatro años considerados aunque bastante parecidos a los correspondientes a 1976. Esto estaría indicando un leve incremento de la susceptibilidad general del conjunto de variedades inscriptas, al patógeno en cuestión.

Gráfico 5. Distribución de frecuencias para infecciones promedio de 198 líneas inéditas de trigo en 9 localidades de la Región Triguera Argentina.

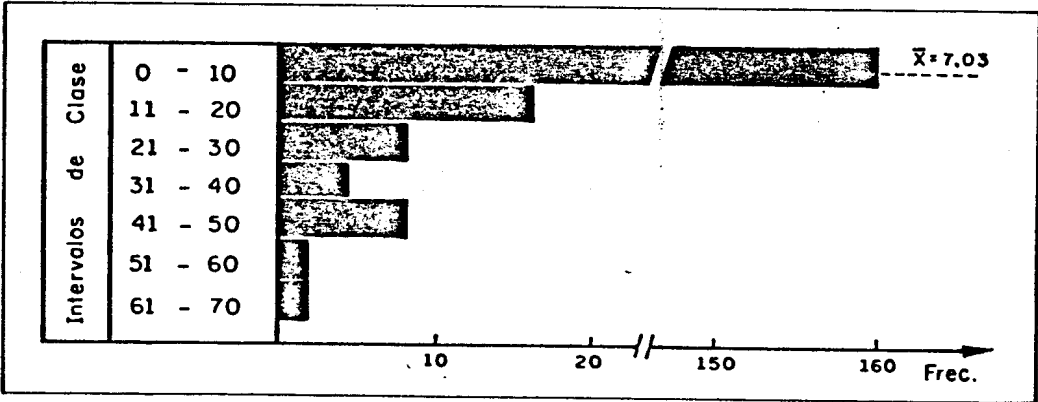
Patógeno: *Puccinia recondita*, Año: 1979



Fuente: E.T.R.E. - Dpto. Genética Castelar - nº 39 - 1980

Gráfico 6. Distribución de frecuencias para infecciones promedio de 198 líneas inéditas de trigo en 11 localidades de la Región Triguera Argentina.

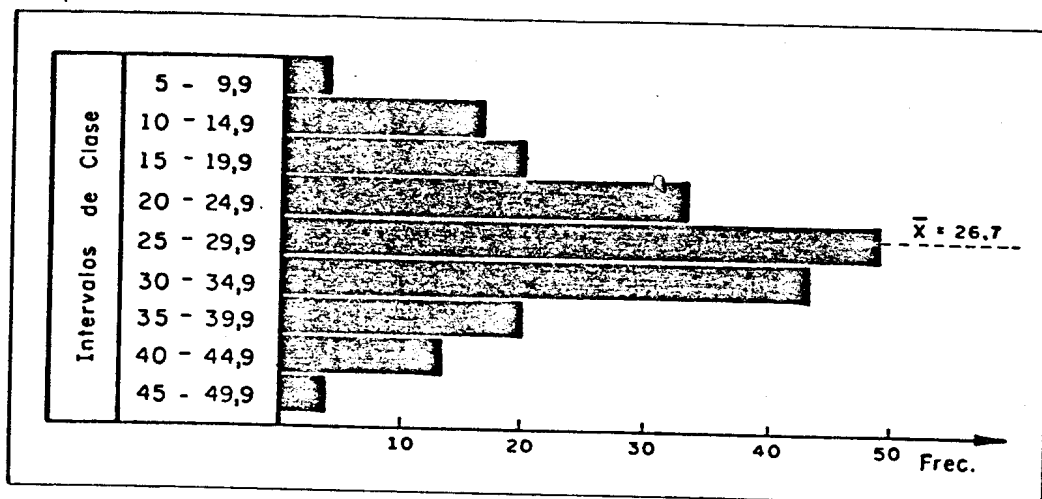
Patógeno: *Puccinia graminis tritici*, Año: 1979



Fuente: E.T.R.E. - Dpto. Genética Castelar - nº 39 - 1980

Gráfico 7. Distribución de frecuencias para infecciones promedio de 198 líneas inéditas de trigo en 10 localidades de la Región Triguera Argentina.

Patógeno: *Septoria tritici*. Año: 1979



Fuente: E.T.R.E. - Dpto. Genética Castelar - n° 39 - 1980

Estos gráficos muestran que la mayoría del material de los criaderos argentinos que se encuentra en la etapa previa a su presentación a inscripción, posee una muy buena sanidad a las royas del tallo y hoja y se observa una situación estacionaria con leve mejoría en lo referente a la septoriosis de la hoja.

Como conclusión final debe señalarse que el avance más notable en los planes de mejoramiento de trigo del INTA ha sido el aumento del rendimiento unitario que puede ser estimado en un 20-30 % desde que se lanzaron al cultivo las primeras variedades con germoplasma de origen mejicana. Menos notable, pero también sensible, es al avance hecho en la resistencia a las royas.

En calidad industrial no se ha superado la de los trigos tradicionales correctores, encontrándose dicha característica actualmente en los planes de mejoramiento del INTA a nivel de trigos tipo comercial duro, de panificación directa satisfaciendo las exigencias de los compradores del país y extranjeros.

Nómina de Instituciones e Investigadores (Oficiales y Privados) involucrados en la Investigación Triguera en Argentina

1. INTA

Estación Experimental Regional Agropecuaria Anguil (Pcia. La Pampa).

- Comportamiento de variedades; Ing. Agr. Hilda Torroba Gentilini
Sub-Estación Experimental General Pico (dependiente de Anguil).

- Comportamiento de variedades; Agr. Cesar Balare.

Estación Experimental Regional Agropecuaria Balcarce (Pcia.Bs.As.)

-Mejoradores: Ing. Agr. Roberto Bedogni

Ing. Agr. José Bariffi

Agr. Humberto Delmagro

Estación Experimental Agropecuaria Bordenave (Pcia.Bs.As.)

- Mejoradores: Agr. Santiago Garbini

Ing. Agr. Juan R. Lopez

Chacra Experimental de Barrow (Tres Arroyos, Pcia.Bs.As., dependiente del Ministerio de Economía de la Provincia de Buenos Aires en convenio con INTA).

- Mejoradores: Ing. Agr. Héctor Carbajo

Ing. Agr. Guillermo Kraan

Ing. Agr. Liliana Goñi

Ing. Agr. Carlos A. Jensen

- Calidad Industrial: Ing. Qco. Manuel Dean

Ing. Qco. María Seghezo de di Luca

Estación Experimental Regional Agropecuaria Marcos Juárez (Pcia. Córdoba).

- Mejoradores: Ing. Agr. Jorge Nisi

Ing. Agr. Rubén Churín

Agr. José Salines

- Calidad Industrial: Ing. Agr. Evito E. Tombetta

Ing. Agr. Noemí Drobner

- Fitopatología: Ing. Agr. Angel Galich

Ing. Agr. María de Galich

Estación Experimental Regional Agropecuaria Paraná (E. Ríos).

- Mejoradores: Ing. Agr. Alberto Chabrilón

Agr. Victorino Ramos

Estación Experimental Regional Agropecuaria Pergamino (Pcia.Bs.As.)

- Mejoradores: Ing. Agr. Alfredo Calzolari

Ing. Agr. Omar Polidoro

Agr. Héctor C. Conta

- Fitopatología: Ing. Agr. Juan Annone

Estación Experimental Regional Agropecuaria Presidencia Roque Saenz Peña (Pcia. Chaco).

- Mejorador: Agr. Isidro Cettour.

Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias (Castelar - Pcia.Bs. As.).

- Inmunología: Ing. Agr. Enrique Antonelli

Ing. Agr. Pedro Rodriguez Amieva

Ing. Agr. Francisco L. Mujica

1.1. Otras Instituciones Oficiales.

Universidad Nacional de La Plata - Facultad de Agronomía - Cátedra de Cerealicultura.

- Mejoradores: Ing. Agr. Héctor O. Arriaga

Ing. Agr. Hugo Chidichimo

Universidad Nacional de La Plata - Instituto Fitotecnico Santa Catalina.

- Mejoradores: Ing. Agr. Luis B. Mazoti

Universidad Nacional de Buenos Aires - Facultad de Agronomía - Cátedra de Cerealicultura.

- Mejoradores: Ing. Agr. Florinda Ibarra.

Estación Experimental Agro-Industrial Obispo Colombres de la Provincia de Tucumán.

- Mejoradores: Ing. Agr. Hugo L. Muller.

Ministerio de Economía de la Provincia de Buenos Aires - Chacra Experimental de Miramar.

- Mejoradores: Ing. Agr. Carlos H. Favoretti.

2. INSTITUCIONES PRIVADAS

Criadero Buck (La Dulce - F.C. Gral. Roca).

- Ing. Agr. Carlos Buck
 Ing. Agr. L. Gonzalez
 Ing. Agr. Fidel Braceras
 Bióloga Hilda Buck

Criadero Klein (Estación Plá - F.C. Gral. Belgrano)

- Ing. Agr. Oscar Klein

Cargill S.A.C.I. (Capital Federal)

- Ing. Agr. Néstor C. Machado
 Ing. Agr. J.C. Pavoni
 Ing. Agr. C. Paolucci
 Ing. Agr. Eduardo Teyssandier

Northrup King (Criadero Proagro - Capital Federal)

- Ing. Agr. Enrique Etnié

Asociación de Cooperativas Argentinas - Criadero Cabildo (Cabildo-Pcia. Bs.As.).

- Ing. Agr. Hans Olsen
 Ing. Agr. Rubén Miranda

Criadero Tomé (Daireaux - Pcia.Bs.As.)

- Ing. Agr. Gino Tomé

Criadero Agrolit S.A. (Totoras - Pcia. Santa Fe)

- Ing. Agr. Victoria Spaggi

Criadero Deferrari (Estación Deferrari - F.C.Gral Roca)

- Ing. Agr. Horacio E. Sieber

Criadero La Margarita (Maciel-Pcia. Santa Fe)

- Ing. Agr. Julio A. Ferrarotti

Criadero Thomas (La Dulce-F.C. Gral. Roca)

- Ing. Agr. Carlos E. Tieri

Criadero Granagro (San José de la Esquina - Santa Fe)

- Ing. Agr. David Luis Audisio.

Perguntas e Comentários

1. A que poderia ser atribuída a variabilidade que se observa nos rendimentos médios obtidos com trigo na Argentina?

- Podemos citar os fatores ambientais.

2. A sanidade não se constituiria em fator importante nesta instabilidade?

- No ano de 1977, por exemplo, tivemos uma forte incidência de Fusarium sp. que afetou, fundamentalmente, a região cultivada com trigos candiais. Ora, pelo volume de sua produção não ser representativo frente à total do País, uma ação sobre eles não significaria necessariamente uma alteração na tendência do ano. Já em 1978, pudemos verificar uma grande ocorrência de Fusariose na zona sul de Santa Fé e no norte da província de Buenos Aires.

Estes são dois exemplos de anos em que se poderia dizer que o aspecto sanidade estaria influenciando na quantidade de trigo produzido na Argentina. Entretanto, pudemos observar que o mesmo não se deu. Podemos dizer que o fator mais afetado foi a qualidade industrial.

Talvez uma contingência climática como uma grande seca ou uma geada extemporânea, sim, possa chegar a ocasionar uma alteração significativa na produção total.

3. Levantei este ponto porque no Uruguai, no ano de 1977, houve um ataque muito forte de Fusarium sp. que atingiu praticamente 100 % da superfície tritícola do País, provocando grandes perdas.

4. Quer dizer que as enfermidades não são fatores limitantes da produção? Poderia desenvolver um pouco mais esta questão?

- Está expressado no sentido de que a última grande epifítia registra da na história da triticultura argentina é a de Ferrugem do Colmo ocorrida em 1951. Esta foi atribuída, fundamentalmente, à difusão massiva de uma cultivar, BENVENUTO INCA, que resultou muito afetada por uma troca na composição racial do patógeno.

Assim, não digo que as doenças não são limitantes nesta magnitude. Indubitavelmente, as enfermidades incluem esta possibilidade sendo necessário, então, que o melhoramento seja direcionado neste sentido.

5. Que é "arreatamiento"?

- É o efeito que produz, por exemplo, um vento cálido que incide sobre o grão em seu período final de formação.

6. Qual o papel do germoplasma tradicional no programa de trigo do INTA? Continuam a usá-lo?

- Poderia colocar como exemplo a cultivar mais recentemente lançada, CHASSICÓ INTA, que é 50 % BUCK MANANTIAL, para demonstrar que o germo plasma tradicional continua a ser utilizado nos nossos programas de cru zamentos. Mas, isto não significa que não avaliamos materiais segregaⁿ tes totalmente exóticos ou totalmente nacionais.

7. A propósito disto, diversas cultivares argentinas apresentam bom compor tamento no Uruguai, chegando a ser recomendadas, como é o caso de MARCOS JUÁREZ INTA, DEKALB TALA e DIAMANTE INTA.

Aparentemente a resistência para Ferrugem do Colmo que se manifesta em nossas condições vem do SONORA 64 que, por sinal, está presente nessas três cultivares. Desta forma, nos preocupa um pouco a intensidade do uso que fazem do germoplasma.

- O comportamento de MARCOS JUÁREZ INTA não é de todo igual ao ap^{re}sen tado por DIAMANTE INTA visto que esta última tem alcançado valores re lativamente mais altos em campo experimental. Apresenta pústulas muito pequenas que não chegam a produzir um efeito muito grande, o que já não se dá com DIAMANTE INTA.

8. Pensamos que provavelmente o bom comportamento destes materiais no Uru guai é devido ao SONORA 64. Esta é uma opinião discutível que deve ser estudada.

9. Qual a porcentagem de contribuição do INTA na distribuição de cultiva res na Argentina?

- Não conheço dados. Mas eu diria que na zona de cultivo de trigo, qual seja, sub-região II Norte, sub-região II Sul, sul de Santa Fé, centro-norte da província de Buenos Aires e sudoeste de Córdoba, está difundiⁿ da, de uma maneira geral, a cultivar MARCOS JUÁREZ INTA. Este ano se faⁿ la que KLEIN CHAMACO e BUCK PANGARÉ estão sendo bastante utilizadas mas, indubitavelmente, a área coberta por estas duas cultivares não alcança o que se tem semeado com MARCOS JUÁREZ INTA. Poder-se-ia dizer que, se se portarem bem neste primeiro ano em que serão observadas pelos agri cultores, poderão chegar a ser cultivadas nos níveis do MARCOS JUÁREZ INTA, mas não creio.

Em uma zona de trigo de ciclo médio a longo estava sendo usada em gran de quantidade, até o ano passado, a cultivar BUCK NAPOSTÁ. Mas, esta re sultou muito suscetível à Ferrugem da Folha e por isto não mais é uti lizada.

Outro material que está sendo bastante difundido é o BUCK NHANDU. Este é um trigo cujo cruzamento envolve unicamente germoplasma não tradicio

nal e que tem respondido bem às condições de cultivo desta zona. Mas, não chegará, de forma alguma, a uma grande expansão na sub-região 5, a sudoeste da zona tritícola, onde é provável que possa difundir-se CHASSICÓ INTA. Esta é uma cultivar nova com algumas características próprias que lhe proporcionariam se adaptar bastante bem aí.

Assim, considerando as duas zonas mais importantes, onde o cultivo do trigo está concentrado, vemos que em uma delas praticamente predomina uma cultivar do INTA e na outra existe um germoplasma particular, BUCK NHANDU, com ampla difusão neste momento.

10. *Em relação a quais enfermidades existe uma preocupação maior no programa de melhoramento de trigo que estão desenvolvendo?*

- Pessoalmente, eu diria Ferrugem do Colmo, Fusariose, Septoriose da Folha e Ferrugem da Folha.

11. *Qual a vida útil de uma cultivar na Argentina?*

- Se no ano em que é apresentado um material ocorre uma mudança racial que o afeta desfavoravelmente, pode-se dizer que já no seu lançamento ele é descartado.

Por outro lado, existem outras cultivares que, pelas características que o produtor viu nelas, têm perdurado por muito tempo. Um exemplo disto é KLEIN RENDIDOR que teve uma vida útil de 5-10 anos, KLEIN ATLAS, KLEIN TOLEDO e o próprio MARCOS JUÁREZ INTA.

Para exemplificar o primeiro caso, podemos citar SURGENTES INTA que se pensou ser uma solução para os plantios do cedo e igualmente para os bastante tardios. Infelizmente, no ano de sua inscrição houve uma mudança desfavorável na composição racial das ferrugens. Vendo o material coberto pela enfermidade, o produtor deixou de usá-lo, mesmo que sob o ponto de vista rendimento esta fosse uma excelente cultivar.

Com isso vemos que, além dela própria, a durabilidade de uma cultivar depende muito do produtor, do qual costumamos dizer ser o grande juiz das cultivares. Um exemplo disto é o ocorrido com MARCOS JUÁREZ INTA, LEONES INTA e alguns DEKALB. Estes materiais foram lançados mais ou menos na mesma época, com diferença de apenas um ou dois anos, o que fez com que o produtor tivesse que eleger entre eles. Sob a influência de uma grande propaganda, em um primeiro momento o agricultor inclinou-se para DEKALB LAPACHO e DEKALB URUNDAY. Mas, vendo o que sucedia no campo, talvez vendo algo semelhante ao KLEIN RENDIDOR de há 20 anos do qual é filho, foi ficando cada vez maior a procura por MARCOS JUÁREZ INTA. Com relação a LEONES INTA, nós os melhoristas sempre dizíamos que

era mais produtivo e que superava MARCOS JUÁREZ INTA mas, em grande cultivo, quem se impôs foi o último.

12. *Em que porcentagem da área tritícola é usado fertilizante na Argentina e em que quantidade?*

- Não poderia informar com exatidão mas o que posso dizer é que nesta última campanha foi bastante incrementado o uso de fertilizantes.

13. *O melhoramento visando resistência às enfermidades é feito sob condições de inoculação a campo?*

- Todo o material de criação é inoculado em campo experimental com uma mescla de raças de Ferrugem da Folha e Ferrugem do Colmo e, à parte disto, temos as informações dos ensaios territoriais de resistência às enfermidades conduzidos por Castelar. Além destes dados obtidos quando o material é posto à prova em dez ou doze localidades cada ano, são realizados, também em Castelar, testes em estádio de plântula para determinar o tipo de reação que o germoplasma apresenta para uma série de raças.

14. *Gostaria de informações sobre a utilização e recomendação de fungicidas na Argentina por parte dos agricultores e da pesquisa, respectivamente.*

- Principalmente a partir de 1978 é que foram realizados alguns ensaios com fungicidas. A Estação Experimental Regional Agropecuária (E.E.A.) de Marcos Juárez desenvolveu alguns experimentos para estudos em Fusariose e Ferrugens e algo semelhante foi feito também na E.E.R.A-Pergamino. Mas, a atividade nesta área é bastante pequena e, no que diz respeito ao agricultor, este não está utilizando fungicidas.

15. *Tem importância na Argentina a utilização do trigo para duplo propósito?*

- Não. Na zona onde o trigo é praticamente a única alternativa de inverno, sub-região 5 Sul, poder-se-ia chegar a usá-lo desta maneira. Mas, não creio que esta seja uma prática muito empregada apesar de que, em geral, as cultivares recomendadas para esta zona têm um caráter de duplo propósito.

PROGRAMA DE MELHORAMENTO GENÉTICO DE TRIGO DO CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE TRIGO (CNPT)

Equipe de Melhoramento de Trigo do CNPT

Relator: Ottoni de Sousa Rosa

O Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (CNPT), desde a sua criação em 1974, vem desenvolvendo um programa de melhoramento genético de trigo no qual estão envolvidos, total ou parcialmente, 20 pesquisadores entre os quais estão incluídos melhoristas, fitopatologistas, virologistas, citogeneticista e elementos responsáveis pelas atividades de multiplicação de pequenos estoques de sementes e pelo Banco Ativo de Germoplasma.

As atividades do programa estão concentradas em Passo Fundo (RS) e Dourados (MS), neste último em colaboração com a Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual que pertence, também, à EMBRAPA. Enquanto em Passo Fundo são desenvolvidos trabalhos que visam a criação de melhores cultivares ou melhores fontes de resistência para todo Brasil, em Dourados o objetivo é o da seleção de material adaptado às regiões triticolas localizadas ao norte do paralelo 24°S.

A - Diretrizes do Programa

O programa de criação de cultivares está orientado com base em três linhas de trabalho:

1. Incorporação de gens de resistência às várias enfermidades e pragas ou que controlam características fisiológicas ou agrônômicas em cultivares adaptadas às principais regiões tritícolas do Brasil.

Cultivares que estão sendo trabalhadas:

a) NOBRE - com boa adaptação no Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Centro-Sul do Paraná.

b) LONDRINA - com boa adaptação no Norte e Oeste do Paraná, Mato Grosso do Sul, Sudoeste de São Paulo e Brasil Central, em regiões com ou sem crestamento.

c) PARAGUAI 214 - com boa adaptação no Norte e Oeste do Paraná, Sudoeste de São Paulo e Mato Grosso do Sul, em áreas sem crestamento.

A incorporação de gens de resistência nesse material está sendo realizada, basicamente, através de retrocruzamentos e vem sendo desenvolvida desde 1975.

Além da possível obtenção de cultivares que possam ser utilizadas pelos agricultores busca-se, principalmente, a transferência de gens de cultivares não adaptadas para material com boa adaptação às condições ecológicas do País facilitando, dessa forma, sua utilização nos programas de melhoramento.

2. Correção de deficiências de resistência a doenças ou de outras características de determinadas cultivares que já demonstraram boa adaptação às várias regiões tritícolas do Brasil

Nesse grupo de cultivares estão incluídas as seguintes:

IAC 5-MARINGÁ

BH 1146

IAS 55

IAS 58

CNT 1

CNT 8

CNT 10

JACUÍ

BR 2

PELADINHO

Na correção de defeitos está sendo utilizado, principalmente, o método de retrocruzamento com inoculação e seleção para doenças em condições controladas.

Nas doenças em que é bem conhecida a genética de resistência, especialmente nas ferrugens, está se buscando a inclusão de, pelo mínimo, dois gens de resistência para cada doença em uma mesma cultivar. Dessa forma, procura-se diminuir a probabilidade de surgimento de novas raças que venham atacar o material obtido no programa de melhoramento. Sempre que possível, em cultivares com adaptação a uma mesma região deverão ser corrigidas as deficiências de resistência a uma mesma doença com combinação de gens diferentes.

3. Introdução ou cruzamento entre cultívars visando a obtenção de genótipos com boas características agronômicas, fisiológicas, produtividade elevada e estável e melhor resistência ou tolerância às doenças e pragas.

Nesse trabalho estão sendo usados basicamente cruzamentos duplos e "top-crosses" nos quais pelo menos dois dos genitores correspondem a cultivares bem adaptadas às condições brasileiras.

A partir de 1980 a condução do material segregante desse programa está sendo realizada da seguinte forma:

Material para Região Sul

Geração	Local	Características do Solo
F ₁	Passo Fundo ou México	Corrigido com calcário
F ₂	Passo Fundo	Não corrigido
F ₃ , F ₄ , F ₅	Passo Fundo	Corrigido com calcário
F ₆	Brasília ou México	Avanço de espigas ou plantas <u>sele</u> cionadas
F ₇	Passo Fundo	Corrigido com calcário

Material para Região Norte (ao Norte do Paralelo 24°S)

Os cruzamentos são realizados em Passo Fundo e, a partir de F₁ ou F₂, o material é enviado a Dourados onde, dependendo do cruzamento o material segregante é conduzido em área com ou sem alumínio tóxico até o final do processo de seleção.

Condução de material segregante com a colaboração do CIMMYT

O material segregante resultante de cruzamentos realizados no Brasil ou no CIMMYT, envolvendo cultívars brasileiras, tem sido selecionado alternadamente em Passo Fundo e em Ciudad Obregon buscando a seleção de material com bom tipo agronômico, alta produtividade e resistência a: crestamento e às doenças ocorrentes no Sul do Brasil. Dessa forma foi obtido um grande número de linhagens que estão em fase de experimentação.

4. Criação de cultívars com resistência horizontal

Esse trabalho vem sendo desenvolvido através do Projeto da FAO e consiste, basicamente, no estudo de viabilidade de criação de cultívars com resistência horizontal a doenças e pragas.

O trabalho está em andamento esperando-se que em 1982 possa ser concluída uma análise dos resultados, as vantagens e limitações dessa metodologia.

B - Objetivos específicos

No programa de melhoramento do CNPT estão sendo desenvolvidas pesquisas para criação de cultivares com resistência ou tolerância às seguintes doenças:

1. Ferrugem do colmo, causada por *Puccinia graminis tritici*;
2. Ferrugem da folha, causada por *Puccinia recondita*;
3. Oídio, causado por *Erysiphe graminis tritici*;
4. Septoriose da gluma, causada por *Septoria nodorum*;
5. Septoriose da folha, causada por *Septoria tritici*;
6. Helminthosporiose, causada por *Helminthosporium sativum*;
7. Vírus do Nanismo Amarelo da Cevada - VNAC;
8. Vírus do Mosaico do Trigo;
9. Giberela, causada por *Gibberella zeae*;
10. Carvão voador, causado por *Ustilago tritici*.

Em relação a características fisiológicas estão sendo realizadas pesquisas visando:

1. Manutenção da resistência ao crestamento (alumínio tóxico) e
2. Germinação na espiga ("sprouting").

Entre as características agronômicas que está se buscando melhorar nas cultivares brasileiras estão incluídas as seguintes:

1. Fertilidade de espiga
2. Tamanho de grão
3. Resistência ao acamamento
4. Altura
5. Ciclo precoce

O CNPT está desenvolvendo estudos da viabilidade para identificação de fontes de resistência ou tolerância para as seguintes características:

1. Doenças do sistema radicular, especialmente para *Helminthosporium sativum*;
2. Geadas no período do espigamento;
3. Pulgões do trigo e outras pragas;
4. Maior capacidade fotossintética em ambiente com baixa luminosidade;
5. Melhor sistema radicular

C - Fontes de resistência ou tolerância que estão sendo usadas no programa

Visando incorporar resistência ou tolerância às características assinaladas a seguir estão sendo utilizadas as seguintes cultivares:

a) Germinação na espiga ("sprouting")

FROCOR, KLEIBER, RL 4137, BEZOSTAIA 1, WW 9941, KOLIBRI, JUFY 1 e TAKAHE.

b) Ferrugem do colmo

WRT 238-5, CNT 8, BR 4, EAGLE (Sr 26), ALONDRA SIB, KAVKAZ, AGATHA, AGENT, SEL. TIFTON 72-59, AMIGO e SEL. DE AMIGO, BONNY, CANDIOTA, CEP 7775, CEP 7780, COMBINATION 5, ESP 518-9, FB 6502 (Sr 22), PF 7339, SEMA 220, TAMMA.

c) Ferrugem da folha

RL 6043 (Lr 21), PRECOZ PARANÁ INTA, CI 15243 (Lr 9), ÁFRICA 43 (Lr 18), AGATHA (Lr 19), TRIUMPH/CI 13523, AGENT (Lr 24), TRANSEC (Lr 25), SEL TIFTON 72-59, AMIGO, RL 6044 (Lr 22), PI 181337, KLEIN LUCERO (Lr 17), HADDEN, OASIS, CEP 75195, PARANÁ 77-5437, PEL 74043, PF 7669, PF 781117, SP 67, DELTA QUEEN, CHINESE /*Aegilops umbellulata* (Lr 19), TRANSFER (Lr 9).

d) Oídio

TJS 39/69/6/1/1, CI 12633, HALLE, KAPLI/8*CCE, WEIHENSTEPHANER ML, TGS 39-79, TW 256-44, TW 275-7, TRANSEC, SEL TIFTON 72-59, AMIGO, HADDEN, OASIS, PF 7668, PF 781075 e KENYA LEOPARD.

e) Giberela

NOBEOKA BOZU, PEL 73007, PEL 73081, NYU BAY, PEKIN 8, ABURA, ENCRUZILHADA, TOROPI, PF 73101, PEL 73151, PEL 74144.

f) *Septoria nodorum*

ALVAREZ 110, GIZA, DELTA QUEEN, RL 5271, RL 5003, RL 5266, COXILHA, IAS 57, JACUÍ, CNT 1, IAS 63.

g) *Septoria tritici*

OASIS, C 33

h) Carvão voador

SINVALOCHO

i) Mosaico

PF 74407, CNT 10 SEL, IAS 58 SEL, LD*3/CNT 7, LD*2/ALD SIB, LD*3/ALD SIB, LD/CNT 1, IAS 63, PEL 72390.

j) Vírus do Nanismo Amarelo da Ceyada (VNAC)

PATRIARCA, LD/CNT 1, LD*3/ALD SIB, LD*3/CNT 7, LD*2/ALD SIB, e PEL 10054-65.

l) Helmintosporiose

HADDEN, HULHA NEGRA, BH 1146, TRANSFER, PAT 7219 e PF 72707.

m) Geada no espigamento

KITE

D - Utilização da cultura de anteras para acelerar a criação de cultivares

Foi iniciado, no Centro, o desenvolvimento de um programa de obtenção de haplóides a partir da cultura de anteras utilizando a experiência desenvolvida na França, no Instituto Nacional de Pesquisa Agronômica. Os primeiros testes realizados em outubro de 1979 propiciaram a obtenção de um pequeno número de plantas haplóides, as quais foram duplicadas através da aplicação de colchicina.

Durante o ano de 1980, está sendo ampliado o trabalho com vistas a estudar a viabilidade de uso mais intensivo dessa técnica que poderá reduzir o tempo necessário para obtenção de linhagens homozígotas.

E - Utilização de gens de espécies afins como fontes de resistência a doenças do trigo

Está sendo estudada uma coleção de 700 entradas, especialmente das espécies *Aegilops squarrosa* e *Triticum monococcum*.

Esse material está sendo testado para resistência às doenças mais importantes no Brasil, visando sua utilização no programa de melhoramento. Algumas entradas de *Aegilops squarrosa* mostraram imunidade a *Septoria nodorum* nos primeiros testes realizados em 1979, os quais estão sendo repetidos na presente safra.

F - Resultados do trabalho de melhoramento do Centro

No período de 1975 a 1980, o Centro Nacional de Pesquisa de Trigo lançou 16 cultivares com as seguintes denominações: CNT 1, CNT 2, CNT 3, CNT

4, CNT 5, CNT 6, CNT 7, CNT 8, CNT 9, CNT 10, BR 1, BR 2, BR 3, BR 4, BR 5 e BR 6.

G - Experimentação de cultivares

A experimentação com vistas ao lançamento de novas cultivares no Brasil é feita através de duas Comissões, uma que atua no Rio Grande do Sul e Santa Catarina (Comissão Sul Brasileira de Pesquisa de Trigo) e outra que atua nos Estados do Paraná, São Paulo, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás, Minas Gerais, Distrito Federal e Bahia (Comissão Norte Brasileira de Pesquisa de Trigo).

As duas Comissões são constituídas por representantes de entidades particulares e oficiais que atuam em pesquisa de trigo. Anualmente essas Comissões se reúnem, independentemente, para analisar os resultados obtidos, fazer recomendações técnicas e planejar os ensaios uniformes que serão desenvolvidos na próxima safra agrícola.

No Rio Grande do Sul (RS), a experimentação de cultivares é baseada nos seguintes ensaios:

- Ensaio Preliminar - o material é testado pela própria entidade criadora do material pelo mínimo de um ano em um local;

- Ensaio Preliminar em Rede - idem ao preliminar, porém num mínimo de três locais;

- Ensaios Regionais - o material é testado durante um ano e em aproximadamente dez locais;

- Ensaios Sul Brasileiros - a linhagem é testada pelo menos durante dois anos e em aproximadamente 20 locais.

Para o lançamento de uma nova cultivar no RS, a Comissão Sul Brasileira de Pesquisa de Trigo analisa os dados obtidos nos Ensaios Regionais e Sul Brasileiros e julga da conveniência ou não do lançamento desse material.

A Comissão Norte Brasileira de Pesquisa de Trigo adota esquema experimental semelhante visando o lançamento de novas cultivares.

H - Produção de semente genética

No CNPT, todas as novas linhagens de trigo obtidas a cada ano são incluídas em ensaios para avaliação de sua capacidade de rendimento e, ao

mesmo tempo passam a ser multiplicadas visando a obtenção de semente correspondente à categoria genética.

À medida que a linhagem progride nos ensaios, nos anos seguintes a multiplicação é ampliada de uma forma proporcional. Dessa forma, quando uma linhagem é lançada como nova cultivar, dispõe-se da quantidade mínima de semente exigida. Essa quantidade atualmente é de 12.000 kg para a Região Sul e de 10.000 kg para a Região Norte.

A multiplicação da linhagem nas fases inicial e intermediária de experimentação é conduzida pelo próprio CNPT, com pessoal especializado nessa atividade. O plantio e a colheita são processados de forma totalmente mecanizada, ou semi-mecanizada, empregando-se equipamento próprio para esse tipo de trabalho.

Quando a linhagem atinge a fase final de experimentação, ou seja, próximo ao lançamento, a semente genética é transferida ao Serviço de Pródução de Semente Básica (SPSB) da EMBRAPA. Esse Serviço passa a ser o responsável pela multiplicação do material, a qual é feita através de contratos com agricultores selecionados. É também esse Serviço que se encarrega da distribuição da semente das novas cultivares que são lançadas.

No caso de cultivares já recomendadas, periodicamente o CNPT fornece novos suprimentos de semente genética, para renovação da semente básica produzida pelo SPSB.

I - Coleções semeadas no CNPT em 1980

Coleção de Cultivares para Cruzamento

Nº parcelas: 158 cultivares fixas + 191 elites

Origem da coleção: Brasil (CNPT)

Objetivo: ter uma coleção de cultivares semeada em várias épocas possibilitando o cruzamento entre materiais de diferentes ciclos vegetativos.

Coleção de Novas Entradas de Cultivares de Trigo

Nº parcelas: 98

Origem da coleção: Brasil (CNPT)

Objetivo: Observar o comportamento, nas condições de Passo Fundo, de cultivares introduzidas no CNPT após julho de 1979.

Coleção de Cultivares de Trigo Estrangeiro (Destaques em 1978 e/ou 1979).

Nº parcelas: 503

Origem da coleção: Brasil (CNPT)

Objetivo: confirmação das observações de cultivares introduzidas no CNPT em 1978 e/ou 1979 que se destacaram para uma ou mais características.

Coleção de Cultivares de Trigo para Observação da Reação ao Crestamento

Nº parcelas: 280

Origem da coleção: Brasil (CNPT)

Objetivo: observar a reação de cultivares de trigo em relação ao crestamento.

Coleção de Trigos de Inverno

Nº parcelas: 96

Origem da coleção: Brasil (CNPT)

Objetivo: avaliação de germoplasma de inverno de diversas partes do mundo, objetivando detecção e aproveitamento de genótipos promissores para emprego no programa de melhoramento.

12th International Winter Wheat Performance Nursery

Nº parcelas: 45

Origem da coleção: Estados Unidos (Nebraska)

Objetivo: observar a reação das cultivares do 12th IWWPN ao crestamento, doenças e performance geral nas nossas condições.

1979-1980. High Protein-High Lysine Winter Wheat Observation Nursery

Nº parcelas: 83

Origem da coleção: Estados Unidos (Nebraska)

Objetivo: cooperar com a Universidade de Nebraska enviando 10 g de cada cultivar do 1979-1980 HP-HLWWON para testes de qualidade.

1979-1980 High Protein-High Lysine Spring Wheat Observation Nursery

Nº parcelas: 93

Origem da coleção: Estados Unidos (Nebraska)

Objetivo: cooperar com a Universidade de Nebraska enviando 10 g de cada cultivar do HP-HLSWON para testes de qualidade.

13th International Bread Wheat Screening Nursery

Nº parcelas: 530

Origem da coleção: México (CIMMYT)

Objetivo: observar o comportamento, nas condições de Passo Fundo, das cultivares do 13th IBWSN.

1st Tropical Helminthosporium Screening Nursery - 1979

Nº parcelas: 20

Origem da coleção: México (CIMMYT)

Objetivo: observar a reação ao *Helminthosporium sativum* das cultivares do 1st THSN e avaliar o comportamento geral desse material.

10th International Septoria Nursery

Nº parcelas: 177

Origem da coleção: México (CIMMYT)

Objetivo: observar a reação a *Septoria tritici* e *Septoria nodorum* das cultivares do 10th ISEPTON e avaliar o comportamento geral desse material.

3º Vivero de Enfermedades y Observación de Latino America

Nº parcelas: 356

Origem da coleção: Equador

Objetivo: observar o comportamento, nas condições de Passo Fundo, das cultivares do 3º VEOLA.

Coleção de Cultivares de Triticale, Cevada e Trigo

Nº parcelas: 83

Origem da coleção: Brasil (CNPT)

Objetivo: caracterizar e multiplicar cultivares de triticale, cevada e trigo brasileiro.

6th Southern African Regional Wheat Evaluation and Improvement Nursery

Nº parcelas: 25

Origem da coleção: África do Sul

Objetivo: observar o comportamento, nas condições de Passo Fundo, das cultivares do 6º SARWEIN.

3º Ensayo Latinoamericano de las Royas

Nº parcelas: 153

Origem da coleção: Equador

Objetivo: observação da reação à ferrugem do colmo e da folha.

8º International Winter x Spring Wheat Screening

Nº parcelas: 250

Origem da coleção: Estados Unidos (Oregon)

Objetivo: seleção de cultivares do 8º IW x SWSN para as condições de Passo Fundo.

Linhas Elites Alumínio

Nº parcelas: 100

Origem da coleção: México (CIMMYT)

Objetivo: observar a reação de cultivares de trigo do LEAL em relação ao crestamento.

Screening Nursery 1980-81 - A1+++

Nº parcelas: 420

Origem da coleção: México (CIMMYT)

Objetivo: observar a reação de cultivares de trigo em relação ao crestamento.

Coleção das "Parcelas Chicas"

Nº parcelas: 1922

Origem da coleção: México (CIMMYT)

Objetivo: observar a reação de cultivares de trigo em relação ao crestamento.

Nota: Foram semeadas ainda coleções específicas para várias doenças em condições de campo, telado e estufa.

J - Relação de Pesquisadores do Brasil que trabalham total ou parcialmente em trigo

Instituição: Centro Nacional de Pesquisa de Trigo - EMBRAPA

Caixa Postal ,569

99100 - Passo Fundo, RS Fone: 312-3111 Telex: 542169 EPBA BR

Nome	Especialização
Amarilis Labes Barcellos	Fitopatologia, Ferrugem da Folha
Ana Christina A. Zanatta	Banco de Germoplasma
Aroldo Gallon Linhares	Tecnologia de Sementes
Cantídio N.A. de Sousa	Fitomelhoramento
Edson Picinini	Fitopatologia, Septorioses
Elisa Thomaz Coelho	Fitopatologia, Ferrugem do Colmo
Erlei Melo Reis	Fitopatologia, Doenças radiculares
João Carlos Soares Moreira	Fitomelhoramento
João Francisco Sartori	Fitopatologia, Giberela
José Artur Diehl	Fitopatologia, Doenças radiculares

Josê Maurício C. Fernandes	Fitopatologia, Septorioses
Jorge Luís Nedel	Tecnologia de Sementes
Leo de Jesus Del Duca	Fitomelhoramento
Leonor Aita	Fitopatologia, Ferrugens
Maria Irene B. Moraes Fernandes	Citogenética
Ottoni de Sousa Rosa	Fitomelhoramento
Pedro Luiz Scheeren	Fitomelhoramento
Vanderlei da Rosa Caetano	Virologia
Walesca Iruzun Linhares	Fitopatologia, Oídio
Wilmar Cório da Luz	Fitopatologia, Helmintosporiose
Martinus A. Beek	Fitomelhoramento - Projeto F.A.O.

Instituição: UEPAE de Dourados - EMBRAPA

Caixa Postal, 661 - Rodovia Dourados - Caarapó, Km 5
79800 - Dourados, MS Fone: (067) 421-5523

Nome	Especialização
Josê Ubirajara Fontoura	Fitomelhoramento
Paulo Gervini Sousa	Fitomelhoramento

Instituição: Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados - EMBRAPA

BR 020 (Brasília/Fortaleza), Km 18

Caixa Postal 070084

73300 - Planaltina, D.F. Fone: (061) 596-1590; 596-1845

Nome	Especialização
Ady Raul da Silva	Fitomelhoramento
Juvenal Caldas Leite	Fitomelhoramento
J. Vilela de Andrade	Fitomelhoramento

Instituição: Instituto de Pesquisas Agronômicas (IPAGRO) - Secretaria da Agricultura (RS)

Rua Gonçalves Dias, 570

90000 - Porto Alegre, RS Fone: (0512) 33-5411

Nome	Especialização
Claudio Diefenthaler	Fitomelhoramento
João Manoel C. Pompeu	Fitomelhoramento
Luiz Alberto da Silveira Mairesse	Fitomelhoramento
Mario Bastos Lagos	Fitomelhoramento

Luiz A.G. Duarte

Fitomelhoramento

Wilmar Schramm

Fitopatologia

Instituição: Instituto Agrônômico do Paraná (IAPAR)

Rodovia Celso Garcia Cid, Km-375

Caixa Postal, 1331

86100 - Londrina, PR Fone: (0432) 23-2525 Telex: 0432 122

Nome	Especialização
Avahy Carlos da Silva	Fitomelhoramento
Carlos Alberto Riede	Fitomelhoramento
Carlos Augusto Pereira Motta	-
Celso A. Gaudêncio	Fitomelhoramento
D. Bruneta	Fitomelhoramento
Gilberto L. Petrucci	Fitomelhoramento
João F. Philipovsky	Fitomelhoramento
Luiz Alberto Cogrossi Campos	-
Luiz Gonzaga Vieira	Fitopatologia
Milton Alcover	Fitomelhoramento
Y.R. Mehta	Fitopatologia

Instituição: Empresa de Pesquisa, Assistência Técnica e Ext. Rural (EMPAER)

R. 26 de agosto, 113

79100 - Campo Grande, MS Fone: (067) 383-2661

Nome	Especialização
Nilso Luiz Zuffo	Experimentação
Mario Kouquiti Kitamura	Experimentação

Instituição: Instituto Agrônômico de Campinas - IAC

Av. Barão de Itapura, 1418

Caixa Postal, 28

13100 - Campinas, SP Fone: (0192) 41-5110

Nome	Especialização
Antonio Wilson P. Ferreira Filho	Fitossanidade
Carlos Eduardo de O. Camargo	Fitomelhoramento
João Carlos Felício	Fitomelhoramento, Experimentação
José Guilherme de Freitas	Experimentação
Otávio Franco de Oliveira	Fitomelhoramento

Instituição: Empresa Goiana de Pesquisa Agropecuária (EMGOPA)

Rua 58, nº 94 - Centro - Ed. Waldemar Dutra

Caixa Postal, 49

74000 - Goiânia, GO Fone: (062) 225-4111; 225-4755

Nome	Especialização
A.P. Steindorff	Experimentação
L.G. Bueno	Experimentação

Instituição: Organização das Cooperativas do Estado do Paraná (OCEPAR)

Caixa Postal, 1203

85800 - Cascavel, PR Fone: (0452) 23-3536

Nome	Especialização
Francisco de Assis Franco	Fitomelhoramento
José Francisco Miguel Bairrão	Fitomelhoramento
Manoel Carlos Bassoi	Fitomelhoramento
Marco Antonio Rott de Oliveira	Fitomelhoramento

Instituição: Faculdade de Agronomia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

Av. Bento Gonçalves, 7712

Caixa Postal, 776

90000 - Porto Alegre, RS Fone: (0512) 23-5075; 23-5011

Nome	Especialização
Luiz Carlos Federizzi	Fitomelhoramento
Fernando I.F. de Carvalho	Fitomelhoramento
Rubens Onofre Nodari	Fitomelhoramento

Instituição: Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG)
 Av. Amazonas, 115 - 6º/7º andar
 Caixa Postal, 515
 30000 - Belo Horizonte, MG Fone: (031) 222-6544; 226-4740

Nome	Especialização
Antonio Paulo M. da Rosa	Experimentação
Moacil Alves de Souza	Experimentação

Instituição: Faculdade de Agronomia da Universidade Federal de Pelotas (UFPEL)
 Praça Sete de Julho, 52
 Caixa Postal, 767
 96100 - Pelotas, RS Fone: (0532) 21-0933

Nome	Especialização
Eduardo Algayer Osório	Fitomelhoramento
Gilberto C. Luzzardi	Fitomelhoramento

Instituição: IPB - Comércio de Sementes Ltda.
 Rua Campos Sales, 288
 99100 - Passo Fundo, RS Fone: (054) 312-2448; 312-3272

Nome	Especialização
Celso S. Maggione	Fitomelhoramento
David Earl Chandler	Fitomelhoramento

Instituição: Estação Experimental de Campinas (Instituto Biológico de São Paulo)
 Rod. Heitor Penteado, Km 4
 Caixa Postal, 70
 13100 - Campinas, SP Fone: (0912) 51-8714

Nome	Especialização
Benedito de Camargo Barros	Fitopatologia

Instituição: Federação das Cooperativas Brasileiras de Trigo e Soja Ltda. (FE COTRIGO)
 Caixa Postal, 10
 98100 - Cruz Alta, RS Fone: (055) 322-1966

Nome	Especialização
Carmine Rosito	Fitomelhoramento

Fernando C.A. Souza	Tecnologia de Sementes
Luiz Afonso M. Torres	Fítomelhoramento
Luiz Hermes Svoboda	Fítomelhoramento
Morel J. Mor	Fítomelhoramento
Nédio A. Giordani	Fítopatologia
Nelson Neto	Fítopatologia
Ricardo G. Matzenbacher	Fítomelhoramento
Tabajara R. de Miranda	Tecnologia de Sementes

Perguntas e Comentários

1. *Em relação ao total do trigo cultivado no Brasil, qual é a percentagem de material de inverno e de primavera e em que zonas são encontrados?*

- No Brasil, cultivamos unicamente trigos de primavera. Na Região Sul do estado do Rio Grande do Sul, na fronteira com o Uruguai, eram conduzidos ensaios internacionais de trigos de inverno sendo que alguns materiais mostraram-se com um comportamento relativamente bom. Inclusive, foram efetuadas algumas multiplicações em material de inverno, principalmente pela International Plant Breeding (IPB) e o Dr. Milton Rocha. Mas, este germoplasma não chegou a ser lançado para cultivo por não apresentar resultados que justificassem a sua recomendação. Os trigos de inverno são utilizados apenas em trabalhos de melhoramento, em cruzamentos.

2. *Que resultados estão obtendo nos cruzamentos entre cultivares de inverno e de primavera?*

- Tem sido feita uma série de cruzamentos visando especialmente a transferência de resistências existentes em alguns trigos de inverno. Alguns dos materiais resultantes deste trabalho têm-se mostrado bastante promissores como é o caso de uma linha denominada PELOTAS/ARTHUR (Pel 72380/ARTHUR 71) realizada pela FECOTRIGO. Por sinal, este talvez seja o material mais adiantado em termos de cruzamento entre trigos de primavera e inverno que possuímos. Atualmente se encontra no Ensaio Sul Brasileiro de Linhagens, mostrando bom comportamento.

Está sendo plantado o International Winter x Spring Wheat Observation Nursery (IW x SWON), um ensaio organizado em Oregon-Estados Unidos da América. Mas, pelos problemas que temos com alumínio tóxico no solo e pela diferença na temperatura, poucas linhagens desta coleção têm mos

trado um comportamento aceitável. Realmente, muito pouco se tem conseguido selecionar, seja para uso como progenitor ou para colocar em Ensaio Preliminar de Linhagens. Normalmente, o material tem uma péssima adaptação, especialmente aqui nesta região.

3. *Que aspectos estão sendo trabalhados em resistência horizontal?*

- Neste programa, os objetivos são bastante amplos, buscando uma resistência horizontal a todas as enfermidades que realmente são importantes aqui e abordando, também, aspectos relativos a pragas. Assim, o objetivo não é definido em termos de focar apenas a resistência para ferrugem da folha ou colmo mas sim um conjunto de doenças que ocorrem na região de Passo Fundo que é onde, essencialmente, o trabalho está localizado.

4. *E quanto à Mancha das Folhas, causada por Septoria tritici, qual a sua importância relativa dentro do conjunto de enfermidades abordadas no melhoramento de trigo realizado no CNPT? E que resultados têm alcançado nos estudos deste organismo?*

- Normalmente, a *Septoria tritici* ocorre todos os anos mas, com maior intensidade, naqueles mais frios. Entretanto, de uma maneira geral, é a *Septoria nodorum* que provoca os danos mais elevados.

No caso destas doenças consideradas mais importantes, como é o caso da *S. tritici* e *S. nodorum*, o CNPT tem como norma colocar um fitopatologista com dedicação exclusiva ao seu estudo. Em se tratando das *Septorioses*, eles estão encarregados da identificação de fontes de resistência, incorporação da mesma em material adaptado e estudos de metodologia de seleção.

Durante esta reunião, teremos a oportunidade de visitar e ver junto aos pesquisadores responsáveis pelos trabalhos em *Septoria* sp. quais os resultados que estão sendo obtidos.

Creio que nestes últimos anos temos alcançado um grande sucesso no trabalho com estas enfermidades. A maior ênfase está sendo dada aos estudos de uma metodologia de seleção que permita constância de resultados. Da mesma forma, se tem identificado boas fontes de resistência, que agora estão sendo incorporadas no material adaptado.

5. *A ordem em que apresentou os objetivos demonstra uma importância relativa?*

- Não.

6. *Que tipo de germoplasma estão utilizando como fonte de resistência para germinação na espiga?*

- O principal material em uso é o RL 4137, uma linha do Canadá, que confere maior dormência no embrião. Utilizamos também a cultivar KLEIBER, originária da Alemanha, que possui uma substância inibidora da germinação nas brácteas.

Estas são as duas fontes das quais temos maiores informações sobre a sua resistência à germinação na espiga, sendo oriundo delas o material mais adiantado que possuímos no qual foi incorporada esta característica.

PROGRAMA DE MELHORAMENTO GENÉTICO DE TRIGO DO INSTITUTO AGRÔNOMICO DE CAM-
PINAS (IAC)

Carlos Eduardo de Oliveira Camargo¹

Relator: Carlos Eduardo de Oliveira Camargo

Melhoramento genético do trigo visando maior produtividade, resistência às moléstias e tolerância ao alumínio tóxico para o Estado de São Paulo e Estados vizinhos

O presente projeto tem por objetivo a obtenção de cultivares portadoras das seguintes características:

a) boa perfilhagem útil; alto número de espigas por planta; espigas grandes e densas; grãos grandes e de bom peso hectolítrico; espiguetas com maior número de flores férteis; ciclo curto (100-120 dias), o que favorece a rotação com outras culturas e o trigo, permanecendo no terreno por menor espaço de tempo, fica menos sujeito às irregularidades climáticas; porte baixo; resistência à degrana, ao acamamento, ao frio e à seca; dormência; alta capacidade de adaptação geográfica e dilatado período de plantio;

b) para o Estado de São Paulo, as cultivares necessariamente precisam mostrar resistência às ferrugens do colmo e da folha, que são as moléstias de maior importância para o nosso meio; além disso, seria interessante que apresentassem resistência à *Septoria tritici* Rob. ex Desm., *Septoria nodorum* Berk., *Gibberella zeae* (Schw.) Petch., *Helmintosporium* sp., vírus etc., que são mais frequentes no Rio Grande do Sul, e às pragas, principalmente lagartas e pulgões. Os pulgões, além da própria importância, são transmissores de vírus que, em certas condições, causam sérios prejuízos;

c) tolerância ao alumínio tóxico - através dos trabalhos de seleção poderão ser obtidas cultivares portadoras de tolerância ao alumínio tóxi-

¹ Doutor em Agronomia pela Universidade de São Paulo, Ph.D. pela Universidade Estadual de Oregon, Estados Unidos, Pesquisador Científico III.

co. A aplicação da calagem em muitos solos ácidos precipita o alumínio da camada arável porém, no subsolo, este elemento permanece solúvel e, portanto, tóxico às plantas de trigo impedindo o crescimento das raízes. Este fato é de grande importância se for considerado que o trigo é plantado na estação seca do ano no Estado de São Paulo, onde o normal desenvolvimento do sistema radicular é uma necessidade para a produção econômica desse cereal.

1. Obtenção de novas cultivares de trigo, por meio de cruzamentos, para o Vale do Paranapanema e para a Região Sul do Estado de São Paulo

1.1. Justificativa

O aumento da produção de trigo no México foi alcançada pelo trabalho conjunto dos cientistas da Fundação Rockefeller e dos mexicanos. Em 1943, quando o programa de pesquisas foi iniciado, o México importava a metade do trigo necessário à sua demanda. Com o programa de melhoramento genético e melhor conhecimento da produção de trigo, o México tornou-se autossuficiente em 1956 e em 1965 exportou meia tonelada de trigo. As produções por área aumentaram grandemente tornando a triticultura altamente rentável (Briggs e Knowles, 1977).

Na década de 1960 plantava-se anualmente no Estado de São Paulo cerca de 20.000 ha de trigo. Com o crescente estímulo do Governo Federal, que através do Banco do Brasil comercializa a produção tritícola pagando ao agricultor um preço mínimo pré-estabelecido, além da intensificação do programa de pesquisa com este cereal pelo Instituto Agrônomo na última década tendo, como fruto, a obtenção de novas cultivares, a área plantada do Estado ampliou consideravelmente passando a 180.000 ha em 1979.

Apesar desse significativo aumento de área cultivada, a demanda por novas cultivares adaptadas às duas principais regiões produtoras, Vale do Paranapanema e Região Sul, intensificou-se dado aos problemas próprios de cada região tais como: com o aumento da área de plantio o perigo de epidemias de ferrugem do colmo e da folha aumentou e, conseqüentemente, a necessidade de obtenção de cultivares resistentes passou a ter grande importância nas duas regiões; para o Vale do Paranapanema, as cultivares de trigo necessitam ter resistência ao acamamento pois, com o constante emprego de fertilizantes para aumentar a produtividade, as produções são prejudicadas pelo acamamento; as cultivares devem ter ciclo precoce pois, nessas regiões, planta-se trigo e soja na mesma área e no mesmo ano; a tolerância à acidez do solo e principalmente à toxidez de alumínio é indispensável

para o estabelecimento da triticultura na Região Sul do Estado representa da por solos pobres, de baixa saturação em bases, baixo teor de fósforo e alta quantidade de alumínio trocável. Estes mesmos problemas são encontrados no subsolo da Região do Vale do Paranapanema onde a importância aumenta dado ao fato da cultura do trigo se desenvolver na estação mais seca do ano.

1.2. Material e Métodos

a) Coleção de Germoplasma - tem por objetivo manter com viabilidade a coleção de cultivares de trigo do Instituto Agrônômico (aproximadamente 3.000 entradas). As cultivares mais promissoras e portadoras de qualidades desejáveis tais como: resistência às raças de ferrugens do colmo e da folha, tolerância ao alumínio tóxico, ao acamamento, ciclo precoce, com altura variável entre 80 a 100 cm são utilizadas no bloco de cruzamento juntamente com as cultivares comerciais para a obtenção de híbridos artificiais F_1 .

Anualmente novas cultivares são introduzidas e uma quarta parte da coleção (800) é plantada todos os anos para manutenção e estudos de caracterização.

b) Blocos de cruzamentos - o bloco de cruzamento é plantado no Centro Experimental de Campinas em três épocas espaçadas uma da outra em 15 dias. Este critério permite o cruzamento de cultivares de diferente ciclo. Em cada época, cada cultivar é plantada em uma linha de 2 m de comprimento, sendo as linhas espaçadas de 0,40 m, o que permite grande facilidade para os trabalhos de emasculação e polinização em condições de campo. Durante o ano de 1979 foram feitos aproximadamente 1000 cruzamentos artificiais diferentes. Novos cruzamentos serão feitos em 1980. Para cada cruzamento são emasculadas três espigas da cultivar considerada mãe que são polinizadas com uma cultivar considerada pai, de modo que pelo menos 60 sementes híbridas F_1 sejam obtidas para cada cruzamento.

No programa de cruzamentos foram utilizadas muitas cultivares. Porém, algumas poderiam ser citadas, dado às suas qualidades específicas, tais como: BH 1146, IAC 5, IAC 13, IAC 2, IAS 20, IAC 17, C 3, C 17, IRN 526-63, ALONDRA 4546, etc. por serem ou terem sido cultivares comerciais no Estado de São Paulo e Estados vizinhos, de grande adaptação geográfica (Camar go, 1972) mas, em geral, com suscetibilidade às raças ocorrentes de ferrugens do colmo e da folha; AGATHA (Sr 25), AGENT (Sr 24), ALONDRA 1, CNT 7, CNT 8, CNT 9, C 3, EAGLE (Sr 26), ITAPUA 5, LE 504, MARQUIS SR 22 RL

5432, MR 74044, MR 74501, MR 74507, PAT 24, PF 72640, PF 73226, PF 74354, SEL TIFTON 72-59, etc. foram utilizadas pela resistência às raças 11, 11/65, 11/74, 11/78, 15/65, 15/71, 15/78, 17, 17/61, 17/63 de ferrugem do colmo (Coelho, 1979-1980]; AGATHA (Lr 19], AGENT (Lr 24], ALONDRA 1, ALONDRA 45, ALONDRA 46, PAMIR SIB, PRECOZ PARANÁ INTA (Lr 9], SEL TIFTON 72-59, TRANSFER (Lr 9] etc. foram utilizadas como fontes de resistência à ferrugem da folha (Barcellos, 1979]; as cultivares TORDO, OLESEN, SIETE CERROS, TOBARI 66, VICAN 71, AZTECA 67, INIA 66, BAGIO 67, NOROESTE 66, SONORA 63, SONORA 64, etc., foram utilizadas como diferentes fontes de nanismo e resistência ao acamamento; as cultivares BH 1146, IAC 5, IAC 13, IAC 15, IAC 18, C 3, C 17 e ATLAS 66, etc. foram utilizadas como fonte de tolerância ao alumínio tóxico (Camargo, 1980).

Durante o verão de 1980, foram plantados, em vasos, sementes F_1 de cruzamentos entre cultivares comerciais tais como: BH 1146, IAC 5, IAC 17, IAC 13, IAC 18, etc. com cultivares resistentes às diferentes raças de ferrugens do colmo e da folha para que cruzamentos entre F_1 's pudessem ser feitos. Este programa tem por objetivo ganhar uma geração e combinar num mesmo híbrido duplo diferentes fontes de resistência às ferrugens do colmo e da folha e fontes de nanismo para que as seleções em gerações futuras possam ser mais eficientes.

c) Seleções em populações segregantes F_2 - F_8 - como este programa de melhoramento se iniciou em 1969, existem populações segregantes em diferentes gerações as quais são conduzidas obedecendo o seguinte esquema:

- A obtenção da geração F_2 é feita plantando-se aproximadamente 60 sementes de cada um dos híbridos simples F_1 e duplos ($F_1 \times F_1$) em linhas de 2 metros de comprimento espaçadas uma da outra em 0,40 m. Entre cada dez linhas, uma cultivar controle é plantada para possibilitar uma melhor comparação entre as linhas. Este campo é instalado na Estação Experimental de Monte Alegre do Sul que, por ser fora da região tritícola do Estado, permite inoculações artificiais das ferrugens do colmo e da folha permitindo já em F_1 a eliminação dos cruzamentos suscetíveis, considerando-se que a resistência às ferrugens é devida a gens dominantes. Além disso, nesse local há a possibilidade da prática da irrigação, tornando-se mais viável a cultura.

O plantio das sementes F_2 também é feito na Estação Experimental de Monte Alegre do Sul pelos motivos já mencionados. São plantadas aproximadamente 40 sementes em linhas de 2 m de comprimento espaçadas em 0,40 m. Cada população F_2 é representada por um número de 10 linhas (400 plantas).

Este plantio permite a primeira seleção de espigas individuais levando-se em consideração os fatores genéticos de alta herdabilidade tais como: altura, cíclo, tamanho da espiga, número de espiguetas, número de grão/espiguetas e resistência às doenças, principalmente ferrugens do colmo e da folha. Milhares de espigas são selecionadas anualmente e metade delas são plantadas na Região Sul do Estado de São Paulo e a outra metade é plantada na Região do Vale do Paranapanema.

As espigas de plantas F_2 selecionadas em Monte Alegre do Sul no próximo ano são plantadas cada uma em uma linha de 1 m de comprimento, espaçadas em 0,20 m, na Estação Experimental de Capão Bonito (Região Sul) e na Fazenda Canadá em Assis (Região do Vale do Paranapanema). Estes campos são novamente selecionados na base de espigas individuais.

As espigas selecionadas nas gerações F_3 a F_8 são plantadas em linhas de 1 m de comprimento, espaçadas em 0,20 m. Entre cada dez linhas uma cultivar controle é plantada. As cultivares utilizadas são as seguintes: BH 1146, IAC 5, IAC 17, IAC 18, ALONDRA 4546, PAT 24, PARAGUAI 281, LONDRINA e IRN 526-63.

Anualmente são plantadas aproximadamente 20.000 linhas em geração F_3 a F_8 na Estação Experimental de Capão Bonito, 5.000 linhas na Estação Experimental de Itararé, 10.000 linhas na Fazenda Canadá, em Assis e 10.000 linhas no município de Florínea.

d) Teste de novas progênies - as progênies oriundas de espigas individuais em geração F_7 e F_8 que se mostraram muito promissoras em condições de campo em 1979, quer pelas características agrônômicas como pela resistência às doenças e uniformidade, foram separadas e serão plantadas em forma de ensaios na próxima geração nas Estações Experimentais de Tietê, Capão Bonito, Itararé e em fazendas particulares localizadas nos municípios de Assis e Florínea (Vale do Paranapanema). As progênies mais promissoras nesses ensaios serão estudadas no Ensaio Norte Brasileiro para eventual lançamento aos triticultores.

Este programa iniciado em 1969 já criou as seguintes cultivares: IAC 17, IAC 18, IAC 13, comerciais no Estado de São Paulo; IAC 15, lançada para o Estado de Mato Grosso do Sul em 1980; IAC 17, lançada para o Norte do Paraná em 1980. Além dessas, outras linhagens estão em fase de estudo para lançamento futuro nos Estados da Região Norte Brasileira de Trigo.

Os trabalhos de inoculação de ferrugens do colmo e da folha são feitos com a colaboração do Instituto Biológico através da Seção de Doenças das Plantas Alimentícias Básicas e Olerícolas.

2. Estudo genético de novas fontes de nanismo para a cultura do trigo

2.1. Justificativa

As cultivares de trigo semi-anão aumentaram significativamente a produção potencial de grãos, principalmente através de uma maior resistência ao acamamento (Pepe et al., 1975). Porém, elas não são adaptadas às condições de solo ácido onde altos níveis de alumínio solúvel estão presentes.

Os resultados obtidos por Camargo (1979) indicaram que é possível selecionar plantas semi-anãs com tolerância ao alumínio tóxico e com alto potencial de produção.

Existem genes diferentes que condicionam a redução da altura das plantas de trigo. Nas nossas condições, a fonte NORIN 10 x BREVOR 14 tem sido utilizada. Este projeto tem por finalidade estudar outras fontes alternativas de nanismo tais como: TOM THUMB e OLESEN. O uso constante de um mesmo germoplasma é muito perigoso num programa de melhoramento trazendo riscos de epidemias tais como a que ocorreu recentemente na cultura do milho com o emprego de uma mesma fonte de esterilidade masculina.

2.2. Materiais e Métodos

a) Ensaios de Campo - Dois ensaios serão plantados na Estação Experimental de Itararé. No primeiro ensaio serão estudadas as seguintes cultivares: IAC 5 (P_1), TORDO (P_2), OLESEN (P_3), SIETE CERROS (P_4) e VICAN 71 (P_5). A cultivar IAC 5 é de porte alto, a cultivar TORDO é portadora da fonte de nanismo TOM THUMB; as cultivares SIETE CERROS e VICAN 71 são portadoras de fonte de nanismo NORIN 10 x BREVOR 14 e a cultivar OLESEN é outra fonte de nanismo diferente das anteriores.

Foram obtidas as sementes F_1 e F_2 dos cruzamentos entre IAC 5 x TORDO ($P_1 \times P_2$), IAC 5 x OLESEN ($P_1 \times P_3$), IAC 5 x SIETE CERROS ($P_1 \times P_4$) e IAC 5 x VICAN 71 ($P_1 \times P_5$), como também as sementes F_1 dos retrocruzamentos para ambos os pais a saber: ($P_1 \times P_2$) P_1 ; ($P_1 \times P_2$) P_2 ; ($P_1 \times P_3$) P_1 ; ($P_1 \times P_3$) P_3 ; ($P_1 \times P_4$) P_1 ; ($P_1 \times P_4$) P_4 ; ($P_1 \times P_5$) P_1 e ($P_1 \times P_5$) P_5 .

O delineamento experimental será o de blocos ao acaso, com quatro repetições. Cada repetição será constituída de quatro linhas de cada F_2 , três linhas de cada retrocruzamento, uma linha de cada cultivar utilizada como progenitor e uma linha de cada F_1 . Cada linha será constituída de 12 plantas espaçadas uma da outra em 0,20 m. A primeira e última planta de cada linha será da cultivar BH 1146 que terá o efeito de bordadura. A distância

entre as linhas será de 0,20 m. A primeira e a última linha de cada repetição será plantada com a cultivar BH 1146, como bordadura.

O segundo ensaio será idêntico ao primeiro somente que a cultivar IAC 5 (P₁) será substituída pela cultivar C 17.

Os dados serão coletados individualmente para cada planta e serão os seguintes:

altura - medida em cm da superfície do solo até a ponta da espiga do colmo mais alto, excluindo as aristas;

número de perfilhos - considerado como número de colmos com espigas férteis;

número de espiguetas - computados como número de espiguetas na espiga do colmo principal;

grãos/espiga - contando-se o número total de grãos da espiga principal;

grãos/espiguetas - calculado dividindo o número total de grãos da espiga principal pelo número total de espiguetas da mesma espiga;

comprimento da espiga - medindo-se o comprimento em cm da espiga do colmo principal, excluindo as aristas;

produção de grãos - pesando-se a produção total de grãos de cada planta e

peso do grão - pesando-se 100 grãos ao acaso de cada planta e dividindo-se por 100.

Todos os caracteres estudados estarão sujeitos à análise de variância e o teste F será utilizado para determinar diferenças significativas. A média de cada tratamento será usada na análise. Os efeitos de geração na análise de variância serão divididos em componentes para detectar diferenças dentro e entre gerações.

O grau de dominância para altura nas gerações F₁ e F₂ de cada cruzamento será calculado utilizando-se esta fórmula:

$$D = \overline{TP} - (P_1 + P_2)/2$$

$$d_1 = \frac{\overline{F_1} - (\overline{P_1} + \overline{P_2})/2}{D} \quad d_2 = \frac{\overline{F_2} - (\overline{P_1} + \overline{P_2})/2}{D}$$

onde D = diferencial de altura, d = grau de dominância, $\overline{TP}$ = média do pai alto, d₁ = grau de dominância para F₁, d₂ = grau de dominância para F₂, $\overline{P_1}$ = média do pai alto, $\overline{P_2}$ = média do pai baixo, $\overline{F_1}$ = média da primeira geração do cruzamento e $\overline{F_2}$ = média da segunda geração do cruzamento.

Heterose será calculada, para cada caracter em cada cruzamento, como a porcentagem de aumento da F₁ ou F₂ sobre a média dos progenitores. A fórmula

mula usada será a descrita por Matzinger et al (1962)

$$\text{Heterose} = \frac{\bar{F}_1 - \bar{MP}}{\bar{MP}} \times 100$$

onde $\bar{MP}$ é a média dos pais e $\bar{F}_1$ é a média da primeira geração do cruzamento.

A superioridade da F_1 ou F_2 sobre o melhor pai (heterobeltiose) será estimada usando a fórmula proposta por Fonseca e Patterson (1968).

$$\text{Heterobeltiose} = \frac{\bar{F}_1 - \bar{HP}}{\bar{HP}} \times 100$$

onde $\bar{HP}$ é a média do melhor pai e $\bar{F}_1$ é a média da primeira geração seguida ao cruzamento.

As estimativas de herdabilidade serão calculadas considerando-se a média das plantas F_2 e F_1 dentro de cada parcela dentro de cada repetição. As estimativas da herdabilidade, em "narrow sense", serão obtidas da regressão das médias das F_2 's sobre as médias da F_1 como foi descrito por Falconer (1960) e os coeficientes de determinação serão obtidos das correlações utilizando-se as médias das F_1 e F_2 .

As correlações fenotípicas entre os caracteres estudados em todas as combinações serão calculados dos dados obtidos para as cultivares pais, F_1 's, F_2 's e retrocruzamentos.

As correlações genéticas, fenotípicas e devido ao ambiente (ambientais) serão usadas para estimar o grau de associação entre os caracteres agrônômicos estudados em cada população. Como foi sugerido por Falconer (1960), as correlações usando-se dados das F_1 's serão consideradas correlações devidas ao ambiente; as correlações usando-se dados das F_2 's serão consideradas correlações fenotípicas e as correlações genéticas serão calculadas pela seguinte fórmula:

$$r_{Ph} = H_x H_y r_G + E_x E_y r_E$$

onde r_{Ph} = correlação fenotípica entre o caracter x e y; r_G = correlação genética entre x e y; r_E = correlação ambiental entre x e y; H = herdabilidade, com índice x ou y de acordo com o caracter; E = 1-H, também com índices de acordo com o caracter.

b) Ensaio de Vasos - O ensaio descrito anteriormente empregando-se as

cultivares IAC 5, TORDO, OLESEN, VICAN 71 e SETE CERROS, híbridos F_1 e F_2 entre eles e retrocruzamento para ambos os pais, será estudado em condições de vasos localizados num telado contra pássaros no Centro Experimental de Campinas.

O delineamento de blocos ao acaso será utilizado empregando-se quatro repetições. Cada repetição será formada de dois vasos com cinco plantas cada um para cada cultivar estudada e para cada F_1 ; cinco vasos com cinco plantas cada um para cada F_2 e retrocruzamentos.

Os dados a serem obtidos e as análises a serem feitas serão os mesmos já descritos em 2.2.a.

3. Estudo genético da tolerância ao alumínio tóxico na cultura do trigo

3.1. Estudo das respostas diferenciais das cultivares de trigo à toxicidade de alumínio

3.1.1. Justificativa

O alumínio é um dos constituintes dos minerais de argila do solo. Portanto, a toxicidade de alumínio é teoricamente possível na maioria dos solos e pode ocorrer onde o pH do solo diminui para níveis baixos (em geral abaixo de 5,0) causando a decomposição das estruturas dos minerais de argila. Quando este pH é alcançado, a fração do alumínio formalmente fazendo parte dos minerais de argila migra para a camada de troca de cátions na superfície dos minerais de argila e daí para a solução do solo (Foy, 1976). Tal alumínio nas camadas aráveis dos solos ácidos pode ser precipitado pela prática da calagem mas, no subsolo o alumínio permanece solúvel e tóxico mesmo após a calagem. Isto é um fato porque na maioria dos solos ácidos o calcário não penetra rapidamente abaixo da zona de aplicação. Assim, mesmo em solos corrigidos na camada arável, o excesso de alumínio trocável ou solúvel no subsolo pode restringir as raízes das plantas para a camada corrigida tornando as plantas mais sensíveis à seca.

Mesdag e Sloodmaker (1969) testaram cerca de 300 cultivares de trigo em solo ácido, as quais foram classificadas em cinco diferentes classes de tolerância. COLONIAS, uma cultivar brasileira, foi a mais tolerante e THATCHER, uma cultivar norte americana foi a mais sensível.

Moore et al. (1976) afirmou que é muito difícil controlar o sistema do solo de modo que o efeito de uma mesma quantidade de alumínio possa ser reproduzido de um experimento para outro ou de um local para outro. Além do

mais, a toxidez de alumínio não é o único fator limitante em solos ácidos. Portanto, métodos de separação usando-se solos ácidos não são usualmente precisos e a parte da planta mais diretamente afetada, as raízes, não é facilmente observada. As técnicas de soluções nutritivas podem ser melhor utilizadas para a separação de plantas tolerantes ao alumínio (Campbell e Lafecer, 1977). Uma técnica, rápida e de fácil reprodução, utilizando-se solução nutritiva foi desenvolvida pela Universidade Estadual de Oregon. (Kerridge, 1969; Ali, 1973; e Moore et al., 1976). Ela se baseia no dano irreversível do meristema da raiz primária no estágio de plântula do trigo. Quatro classes de tolerância foram identificadas com base no crescimento das raízes primárias em solução nutritiva completa, após um tratamento prévio em solução nutritiva contendo diferentes concentrações de alumínio. Quando a temperatura, pH da solução e composição da solução é devidamente controlada, as classes de tolerância são prontamente identificadas (Moore et al., 1976).

Camargo (1980) concluiu, baseado em estudos empregando soluções nutritivas (Moore et al., 1976), que a cultivar de trigo SIETE CERROS foi sensível a 1 ppm de Al, TOBARI 66 foi sensível a 3 ppm de Al, IAC 17 e ALONDRA S 46 foram sensíveis a 6 ppm de Al e as cultivares BH 1146, IAC 5, IAC 13, IAC 18 e LONDRINA foram tolerantes a 10 ppm de Al.

3.1.2. Materiais e Métodos

As cultivares a serem estudadas nos Ensaio Norte Brasileiro de Trigo, bem como nos Ensaio Regionais Paulista, serão testadas a 0,3,6, e 10 ppm de Al em solução nutritiva, usando o método descrito por Moore et al. (1976) transcrito por Camargo (1980). Os resultados a serem obtidos permitirão a separação das cultivares em classes de tolerância à toxidez de alumínio, permitindo o plantio de cultivares tolerantes em solos ácidos onde a presença do Al seria limitante à produção das cultivares sensíveis. Além desse fato, novas fontes de tolerância ao alumínio poderiam ser identificadas para, em futuro próximo, serem incorporadas no programa de cruzamentos.

3.2. Estudo da hereditariedade da tolerância à toxidez de alumínio em trigo

3.2.1. Justificativa

Kerridge e Kronstad (1968) encontraram um par de gens domi

nantes para a tolerância ao alumínio no cruzamento entre DRUCHAMP, uma cultivar moderadamente tolerante e BREVOR, uma cultivar sensível ao alumínio. Mas, como DRUCHAMP foi menos tolerante que outras cultivares conhecidas, eles postularam que um ou mais pares de genes com alguns genes modificadores poderiam estar envolvidos.

O objetivo deste projeto é estudar o número de pares de genes e o modo de ação desses pares de genes na expressão dos diferentes graus de tolerância à toxidez de alumínio em trigo.

3.2.2. Material e Métodos

As cultivares de trigo C 3 e BH 1146, tolerantes a 10 ppm de Al em solução nutritiva; ATLAS 66, tolerante a 6 ppm mas suscetível a 10 ppm de Al; TORDO, tolerante a 2 ppm mas suscetível a 6 ppm de Al e SIETE CERROS suscetível a 1 ppm de Al serão utilizadas nesse estudo.

Foram obtidas sementes F_1 e F_2 bem como sementes F_1 dos retrocruzamentos para ambos os pais envolvendo as seguintes cultivares: BH 1146, ATLAS 66, TORDO e SIETE CERROS. As plantas tolerantes da geração F_1 e F_2 dos retrocruzamentos provenientes do cruzamento entre BH 1146 e SIETE CERROS foram plantadas visando-se a obtenção de sementes F_3 .

As sementes das gerações F_1 , F_2 , F_3 e F_1 e F_2 dos retrocruzamentos serão testadas a 2, 3, 6 e 10 ppm de alumínio empregando-se o método descrito por Moore et al. (1976) e Kerridge et al. (1971), transcrito por Camargo (1980), no qual solução nutritiva é utilizada.

As proporções genéticas obtidas serão testadas em relação às proporções esperadas empregando-se o teste de "qui quadrado" (χ^2).

As cultivares C 3 (tolerante) e SIETE CERROS (sensitiva) foram cruzadas e as sementes dos pais, F_1 e F_2 serão testadas pelo mesmo método citado anteriormente em soluções contendo 3, 6 e 10 ppm de alumínio. Sementes dos mesmos pais (C 3 e SIETE CERROS) e sementes F_1 e F_2 do cruzamento entre elas serão plantadas em vasos em condições de telado. Nos vasos serão colocados solos da camada arável (0-30 cm) e do subsolo (30-60 cm) da Estação Experimental de Capão Bonito, Estação Experimental de Itararé, Fazenda Canadá (Assis), Florínea e do Centro Experimental de Campinas.

Quatro plantas serão cultivadas por vaso. Os vasos serão dispostos numa distância um do outro de 0,40 m na linha e entre linhas. Será utilizado o delineamento de blocos ao acaso com duas repetições. Cada repetição será formada de dois vasos de cada cultivar (C 3 e SIETE CERROS) e do F_1 (C 3 x SIETE CERROS) e dez vasos contendo sementes F_2 desse cruzamento para cada um dos solos estudados.

Serão anotados os caracteres agronômicos, na base de plantas individuais, tais como: altura, número de perfilhos, número de grãos por espiga, número de espiguetas, número de grãos por espiguetas (fertilidade), comprimento da espiga, peso de 100 grãos e produção total de grãos por planta.

O estudo genético será o mesmo descrito em 2.2.a.

4. Estudo das respostas diferenciais das cultivares de trigo à toxidez de manganês

4.1. Justificativa

Os sintomas de toxidez de manganês em plantas tais como manchas necróticas nas folhas de cevada são freqüentemente observados em níveis tóxicos de Mn, produzindo pequena ou nenhuma redução no crescimento das raízes. Este fato contrasta com o efeito do alumínio que reduz fortemente o crescimento das raízes sem produzir sintomas facilmente identificáveis na parte aérea (Foy et al., 1978).

Embora os problemas de toxidez de alumínio e manganês sejam encontrados em solos ácidos, a tolerância para uma delas não significa necessariamente tolerância à outra. Por exemplo, a cultivar de trigo ATLAS 66 é mais tolerante ao alumínio tóxico do que a cultivar MONON porém, MONON é mais tolerante ao excesso de manganês, no solo ou em solução nutritiva, do que ATLAS 66 embora MONON tenha acumulado mais manganês na parte aérea do que ATLAS 66 (Foy et al., 1973).

Como as tolerâncias ao excesso de Mn e Al são bastante específicas entre os genótipos, há necessidade de grande cuidado na escolha do solo para estudos diferenciais de tolerância para cada toxidez. Alguns solos não produzem toxidez de Mn em plantas sensíveis mesmo em pH 5,0 ou abaixo porque as rochas mães contêm pouco Mn em sua constituição. Logo, estes solos seriam indicados para o estudo da tolerância ao Al. (Foy et al., 1976).

Considerando-se as possíveis interações existentes nos solos ácidos entre Al e Mn, o presente projeto tem por objetivo estudar o comportamento de cultivares de trigo em solução nutritiva contendo diferentes concentrações de manganês, visando detectar fontes de tolerância ao manganês para um futuro uso no programa de melhoramento.

4.2. Material e Métodos

As cultivares BH 1146, IAC 5, IAC 17, ALONDRA S 46, TOBARI 66 e SIETE CERROS serão testadas em solução nutritiva (Moore et al., 1976) con

tendo 0, 300, 600 e 1.200 ppm de Mn.

Os sintomas de toxidez de Mn tais como manchas necróticas nas folhas e indução de deficiência de ferro serão avaliados para cada cultivar em ca da concentração.

Será pesada a matéria seca de cada cultivar bem como será feita a a nálise de Mn na matéria seca para cada cultivar. A comparação das cultiva res em diferentes concentrações de Mn poderá permitir a separação das mes mas de acordo com o grau de tolerância ao Mn.

5. Estudo das respostas diferenciais das cultivares de trigo à eficiência de absorção de fósforo

5.1. Justificativa

Com a crescente necessidade de se produzir alimentos em novas áreas onde a manipulação dos níveis de fertilidade é menos viável do que nos paí ses desenvolvidos, há duas alternativas para a solução deste problema. U ma delas seria o tradicional suprimento de nutrientes através das práticas da aplicação de fertilizantes e de calcário. A outra alternativa seria se lecionar plantas adaptadas a essas condições com uma maior eficiência de absorção dos elementos carentes. (Gerloff, 1976).

Foram testadas por Whiteaker et al. (1976) 54 cultivares de feijão pa ra a capacidade de crescer em solução contendo baixos níveis de fósforo. Eles verificaram que uma das cultivares com 2 mg de P disponível por plan ta produziu 0,87 g de peso seco e uma outra cultivar, nas mesmas condições, produziu 1,50 g havendo, portanto, uma diferença em eficiência de absorção de fósforo de 72 %. A cultivar número 1, que estava entre as men os eficientes em solução com 2 mg de P, produziu entre as superiores quando foi co locada em soluções contendo 31 e 62 mg de P. Assim, Whiteaker et al. clas sificaram esta cultivar como "inefficient responder". A cultivar mais efi ciente em 2 mg de P foi considerada como "inefficient-non-responder" por causa da relativa baixa produção quando colocada em solução contendo 31 e 62 mg de P. As cultivares 7 e 12 consideradas "efficient-responder" pro duziram próximo do máximo em concentrações mínimas e máximas de fósforo.

Com o cultivo do trigo em solos ácidos de baixa disponibilidade em fós foro, o estudo da eficiência de absorção de fósforo torna-se importante. No presente projeto serão feitas pesquisas preliminares visando ava liar possíveis diferenças na absorção de fósforo por cultivares de trigo, para um possível uso no programa de melhoramento.

5.2. Materiais e Métodos

Inicialmente serão utilizadas as seguintes cultivares: BH 1146, IAC 5, IAC 17, IAC 18, ALONDRA S 46, SIETE CERROS, INIA 66, IAC 13, IAC 15 e IAS 20.

As cultivares serão estudadas em solução nutritiva (Moore et al. 1976) com as seguintes concentrações de fósforo: 0; 3,875; 7,75 e 15,5 ppm de P em condições de solo ácido.

No final de 12 dias cada uma das 30 plantas de cada cultivar, em cada solução contendo diferentes concentrações de P, terão suas raízes medidas. A seguir serão avaliados os pesos secos usando-se as 30 plantas de cada cultivar para cada concentração e serão feitas análises da matéria seca onde o elemento P será o de maior interesse.

6. Obtenção de Trigo Híbrido

6.1. Justificativa

Segundo "Informe CIMMYT (1967-1968)", os trabalhos desenvolvidos para a obtenção de Trigo Híbrido, utilizando linhagens portadoras de esterilidade masculina de origem citoplasmática genética e linhagens com fatores genéticos de restauração de fertilidade, mostraram que os híbridos apresentaram incrementos heteróticos no rendimento de grãos, variáveis de 3,8 a 15,6 % sobre o progenitor de maior rendimento.

Segundo Heyne, citado por Camargo (1971), a esterilidade masculina citoplasmática genética é devida, como o nome diz, ao citoplasma e a fatores genéticos localizados nos cromossomos dentro do núcleo.

Uma linhagem para ter esterilidade masculina precisaria ter a seguinte constituição: S (Sterile) - fator de esterilidade citoplasmática, e rf_1 , rf_1 , rf_2 rf_2 - fatores genéticos recessivos do núcleo que não restauram fertilidade.

A manutenção e a multiplicação da linhagem com esterilidade masculina exige, além dessa, outra linhagem com citoplasma normal, porém com fatores genéticos do núcleo em recessividade, que funcionará como fornecedora de pólen. Estes grãos de pólen praticamente são só núcleos haplóides que foram oriundos de uma divisão meiótica sofrida nas anteras; por outro lado, os gametas femininos haplóides, oriundos também de uma divisão meiótica, carregam o citoplasma S além do núcleo. Por ocasião da fertilização, as sementes obtidas darão plantas apresentando esterilidade masculina genética citoplasmática. Desse modo, são mantidas as linhagens com esterilidade mascu

lina.

Para se obter sementes híbridas F_1 é necessário que elas originem plantas férteis que tenham grande heterose e, portanto, tenham maior produção, adaptação e uniformidade; logo, é preciso linhagens restauradoras de fertilidade masculina.

Uma linhagem restauradora de fertilidade masculina ideal teria esta constituição genética: citoplasma normal (N) ou estéril (S) e fatores genéticos homozigotos dominantes no núcleo ($Rf_1 Rf_1$, $Rf_2 Rf_2$).

6.2. Material e Métodos

6.2.1. Obtenção de linhagens portadoras de esterilidade masculina

O Instituto Agronômico do Estado de São Paulo recebeu amostras de trigo contendo esterilidade masculina em citoplasma de *Triticum timopheevii* cruzado com BISON que é trigo de inverno.

O primeiro passo foi cruzar artificialmente este material com cultivares locais adaptadas às nossas condições e, depois, efetuar uma série de quatro a cinco retrocruzamentos com o objetivo de se obter linhagens uniformes. Atualmente o programa tem 30 linhagens nacionais com esterilidade masculina que estão sendo estudadas para utilização das melhores no programa de trigo híbrido.

6.2.2. Obtenção de linhagens portadoras de fatores de restauração de fertilidade

O Instituto Agronômico também recebeu uma amostra de sementes de trigo contendo fatores genéticos para a restauração de fertilidade em citoplasma de *Triticum timopheevii*. O programa visa introduzir tais fatores através do método de retrocruzamentos, seguidos de seleção para a obtenção de cultivares bem adaptadas às nossas condições.

6.2.3. Combinação de linhagens portadoras de esterilidade masculina citoplasmática genética e linhagens portadoras de fatores de restauração de fertilidade

Este projeto visa estudar a capacidade de combinação das linhagens envolvidas, para a utilização das melhores na eventual produção em escala comercial de sementes de trigo híbrido.

7. Coleções e ensaios internacionais

7.1. *International Winter x Spring Wheat Screening Nursery (IW x SWSN)* - recebido anualmente do Departamento de "Crop Science" da Universidade Estadual de Oregon.

7.2. *International Winter x Spring Wheat F₂ Masa* - recebido anualmente do Departamento de "Crop Science" da Universidade Estadual de Oregon.

Perguntas e Comentários

1. No esquema que está sendo adotado pelo IAC, as gerações F₂ a F₈ são trabalhadas conforme o método genealógico. Acha que esta seria realmente preferível a outra metodologia?
- É mais uma questão de preferência. Estamos empregando o método genealógico mas partindo sempre de espigas e não de plantas. Plantamos, selecionamos espigas e procedemos o teste de progênie na geração seguinte.
2. Dentro das coleções que recebem de Oregon, às quais o senhor se refere, qual a frequência em que aparecem trigos de primavera?
- Na *International Winter x Spring Wheat Screening Nursery (IW x SWSN)*, podemos dizer que 70 % do material é de inverno. Este foi o primeiro ano em que esta coleção foi plantada mas, parte daquilo que floresceu constituiu-se em germoplasma bastante promissor. Inclusive, foi inoculado, mostrando resistência às ferrugens.
No que diz respeito ao *International Winter x Spring Wheat F₂ Masa*, praticamente todas as plantas floresceram havendo apenas uma ou outra de inverno.
3. O teste que estão utilizando para avaliar o comportamento do material segregante frente ao alumínio tóxico é conduzido em campo ou em vasos?
- Depois de passar pela solução nutritiva, o material é colocado em terra (vaso ou campo).
4. E que correlação têm encontrado?
- Com 10 ppm de alumínio, as cultivares brasileiras, de um modo geral, apresentam-se tolerantes. Já o material mexicano, por exemplo, mostra-se totalmente suscetível a apenas 1-2 ppm. Agora, o motivo de se optar por 6 ppm é que, com esta quantidade, mesmo o germoplasma nacional desenvolve bastante bem o sistema radicular, possibilitando ver e separar

rar a olho nu o que é resistente do que é suscetível. A 10 ppm, muito material brasileiro já estará mostrando parte da população suscetível mostrando já estarmos no limite. Assim, trabalhamos partindo do princípio de que o que é tolerante a 6 ppm o será também a 10 ppm. Isto podemos constatar na maioria absoluta do germoplasma testado. Por exemplo, o A LONDRA, que se mostra um pouco mais tolerante que a maioria das cultivares mexicanas, é totalmente suscetível a 6 ppm.

Depois disso, nós colocamos o material em vasos com solo de diferentes locais do Estado e testamos. A reação apresentada pelo germoplasma em solução com 6 ppm de alumínio é confirmada quando plantado em solo ácido, ou seja, o que era suscetível ou tolerante assim permanece.

Por este método testamos, atualmente, 4.000 plantas por semana sendo que este valor pode ser ampliado.

Colocando uma F_2 em solução nutritiva com 6 ppm de alumínio, pelo menos metade da população é eliminada em uma semana e o restante é colocado em vasos ou no campo.

5. *Que percentagem da população F_3 colocada no campo se mostra resistente, suscetível ou segregante?*

- Parece que no caso do trigo são um ou dois genes que conferem tolerância ao alumínio tóxico. Se na F_2 foi selecionada uma planta tolerante heterozigota, na F_3 ela vai segregar voltando a ser testada em solução. Mas, se ela demonstrar ser homozigota para tolerância a alumínio, não mais a examinaremos para este caráter.

Daí vem a necessidade de se testar uma população maior em F_2 pois pelo menos metade será eliminada e a F_3 colocada em campo será, então, muito pequena.

6. *Em relação a trigo híbrido, estes 40 % de aumento no rendimento a que o senhor se referiu é geral ou foi verificado em apenas um ou dois materiais?*

- Há uns seis ou sete anos, recebemos do CIMMYT uma série de linhas com esterilidade masculina que passamos a utilizar neste trabalho.

Dentre as cultivares brasileiras com esterilidade masculina que já conseguimos, aquelas obtidas a partir de um destes materiais recebidos do CIMMYT, o L 3639, são as que se mostram mais produtivas.

Com respeito à obtenção de trigo híbrido, vale à pena mencionar que este é um projeto bastante discutido ao qual tem sido dispensado muito pouco tempo. É realmente pequeno se comparado com os outros que desenvolvemos. Mas hoje, com a notícia dos cinco milhões de hectares de ar

roz híbrido cultivados na China, ele passa a ser prioritário, pelo menos na área de arroz.

7. Neste programa de trigo híbrido, os senhores já estudaram a possibilidade de usar gametícida?

- Não. Este é um trabalho que já vem sendo desenvolvido há mais de doze anos e sempre visando incorporar em determinado material a macho-esterilidade proveniente de outras linhas. Agora, o uso de gametícida talvez fosse realmente uma outra opção.

8. A macho-esterilidade genética citoplasmática à qual o senhor se referiu vem do *Triticum aestivum*?

- Não. É proveniente do *Triticum timopheevi*.

9. É o que tem sido obtido nos cruzamentos com *T. aestivum*?

- Há doze anos atrás, usamos a cultivar BISON com citoplasma de *T. timopheevi* como fonte de esterilidade masculina. Ela foi cruzada com muitas cultivares, havendo sido colocado pólen de IAC 5-MARINGÁ, por exemplo, naquela fonte de macho-esterilidade. O n do pólen com o n do óvulo da planta com o citoplasma S nos dá uma população macho-estéril com 50 % de IAC 5, utilizando o mesmo exemplo. A seguir, por meio de retrocruzamento puro e simples nós recuperamos a cultivar em questão com a esterilidade masculina incorporada.

10. Esta incorporação é conseguida através de retrocruzamentos unicamente?

- Sim. Isto porque para se ter a restauração é preciso o gen na forma dominante no pólen do restaurador. Ora, praticamente nenhuma de nossas cultivares tem este gen dominante, são todas recessivas de modo que, se não for colocado o pólen, não haverá restauração.

Para se obter o híbrido F₁ é necessário possuir a linhagem com esterilidade masculina e a restauradora.

11. Quer dizer que por retrocruzamento é transferida apenas a macho-esterilidade da linhagem?

- Certo. E em relação aos fatores de restauração de fertilidade o procedimento é o mesmo.

12. Com quantos retrocruzamentos o senhor consegue a recuperação de uma cultivar?

- Possuímos material com até mais de dez retrocruzamentos. Isto porque para se manter pura uma linhagem é necessário retrocruzá-la sempre. Mas,

quando se passa de sete a oito retrocruzas, consideramos que já temos uma linha macho-estéril, a qual é plantada e retrocruzada todos os a nos para aumentar a semente.

Já estamos fazendo esta multiplicação no campo também. Semeamos a linha com esterilidade masculina circundada pela cultivar original normal - por exemplo, BH 1146 ME e BH 1146, respectivamente - e colhemos a ma cho-estéril. Isto é possível pelo fato de a plantarmos ao lado de uma linhagem restauradora.

13. Na experiência que tive com Triticum sphaerococcum e Triticum aestivum, não consegui esta estabilidade nunca porque apareciam os gens restau radores. Assim, gostaria que o senhor esclarecesse a afirmação feita de que nas nossas cultivares não existem gens restauradores na forma domi nante.

- Pode ser que eu tive sorte mas usei aproximadamente 30 cultivares e nenhuma delas apresentou problema. Além de cruzar à mão várias espigas de cada planta, logicamente sem emasculas, nós apenas as protegemos e nunca ocorreu a formação de grão.

No caso do gen restaurador, quando queremos ter certeza de que o mate rial está se autofecundando, para que tenhamos uma nova linhagem res tauradora, protegemos a espiga e esta sempre tem granado 100 %.

14. A informação que se tem sobre trigo híbrido nos revela que um dos pro blemas a enfrentar na sua obtenção está relacionado com os restaurado res. Falando sobre a eficiência dos mesmos o senhor se referiu a um que seria bastante bom. Existem casos de outros não tão eficientes na combinação com macho-estéril?

- Possuímos um total de seis linhagens restauradoras. Nós procuramos fazer à mão o trabalho de cruzamento entre as linhas restauradoras e os macho-estéreis observando, dentre uma série de itens, o ciclo do ma terial visando, com isto, conseguir o maior número possível de híbr dos e procurando testar a todos. Muitas delas talvez produzam materiais altamente produtivos quando cruzadas com determinada cultivar portadora de esterilidade masculina. Entretanto, se a restauradora for de ci clo curto e a macho-estéril de ciclo longo em nossas condições, ou vi ce-versa, será praticamente impossível que naturalmente dali resulte al go. Nós tentamos tudo para ter uma idéia mas, fundamentalmente, o que queremos saber é se há heterose em condições de campo.

Atualmente, estamos tentando a obtenção de restauradores com porte alto e cultivares com esterilidade masculina de porte baixo ou, pelo

menos, da mesma altura, o que facilitaria a queda do pólen sobre o ma ...
cho-estéril, por gravidade.

PROGRAMA DE MELHORAMENTO DE TRIGO DA UEPAE DE DOURADOS

Paulo Gervini Sousa¹

Relator: Paulo Gervini Sousa

O Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (CNPT) e a Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual de Dourados (UEPAE-Dourados) iniciaram oficialmente, em 1978, um programa de criação de cultivares, ampliando e dando dimensionamento ao trabalho que vinha sendo desenvolvido com o trigo na região desde 1974, na área de melhoramento. Através deste programa, procura-se obter cultivares de trigo com as seguintes características:

- a) alto potencial de rendimento de grãos;
- b) ciclo precoce a médio;
- c) porte baixo e/ou altamente resistente ao acamamento;
- d) resistência ao desgrane;
- e) tolerância ao crestamento (acidez nociva do solo);
- f) resistência à ferrugem do colmo (*Puccinia graminis tritici*);
- g) resistência à ferrugem da folha (*Puccinia recondita*);
- h) resistência à helmintosporiose (*Drechslera sorokiniana*);
- i) resistência ao oídio (*Erysiphe graminis tritici*).

Os cruzamentos e a geração F_1 são realizados no CNPT, em Passo Fundo, RS. A partir da geração F_2 , as populações são conduzidas em Dourados (em solos com ou sem Al^{+3} , dependendo dos progenitores), iniciando-se o processo de seleção (seleção genealógica) com a participação dos pesquisadores do CNPT. Paralelamente a este trabalho, está sendo desenvolvido o Programa Especial de Dourados. Em 1976, o CNPT iniciou um programa de retrocruzamento envolvendo cultivares bem adaptadas às condições de cultivo da região Centro-Sul do Brasil (BH 1146, IAS 55, LONDRINA, PARAGUAI 214, SONORA 64 e SUPER X) mas que apresentam sérios problemas de suscetibilidade às ferrugens do colmo e da folha e ao oídio. Por isso, foram cruzadas com as fontes de resistência a estas doenças (ALONDRA SIB, PAMIR SIB, KAVKAZ, PRECOZ PARANÁ INTA, AGENT, EAGLE, BR 4) e, através de sucessivos

¹ Engº Agrº, M.Sc., da EMBRAPA-UEPAE Dourados, Dourados, MS.

retrocruzamentos, recuperadas em suas características fundamentais mais os genes de resistência às doenças citadas.

As maiores limitações para alcançar os objetivos propostos são:

a) deficiência hídrica: durante os meses de abril a agosto, período de cultivo do trigo, há uma redução de até 75% na precipitação em relação aos demais meses do ano, ocorrendo ainda uma má distribuição da precipitação;

b) geadas: a ocorrência de geadas é mais comum nos meses de junho e julho, quando o trigo se encontra nos estádios de florescimento e enchimento de grãos;

c) *Elasmopalpus lignosellus*: o aparecimento da lagarta Elasm é crítico para a cultura do trigo no período que vai da emergência ao perfilhamento e o seu ataque é mais intenso quando ocorre um período de estiagem.

Coleções Internacionais conduzidas em Dourados:

- 1975

a) CROSSING BLOCK - BREAD WHEAT = 126 entradas

b) LADISN = 71 entradas

c) 8th IBWSN = 11 entradas

- 1976

a) 13th ISWYN = 50 entradas

b) 8th IDYN = 25 entradas

c) CONE SUL = 20 entradas

- 1977

a) CROSSING BLOCK - BREAD WHEAT = 291 entradas

b) 10th IBWSN = 205 entradas

c) WHEAT - ELITE RUST LINES = 367 entradas

d) BREAD WHEAT - F₂ DRYLAND = 304 entradas

- 1978

a) 11th IBWSN = 348 entradas

- 1979

a) 12th IBWSN = 465 entradas

b) BREAD WHEAT - F₂ BULK ALUMINIUM = 186 entradas

c) BREAD WHEAT - F₂ BULK IRRIGATION = 687 entradas

- 1980

a) 13th IBWSN = 530 entradas

b) BREAD WHEAT $\times$ F₂ MASA ALUMINUM/SEPTORIA = 105 entradas

Nos experimentos de competição, onde são testadas as linhagens selecionadas das introduções e as obtidas pelo programa de criação, são feitas as seguintes avaliações: rendimento de grãos, peso do hectolitro, peso de mil sementes, nota de grão, florescimento, ciclo, altura, acamamento e reação às doenças prevalentes na região.

De acordo com os resultados da experimentação, foram recomendadas 18 cultivares de trigo para o Estado de Mato Grosso do Sul no período de 1976 a 1980 (Tabela 1).

Em 1979, foram reunidas as dez primeiras linhagens do programa de criação e as mesmas já se encontram na primeira atapa da experimentação.

Em 1980, foram reunidas mais dez linhagens.

Perguntas e Comentários

1. Neste sistema utilizado para identificação de genótipo tolerante à deficiência hídrica no solo, qual a metodologia empregada para selecionar o material?

- Não fazemos seleção objetivando especificamente tolerância à deficiência hídrica, não sendo realizadas cruzas visando particularmente este fim. Entretanto, o material é conduzido na condição normal de cultivo da região que é a de falta d'água. Somente naquele período entre a emergência e o perfilhamento é que efetuamos uma irrigação complementar para não haver problema de "stand", para que tenhamos o maior número de plantas germinadas. A partir do início do perfilhamento, então, o material é levado sob condições naturais.

2. Qual a área plantada com trigo no Mato Grosso do Sul este ano?

- Por volta de cento e quinze mil hectares, mantendo-se praticamente a mesma área do ano anterior.

3. Nesta região existem cultivares argentinas apresentando ótimo comportamento, as quais são, de certa forma, resultado do programa de intercâmbio de germoplasma que vem sendo realizado desde 1975. Poderia dar uma idéia sobre este material?

- Possuímos três cultivares em fase final de experimentação para recomendação de plantio no Estado, sendo duas delas provenientes da Argentina: DIAMANTE INTA e LEONES INTA. Elas apresentam um bom comportamento, principalmente em solos sem alumínio tóxico, mas não mostram grandes proble

mas de suscetibilidade quando em presença do mesmo, isto é, com o elemento mas corrigida a camada arável.

4. Um dos importantes fatores considerados no material a ser cultivado nesta região é a precocidade. Qual o número de dias que procura?
 - Entre 100 e 115 dias. O DIAMANTE INTA e o LEONES INTA estão bem dentro desta faixa.
5. Esta necessidade de material mais precoce seria para escapar aos problemas de deficiência hídrica no solo?
 - A maior vantagem que eu vejo na precocidade seria o escape à geada, que normalmente ocorre entre junho e julho, e às ferrugens do colmo e da folha. Quanto à deficiência hídrica, as cultivares precoces foram as que mais sofreram este ano já que a falta d'água se deu justamente no início da época de instalação da cultura e, com isto, elas entraram rapidamente na fase de florescimento. Tiveram, desta forma, pouco tempo para se desenvolver, o que refletiu negativamente na produção. Já o material mais tardio teve mais chance de se recuperar.
6. E a cultivar EL PATO, como está se comportando?
 - Este já é o terceiro ano em que se verifica este germoplasma com produções bastante boas.
7. À respeito desta cultivar, eu teria a informar que foi identificada, nos testes realizados no CNPT, uma nova raça de Puccinia graminis tritici que a ataca.
8. Pelo ciclo precoce do EL PATO, a Puccinia graminis tritici não é fator limitante na produção desta cultivar no Mato Grosso do Sul, caso seja semeada em abril. Temos observado a presença do patógeno em níveis mais altos principalmente no mês de julho, quando a temperatura é mais elevada. Durante maio e junho a incidência maior é de Puccinia recondita. Assim, quando começa a ocorrer ferrugem do colmo este material de ciclo curto está praticamente escape.
9. As amostras onde foi identificada esta raça de Puccinia graminis tri-tici que ataca EL PATO foram coletadas em Passo Fundo?
 - Não, em Brasília.
10. Qual o comportamento de LEONES INTA em relação à Puccinia recondita?
 - No plantio de início de abril de 1979 no Mato Grosso do Sul, a reação às ferrugens da folha e do colmo mostrada por LEONES INTA foi de 10 MR em um local e 0 no outro. Já o DIAMANTE INTA apresentou-se com

25 MR para ambas as ferrugens em um local e 5 MR e 0 para *P. recondita* e *P. g. tritici*, respectivamente, no outro.

Tabela 1. Relação das cultivares de trigo recomendadas para cultivo no Estado de Mato Grosso do Sul nos anos agrícolas de 1976 a 1980.

1976	1977	1978	1979	1980
BH 1146	BH 1146	BH 1146	BH 1146	BH 1146
IAC 5-MARINGÁ	IAC 5-MARINGÁ	IAC 5-MARINGÁ	IAC 5-MARINGÁ	IAC 5-MARINGÁ
IAS 54	IAS 54	IAS 55	IAS 55	CNT 7*
IAS 55	IAS 55	LONDRINA	LONDRINA	CONFIANÇA
LONDRINA	LONDRINA	SONORA 63	CNT 7	PAT 24
PARAGUAI 214	SONORA 63	CNT 7	CONFIANÇA	INIA F 66
SONORA 63	CNT 7	CONFIANÇA	PAT 24	JUPATECO F 73
	CONFIANÇA	PAT 24	INIA F 66	PAMPA*
	PAT 24	INIA F 66	JUPATECO F 73	ITAPUA 5
		JUPATECO F 73	PAMPA	ALONDRA 4546
		PAMPA	ITAPUA 5	IAC 13
				NAMBU
				PARAGUAI 281

* Não serão mais recomendadas para cultivo a partir de 1981.

PROGRAMA DE MELHORAMENTO DE TRIGO DO CENTRO DE EXPERIMENTAÇÃO E PESQUISA DA FECOTRIGO

Ricardo G. Matzenbacher¹

Relator: Ricardo G. Matzenbacher

FECOTRIGO é a sigla utilizada para denominar a Federação das Cooperativas Brasileiras de Trigo e Soja Ltda. Ela reúne 68 Cooperativas e a quase totalidade dos agricultores do Estado .

O programa de melhoramento genético de trigo da FECOTRIGO iniciou em 1969, na Estação Experimental Fitotécnica de Júlio de Castilhos da Secretaria da Agricultura, através do Programa Acelerado de Melhoramento de Trigo (PAT), e a partir de 1971, em Cruz Alta, no Centro de Experimentação e Pesquisa (CEP).

O objetivo básico do programa de melhoramento genético do CEP é a obtenção de novas variedades de trigo que propiciem retornos maiores e mais garantidos aos agricultores do Sul do Brasil.

Em função das condições climáticas e edafológicas existentes em nossa área tritícola, as variedades que procuramos selecionar ou criar devem possuir características descritas abaixo, as quais são observadas no programa geral de melhoramento.

1. Colmos curtos e/ou fortes - grande parte das cultivares brasileiras plantadas no Sul do Brasil são altas e de palha fraca sendo, portanto, suscetíveis ao acamamento quando plantadas em condições de altas doses de fertilizantes e em solos de alta fertilidade como, por exemplo, a região sudoeste do Rio Grande do Sul.

Como fontes de nanismo tem-se utilizado principalmente trigos mexicanos com melhor adaptação como ALONDRA, BOBWHITE e MONCHO, assim como algumas cultivares brasileiras, cabendo destaque a IAS 54 e IAS 55. Cultivares de hábito invernal como AURORA, BEZOSTAIA I, BURGAS 2 - SORT 12.13, KAVKAZ e SAVA têm sido muito utilizadas em cruzamento, com a finalidade de incorporação de colmos mais fortes.

2. Resistência à acidez nociva do solo causada por elevados níveis de

¹ Engº Agrº, Pesquisador do Centro de Experimentação e Pesquisa, FECOTRIGO, Cruz Alta, RS.

álumínio e/ou manganês trocável (crestamento) - mesmo que esta característica seja quase uma constante nos genótipos brasileiros, ela não deve ser esquecida em função da falta de resposta a calcário apresentada pelo trigo, ou mesmo pela resposta negativa muitas vezes observada em função do sistema radicular, da dificuldade de neutralização das camadas mais profundas e da grande área (em torno de 80 % da área de produção de trigo do Rio Grande do Sul) onde se apresenta o problema.

Por sua grande resistência ao crestamento, destacam-se as cultivares CINQUENTENÁRIO, CNT 9, CNT 10, JACUI, NOBRE, PAT 7219 e TOROPI, entre outras.

3. Resistência ao oídio (*Erysiphe graminis tritici*) - ocorre todos os anos, provocando decréscimos no rendimento conforme a maior ou menor intensidade de ataque.

Os materiais mais utilizados em cruzamentos, visando resistência, são:

ALONDRA "S"

BURGAS 2

CEP 7775 = PEL 72380 - ATR 71

CEP 7778 = PF 6968² - HAD

CEP 7780 = PF 6968² - HAD

COKER 65.20

PAMIR

4. Resistência à ferrugem da folha (*Puccinia recondita*) - a suscetibilidade da maioria das cultivares brasileiras e as condições climáticas favoráveis têm proporcionado fortes ataques da moléstia, causando acentuadas perdas.

As fontes de resistência são várias, sobressaindo-se os seguintes materiais:

AGATHA

AGENT

BR 4

CEP 75203 = PATO B - C 371,67

CEP 7662 = PATO B - C 371,67

CEP 7774 = PEL 72380 - ATR 71

CEP 7780 = PF 6968² - HAD

JN - TH³ x CI 12362/RW ND71 - 12,109

KVZ x AN_E - MY 64/PF 70354, B 13977. A.1Z.5A,0A

KVZ - TI/MAYA 74 x BB - INIA, CM 33089-F-2M-6Y-4M-501JG

MUSSALA

5. Resistência à ferrugem do colmo (*Puccinia graminis tritici*) - mo

lêstia que não tem ocorrido todos os anos mas que proporciona elevadas perdas quando aparece. O surgimento de duas novas raças tornou suscetível a maior parte das cultivares plantadas no Sul do País.

Como fontes de resistência destacam-se os materiais:

BR 3

BR 4

BR 5

CANDIOTA

CEP 75203 = PATO B - C 371,67

CEP 75234 = PFN - CIA "S" x S67

CEP 7657 = IAS 57 - CI 294562

CNT 8

CNT 9

HERVAL

HULHA NEGRA

MR 74042 = SX - PF 11.1001.62

6. Tolerância às septorioses das folhas e das glumas (*Septoria tritici* e *S. nodorum*) - são os fatores mais importantes a serem considerados em nosso meio em função dos prejuízos que causam na lavoura tritícola a cada ano.

O nível de resistência obtido até agora pelo melhoramento é satisfatório. Porém, neste sentido, encontra-se um grande desafio, ou seja, a necessidade de incrementar o grau de resistência para diminuir os riscos de perdas em anos favoráveis ao fungo.

Por seu grau de resistência, destacam-se os materiais:

CEP 7593 = IAS 51 - IAS 20 x ND 81/CC

CEP 7596 = S55 x TZPP - SON 64

CEP 76148 = S71 - S473.A₃.A₂

CEP 7779 = PF 6968² - HAD

CEP 7780 = PF 6968² - HAD

CEP 7959 = PAT 38 - Pel 10021.65

COTIPORÃ

IAS 20

Pel 74267

PF 72524

PG1 - REDHART 12-52-8

PG1 - REDHART 12-52-10

VERANÓPOLIS

7. Tolerância à giberela (*Gibberella zeae*) - constitui, junto com as

11. Precocidade - esta característica tem estreita relação com a suscessão trigo-soja praticada no Sul do Brasil.

12. Tolerância à geada - em função da instabilidade climática verificada em nossas condições, quando é relativamente freqüente a ocorrência de geadas na primavera que atingem a lavoura tritícola do Sul do Brasil em pleno florescimento, se faz necessária a seleção de genótipos tolerantes a baixas temperaturas.

13. Bom desenvolvimento do sistema radicular - de uma maneira geral, é bastante pobre o sistema radicular dos trigos cultivados em nossas condições.

14. Alto potencial de rendimento - a interação de todas as características relacionadas devem conduzir a cultivares com alto potencial de rendimento, desde que associadas a aspectos relacionados com os componentes de rendimento. Esta é a associação que se procura efetivar no programa de melhoramento de trigo da FECOTRIGO.

Para que estes objetivos sejam atingidos, são efetuadas centenas de novas combinações, manejadas milhares de populações segregantes e testadas quanto a rendimento, centenas de linhagens cada ano.

Em função da maior ou menor importância dos pontos aqui considerados, e também pela dificuldade de resolvê-los, foram estabelecidos programas especiais. Estes programas específicos foram iniciados em 1974, sendo conduzidos em separado do programa geral e visam atender os seguintes objetivos:

- a) incorporar colmos curtos e/ou fortes em genótipos brasileiros;
- b) incorporar bom tipo agronômico em cultivares brasileiras;
- c) incorporar resistência ou tolerância a diferentes moléstias em cultivares introduzidas com bom tipo agronômico e
- d) melhorar o nível de resistência ou tolerância a oídio, ferrugem da folha e do colmo, septorioses e giberela de algumas cultivares brasileiras.

Os primeiros materiais trabalhados nestes programas específicos estão na sexta geração e as linhagens que daí provavelmente surgirão servirão como base genética para o programa de melhoramento.

Para composição do bloco de cruzamentos, os progenitores são organizados segundo suas características, tais como: rendimento, resistência às enfermidades, tipo agronômico, etc.

Tem-se observado que as possibilidades de obtenção de genótipos desejáveis produto de cruzamento simples envolvendo uma cultivar ou linha brasileira com uma introduzida são bastante reduzidas. Isto é facilmente com

preensível quando se considera os inúmeros problemas que deyem ser venci
dos pelo trigo nacional, principalmente os de caráter fitopatológico. O a
ceitável nível de tolerância que apresentam as cultivares nacionais, in
corporado através de um trabalho de muitos anos, fica diluído em um cruza
mento simples quando se usa como um dos pais um material introduzido não
adaptado. Tem-se dado, por isto, ênfase especial aos cruzamentos múltiplos,
com a finalidade de melhor associar o bom tipo de algumas cultivares es
trangeiras com o nível de resistência do material brasileiro.

O plantio das populações segregantes se realiza em solos que tiveram
sua acidez corrigida, excessão feita à geração F₂ que é conduzida em solo
de crestamento onde os genótipos suscetíveis são descartados. As gerações
F₂ e F₃ são conduzidas em forma massal, com plantio corrido, enquanto que
a partir de F₄ o plantio é grão a grão e a seleção individual nas parcelas
que segregam e massal nas uniformes.

Os materiais selecionados em linhas avançadas constituem os ensaios
preliminares de rendimento, que são plantados em três regiões tritícolas
distintas do Rio Grande do Sul, o que torna possível uma melhor avaliação
do potencial de rendimento das novas linhagens. Após esta avaliação preli
minar, as linhagens de maior rendimento são incluídas nos ensaios da re
de oficial de experimentação. Atualmente, 27 linhagens CEP fazem parte dos
ensaios oficiais, sendo 8 em fase final de experimentação.

Para agilizar o programa, tem sido mantida uma estreita colaboração
com o CIMMYT, através da qual é conduzida uma geração de verão e intercam
biado germoplasma. Em Ciudad Obregon, no México, objetivando reduzi o tem
po no processo de criação de cultivares, a multiplicação de sementes e a
realização de novas hibridações, são conduzidas anualmente populações F₁
e linhas avançadas.

Intenso intercâmbio de populações segregantes visando resistência a
alumínio tem sido mantido com o CIMMYT. Assim, todos os cruzamentos que en
volvem material brasileiro têm sido enviados para plantio em nossas condi
ções, para avaliação de sua reação ao crestamento. As reações ou, conforme
o caso, as sementes de materiais resistentes são remetidas ao CIMMYT, que
está procurando incorporar esta característica em seus trigos.

Anualmente, são semeados vários ensaios internacionais em cooperação
com o CIMMYT e com outras instituições, cujos materiais são observados sob
nossas condições e, as informações obtidas, remetidas aos responsáveis. Os
materiais com melhor adaptação são incorporados ao programa de melhoramen
to, aumentando assim a base genética disponível.

Estão plantados no CEP, em 1980, os seguintes ensaios internacionais:

Ensaio	Origem	Nº parcelas
13 th IBWSN	CIMMYT	530
10 th ISEPTON	CIMMYT	177
PC HARINEROS	CIMMYT	1740
Seleções de Patzcuaro	CIMMYT	314
3º VEOLA	Equador	357
3º ELAR	Equador	153
		<u>3271</u>

Frutos destes doze anos de trabalho de melhoramento, já foram distribuídas aos produtores do Rio Grande do Sul, cinco novas cultivares de trigo: PAT 19 em 1976; PAT 7219 em 1977; PAT 7392 em 1979; NHU-PORÃ e CHARRUA em 1980.

As linhagens desenvolvidas pela FECOTRIGO são também testadas em outros estados, resultando daí o lançamento das cultivares PAT 24 no MatoGrosso do Sul e PAT 7219 para as regiões tritícolas B, C, D, E e F do Estado do Paraná.

A relação que segue, fornece uma dimensão do Programa de Melhoramento do CEP, mostrando os materiais plantados em 1980, com o respectivo número de parcelas:

GERMOPLASMA DE TRIGO EM 1980

1. Melhoramento

A - *Sólo Corrigido*

	Nº populações
Bloco de cruzamentos	178
F ₁	1.152
F ₃	469
F ₄	277
Linhas avançadas	612
Parcelas de Observação	22
Coleção de Cultivares	491
Ensaio Internacionais	3.271
Programas Especiais	256
Miscelânea	140
Sanidade	<u>384</u>
	7.252

B - *Crestamento*

F ₂	996
F ₃	388

F ₃ Alumínio-Laboratório-CIMMYT	3,779
F ₃ , F ₄ , F ₅ , F ₆ e F ₇ Alumínio-CIMMYT	1,586
Screening Nursery Alumínio-CIMMYT	420
Populações Híbridas CIMMYT-BRASIL	109
Desenvolvimento Material Básico-CIMMYT	108
	7,396

2. Experimentação

Linhagens em Ensaios Preliminares Internos	186
Linhagens em Experimentação em Rede	27
	213

Total	14.861
-------	--------

Perguntas e Comentários

1. Como é feita a avaliação do germoplasma com relação à Septoria tritici?

- A determinação do melhor material para Septoria sp. é feita através da avaliação a campo em vários locais, principalmente Cruz Alta; com base nos dados de pesquisadores de outras instituições que são divulgados em trabalhos apresentados em reuniões; ou mesmo por informações pessoais. Desta forma, reunindo os dados do comportamento verificado a campo por nós em determinado germoplasma, com as avaliações feitas pelo CNPT em casa de vegetação, por exemplo, ou pela própria Secretaria da Agricultura, foi que nós relacionamos estas fontes de resistência ou tolerância.

2. Que entende por tolerância quando se refere aos problemas de manganês e alumínio tóxico no solo?

- Existe uma diferenciação muito grande entre os materiais. Temos aqueles que realmente se portam muito bem, não apresentando nenhum sintoma de suscetibilidade ao alumínio ou ao manganês, e aqueles extremamente sensíveis. As cultivares brasileiras em geral, com poucas exceções, são resistentes. Já o material introduzido, via de regra é suscetível, muitos chegando ao ponto de morrer.

Desta forma, a nossa preocupação é de que, ao conduzirmos estas quantidades grandes de cruzamentos com germoplasma exótico, mexicano principalmente, tenha-se o cuidado de não perder o alto nível de resistência ao alumínio e manganês que possuímos.

É perfeitamente visível a campo a resistência do material brasileiro. Estamos destacando apenas algumas, as realmente altamente resistentes di

gamos assim, mas poderíamos elaborar uma lista enorme,

3. *Qual a técnica usada para identificar desenvolvimento de raiz?*

- Não usamos nenhuma técnica para identificar desenvolvimento de raiz. Este foi aqui enumerado apenas como uma das características que procuramos ter em conta no trabalho de criação de cultivares.

As observações feitas neste sentido são mais de ordem prática e visual: dentro do material trabalhado, sempre que possível, seleciona-se aquele no qual percebemos uma tendência a ter raízes melhores.

Assim, não desenvolvemos um trabalho ou empregamos alguma técnica objetivando especificamente este ponto mas, ao realizar os cruzamentos e, quando há possibilidade, procuramos realmente levar em consideração esta característica nas seleções que fazemos.

4. *Estão empregando o método massal, ou massal modificado, para seleção de material resistente ao Crestamento?*

- Conduzimos a primeira e a segunda geração de acordo com um método massal normal, colocando esta última em solo de crestamento.

Encontramos alguma dificuldade em empreender a seleção para este caráter e optamos, então, por um massal modificado onde procuramos eliminar as piores plantas para tentar ficar com um material resistente ou medianamente resistente. Nas, digamos assim, massas modificadas colhidas, é feita uma avaliação do grão e, com base nesta informação, são escolhidas as melhores. Estas passam, então, por um processo de limpeza das piores sementes de modo que, ao final, ficamos com os melhores grãos das melhores massas.

Estamos apenas no terceiro ano de utilização desta metodologia e ainda não pudemos avaliar a sua real eficiência por não contarmos com material em geração suficientemente avançada de momento.

5. *Existe alguma maneira de determinar se a ocorrência de Crestamento é devida ao manganês ou ao alumínio tóxico presente no solo?*

No Rio Grande do Sul, não fazemos este tipo de distinção mas, sabemos que as chances de haver problema de manganês são bem maiores num solo formado a partir de rocha basáltica.

Para a presença do manganês chegar a revelar sintomas de efeito tóxico, estabelecendo um parâmetro entre parte aérea e raiz, é preciso em torno de 800 ppm do elemento. No caso do alumínio, uma relação cálcio e alumínio de 3:1 já é suficiente para se fazer a diferenciação entre o germinoplasma suscetível e o resistente.

Inclusive, o comportamento dos diversos materiais frente a estes dois e

lementos difere bastante. A cultivar mexicana CAJEME 71, por exemplo, tem uma alta tolerância ao manganês, ao mesmo tempo em que é extremamente suscetível ao alumínio. Estas são, então, duas coisas completamente distintas sob o ponto de vista genético.

Um fator que dificulta sobremaneira determinar se a ocorrência de crestamento é devida ao alumínio ou ao manganês é a sintomatologia deste último ser muitas vezes confundida com certas reações provocadas pelo fósforo. Assim, me parece que o melhor é seguirmos chamando de Crestamento unicamente, sem precisar o que o provocaria.

6. Talvez seja interessante colocar aqui que, até o ano passado, a recomendação de cultivares no estado do Paraná era feita para níveis de saturação de alumínio mas, já para o plantio deste ano, a situação mudou. Agora, fazemos a distinção apenas com relação à presença ou ausência do elemento.

PROGRAMA CEREALES DEL INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES
AGROPECUARIAS (I.N.I.A.)

I. Ramírez A.¹

Relator: I. Ramírez A.

I - Antecedentes Generales

El cultivo de cereales pequeños (trigo, avena, cebada, arroz y centeno) ha sido, y sigue siéndolo, de primera importancia en Chile. La relación de estos cinco cereales con los demás cultivos anuales y el total de la producción agrícola, se presenta en los Cuadros anexos a este documento.

El trigo ocupa un lugar principal, no sólo por la superficie cultivada y volumen de producción, sino por su aporte en la alimentación nacional (Cuadro 1).

Cuadro 1. Disponibilidad Nacional de Cereales
Gramos de producto, calorías y gramos de proteína por habitante
día. Promedio de 3 años: 1970, 1971 y 1972

Cereal	Gr. producto	Calorías %	Gr. proteínas %
Trigo	315,3	1.011,3	29,3
Arroz	18,7	67	1,3
Cebada	5,4	18	0,5
Avena	5,3	18,6	0,6
Centeno	1,0	3,3	0,1
Varios	1,9	6,6	0,1
Total	347,6	1.125,8	30,9

Fuente: Disponibilidades alimenticias Chile 1970, 71, 72.
Tagle, M.A. et al. 1974. Ciência e Investigación Agraria. Vol 1:
23-29.

¹ Ing. Agr., Ph.D., Programa Mejoramiento de Trigo, Estación Experimental La Platina, INIA, Santiago.

Los cinco cereales en conjunto, ocupan más del 60 % del total de la superficie que se siembra con cultivos anuales en el país.

En cuanto a su aporte en la alimentación nacional los cereales en el Cuadro 1, proveen al habitante medio más del 20 % de su ingesta proteica y casi el 50 % de los requerimientos calóricos.

Siguen en importancia al trigo, en superficie cultivada y volumen de producción, la avena, la cebada y el arroz. El centeno muestra cifras muy inferiores.

No obstante su rol en la alimentación diaria y en la economía nacional, la producción de trigo muestra una tendencia deficitaria, que se ha mantenido desde hace ya varias décadas. Las importaciones han aumentado en años recientes con volúmenes entre 600.000 y 900.000 toneladas anuales. Sólo en cebada se registran volúmenes moderados de exportación (como cebada malteada) en forma regular, aunque en algunos años ha sido también necesario importar. Avena y arroz registran exportaciones en forma bastante irregular en cantidades pequeñas, y de manera esporádica, como también importaciones, especialmente en arroz.

Con respecto a clima y suelo, se considera que Chile tiene excelentes condiciones para el cultivo intensivo de cereales siendo posible obtener altos rendimientos por hectárea. Más del 85 % del área geográfica en que pueden cultivarse cereales, en suelos adecuados, recibe suficiente cantidad de lluvia o está bajo riego. A pesar de estas condiciones favorables, los rendimientos promedios nacionales son bajos si los comparamos con otros países que emplean tecnologías de producción avanzadas.

Entre los factores que inciden en esta baja productividad, podemos enumerar las siguientes:

- a) Cultivo en zonas marginales, con escasa pluviometría e irregular distribución de las lluvias.
- b) Cultivo en suelos inapropiados, de calidad pobre, mal drenaje, o topografía inadecuada.
- c) Insuficiente divulgación y extensión de la tecnología de producción de que se dispone en el país.
- d) En el aspecto económico, no han existido políticas cerealeras estables y de largo plazo en cuanto a sistemas definidos de precios, operación de mecanismos eficientes de crédito, y de abastecimiento oportuno y a costos competitivos de los insumos necesarios para el cultivo.
- e) Investigación insuficiente, por falta de recursos adecuados, para cubrir todos los problemas que inciden en la productividad.

De acuerdo a su distribución geográfica, se distribuyen tres zonas

cerealeras en el país, —

1. Zona Norte; Entre las provincias de Huasco a Curicó, que comprende la mayoría de los suelos regados del país. La caída pluviométrica varía entre 200 y 600 mm, anuales. Esta región cultiva cereales de primavera y la totalidad del trigo para fideos, trigo candeal o T. durum.

2. Zona Centro-Sur: Situada entre las provincias de Talca y Bío-Bío; existe aquí mayor pluviometría, entre 700 y 1,300 mm, anuales. Los cereales se cultivan en secano y en riego, aunque en este último caso puede ser sólo suplementario y para cereales de primavera.

En esta región se cultivan cereales de invierno y de primavera. Los programas de mejoramiento han introducido aquí las variedades alternativas de trigo desde hace ya varios años.

3. Zona Sur: Situada entre las provincias de Malleco y Chiloé. Los cereales se cultivan bajo el régimen de precipitaciones naturales y sólo ocasionalmente se usa riego suplementario. La caída pluviométrica de esta región varía entre 1,300 y 2,000 mm anuales. Se cultivan cereales de invierno, primavera y alternativos.

En el caso específico del arroz, este grano se cultiva entre las provincias de Colchagua y Ñuble principalmente, bajo condiciones de riego y como cultivo de primavera.

II - Objetivos

El INIA es la principal Institución que realiza investigaciones en cereales. Otras Instituciones que mantienen programas limitados de investigación en aspectos puntuales de cerealicultura son:

- Universidad de Chile (Santiago)
- Universidad Católica de Chile (Santiago)
- Universidad de Concepción (Chillán)
- Universidad Austral de Chile (Valdivia)
- Estación Experimental de la S.N.A. (Graneros)
- Campo Experimental Bäer (Cautín)

El INIA a través del Programa Cereales y de los Programas de apoyo en diversas disciplinas (Fertilización, Fitopatología, Entomología Aplicada, Riego, Control de Malezas, Granos Almacenados, etc.) ha dado prioridad a la investigación de diversos factores que inciden en el aumento del rendimiento unitario del trigo, avena, cebada y arroz.

En forma esquemática, los objetivos generales pueden señalarse como

sigue:

A. Productividad

1. Elevado potencial genético para rendimiento.
2. Capacidad para la expresión de rendimiento por medio del empleo a adecuado de nutrientes en el momento apropiado.
3. Estabilidad del rendimiento a través de los años, o bien, reducción del riesgo de baja performance bajo condiciones adversas y bajo condiciones de infección por parásitos u otras pestes.

B. Adaptación

1. Coincidencia entre los ciclos de desarrollo del cultivo y los períodos de condiciones climáticas específicas de una región determinada.
2. Coincidencia con las prácticas culturales acostumbradas y con la nueva tecnología de producción en desarrollo.
3. Adecuación a manejos culturales excepcionales, como reacción o tolerancia a tratamientos químicos (herbicidas, insecticidas, etc.).

En resumen: a) cambiar un sistema extensivo de producción por uno intensivo, empleando las técnicas destinadas a elevar el bajo promedio unitario nacional por sobre los 20 qqm/ha, primero hasta 25 qqm/hay posteriormente por sobre los 30 qqm/ha en trigo, avena y cebada, y en arroz por sobre los 40 qqm/ha.

b) disponer de paquetes tecnológicos completos para cada cereal que encajen en sistemas de producción económicamente eficientes y competitivos a los niveles de precios nacionales e internacionales.

III - Tipo de Material Empleado y Líneas de Investigación

El Programa Cereales de INIA ha trabajado principalmente con los especies que se indican a continuación:

1. Trigos de pan (*T. aestivum* L.)
 - a) Trigos de primavera
 - b) Trigos de invierno
 - c) Trigos alternativos
2. Trigos duros, cristalinos o candeales (*T. durum* Desf.)
 - a) Trigos de primavera
 - b) Trigos invernales o semi-invernales
3. Avena (*Avena sativa* L.)

- a) Avenas de doble propósito (grano y forraje)
- b) Avenas para grano.
- 4. Arroz (*O. sativa* L.)
- 5. Cebada (*H. vulgare* L.)
 - a) Cebadas de primavera
 - b) Cebadas de invierno
- 6. Triticale
 - a) Triticales de primavera
 - b) Triticales invernales

En triticale se ha empleado principalmente, el material recibido de CIMMYT y otros Centros Internacionales, en fases preliminares de investigación, con objetivos de evaluación de potencial de producción comparativamente con los otros cereales.

El Subprograma de Cebada de INIA es de reciente iniciación (1975) aunque en años anteriores existía un cierto volumen de trabajo en este cereal. Se trabaja principalmente en cebada para uso en nutrición animal, pero muy recientemente se agregó como objetivos adicionales los destinados a mejorar la cebada para malta. Desde 1975 este Subprograma está recibiendo un impulso importante y se está expandiendo considerablemente.

IV - Líneas de investigación

1. Trigo

- a) Creación e introducción de variedades mejoradas para las diversas regiones cerealeras del país, que posean características de alto rendimiento y calidad industrial y nutricional, resistentes a las principales enfermedades de importancia económica y adaptadas a tecnologías de producción intensivas.
- b) Determinación de dosis óptimas económicas de fertilización, épocas de aplicación de los diversos tipos de fertilizantes en relación al desarrollo de la planta; tipos de fertilizantes más adecuados.
- c) Preparación de suelos y rotaciones culturales.
- d) Métodos de control de malezas.
- e) Problemas fitopatológicos del cultivo.
- f) Problemas entomológicos del cultivo; control integrado y control de plagas en granos almacenados.
- g) Divulgación y extensión de resultados.

2. Avena

- a) Creación o introducción de variedades con alto potencial de rendimiento en producción de grano.
- b) Mejoramiento de la calidad nutritiva e industrial del grano de avena.
- c) Creación o introducción de variedades con alto potencial genético de producción de forraje.
- d) Estudios agronómicos (época de siembra, dósis de semilla, densidad de siembra, etc.).
- e) Investigaciones en fertilización y rotaciones.
- f) Investigaciones en problemas fitopatológicos.
- g) Investigaciones en problemas entomológicos.
- h) Investigaciones en variedades de grano entero y desnudo para consumo animal y humano.
- i) Investigaciones en control de malezas.
- j) Divulgación y extensión de resultados.

3. Cebada

- a) Creación o introducción de variedades de alto potencial de rendimiento en grano para uso en nutrición animal y en producción de malta.
- b) Creación o introducción de variedades con alto potencial de producción de grano desnudo para alimentación animal.
- c) Investigaciones en mejoramiento de la calidad nutritiva e industrial del grano de cebada.
- d) Investigación en técnicas de producción, fertilizantes, rotaciones, ensayos agronómicos en dosis de semilla, época de siembra, etc.
- e) Investigaciones en control de malezas.
- f) Investigaciones en problemas entomológicos.
- g) Divulgación y extensión de resultados.

4. Arroz

- a) Creación o introducción de variedades de buen rendimiento y con características comerciales (calidad molinera e industrial, de elaboración y culinarias - nutricionales) adaptadas a la región arrocerá del país y de buen tipo agronómico.
- b) Estudios agronómicos sobre: épocas de siembra, ensayos de poblaciones, rotaciones, métodos de riego, preparación de suelos, relaciones de factores climáticos y producción.

c) Estudios fitopatológicos en relación a la mancha parda o car
lita y hongos del suelo que provocan germinación deficiente.

d) Control de malezas.

e) Investigaciones en riego.

f) Investigaciones en fertilización.

g) Divulgación y extensión de resultados.

V. - Implementación Actual

El Programa Cereales se desarrolla según el siguiente esquema, por Estaciones Experimentales.

Programa: Cereales

Subprograma: Trigo

Avena

Cebada

Arroz

Subprograma Trigo: La Platina, Hidango, Quilamapu, Sta. Rosa, Caril
lanca, Remehue.

Subprograma Avena: Carillanca, Remehue.

Subprograma Cebada: Carillanca, Remehue.

Subprograma Arroz: Quilamapu.

Además, con excepción de arroz, todos los Subprogramas mantienen un activo intercambio de material y/o Unidades Experimentales de las diver
sas líneas de investigación en ejecución.

Superficie	Subprograma	Hás. Mat. Experimental
La Platina	Trigo	15 aproximadamente
Hidango	Trigo	2,5 aproximadamente
Quilamapu	Arroz, Trigo	6 aproximadamente
Sta. Rosa	Trigo	12 aproximadamente
Carillanca	Trigo, Avena, Cebada	18 aproximadamente
Remehue	Trigo, Avena, Cebada	2 aproximadamente

Personal

Est. Experimental	Ings. Agrs.	Técnicos	Laborantes y/o Administrativos
-------------------	-------------	----------	--------------------------------

La Platina

Mejoramiento Trigo	4 a	3 d	1 f
Fitopatología	2 b	-	-

continuación

Est. Experimental	Ings. Agrs.	Técnicos	Labotantes y/o Administrativos
Farinología	2 ^c	-	5
Control Integrado	2	-	1
Granos almacenados	1 ^e	-	1
Divulgación	1	-	-
Quilamapu			
Mejoramiento Trigo	3	1	1,5
Fitopatología	1	0,5	-
Control Integrado	1	-	-
Mejoramiento Arroz	2	1	-
Virología	0,5	-	-
Divulgación	1	-	-
Carillanca			
Mejoramiento Trigo	2	1	-
Mejoramiento Avena-Cebada	1	1	-
Fitopatología	1	1/3	-
Entomología Cont. Integ.	1	1/3	-
Divulgación	1	-	-

a. Incluye Líder Nacional Cereales

b. Incluye Líder Nacional Fitopatología

c. Laboratorio Nacional para todo el Programa

d. Para todos las fases del Subprograma Mejoramiento Trigo

e. Existe um profesional en Granos Almacenados para todo el INIA

f. Incluye algunos obreros especializados, y/o administrativos que se de sempenan como laborantes.

VI - Actividades de Divulgacion

La Platina

A cargo de un Divulgador. Se realiza en base a demostraciones de cam po sobre variedades y técnicas de cultivo. Demostraciones en campos de a gricultores y Estaciones y Subestaciones Experimentales.

Publicaciones, cursos, días de campo. Apoyo a sistemas de Divulgación y Extensión del SAG.

Quilamapu

A cargo de un Divulgador. Programa semejante a lo que se realiza en

La Platina. Además participación en programas de divulgación específicos para zonas de Precordillera Ñuble, Precordillera Bío-Bío y Provincia de Arauco con los Convenios INIA-SERPLAC.

Carillanca

A cargo de un Divulgador recién integrado al Programa. Labores de divulgación orientada en las mismas líneas que en Platina y Quilamapu.

En general, pese a un comienzo difícil, se había logrado hasta el presente, una buena coordinación y apoyo al SAG especialmente, además de otros organismos, en la multiplicación de las demostraciones de campo y en la capacitación de personal profesional y técnico para este tipo de labores.

VII-Vinculación con Otros Organismos

a) Nacionales

SAG

Cooperativas Agrícolas

Universidades: de Chile

Austral de Valdivia

Católica de Chile

de Concepción

Técnica del Estado

Fundación Chile

Industria Molinera

Industria del Pan

Industriales Arroceros

Malterías

Industria Molinera de Avena

Compañías Productoras de Semillas

Departamento Técnico de Semillas SAG

Programa Nacional de Certificación

Estaciones Experimentales Privadas (S.N.A., Campex Bäer).

Etc.

b) Internacionales

CIMMYT

México

USDA	USA
Univ. de Nebraska	USA
Univ. de Oregón	USA
Univ. de Washington St.	USA
EMBRAPA	Brasil
INTA	Argentina
Institut. Boliviano de Tecnología Agropecuaria	
INIA	México
ICA	Colombia
INIA	Ecuador
Programa Cereales Paraguay	
Programa Cereales Uruguay	
Programa Cereales Sud-Africa	
Instituto de Plantas de Wageningen, Holanda	
Northrup King	USA
Northrup King	Francia
FAO	
IICA	
PNUD	
Etc.	

VIII - Logros

1. Variedades mejoradas de trigo, avena, cebada y arroz. El Programa ha entregado más de 30 variedades a la agricultura nacional, principalmente en trigos de pan, tanto de primavera, invernales y alternativas. En los últimos 20 años el total de trigo candeal producido en el país lo ha sido con variedades de INIA. Introdujo el cultivo de variedades alternativas en Chile, con los primeros cereales en el país hace más de 10 años. Todas las variedades mejoradas de trigo han exhibido potencial de rendimiento superior a los 60 qqm/ha, lográndose hasta 90 qqm/ha en algunas siembras comerciales.

En general, podemos decir que el país ha estado abastecido de variedades mejoradas de trigo en los últimos 20 años.

En avena, las variedades entregadas por el Programa han logrado excelentes resultados en niveles de rendimiento y adaptación.

En arroz, se están multiplicando tres nuevas variedades con características de rendimiento y calidad industrial sobresalientes.

En manejo del cultivo se dispone de informaciones comprobadas sobre adaptación varietal, desinfección de semilla, densidad de siembra, épocas de siembra, fertilizantes y tecnología de uso de fertilizantes, control de malezas, control de enfermedades y plagas importantes, variedades resistentes o tolerantes a dichos problemas.

Existen también algunas informaciones sobre riego, rotaciones, preparación de suelos.

En mejoramiento de calidad, en los últimos 20 años se ha aumentado el contenido de proteína de las variedades de trigo en 20 % aproximadamente, y se ha logrado mejorar considerablemente la calidad industrial (panadera y molinera). En cebada, pese a ser un Subprograma de reciente creación, en base a antecedentes anteriores, se ha logrado determinar dos nuevas variedades, una de ellas de grano desnudo para uso en alimentación animal (monogástricos).

En base a las nuevas variedades y a la tecnología de producción investigada, se ha logrado subir el rendimiento promedio nacional del trigo. En los años 1950-1960 fluctuaba entre 12 y 13,5 qqm/ha. Desde 1960 a 1970 se elevó a cerca de 18 qqm/ha. Posteriormente si exceptuamos los años anormales entre 1972 y 1975, se ha llegado a niveles promedios nacionales de 20 qqm/ha.

IX - Convenios

INIA - Compañía de Cervecerías Unidas

INIA - Shell, en cebada y trigo

INIA - SERPLAC, Programa Precordillera Bío-Bío, Programa Precordillera Ñuble y Programa Provincia de Arauco.

INIA - Oficina Técnica de Semillas, SAG en Programa Nacional de Ensayos de Certificación de Trigo.

INIA-BID-IIICA, Programa cooperativo de investigación en trigo, con los países del Cono Sur.

Convenios de intercambio de material e información con:

- Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), México.
- Ensayo cooperativo de trigos de invierno, con U. de Nebraska en USA.
- Viveros internacionales de prueba a las royas en trigo, avena y cebada, con USDA. en USA.
- Viveros europeos de prueba a las royas, con el Instituto de Mejoramiento

ramiento de Plantas de Wageningen, Holanda; Instituto de Plantas de Zagreb, Yugoslavia y Instituto de Investigación Agrícola, España.

- Convenio cooperativo con los programas de cereales del Cono Sur.

- Ensayo cooperativo de trigo del Cono Sur, e intercambio de germo plasma.

- Viveros de material invierno x primavera, con Universidad de Oregón en USA.

X - *Cruza y Pedigree de Variedades de Trigo Creadas o Introducidas por INIA*

Primaverales - Blandos

ANTUFEN - (1974)

$|(908-FN)^2 4160 \times (YT54-NOR10/B \times C14^2)| \times OFN$

Ch-10296-4p-2p-2p-1p

AURIFEN - (1973)

$(908-FN)^2 - 4160 \times (YT54-NOR10/B) - C14^2$

Ch-7817-3p-4p-1p-2p-1p

CENTRIFEN - (1965)

Y 53 - NOR10/B26 $\times$ LR²

M-7920-9r-1m-2r

COLLAFEN - (1965)

$|(908-FN)^2 / 4160 \times YT54-NOR10/B \times C14^2| \times OFN$

Ch-10296-11p-2p-1p-1p

LIKAY - INIA - (1974)

LEE²-KF $\times$ YT54-NOR10/B24, 1c

S-287-6p-2p-4p

LONCOFEN - (1973)

OFN/3/YT54/NOR10-B14/LR/5/MFO $\times$ VIL53/4/NOR10/B14/3/27-15/REX-RIO

N-1178-3t-4t-2t

MEXIFEN - (1973)

SON64 $\times$ SK6(E)-AN³(E)

II18903-17M-2R-3c

NAOFEN - (1974)

PCH x (KT54A/NOR10/B21,1c/3/KT54A/4/NOR 59)²

T-2494-14t-4t-1r

NOVAFEN - (1965)

RFN x (FN/K-N x NOR 10/B)

Ch-10593-6p-3p-4p-1p

OROFEN - (1960)

{[(N x M)x(K x MT)] x FN} x FN

P14-1h-1h-2h

PANGUIFEN - (1972)

MD² x FN-K58/N

Ch-8754-1t-1t-1t

PLATIFEN - (1964)

TH/STC x MY54

C-5961-3b-3b-1b-1T

PUMAFEN - (1965)

MD x COL 266/51

Ch-7092-4t-1t-3t

SONKA - INIA (1979)

KL REND x 23584

II 26502-8Y-6M-2Y-OM

TOQUIFEN - (1968)

(908-FN)²-4160 x (YT54-NOR10/B)C14²

Ch-7817-1p-1p-4p-1p-1p

TRISA - INIA - (1980)

Cno-INIA"S" x BB

28339-17y-4M-2y-OM

VELUFEN - (1956)

K x M

YAFEN - (1965)

(FN x K58/N)² x Y50

II-8392-3R-1M-1R

YECORA 70 - (1978)

(CIANO "S" x SON64-KL REND)8156

II-23584-26y-2M-1Y-OM

Primaverales - Candeales

ALIFEN - (1964)

CP x ST 464

Ch-3268-5p-3p-1p

CANDEALFEN 1 - (1958)

CP³ x GZ

CANDEALFEN 4 - "

"

CANDEALFEN 5 - "

"

CANDEALFEN 6 - "

"

CABILDOFEN - "

"

QUILAFEN - (1970)

(YT54 x NOR10/B) LD 357 x TC²

II-14540-1c-1y-1c

Alternativos

ANDALIEN - INIA - (1976)

JUF/WT. SIB-NOR10-B/YT54 A²

N-1583-8c-1c-2c-2c

ANDIFEN - INIA - (1978)

(HDB-VG8881) x (FN-K58/N x NOR10/B)Y54

N-1674-1c-1c-1c

BUDIFEN - (1977)

HNK/II-50-18//VGD/3/HN 110

CHIFEN - (1964)

(N x M) (K x MT) x FN

C 14-3h-15h-2h-4h-2y-2c

HJENUFEN - (1975)

NO 66 x HN 110

T-3035-2t-2t-2t

LIKAFEN - (1974)

VG 8313 x LEE-KF

N-396-3t-100t-2t-1t

LILIFEN - (1967)

NDD-W.W. x LEE-FN/N, N92357

Ch-2672-2c-3c-2c

LUCERO - INIA - (1979)

OFN//YT54-NOR/10B] LR-MFO x VIL53-VG 9139

N-1181-1c-1c-2c-1c

Invernales

CAPELLE - DESPREZ - (1950)

JQ x VIL 27

CARIFEN 12 - (1965)

DJ² x VG 8316

Ch-8613-3t-3t-11t

ETOILE DE CHOISY

[(MON DESIR x AR] x (MER x K3)] x MER

GALIAFEN - (1974)

CHM x MH - IND ARG

N-769-3p-1p-3p

MANELLA - (1971)

ALBA x HN VII

MANQUEFEN - (1976)

VIL 29//NOR10/B/3/HN IV

T-2904-12t-2t-24t

MELIFEN - (1974)

HN IV x VG 8881

T-1837-179t-3t-21t

RULOFEN - (1960)

MEN SIB x MY 48

C-3643-18b-1

*XI - Equipo de Mejoramiento de Trigo de la Estación Experimental La Plati
na*

I. Ramírez A., Ing. Agr. Ph.D.

R. Cortázar S., Ing. Agr. Ph.D.

E. Hacke E., Ing. Agr.

O. Moreno M., Ing. Agr.

F. Riveros B., Ing. Agr.

M. Zolezzi V., Ing. Agr.

H. Wulf M., Ing. Agr.

D. Granger Z., Ing. Agr.

MEJORAMIENTO DE TRIGOS INVERNALES Y PRIMAVERALES EN LA ZONA CENTRO-SUR DE CHILE

Lilian E. Aguayo Ch.¹

Relator: Lilian E. Aguayo Ch.

Introducción

La zona centro sur de Chile está situada entre 35°26' y 37°50' Latitud Sur. La precipitación anual oscila, de norte a sur, entre 735 a 1.349 mm, con una temperatura media anual de 11,7 a 16,0°C. En esta área se cultivan los trigos de hábito de crecimiento invernal, primaveral y alternativo, con una superficie de 221.520 ha que representa alrededor de 40 % del área sembrada con trigo en Chile.

En suelos de secano (sin riego), las siembras con trigos invernales se inician desde fines de abril hasta mediados de junio, continuando después con los trigos alternativos hasta mediados de julio. En suelos de riego, las siembras con trigos de primavera se inician desde mediados de julio hasta la primera quincena de septiembre.

Mejoramiento Varietal:

Los principales objetivos en el programa de mejoramiento de trigo del INIA, de la zona centro sur, son:

- a) Obtención de nuevos cultivares de trigo, de mayor rendimiento de grano que los existentes en forma comercial.
- b) Resistencia o tolerancia a las royas amarilla y colorada de la hoja (*Puccinia striiformis* y *Puccinia recondita*).
- c) Resistencia o tolerancia a pudriciones radiculares, provocadas por el *Gaeumannomyces graminis* variedad *tritici* (ex *Ophiobolus graminis*) y hongos del género *Fusarium*.
- d) Resistencia a *Septoria tritici*.
- e) Resistencia o tolerancia varietal al virus del enanismo amarillo de la cebada.

¹ Ing. Agr., Programa Cereales. Estación Experimental Quilamapu. INIA, Santiago.

f) Resistencia al desgrane y tendidura,

g) Mejoramiento de la calidad industrial. (molinera y panadera) y nu
tricional del grano.

Enfoque a los objetivos del mejoramiento varietal:

a) Rendimiento

En el programa de cruza se están empleando progenitores invernales de alto rendimiento,¹¹ seleccionados del Ensayo Internacional de Trigos de Nebraska (USA), líneas avanzadas del programa de Quilamapu y algunas lí
neas del Vivero Invierno x Primavera de Oregón (USA).

Los progenitores primaverales provienen de material recibido del CI
MMYT y de líneas avanzadas del programa de Quilamapu y de Carillanca.

Algunas de las variedades o líneas empleadas son las siguientes:

Invernales	Primaverales
- BEZOSTAYA	- Líneas de PAVON
- KAVKAZ	- Líneas de ALONDRA
- NR 72/837	- Líneas de VEERY
- DISPONENT	- QUILAMAPU 5-71
- F 53-70	- ANDIFÉN-INIA
- WWP 7147	- LUCERO-INIA
- MANQUEFÉN	- HUENUFÉN
- MANELLA	- TEMU 196-74
- QUILAMAPU 25-77	- TEMU 152-72
- QUILAMAPU 1-77	
- QUILAMAPU 13-77	

b) Resistencia a Puccinia striiformis

Desde 1971 a 1975 inclusive, se observó en la zona una incidencia al
ta de la roya amarilla, siendo leve a mediana desde 1976 a 1979.

Los progenitores invernales resistentes empleados en las cruza han correspondido principalmente a trigos europeos recibidos en los Jardines de Holanda y Yugoslavia. Además, de los Viveros Internacionales del Depar
tamento de Agricultura de USA.

En cuanto a los padres primaverales, corresponden a material del CI
MMYT y algunos cultivares de la zona centro sur y sur del país.

Os genotipos empleados fueron:

Invernâles

- MANELLA
- CLEMENT
- KRANICH
- KAVKAZ
- KORMORAN
- TADORNA
- HEINES VII
- LELY

Primaverales

- RL 2977
- FN K-58/N
- NARIÑO
- FN/TH³/II-44-29/TH²/YT54A-NOR10/B
- GIZA 155
- GIZA 139
- II-50-18-YG DWARF
- CNO-7C/CC/TOB/SD648-5-8156
- CRESPO
- VILUFÉN
- HUENUFÉN
- LONCOFÉN
- NAOFÉN
- LINCOYÁN

c) Resistencia a Puccinia recondita

La roya colorada de la hoja que se había presentado en forma muy leve desde 1971 a 1975, se presentó en forma severa desde 1976 a 1979, permitiendo así hacer una buena selección en el campo.

Una de las fuentes de material resistente a la roya colorada la ha constituido el Jardín Europeo de Yugoslavia y algunas líneas del Vivero Invierno x Primavera, de Oregón. En cuanto a progenitores primaverales se han incorporado trigos del CIMMYT, México, y algunos cultivares de la zona sur. Es interesante señalar que desde 1976 a la fecha se ha recibido de Brasil material resistente a *P. recondita*, pero debido a que no han presentado buenas características agronómicas, no se han empleado en cruza.

Parte del germoplasma empleado ha sido el siguiente:

Invernales

- GRANA
- LOVRIN 23
- FN//T/TH/3/3* CLLF/4/ANZA
- BEZ/TOB//8156
- SCOUT x SON 64-KL REND
- P 101/ANZA

Primaverales

- SONKA-INIA
- Líneas de PAVON
- Líneas de ALONDRA
- NAOFÉN

d) Resistencia o tolerancia a pudriciones radiculares

En las siembras de trigo de la zona de precordillera de la región cen

tro sur se presentan principalmente las enfermedades radicales.

Este problema se está estudiando, probando un gran número de líneas avanzadas y cultivares en infectarios cuyo monocultivo ha sido trigo. Además se está estudiando la secuencia de los cultivos, que de una u otra forma determinarían una menor incidencia del complejo de patógenos radicales.

e) Resistencia a Septoria tritici

En general, los trigos invernales presentan resistencia o son afectados levemente por Septoria tritici. Por el contrario, los trigos de hábito alternativo y primaveral, presentan ataques más altos comprometiendo hasta un 80 % del follaje de la planta.

Con la incorporación al cultivo en 1967, de los trigos de hábito alternativo, cuya siembra se inicia desde junio hasta fines de agosto, se ha observado una mayor incidencia de Septoria sp. Finalmente, los trigos de primavera, sembrados temprano, presentan una mayor susceptibilidad a este patógeno.

Desde la temporada 1978 se ha comenzado a registrar las notas de Septoria sp. en los viveros de trigo, para poder identificar el germoplasma alternativo y primaveral más resistente. Para viveros específicos, la fecha de siembra debe hacerse lo más temprano posible.

En la presente temporada se ha iniciado la inoculación artificial de Septoria tritici en el campo.

f) Tolerancia al enanismo amarillo de la cebada

Aún cuando en 1967 se determinaron fuertes ataques de áfidos en la zona centro sur, sólo en 1975 a 1977 inclusive, se observó un fuerte ataque de BYDV. Este porcentaje de virosis fue, en general, de mayor importancia en los trigos de primavera que en los invernales.

En 1976 se sembró en la Estación Experimental el 3er. LADISN, pero no se encontró material resistente a virosis. Posteriormente, en 1977 se recibió un jardín de Nueva Zelandia, con 15 genotipos resistentes a BYDV. Sin embargo, todos ellos, a excepción de KARAMU y 2643,01 presentaron un alto ataque de roya amarilla, por lo cual se descartaron.

Debido a que desde 1978 se observó una gran disminución de BYDV, no presentándose daño en 1979, no se ha hecho una selección de líneas y cultivares resistentes en el campo. En todo caso, en las cruces de primavera se están empleando los cultivares SNA 1 y SONKA-INIA, que tienen antece

dentes de resistencia,

g) Calidad comercial del grano

Esta característica que se refleja en el valor del peso del hectoltro, no constituye problema en los trigos primaverales, ya que en promedio alcanzan valores cercanos a 80 kg-hl. Además, debido a que en las cruzas se están empleando progenitores del CIMMYT (México), que tienen valores altos de peso del hectolitro, esta característica se irá manteniendo en los próximos años.

Algunos de los trigos invernales con valores altos de peso del hectolitro que se están empleando, son principalmente del Ensayo Internacional de Trigos de Invierno de Nebraska y algunas líneas avanzadas del programa de Quilamapu. Además, desde 1977, otra fuente de líneas con buen peso del hectolitro ha sido el Vivero Internacional de Trigos Invierno x Primavera de Oregón (USA).

Algunas de las variedades de trigo empleadas han sido las siguientes:

Invernales

- PRIBOY
- SAGE
- BEZOSTAYA 1
- G K F - 8001
- WWP 7147
- MIRONOVSKAYA 808
- QUILAMAPU 14-75
- QUILAMAPU 5-71
- P 101/ANZA
- ANZA/4/SK/2 CD/LR/3/HYS

h) Calidad industrial y nutricional

Al igual que para peso del hectolitro, los cultivares de primavera presentan en general buenas características industriales y niveles adecudos de proteína del grano.

La calidad del grano en Chile, se está determinando actualmente mediante el análisis de proteína y sedimentación.

En cuanto a calidad de proteína, en términos de lisina, no se hacen de terminaciones en el laboratorio de calidad en Chile, por lo cual se está aprovechando la información de Nebraska (USA) en trigos invernales.

Tomando en cuenta los valores de sedimentación, algunos progenitores

seleccionados son los siguientes:

Invernales

- DIJON
- PONCHEAU
- HILGENDORF
- NAP HAL/ATLAS 66

Primaverales

- CRIM x II-53-525
- AZTECA F67
- YAFEN
- CIANO "S"
- KLEIN PETISO

Logros del Mejoramiento Varietal

En la región centro sur se ha estudiado la adaptación a la zona, de diversas introducciones que aparecen en el Cuadro Nº 1, al igual que la creación de cultivares invernales, primaverales y de hábito alternativo.

Cuadro 1. Cultivares de trigos invernales, primaverales y de hábito alternativo introducidos y creados en la Estación Experimental Quilamapu, para la zona centro sur de Chile.

A. Introducción de otras Estaciones Experimentales del INIA, o del extranjero.

Invernales:	ETOILE DE CHOISY*	(Quilamapu)
	MELIFÉN*	(Carillanca)
	MANELLA	(Carillanca)
	MANQUEFÉN	(Carillanca)
Primaverales:	MEXIFÉN	(La Platina)
	TOQUIFÉN	(La Platina)
	AURIFÉN	(La Platina)
	NAOFÉN	(Carillanca)
	SONKA INIA	(La Platina)
Alternativos:	HUENUFÉN	(Carillanca)
	BUDIFÉN	(Carillanca)

B. Creación de Cultivares

Invernales: QUILAMAPU 25-77

Primaverales: CHIFÉN*
ANTUFÉN

Alternativos: LILIFÉN-INIA*
ANDALIEN-INIA*
ANDIFÉN-INIA
LUCERO-INIA

* Actualmente no se recomiendan en la zona centro sur.

VIVEROS DEL EXTRANJERO RECIBIDOS EN LA ZONA CENTRO SUR DE CHILE
(ESTACION EXPERIMENTAL QUILAMAPU)
AÑOS 1975 a 1980

I.- TRIGOS PRIMAVERALES

a) Del Cono Sur:

Nombre jardín o vivero	Años					
	1975	1976	1977	1978	1979	1980
- Jardín para <i>P. recondita</i> (Brasil)	-	40	15	45	-	64
- Jardín para <i>P. g. tritici</i> (Brasil)	-	-	-	40	-	45
- Jardín para BYDV (Ecuador, CIMMYT)	-	-	-	170	-	-
- Ensayo rendimiento del Cono Sur (Brasil)	-	II (27)	III (26)	-	V (21)	VI (25)
- ELAR (Ecuador)	-	-	-	I (235)	II (200)	III (153)
- VEOLA (Ecuador)	-	-	-	I (1620)	-	(357)
Total Líneas	-	67	41	2110	221	644

b) Del CIMMYT (México)

Nombre jardín, vivero o generación segregante	Años					
	1975	1976	1977	1978	1979	1980
- Jardín de multilíneas 8156	VI(215)	-	-	-	-	-
- Jardín para <i>Septoria</i> sp.	-	-	47	35	-	-
- Jardín para <i>P. recondita</i>	-	-	-	-	-	45
- LADISN	-	3 th (618)	-	-	-	-
- Parcelas chicas harineros	-	-	167	430	1740	1922
- IBWSN	9 th (386)	-	10 th (205)	12 th (465)	-	13 th (530)
			11 th (348)			14 th (431)
- ISWYN	12 th (50)	13 th (50)	14 th (50)	-	-	16 th (50)
						17 th (50)
- ESWYN	-	-	-	-	-	2 nd (30)
- Líneas para pudriciones radiculares	-	-	-	-	-	172
- F ₂ P	660	281	-	317	287	-
- F ₂ IxP	-	387	-	410	260	482
Total Líneas	1311	1336	817	1657	2287	3712

II.- TRIGOS INVERNALES

a) De Holanda, Yugoslavia y USA:

Nombre jardín, vivero o generación segregante	Años					
	1975	1976	1977	1978	1979	1980
- EYRTN (<i>P. striiformis</i>)	32	60	-	63	65	55
- ENLRW (<i>P. recondita</i>)	-	-	13	-	37	30
- HP-HL WWON	-	280	-	196	-	-
- IWWPB	7th(30)	-	9th(30)	10th(30)	11th(30)	12th(30)
- IWWRN	167	260	450	400	-	170
- IWWRN (SR) (<i>P. striiformis</i>)	124	250	180	-	-	-
- IWSWSN	-	-	5th(250)	6th(250)	7th(250)	8th(250)
- F2	-	-	-	-	156	-
Total Líneas	353	850	923	939	538	535

b) Del CIMMYT (Mexico)

- F ₁	-	-	786	-	-	47
- F ₂ I x P	-	-	-	-	-	482
Total Líneas	-	-	786	-	-	529

MEJORAMIENTO DE TRIGOS PARA EL SUR DE CHILE

Cristian Hewstone M.¹

Relator: Cristian Hewstone M.

INTRODUCCION

El programa más importante de mejoramiento de trigos para el sur de Chile lo realiza el Insituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA, y se desarrolla en la Estación Experimental Carillanca, ubicada en la provincia de Cautín, IX Región, el que ejerce influencia directa sobre aproximadamente un tercio de la superficie y producción del país.

Programas de menor magnitud son desarrollados por un mejorador particular (Semillas Bäär) y por la Universidad Austral de Chile.

El cultivo del trigo en esta zona se realiza casi totalmente bajo condiciones de secano, variando la precipitación anual entre 1200 mm en la provincia de Malleco y 1900 en la de Llanquihue, la que se concentra fuertemente en los meses de invierno, con períodos máximos de sequía de hasta 3 meses en el verano. El clima condiciona dos marcados períodos de siembra: el invernol, desde el 15 de abril hasta el 30 de mayo y el primaveral, en agosto y septiembre.

MEJORAMIENTO DE TRIGOS EN LA ESTACION EXPERIMENTAL CARILLANCA

Objetivos

Se pueden clasificar en dos aspectos principales:

a) *Aumento del potencial de rendimiento:* Se logra mediante adecuación de las características físicas de la planta, tales como altura y diversos componentes del rendimiento, y de características fisiológicas, como resistencia a enfermedades y plagas, que en conjunto se han traducido en una mayor adaptación y estabilidad de rendimiento.

b) *Aumento de la calidad del grano:* Se ha centrado en dos aspectos principales, aumento del peso del hectolitro para favorecer la comerciali

¹ Ing. Agr., M.Sc., Programa Mejoramiento de Trigo. Estación Experimental Carillanca. INIA, Temuco.

zación y mejoramiento de la calidad panadera por incremento del porcentaje de proteínas.

Factores de selección considerados y avances logrados

1. Resistencia a tendidura

Practicamente todas las líneas avanzadas del programa tienen incorporados genes de enanismo, al igual que todas las últimas variedades creadas y entregadas a cultivo comercial, de tipo semienano (80-110 cm de altura).

Al mismo tiempo que estas variedades han disminuído fuertemente los riesgos de tendidura, muy importantes antiguamente en la zona sur, presentan mejores características de tamaño y fertilidad de espigas que las antiguas variedades comerciales.

Variedades sobresalientes por resistencia a tendidura son:

- MELIFÉN (hábito invernal)
- HUENUFÉN (hábito alternativo)
- NAOFÉN (hábito primaveral)

Las fuentes de progenitores para genes de enanismo más utilizadas han sido las variedades y líneas invernales del estado de Washington y las primaverales de México.

2. Resistencia a polvillo estriado (*Puccinia striiformis*, West)

Esta es la principal enfermedad en la zona sur y la más limitante para el cultivo del trigo por su efecto sobre el rendimiento. La resistencia a ella es un requisito para la recomendación de nuevas variedades comerciales.

Variedades sobresalientes por resistencia a polvillo estriado son:

- MANELLA (hábito invernal)
- MANQUEFÉN (hábito invernal)
- HUENUFÉN (hábito alternativo)
- BUDIFÉN (hábito alternativo)
- NAOFÉN (hábito primaveral)

Las fuentes de progenitores más efectivas han estado constituídas por variedades europeas, principalmente holandesas, belgas, alemanas, francesas e inglesas.

3. Resistencia a septoriosis (*Septoria tritici*, Rob ex Desm.)

El ataque de este patógeno se ha intensificado en las cuatro últimas

temporadas, pasando a tener primera prioridad en la selección de segregantes y líneas avanzadas debido al todavía limitado conocimiento sobre su modo de acción y factores de resistencia.

Debido a las consideraciones anteriores, parece prematuro hablar de resistencia, pudiéndose clasificar algunas variedades como más tolerantes al ataque, entre las que sobresalen:

- MANQUEFÉN (hábito invernal)
- NAOFÉN (hábito primaveral)

Se estudia en la actualidad los diversos aspectos del desarrollo de la enfermedad y de su control, esperándose a corto plazo tener clasificada la tolerancia o resistencia de las actuales líneas avanzadas CAR (hábito invernal) y TEMU (hábito primaveral).

4. Resistencia a enfermedades radiculares

La extensión del ataque del complejo de enfermedades radiculares (*Gaeumannomyces graminis*, *Fusarium* spp.) en suelos derivados de cenizas volcánicas (trumaos) ha justificado intensos estudios en Carillanca, habiéndose desarrollado un infectario especial donde se estudia el desarrollo de la enfermedad y técnicas de control y se prueban las líneas avanzadas del programa.

Hasta el momento se podría clasificar la selección de líneas avanzadas y variedades como avances hacia una menor susceptibilidad, destacando en este aspecto la variedad BUDIFÉN, de hábito alternativo.

5. Complejo áfido-virus

Desde la temporada 1974/75 el cultivo ha sufrido permanentemente este ataque. Aunque la intensidad ha disminuido en las últimas temporadas como consecuencias del desarrollo y establecimiento del control biológico, se puede realizar una adecuada selección por síntomas en el material segregante. En las dos últimas temporadas se ha incrementado el porcentaje del áfido *Rhopalosiphum padi* (L.) en relación a los restantes, el que a su vez es uno de los más eficientes vectores del virus del enanismo amarillo (BYDV), habiéndose incrementado paralelamente la sintomatología de éste.

Los avances de la selección permanente a que se ha sometido el material segregante en estas últimas temporadas son muy difíciles de cuantificar y no se puede recomendar material por resistencia o tolerancia.

6. Resistencia a polvillo de la hoja (Puccinia recondita f.sp. tritici, Rob ex Desm].

Los ataques que permiten realizar una eficiente selección son de tipo ocasional, cada 3 a 4 temporadas, por lo cual la información sobre resistencia de las líneas avanzadas y progenitores es más confiable en las otras estaciones experimentales del INIA, Quilamapu y La Platina.

7. Calidad del grano

Se ha intensificado fuertemente la selección de segregantes y líneas avanzadas para aumentar peso del hectolitro y calidad panadera, caracteres influenciados negativamente por el clima de la zona sur.

Una variedad que destaca en ambos aspectos es NOAFÉN, de hábito primaveral.

Entre los progenitores más utilizados para mejorar estas características están variedad PONCHEAU, de hábito invernal, y las selecciones de Nebraska y México.

8. Avances en adaptación y rendimiento

Hasta 1962, cerca del 95 % de la superficie de trigo de la zona sur era cultivada con variedades de hábito invernal, sembradas en abril y mayo. La introducción de variedades de hábito primaveral tardío desde Europa y zona central de Chile primero, seguido del desarrollo del programa de cruzas de trigos de invierno por primavera que permitió seleccionar variedades más tardías que las usadas en la zona central de Chile, produjeron el incremento de las siembras de primavera (agosto-septiembre), hasta alcanzar en la actualidad un volumen cercano al 50 % de la superficie.

Como resultado del programa de cruzas de trigo de invierno por primavera se han seleccionado variedades de hábito alternativo que se siembran tanto en mayo como en septiembre, con las consiguientes ventajas en adaptación, estabilidad de rendimiento y mercado de semillas.

En los tres tipos de hábito de trigo se ha logrado, como consecuencia del avance en los factores mencionados anteriormente, un incremento del potencial de rendimiento desde aproximadamente los 50 qqm/ha hasta alrededor de 70 qqm/ha en las variedades actualmente recomendadas.

MATERIAL INTRODUCIDO Y TRABAJOS DE COOPERACION CON OTRAS INSTITUCIONES EN LA ESTACION EXPERIMENTAL CARILLANCA. TEMPORADA 1980/81.

Desde su iniciación en 1959, la introducción de material y la cooperación en trabajos con jardines y ensayos internacionales han representado una parte importante del esfuerzo del programa de mejoramiento de trigos de Carillanca.

Los contactos más permanentes se han mantenido con materiales europeos, de Holanda, Francia, Alemania, Bélgica e Inglaterra, con materiales de Estados Unidos, del USDA y de los Estados de Washington, Oregon y Nebraska, y con materiales mexicanos, primero de la Oficina de Estudios Especiales y actualmente del CIMMYT.

En la temporada 1980/81 el programa de Mejoramiento de Trigos de Carillanca ha recibido y está colaborando con los siguientes jardines, colecciones y ensaios:

Tipo de material	Origen	Nº de líneas
Int. Winter Wheat Rust Nursery	USDA	168
Int. Spring Wheat Rust Nursery	USDA	420
Yellow Rust Trial	Holanda	89
Vivero Septoriosis Cono Sur	Brasil	26
8th Int. Winter x Spring Wheat SN	Oregon	250
1th Int. Winter x Spring Wheat YT	Oregon	25
Int. Winter Wheat Performance Nursery	Nebraska	30
High Protein, High Lysine Nursery	Nebraska	113
13th IBWSN	CIMMYT	530
14th IBWSN	CIMMYT	431
Selecciones Patzcuaro 79	CIMMYT	314
LEAL	CIMMYT (Andina)	100
Parcelas chicas para pruebas <u>en</u> fermedades radiculares	CIMMYT	1922
F ₂ Masa W x S	Oregon	100
F ₂ Masa S x W	CIMMYT	482
4th Triticale Yield Nursery	Alabama	20
11th ITSN	CIMMYT	328
12th ITSN	CIMMYT	285
PCh Triticales	CIMMYT	609
Líneas Forrajeras Triticales	CIMMYT	101

F₂ S x W Triticale

CIMMYT

73

VARIETADES INTRODUCIDAS O CREADAS PARA LA ZONA SUR DE CHILE POR EL INSTI
TUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL CARIL
LANCA

A. Introducidas

Nombre Variedad: CHIFÉN

Pedigree: C-14-3h-15h-2h-4h-2y-2c

Cruza: N/M//K/MT/3/FN

Origen: E. Exp. Quilamapu, Chillán

Año Cruza:

Hábito de desarrollo: primaveral

Altura: 105-115 cm

Recomendada para la zona sur desde 1963.

Nombre Variedad: HESBIGNON

Introducida desde Bélgica en 1961

Año de recomendación: 1971

Altura: 120 cm

Hábito de desarrollo: invernal

Nombre Variedad: MANELLA

Introduzida desde Holanda en 1967

Año de recomendación: 1972

Altura: 115 cm

Hábito de desarrollo: invernal

Nombre Variedad: TOQUIFÉN

Pedigree: Ch-7817-1p-1p-4p-1p-1p

Cruza: $(908-FN)^2-4160 \times (YT54-NOR\ 10/B) \ C\ 14^2$

Año Cruza: Paine 1959N

Año recomendación 1973

Origen: E. Exp. La Platina, Santiago

Altura: 70-90 cm

Hábito de desarrollo: primaveral

Recomendada para la zona sur desde 1973.

B. Creadas

Nombre Variedad: PUMAFÉN

Pedigree: Ch-7092-4t-1t-3t

Cruza: MARNE DESPREZ/COLOTANA 266-51

Año Cruza: Temuco 1958

Año recomendación 1966

Altura: 90-115 cm

Hábito de desarrollo: primaveral

Nombre Variedad: PANGUIFÉN

Pedigree: Ch 8754-1t-1t-1t

Cruza: 2*MARNE DESPREZ/3/FRONTANA/KENYA 58//NEWTATCH

Año Cruza: Temuco 1959

Año Recomendación 1968

Altura: 80-110 cm	Hábito de desarrollo: primaveral
Nombre Variedad: MELIFÉN	Pedigree: T-1837-179t-3t-21t
Cruza: HEINE IV x VOGEL 8881	
Año Cruza: Temuco 1963	Año recomendación 1974
Altura: 90-100 cm	Hábito de desarrollo: invernal
Nombre Variedad: NAOFÉN	Pedigree: T-2494-14t-4t-1v
Cruza: PCH/5/ KT 54A//NOR 10/B21, 1c/3/KT 54B/4/NAR 59 ²	
Año Cruza: Temuco 1965N	Año recomendación 1974
Altura: 75-105 cm	Hábito de desarrollo: primaveral
Nombre Variedad: HUENUFÉN	Pedigree: T-3035-2t-2t-7t
Cruza: NOROESTE 66/HN 110	
Año Cruza: Temuco 1967N	Año recomendación 1976
Altura: 80-95 cm	Hábito de desarrollo: alternativo
Nombre Variedad: BUDIFÉN	Pedigree: T-3035-16t-1t-5t
Cruza: HEINES KOGA/5/II-50-18/4/NOR 10/BREVOR 14/3/27-15//REX-RÍO/6/HEINE 110	
Año Cruza: Temuco 1967N	Año recomendación 1977
Altura: 85-105 cm	Hábito de desarrollo: alternativo
Nombre Variedad: MANQUEFÉN	Pedigree: T-2904-12t-2t-24t
Cruza: VILMORÍN 29//NORIN 10/B/3/HEINE IV	
Año Cruza: Temuco 1966	Año recomendación 1977
Altura: 95-115 cm	Hábito de desarrollo: invernal

Perguntas e Comentários

1. Ao se buscar um germoplasma com tolerância ou resistência ao complexo afídeo-vírus, considera de maior validade empregar um sistema de seleção direta ou uma metodologia de seleção indireta? Levanto este aspecto por que a observação do peso hectolitro (PH) das cultivares, referida durante a apresentação como um parâmetro para medir o seu comportamento em relação a este complexo, talvez seja um caráter controlado por um grande número de genes. Sendo assim, o efeito ambiental é bastante grande e qualquer aferição mal feita multiplicaria o erro cometido.

- Quando se iniciou o trabalho de melhoramento de cultivares visando um melhor comportamento ante o complexo afídeo-vírus, um dos nossos primeiros problemas foi conseguir uma adequada escala de notas pois a expressão fenotípica do material a campo é bastante variável. Tão variável que em um mesmo genótipo fixo, que já não segrega, podemos observar uma sintomatologia diferente de acordo com o estágio de desenvolvimento das plantas.

Fizemos uma tentativa de correlacionar notas tomadas utilizando diversos sistemas mas não chegamos a nada, o mesmo se dando com o uso da conhecida escala de 0 a 9 empregada na Califórnia. Como no Chile os graus 7,8 e 9 da dita escala - que significam ocorrência de nanismo, espigas estéreis e ausência de perfilhamento, respectivamente - não se expressam claramente em trigo, esta forma de avaliação também não pode ser adotata.

Durante dois ou três anos, foram dadas notas a campo da reação à virose apresentada pelos diferentes germoplasmas. Os valores obtidos procurou-se relacionar depois com o rendimento e o peso hectolítrico do material, sendo as correlações verificadas bastante baixas e erráticas no que diz respeito a serem positivas ou negativas.

Além disso, no decorrer das inúmeras observações feitas, ao examinarmos o grão, por exemplo, dos diferentes materiais, pudemos notar que algumas espigas de uma determinada planta os apresentavam afetados enquanto que as outras não, mesmo em genótipos considerados tolerantes.

Assim, procurando pelo parâmetro mais constante na sua expressão, chegamos à conclusão de que o peso hectolítrico era o que estava mais associado com o que poderíamos chamar de tolerância.

Atualmente, então, a classificação do material é feita com base na sintomatologia mostrada a campo na folha bandeira das plantas, juntamente com a posterior avaliação do grão quanto à sua aparência geral e peso hectolítrico. Mais tarde, quando os diversos genótipos entram em ensaio de rendimento, fazemos a correlação dos valores obtidos para tolerância ao complexo afídeo-vírus com as produções verificadas.

Desta forma, não temos um julgamento único pois, de acordo com nossa experiência não é possível confiar em apenas um critério, qualquer que seja ele.

Continuamos a realizar ensaios nos quais se procura analisar outros componentes do grão como o peso de mil sementes (PMS) e o número de grãos por metro quadrado, que é a expressão final de rendimento. Constatamos

que estes também são alterados quando em presença do complexo afídeo-vírus e talvez em conjunto com o PH nos dêem uma maior segurança de resultados.

Podemos perceber, então, que existem outros modos de selecionar mas, vemos também a necessidade de se realizar ainda muito trabalho e estudo nesta área.

2. *Nos dados apresentados, havia uma alta correlação entre o PH e a quantidade de proteína estimada nas diferentes cultivares e não aparecia o PMS. Esta correlação era perfeita também para o peso do grão ou era invertida?*

- Não recorro qual é a correlação aí. Somente apresentamos os dados tomados no laboratório de farinologia conforme análises "standard" para este tipo de trabalho, o mesmo tipo de análise que se faz aqui ou em qualquer outro lugar.

Realmente, nós enfatizamos um pouco a questão do peso hectolítrico. Isto porque no Chile esta é a única medida de qualidade que tem tido um valor econômico, além da umidade, pois significa maiores ou menores possibilidades de extração para o moinho.

3. *Nos quadros mostrados, a proteína era determinada pelo teor de nitrogênio multiplicado por um valor fixo, isto sobre o peso total do grão. O interessante aí foi que ela pareceu acompanhar o peso hectolítrico.*

- Nos trigo de primavera, onde temos conseguido um maior aumento de proteína, não evidenciamos deficiências no PH, este se manteve sempre acima de 79. Já no material de inverno, tivemos alguns problemas bastante sérios nestes dois aspectos. Agora, no que diz respeito a uma possível correlação entre estes caracteres, não pudemos observar uma constância de resultados que permitisse evidenciar a sua existência.

PROGRAMA DE MEJORAMIENTO DE TRIGO EN EL PARAGUAY

Emiliano Alarcón López

Relator: Emiliano Alarcón López

El Programa Nacional de Trigo fué iniciado en 1966 con el objetivo de incrementar su cultivo en el Paraguay hasta llegar al autoabastecimiento de las necesidades de harina de este cereal. El cultivo de trigo en el país ha sufrido altibajos, oscilando desde un máximo de 51.500 ha. en 1971 a un mínimo de 20.300 ha., en 1973, como consecuencia de una fuerte epifiticia causada por enfermedades fungosas, principalmente *Helminthosporium* sp., *Septoria* sp. y *Gibberella* sp. A partir de 1974, el área sembrada con trigo comenzó a aumentar lentamente hasta llegar a cubrir 55.000 ha., en 1980.

Cuadro 1. Superficie cosechada, producción y rendimiento promedio de trigo, correspondiente a los años 1967-1980.

Ano	Superficie cosechada (1000 ha.)	Producción (1000 Ton.)	Rendimiento kg/ha
1967	8.3	9.1	1.100
1968	20.9	25.1	1.200
1969	34.3	31.4	915
1970	44.7	47.7	1.067
1971	51.5	54.8	1.064
1972	32.0	17.6	550
1973	20.3	23.0	1.133
1974	32.1	35.2	1.097
1975	23.4	20.8	889
1976	28.8	32.3	1.120
1977	28.5	28.3	992
1978	35.0	38.0	1.100
1979	55.0	59.0	1.072

Objetivos del Programa de Mejoramiento Genético de Trigo

A través de este programa se trata de obtener cultivares de trigo con las siguientes características:

1. Buena adaptación a las diferentes condiciones ecológicas del Paraguay.
2. Alto potencial de rendimiento de grano y calidad molinera aceptable.
3. Resistencia o tolerancia a las enfermedades prevalentes en el país.
4. Altura de planta intermedia, de tallo flexible y resistente al vuelco.
5. Resistencia al desgrane y a la germinación en la espiga.
6. Ciclo biológico intermedio.

Los trabajos fitotécnicos están divididos entre el Instituto Agronómico Nacional localizado en Caacupé, Departamento Central y el Centro Regional de Investigación Agrícola, situado en Capitán Miranda, Departamento de Itapúa.

Las principales limitaciones existentes para alcanzar las metas propuestas en el programa de mejoramiento son:

- a) Un amplio complejo de enfermedades fungosas contra las cuales existe poca resistencia o tolerancia.
- b) Condiciones climáticas irregulares en las cuales predominan las grandes fluctuaciones de temperaturas durante el desarrollo del cultivo, por ejemplo, altas temperaturas en período de macollamiento y baja temperatura (heladas) en el momento de la floración.
- c) Alta humedad ambiental y temperatura favoreciendo el desarrollo de enfermedades fungosas.
- d) Alta precipitación en la época de cosecha que afecta el rendimiento y la calidad del grano.

Colecciones Internacionales Conducidas en Paraguay en 1980

Colección	Nº de entradas
a) ISWYN	50
b) 59 Ensayo del Cono Sur	21
c) IBWSN	530
d) 3er. Veola	357

e) 3er. Elar	153
f) ISEPTON	177
g) Vivero Uniforme, Roya del Tallo	57
h) Vivero Uniforme, Roya de la Hoja	45
i) Vivero Miscelaneo, <i>Helminthosporium</i> sp.	59
j) IWWRN	170
k) ISWRN	420
l) Vivero Roya de la Hoja del Cono Sur	64
m) Vivero Roya del Tallo del Cono Sur	45
n) Vivero de Septorias del Cono Sur	24
o) Vivero de Giberella del Cono Sur	22

Vivero de Material Segregante de Trigo Introducido Sembrado en 1980

Vivero	Nº de entrada
a) F ₂ - Spring x Winter	481
b) F ₂ - Dryland	533
c) F ₂ - Siete Cerros	108
d) F ₄ - Spring x Winter	8
e) F ₄ - Grupo Aluminio	40

Material de Cebada Sembrado en 1980

a) IBON	291
b) IBYT	25
c) CROSSING BLOCK DE CIMMYT	33
d) F ₃ - CIMMYT	610

Material de Triticale Sembrado en 1980

a) 11th ITYN	25
b) 11th ITSN	328

Variedades, Linhas y Materiales Segregantes Incluidas en el Programa Local en 1980

Denominación	Entradas
Ensayo Regional de Variedades	25
Ensayo Preliminares	144
Bloque de Cruzamiento, IAN	63
Cruzas Simples, F ₁	272
Cruzas Múltiples	61
Material F ₂	232
Material F ₃	224
Material F ₅	505
Material F ₅ (Bulk)	49
Material F ₆ (Bulk)	8
Material F ₇ (Bulk)	28
<i>Material de Cebada del Programa Local</i>	
Ensayo Comparativo de Variedades	11
Selecciones del IBON 1976-79	96

Cuadro 2. Lista de variedades y líneas en cultivo o en proceso de multi
plicación.

Variedad o Línea	Pedigree
PARAGUAY 281	
ITAPÚA 1	
ITAPÚA 5	
ITAPÚA 25	
TIMGALEN	
C 5849	KL. LUC ⁴ - Y50 x IFLE 9996
C 7605	J9281-67 x LR 64 A
EL PATO	

Perguntas e Comentários

1. O senhor abordou a questão da inadaptabilidade do germoplasma brasileiro às condições de cultivo no seu País. Fundamentalmente, que características diferenciam o material paraguaio daquele introduzido do Brasil?

- Estou recém me reincorporando ao Programa Nacional de Trigo após cinco anos de ausência mas, pelo que já pude observar, as cultivares vindas do Brasil geralmente são muito atacadas por todas as enfermidades consideradas problema no Paraguai, principalmente Giberela. Em relação ao seu rendimento, pode-se perceber uma média em torno de 400-600 kg/ha em comparação com os 1.000-1.200 kg/ha produzidas pelo germoplasma tradicional.

Agora, após três anos de frustração, o agricultor brasileiro radicado no meu País já está começando a instalar sua lavoura tritícola com cultivares paraguaias.

2. *Gostaria de saber se toda a estrutura do Programa Nacional de Trigo no Paraguai está montada de forma a alcançar um aumento de produtividade através da obtenção de cultivares resistentes às moléstias ou por outros meios?*

- Pelo complexo de enfermidades que ocorre em nossas condições, somado ao fato de que não contamos com pessoal especializado para trabalhar com cada uma das doenças ou mesmo com um grupo delas, a obtenção de cultivares resistentes às moléstias está prevista em um programa de execução a longo prazo.

Pensando em uma ação mais imediata, que possibilite uma maior produtividade em nossa lavoura tritícola, estamos desenvolvendo estudos acerca do controle químico das enfermidades.

Os agricultores estão dispostos a gastar mais na cultura sempre que o potencial de rendimento das cultivares seja alto e temos experiência de material produzindo 2.500-3.000 kg/ha com o uso de tratamento químico. Por exemplo, o trigo PARAGUAY 281 tem apresentado produções de até 3.500 kg/ha quando em presença de boa fertilização e adequado controle das enfermidades.

Entretanto, nem todos os agricultores estão dispostos a absorver esta tecnologia nem estão economicamente preparados para pagá-la. Assim, naquelas lavouras instaladas com material como ITAPUA 1, por exemplo, um germoplasma tradicional bastante estável mas cujos rendimentos não superam a casa dos 1.200-1.300 kg/ha, não recomendamos o uso de tratamento químico.

3. *Estas produções de 1.200-1.300 kg/ha a que se refere, são alcançadas a que níveis de fertilidade? Com o uso de fertilizantes?*

- No Paraguai, nos defrontamos com solos de diferente fertilidade, quer por sua origem como pelo tipo de manejo aos quais são submetidos. Os so

los derivados de basalto são bastante férteis, são profundos, apresentam um bom teor de matéria orgânica, etc. e nem aí nem na zona de desmonte estamos utilizando fertilizantes.

Já para solos gastos e derivados de arenito, recomendamos uma fertilização de aproximadamente 80-100 kg de adubo por hectare e um reforço de vinte unidades de nitrogênio em cobertura.

Altos níveis de fertilizante não têm provado ser economicamente viáveis no Paraguai. Parece-nos que existem outros fatores tão ou mais importantes que a adubação, como é o caso das enfermidades que, paramim, constituem o problema fundamental da nossa triticultura. No entanto, não temos nenhuma rede de ensaios que nos permita elucidar as questões relativas à fertilização, de modo que as recomendações feitas neste campo têm uma base mais ou menos empírica.

PROGRAMA DE MELHORAMENTO GENÉTICO DE TRIGO DA SECRETARIA DA AGRICULTURA
DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

Mario Bastos Lagos¹

Relator: Mario Bastos Lagos

O Programa de Melhoramento Genético de Trigo da Secretaria da Agricultura do Estado do Rio Grande do Sul foi iniciado em 1919, na Estação Experimental de Alfredo Chaves (hoje Veranópolis) sob a orientação do Engº Agrº Carlos Gayer.

Gayer efetuou seleções individuais em populações de trigos "crioulos" existentes na região colonial do Rio Grande do Sul.

As primeiras hibridações em trigo no Brasil foram realizadas por Iwar Beckman, em 1925, na Estação Experimental de Alfredo Chaves. Em um total de 22 cruzamentos, quatro se destacaram, sendo que de um, ALFREDO CHAVES 6/21 x POLYSSÛ, descende a maioria dos trigos brasileiros.

Com a criação da Secretaria da Agricultura do Rio Grande do Sul e instalação da Estação Experimental de Bagé, em 1929, os trabalhos de melhoramento de trigo tomaram um grande impulso.

Inicialmente, o principal objetivo do melhoramento do trigo era a obtenção de cultivares que rendessem mais que as então cultivadas, como os trigos "crioulos" e as cultivares uruguaias CENTENÁRIO, ARTIGAS e PORVENIR. Posteriormente, foram acrescentados outros objetivos tais como resistência às ferrugens e ao crestamento.

Os atuais objetivos do Programa são:

Obtenção de cultivares com:

- a) altos rendimentos;
- b) resistência às principais moléstias que ocorrem no Rio Grande do Sul;
- c) resistência ao crestamento;
- d) resistência ao acamamento;
- e) resistência ao desgrane.

Em resumo, a filosofia de trabalho está baseada em "entregar aos agricultores cultivares que dêem uma maior segurança de colheita".

¹ Engº Agrº do IPAGRO. Secretaria da Agricultura do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS.

As maiores limitações para que os objetivos propostos sejam alcançados estão na obtenção de cultivares resistentes às moléstias, devido a fatores como:

a) aparecimento contínuo de biótipos virulentos, tanto de *Puccinia graminis tritici* como de *Puccinia recondita*;

b) desconhecimento da composição da população patogênica de *Septoria nodorum*, *S. tritici* e *Helminthosporium sativum*, bem como o desconhecimento do mecanismo de herança no trigo frente a esses patógenos;

c) complexidade apresentada pelas moléstias do sistema radicular.

O germoplasma empregado no Programa é o mais variado possível e é proveniente dos mais diversos Programas de Melhoramento de Trigo do mundo.

Desde 1971, está sendo aproveitado, com prioridade, o germoplasma de trigos de inverno, principalmente na Estação Experimental de Júlio de Castilhos onde os mesmos estão sendo usados em larga escala.

Podemos destacar as cultivares invernais BEZOSTAYA 1, KAVKAZ, AURORA, BURGAS 2, SAGE, STURDY, OASIS, ROUSSALKA, NS-1406, NS-1433, ABE, etc., e as alternativas ATLAS 66, TIFTON 72/59, KAVKAZ x 093/44 e AURORA x 093/44.

Esses genótipos cruzados com material brasileiro de primavera e retrocruzados para cultivares de primavera têm propiciado resultados além da expectativa.

O sistema de seleção usualmente empregado é o "BULK METHOD".

Nas Estações Experimentais de São Borja e Júlio de Castilhos são mantidas coleções de cultivares, em um total de cerca de 1.000 entradas.

Vários Ensaios Internacionais também são plantados nas duas Estações Experimentais.

Através dos anos, foram criadas pelo Programa de Melhoramento de Trigo da Secretaria da Agricultura do Estado do Rio Grande do Sul um grande número de cultivares de trigo sendo que muitas ocuparam e outras ainda ocupam uma apreciável área de cultivo no Rio Grande do Sul.

Até alguns anos passados, cinco Estações Experimentais da Secretaria da Agricultura apresentavam desenvolvimento no Programa de Melhoramento Genético de Trigo. Com o passar do tempo, por várias razões, tais trabalhos foram concentrados em duas bases físicas, sendo as mais ponderáveis:

a) pequena disponibilidade de recursos humanos em termos de pesquisadores e pessoal de apoio;

b) necessidade de concentrar mais o trabalho a fim de compensar o problema anterior, evitando duplicidade e paralelismo;

c) poucos recursos de ordem financeira.

Cultivares de trigo criadas pelo Programa de Melhoramento de Trigo da Secretaria da Agricultura do Estado do Rio Grande do Sul

1. Na Estação Experimental de Bagé

ACEGUÁ (1979)

B - 4 (1966)

B - 15 (1974)

B - 20 (1974)

BAGÉ (1949)

CARAZINHO (1957)

CINCANA (1942)

FORTALEZA (1957)

FRONDOSO (1934)

FRONTANA (1943)

FRONTEIRA (1934)

HULHA NEGRA (1977)

MASCARENHAS (1977)

PRELÚDIO (1956)

RIO NEGRO (1943)

SANTIAGO (1978)

SURPREZA (1934)

2. Na Estação Experimental de Veranópolis

ALFREDO CHAVES 3/21 (1922)

ALFREDO CHAVES 4/21 (1922)

ALFREDO CHAVES 6/21 (1922)

C - 33 (1973)

CINQUENTENÁRIO (1969)

COLÔNIAS (1949)

COTIPORÃ (1965)

LAGOA VERMELHA (1969)

NORDESTE (1944)

NOVA PRATA (1964)

PLANALTO (1944)

RIO SULINO (1936)

SELEÇÃO TIFTON (1978)

TRAPEANO (1949)

TRINTANI (1949)

TRINTECINCO (1936)

VACARIA (1976)

VERANÓPOLIS (1950)

3. Na Estação Experimental de Júlio de Castilhos

ALEGRETE (1949)

COMBATE (1949)

COXILHA (1975)

EREXIM (1968)

GIRUÁ (1966)

IVAÍ (1970)

JACUÍ (1973)

MISSIONEIRO (1968)

NOBRE (1969)

PATRIARCA (1949)

S-76 (1974)

SEBERÍ (1950)

TOROPI (1965)

VILA RICA (1970)

4. Na Estação Experimental de Encruzilhada do Sul

DOM FELICIANO (1971)

DOM MARCO (1968)

ENCRUZILHADA (1970)

SANTA BÁRBARA (1968)

5. Na Estação Experimental de São Luiz das Missões

GUARANY (1931)

JESUITA (1931)

MINUANO (1931)

MISSÕES (1931)

Perguntas e Comentários

1. Qual seria a razão do trigo FRONTANA, criado em 1943, estar ainda hoje recomendado para cultivo?

- Quem melhor poderia lhe responder seriam os próprios agricultores.

O que posso dizer é que este não é um germoplasma de altos rendimentos mas que mostra uma certa estabilidade de produção. Agora, não podemos dizer que ela seja uma cultivar rústica, dentro dos nossos padrões de rusticidade, porque não apresenta dos melhores comportamentos quando em presença de acidez nociva no solo. Sua reação é de material moderadamente resistente.

2. *Qual foi a metodologia empregada na condução do material segregante que deu origem a este germoplasma mais antigo que ainda hoje se encontra em cultivo?*

O bulk method. Afora casos especiais, por um período de tempo muito curto, a Secretaria não empregou o sistema genealógico.

3. *Na sua opinião, esta preocupação de entregar aos agricultores material que garanta uma certa produtividade, um certo nível de rendimento, tem algo a ver com a metodologia usada na criação de cultivares?*

- Em parte sim, mas não é uma coisa direta.

Nossa preocupação é entregar ao agricultor uma cultivar que lhe dê a maior garantia possível de colheita. Agora, a meu ver, podemos fazer esta ligação entre a longevidade de uma cultivar e a metodologia empregada na sua criação. Um exemplo, que não o FRONTANA, seria NOBRE, que também já está ficando de "cabelo branco".

Na minha opinião, o bulk method seria o mais adequado para ser utilizado em nossas condições ambientais. Após quatro a cinco anos em que o germoplasma sofrer esta forte pressão de seleção - clima adverso, enfermidades, etc., - poderemos então proceder ali uma seleção artificial. Desta forma, a porcentagem de plantas que poderão sobreviver a novas pressões será bem maior do que se empregarmos o método genealógico onde, em anos bons conservamos material inferior e em anos ruins descartamos material bom.

4. *Ao selecionar linhas avançadas, como é medida a sua estabilidade de rendimento?*

- Depois que uma população sofreu uma pressão de seleção durante um certo período de tempo, seleciona-se individualmente as plantas que serão as linhas avançadas. Posteriormente a sua estabilidade de rendimento é auferida nos ensaios de competição realizados, quando as linhas estão praticamente fixas, em diferentes locais do Estado durante um número x de anos.

5. *Gostaria de ratificar o que foi dito pelo Dr. Mário Lagos a respeito do*

método massal.

Por se perceber uma maior estabilidade nas cultivares obtidas através deste sistema, atualmente ele está sendo bastante empregado, modificado ou não, no melhoramento genético. Um exemplo clássico de sua recente utilização é o trabalho desenvolvido pelo Dr. J.W. Schmidt de Nebraska - E.U.A., no qual o material é levado de forma massal até F_3 quando, então é feita uma seleção de espigas individuais. A partir daí segue utilizando o método massal. Ao final alcança um germoplasma cuja interação genótipo x ambiente é bastante pequena, ao qual o efeito ambiental não afeta tanto.

A variabilidade genética de uma cultivar assim obtida será bastante grande e, certamente, ela não corresponderá aos padrões habituais de pureza onde se procura todas as plantas iguais, o máximo de homozigose. Este método, além de mais prático, permite um manejo muito mais fácil de um número grande de cruzamentos, o que é fundamental para se encontrar novas combinações.

6. A condução do material segregante em uma forma massal é feita em vários meios ambientes durante uma mesma temporada de cultivo?

- Normalmente nós conduzimos o material em um mesmo local durante vários anos. Mas, no Brasil, quer seja em Passo Fundo, Júlio de Castilhos ou Cruz Alta, o ambiente varia bastante de ano para ano oferecendo uma pressão de seleção mais, ou menos, forte a cada temporada de cultivo e não sempre na mesma direção. Pode haver uma maior ocorrência de determinada moléstia ou o germoplasma enfrentar uma precipitação excessiva em uma oportunidade e em outra ocorrer uma grande estiagem.

Agora, realmente seria bastante interessante dividirmos a população e conduzi-la em vários locais a cada ano.

7. Conduzindo o material segregante pelo método massal podemos dizer que chegaríamos a obter uma cultivar com certa resistência horizontal?

- Creio que utilizando o bulk method modificado seria a melhor maneira de buscarmos este tipo de resistência. Através do método genealógico jamais alcançaríamos sucesso no empreendimento.

8. Me parece, e penso que aos senhores também que, de uma maneira geral, existe uma confusão muito grande na utilização da terminologia resistência horizontal e resistência vertical.

O fitopatologista e o melhorista, por exemplo, têm uma interpretação para estas características, ambas um pouco diversas uma da outra. Ao final, então, diferentes conceitos vão se avolumando de modo que as pes

soas um pouco menos orientadas no assunto estão a acumular conhecimentos os mais desconstrados, possível.

Assim sendo, considero de fundamental importância, e gostaria de deixar aqui como sugestão, que se organize uma reunião, uma mesa-rendonda para procurar esclarecer de uma vez por todas esta questão.

9. Retornando ao tema metodologia de seleção, a principal característica do sistema massal, afora a grande vantagem que apresenta de requerer uma mão-de-obra bastante reduzida, é manter os n genótipos presentes em uma população onde não há troca de genes por tratar-se de plantas autofecundadas. Mesmo aqueles que se mostram indesejáveis no resultado da sua interação com o ambiente não são descartados, unicamente aparecem em menor quantidade. Assim, quando ocorrer de mudarem as condições às quais é submetido o material, aqueles genótipos poderão ser recuperados.

Num ambiente altamente instável como é o nosso, este sistema pode ser muito mais viável que um método rígido onde a seleção artificial, drástica e irremediável, é o principal fator. E se o melhorista tem a felicidade de selecionar indivíduos homozigotos em um ano que corresponda à média de vários anos, terá maiores condições de encontrar um germo plasma com boa longevidade.

10. Nos estudos que viemos desenvolvendo na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) sobre a questão da estabilidade em trigo, verificamos que o efeito "ano" é o principal componente da variação total.

Temos constatado, também, que as cultivares criadas pelo método massal ou massal modificado, como JACUI e C 33, são mais insensíveis ao ambiente, em termos de ano, tanto no trigo plantado no Rio Grande do Sul como em Santa Catarina. Principalmente JACUI que tem o coeficiente de regressão mais baixo de todas as cultivares testadas.

PROGRAMA DE MELHORAMENTO GENÉTICO DE TRIGO E TRITICALE DA ORGANIZAÇÃO DAS COOPERATIVAS DO ESTADO DO PARANÁ (OCEPAR)

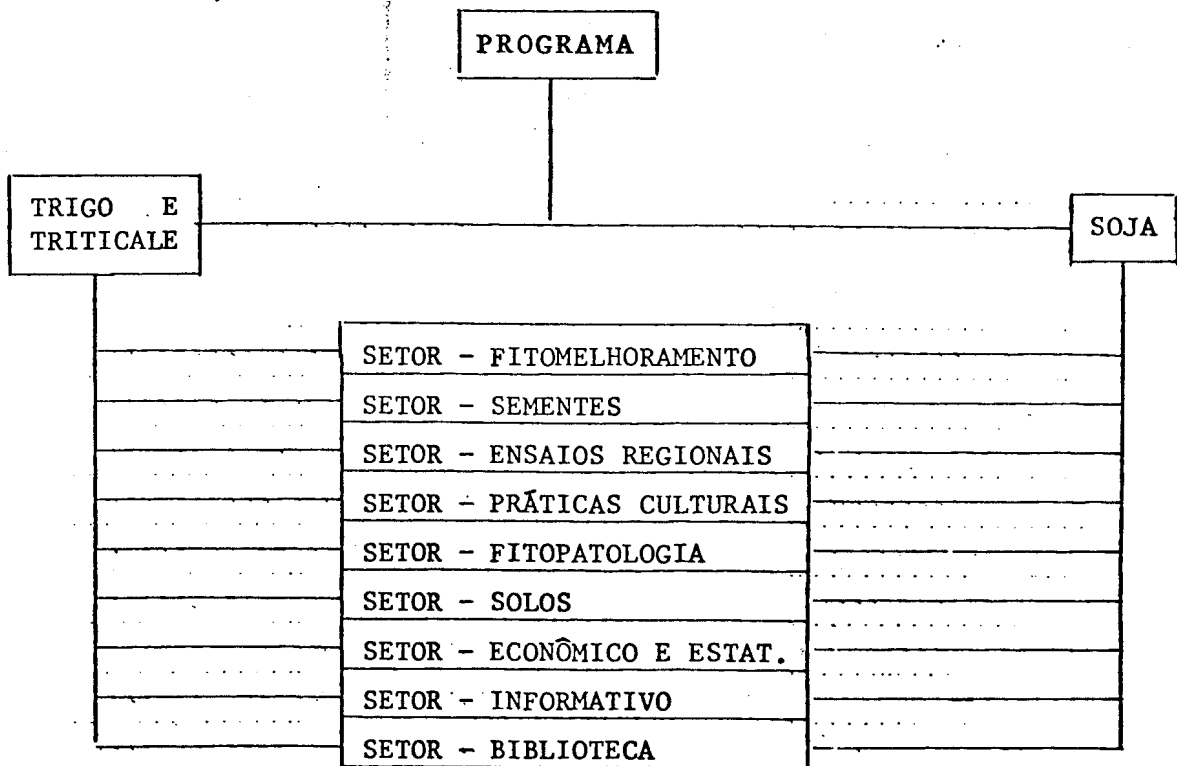
Equipe de Melhoramento de Trigo e Triticale da OCEPAR

Relator: Luiz Enrique Arrêlaga Acosta

INTRODUÇÃO

A Organização das Cooperativas do Estado do Paraná (OCEPAR) começou o seu trabalho de pesquisa agrícola no ano de 1974, quando criou o Programa de Pesquisa com a finalidade de atender às necessidades das entidades representadas pelo Órgão e, indiretamente, aos agricultores de todo o Estado do Paraná, principalmente desenvolvendo trabalhos nas culturas de soja e trigo, as quais representam notável volume de produção no contexto estadual.

Paralelamente, houve necessidade de se prestar a devida atenção aos outros pontos de estrangulamento da agricultura paranaense e devido a isto é que a OCEPAR hoje possui vários setores atuando nos dois Programas, como mostra o quadro:



Fitomelhoramento

Destina-se à obtenção de novas cultivares adaptadas às condições edafoclimáticas do Estado.

Sementes

- Multiplicação de Sementes
 - Genética
 - Básica
 - Certificada (Excepcionalmente)
 - Fiscalizada (Excepcionalmente)
- Tecnologia de Sementes

Ensaio Regionais

- Ensaio de Avaliação de Linhagens e Cultivares
 - Preliminares
 - Oficiais
 - Outros

Práticas Culturais

- Espaçamento, Densidade, Controle de Ervas Daninhas, etc.

Fitopatologia

- Apoio ao Fitomelhoramento
- Fitossanidade

Solos

- Manejo e Conservação
- Fertilidade
- Nutrição Mineral de Plantas

Econômico e Estatístico

- Custo de Produção a Nível de Produtor
- Determinação de Coeficientes Técnicos de Maquinaria Agrícola
- Análise Econômica das Técnicas de Cultivo Recomendadas pela Pesquisa
- Análise Estatística

Informativo

- Divulgação dos Resultados Obtidos pela Pesquisa
- Ligação entre a Pesquisa e Assistência Técnica

Biblioteca

- Manutenção, Ampliação e Controle do Acervo de Publicações Técnico-Científicas

A partir de 1977, com a chegada do Dr. John W. Gibler ao Programa, em convênio com a Massey Ferguson do Brasil, foi que se deu um novo impulso ao mesmo, estabelecendo-se vínculos estreitos de intercâmbio técnico com o CIMMYT - Centro Internacional de Melhoramento de Milho e Trigo e a FECOTRIGO - Federação das Cooperativas Brasileiras de Trigo e Soja Ltda., recebendo dessas duas entidades, diretamente para o Setor de Fitomelhoramento, um vasto germoplasma (populações segregantes, ensaios, coleções, etc.).

O intercâmbio mantido com as duas entidades citadas favoreceu sobre maneira o Programa, principalmente facilitando o treinamento do pessoal técnico no CIMMYT-México e mantendo contato técnico periodicamente.

O trabalho básico de pesquisa era desenvolvido na área de fitomelhoramento até inícios de 1979, ano em que foram criados os outros setores descritos anteriormente.

Atualmente a OCEPAR possui um corpo técnico de 13 Engenheiros Agrônomos e 9 Técnicos Agrícolas. Desenvolve os seus trabalhos em dois Centros de Pesquisa, um localizado em solos com a presença de alumínio (Cascavel) e outro em solos sem a presença de alumínio (Palotina), indispensáveis para o desenvolvimento de um programa de melhoramento em trigo que atenda às condições básicas dos solos do Estado do Paraná.

FITOMELHORAMENTO: OBJETIVOS, FATORES DE CONSIDERAÇÃO E LIMITAÇÕES

O Programa de Melhoramento de Trigo-Triticale da OCEPAR objetiva a criação de cultivares adaptadas às condições edafológicas do Estado do Paraná. Para isso, desenvolve os trabalhos de melhoramento paralelamente nas duas áreas visando abranger as duas condições edáficas do Estado, ou seja, solos com e sem alumínio.

O Paraná foi dividido em cinco regiões (Fig. 1) para facilitar a re

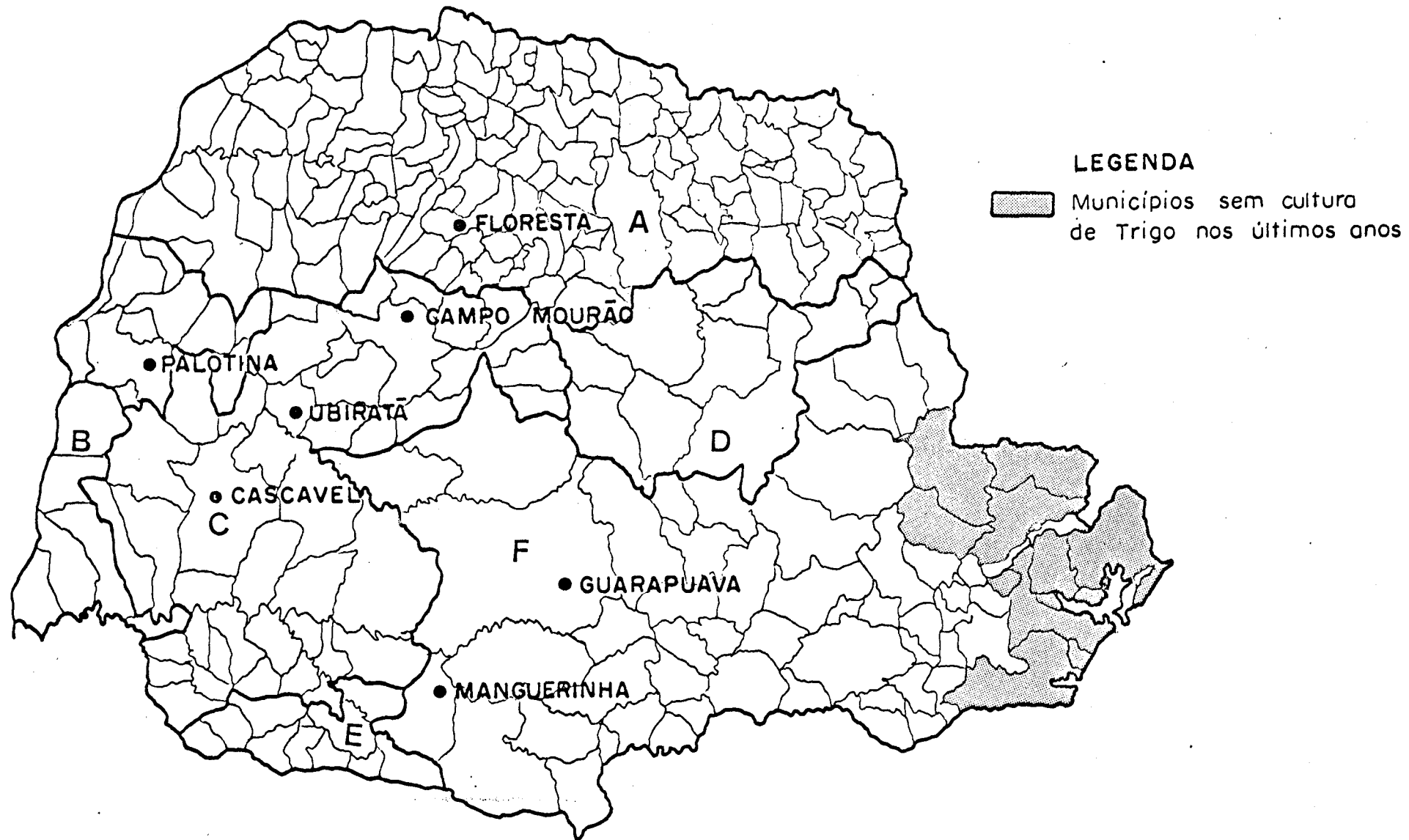


Figura 1. Regiões tritícolas do Estado do Paraná e localidades onde a OCEPAR conduz ensaios cooperativos de cultivares.

comendação de cultivares de trigo, o que é bom indicativo da variabilidade ecológica existente no Estado.

As temperaturas elevadas durante determinados períodos e estágios de desenvolvimento do trigo e a umidade relativa elevada que frequentemente acontecem numa safra, e às vezes de forma generalizada, são os fatores responsáveis de epifitias fúngicas, o que torna difícil para o fitomelhoramento a obtenção de cultivares tolerantes ou resistentes a todas as enfermidades ao mesmo tempo: ferrugem da folha e colmo, helmintosporiose, septoriose, giberela, etc.

A interação destes dois fatores ambientais, solo e clima, cria as condições sob as quais se processa o melhoramento e são, em parte, responsáveis pelo método de melhoramento adotado, o genealógico.

O Programa manipula germoplasma de diversas origens com a finalidade de testar a adaptação de materiais exóticos e utilizá-los como fontes de resistência. Devido à pouca idade do mesmo, é ainda difícil prever com exatidão o direcionamento que deverá ser dado ao Programa de Melhoramento para atender às condições apresentadas e alcançar os objetivos fixados. De maneira geral, podemos dizer que as linhagens que se apresentam como promissoras têm nos seus progenitores trigos brasileiros cruzados com mexicanos, principalmente, em diversas proporções: geralmente 1:1 até 3:1.

As primeiras cruzas foram realizadas em 1978 e, conseqüentemente, os materiais das gerações mais avançadas são cruzas do CIMMYT, FECOTRIGO e CNPT, selecionados e conduzidos nos dois locais já citados. Eventualmente, para as regiões de solos sem alumínio, as cultivares mexicanas têm apresentado melhores produções sendo que, freqüentemente, para essas áreas, as linhagens mais promissoras são cruzas de trigo mexicanos.

A tendência também é a mesma, ou seja, que cruzamentos com trigos brasileiros irão lentamente sendo selecionados para integrar os ensaios de recomendação nesses locais.

Tem acontecido, com bastante freqüência, reduções drásticas da produção em certas áreas de plantio de trigo devido às adversidades climáticas como as geadas de 1975, as chuvas durante a colheita em 1979, as secas de 1977 e 1978 e também às epifitias fúngicas como as acontecidas em 1976 e 1979 sendo que, neste último ano, predominou a helmintosporiose. Todos estes fatores negativos representam as peneiras pelas quais passam os materiais de melhoramento e são os responsáveis diretos pela baixa produtividade média apresentada no Estado, em torno de 1.034 kg/ha em 1979 (Fonte SEAG-PR).

Além disso, outro grande problema é o manejo do solo realizado em áreas suscetíveis à erosão. Mau preparo do solo, sistematização inadequada do solo para controle da erosão e ineficiência de algumas práticas tradicionais aplicadas são também fatores que favorecem o empobrecimento das terras e a sua consequência direta na queda de produtividade. Devida atenção deve prestar-se à utilização indiscriminada de pesticidas agrícolas que, além de prejudicar a qualidade do ambiente, é fator preponderante no elevado custo de produção do trigo no Paraná.

Quanto ao triticale, ele se apresenta como opção mais viável a curto prazo em certas áreas marginais onde a produção de trigo está comprometida, em geral solos com baixa fertilidade, e isto devido à rusticidade desta espécie em relação ao trigo: maior tolerância ao crestamento, maior resistência à ferrugem da folha e do colmo, palha mais forte, excedendo a produtividade do trigo em muitos casos. Não esquecendo os problemas que ele ainda possui e que deverão ser aprimorados: enchimento do grão, germinação na espiga, doenças da espiga etc. Este Programa que está sendo conduzido exclusivamente com materiais segregantes recebidos do CIMMYT deverá, na medida do possível, independizar-se do trigo com a criação de um programa específico.

MATERIAL CONDUZIDO

No ano de 1980 foram plantadas, e estão sendo conduzidas, 18.200 linhas segregantes de trigo (90 %) e triticale (10 %), tendo sido realizadas 540 cruzas simples e duplas de trigo, sendo que a seleção individual de plantas começará em meados do mês de setembro. Nos Ensaio Preliminares e Ensaio Internos da OCEPAR para seleção de materiais que serão incluídos na rede oficial estão sendo testadas, na sua última etapa, 380 linhagens e cultivares, com a utilização de cinco testemunhas que são cultivares recomendadas e que vêm se apresentando com melhores rendimentos em solos com e sem alumínio.

A variabilidade do germoplasma do Programa provém não só de materiais da OCEPAR como também das coleções recebidas da FECOTRIGO e CNPT e dos Ensaio Internacionais enviados pelo CIMMYT: 16th ISWYN, 13th IBWSN, 10th ISEPTON, Sel. Patzcuaro, Miscelanea *Helminthosporium* sp., P.C. Triticale (Palo tina), Aluminium Screening Nursery, 11th ITYN, 11th ITSN, CBTcl (Cascavel) e LEAL (Mangueirinha).

Os ensaios oficiais, intermediários e finais, para recomendação de

cultivares são conduzidos em sete locais: Cascavel, Palotina, Ubiratã, Campo Mourão, Floresta, Guarapuava e Mangueirinha, totalizando 51 ensaios que são complementados por aqueles conduzidos pelo IAPAR e que fecham a malha espalhada pelo Estado, nos locais mais representativos de cada região.

RESULTADOS

Dentre as linhas avançadas podemos citar como materiais mais promissores os provenientes das seguintes cruzas:

Cascavel: IAC 5 - ALDAN "S"
 IAC 5 - PEW "S"
 IAC 5 - BNQ
 IAS 58 - MUS "S"
 CQT - ALDAN "S"
 PF 70354 - ALDAN "S"

Palotina: B 1701 (TP x CIA - N066/YR)
 BH 1146 - ALDAN "S"
 IAC 5 - ALDAN "S"
 (IAC 5/CIA - PJ x Gll) IAS 64 - STP. DWARF
 PF 70354 - MUS "S"
 PF 72018 - ALDAN "S"
 Pel 72016 - ALDAN "S"
 PAT 24 - ALDAN "S"

No decorrer da safra de 1980 houve, nos dois locais, uma epifítia de helmintosporiose, sendo que, em Cascavel, o ataque de ferrugens foi maior. Nos Ensaios Preliminares, as linhagens que poderão ser promovidas são:

Cascavel: IAC 5 - ALDAN "S"
 IAS 64 - ALDAN "S"
 KVZ - K 4500 L.A.4
 IAC 5 - Pel 21414.66 x E 13.72
 AU - UP 301 x Gll - SX

Palotina: CDL - D.F.
 ALDAN "S" - EMECK 132
 MN 7083
 KVZ/CNO - CHR x ON
 IAS 62 - DES

AU - UP 301 x Gll x SX

BB - KAL x ALDAN "S"/7C

As cultivares criadas e introduzidas pela OCEPAR que estão com bom comportamento nos ensaios de recomendação da rede oficial, e que poderão ser lançadas e/ou recomendadas para 1981 são:

Zona C - solos com Al+++ : OC 731129

Zonas A e B - solos sem Al+++ : OC 73124

Zona B - solos sem Al+++ : EL PATO

A primeira cultivar a ser lançada pelo Programa de Melhoramento da OCEPAR foi a NAMBU (OC 73020), no ano de 1978, hoje recomendada para as Zonas A e B sem alumínio. No ano de 1979, foi lançada a TUCANO (OC 73005) para a Zona A sem alumínio. As cultivares ITAPUA 5 e EL PATO são introduções da OCEPAR que hoje são recomendadas para as Zonas A, B e E e Zona A, respectivamente.

A OCEPAR também foi responsável pela introdução no Paraná de grande quantidade de semente da cultivar PAT 7219 (FECOTRIGO), a qual está tendo uma boa aceitação por parte dos agricultores.

Perguntas e Comentários

1. *Gostaria de saber se a cultivar NAMBU realmente tem uma boa tolerância ao alumínio tóxico de forma a poder ser recomendada para plantio em solos com problema de crestamento.*

- Quando plantada em solos corrigidos ela se desenvolve sem problemas e, se falarmos em termos de saturação de alumínio, ela suporta bem níveis de 5-15 %. Podemos dizer, então, que a cultivar NAMBU realmente apresenta uma certa tolerância ao alumínio tóxico, como percebemos também no ALONDRA e outros materiais mexicanos que estamos conduzindo em Cascavel, em solos calcareados.

2. *Qual a técnica utilizada para selecionar triticales com resistência à germinação na espiga?*

- Não temos uma técnica especial para realizar este tipo de trabalho. Unicamente selecionamos, por um exame visual da semente, os segregantes não germinados.

O Dr. Augusto Carlos Baier, do CNPT, desenvolveu uma técnica laboratorial de seleção para germinação na espiga. Inclusive, recebemos uma co

leção de cultivares que ele selecionou para resistência a este caráter.

3. *Quais os fatores levados em conta para quantificar, avaliar a estabilidade de produção das cultivares?*

- O material é colocado em ensaio de rendimento em vários locais do Estado por quatro a seis anos. Durante este período é feita esta avaliação, observando a estabilidade de produção do germoplasma em relação à média da melhor testemunha em qualquer local.

IDENTIFICAÇÃO DE GENES MAIORES QUE CONTRIBUEM PARA REMOÇÃO DO PLATÔ DA PRODUTIVIDADE EM TRIGO

F.I.F. de Carvalho¹

L.C. Federizzi¹

R.O. Nodari²

P.L. Scheeren²

Relator: Fernando Trajã Félix de Carvalho

A remoção do platô de rendimento de grãos (produto final) é uma tarefa extremamente árdua no melhoramento fitogenético. Dois aspectos fundamentais do processo evolucionário de plantas poderiam auxiliar diretamente o melhorista na transposição da barreira para o aumento de produtividade:

- a) variabilidade genética;
- b) seleção de genótipos superiores.

Contudo, existe um consenso entre os melhoristas de que a variabilidade genética para o caráter rendimento de grãos está presente no germo plasma brasileiro de trigo. Produtividades superiores a uma tonelada por hectare são obtidas, em média, no Sul do Brasil. Entretanto, estas mesmas cultivares quando conduzidas em condições climáticas do tipo continental e semi-árido, sob irrigação, revelam rendimento de grãos entre 5 e 6 t/ha. Portanto, o principal obstáculo para a remoção do platô da produtividade de grãos em trigo parece ser a seleção de genótipos superiores. Como selecionar? Qual o meio de identificar populações e genótipos ideais? Maximizar ou minimizar a interação genótipo/ambiente?

Qualquer programa geral de melhoramento deverá ter por base os dois componentes que seguem: 1. desenvolver conhecimento sobre as bases genéticas que controlam os caracteres de interesse agrônômico e 2. desenvolver informações sobre as interações entre indivíduos e caracteres que possuam

¹ Respectivos Professores - Adjunto e Assistente do Departamento de Fitotecnica da UFRGS, Porto Alegre, RS.

² Estudantes do Curso de Mestrado em Agronomia da UFRGS (P. Alegre) e, atualmente, Professor do Departamento de Fitotecnica da UFSC, Florianópolis (SC) e Pesquisador do CNPT, EMBRAPA, Passo Fundo, RS, respectivamente.

importância agrícola dentro de cada população. Conhecimento detalhado sobre estes dois aspectos poderá proporcionar os seguintes pontos: 1. escolha inteligente de estratégias de melhoramento para criar populações com alta frequência de genes superiores e 2. correta escolha de condições ambientais para permitir a expressão e subsequente seleção de indivíduos com combinações gênicas favoráveis. Aparentemente, estes conhecimentos não são requeridos para a obtenção de sucesso em qualquer programa de melhoramento fitogenético pois estas combinações de muitos genes, com baixa heritabilidade, podem ser identificadas ao acaso com seleção intensa, tendo como conseqüência final a obtenção de progresso genético. A maioria dos programas de melhoramento de trigo que obtêm sucesso não tem conhecimento anterior sobre o controle genético dos caracteres e da dinâmica das populações manipuladas. A causa principal desta constatação está relacionada com a limitação humana e financeira dos programas para utilizar as análises genéticas detalhadas.

Conseqüentemente, um dos fatos cruciais para o êxito na seleção está ligado ao pequeno conhecimento sobre o controle genético de muitos caracteres, incluindo os chamados morfológicos, morfo-fisiológicos e fisiolôgicos. Muitos padrões de análise genética quantitativa aplicada rotineiramente não permitem identificar os genes maiores que controlam certos caracteres e proporcionam limitado entendimento sobre importantes características agrônômicas. Um dos pontos-chave para solucionar estes problemas é a seleção com base em caracteres que minimizam a interação genótipo/ambiente e que auxiliam basicamente a remoção do platô de rendimento de grãos, isto é: 1. caracteres que revelem alta heritabilidade; 2. mostrem alta correlação fenótipo/genótipo; e 3. sejam controlados por genes de grande efeito sobre a produtividade. Um outro ponto-chave é o conhecimento básico dos aspectos genéticos que controlam a manifestação destes caracteres.

Estes aspectos têm sido considerados e desenvolvidos dentro do programa de trigo na Universidade Federal do Rio Grande do Sul, apesar das limitações existentes para a aplicação dos conhecimentos adquiridos.

Vários dos processos que são considerados de extrema importância na adaptação e remoção do platô do rendimento de grãos de trigo como estatura de planta, período de floração, relação grão/palha, tolerância à acidez nociva do solo, resistência à deiscência natural de grãos e modificação da estrutura da planta têm sido amplamente explorados no atual programa fitogenético de trigo na Universidade.

Análise genética da estatura de plantas de diferentes genótipos revela a existência de dois a três genes maiores no controle do caráter e mostra que alguns genótipos altos possuem na constituição genes para porte baixo. O efeito do comprimento e número de entrenós está sendo examinado com detalhes entre genótipos de porte alto e baixo. A influência da estatura sobre o rendimento do produto final tem demonstrado uma alta correlação entre o aumento da produtividade e a redução na estatura. As cultivares de porte baixo demonstram possuir maior capacidade genética de rendimento de grãos do que as de maior estatura mas revelam uma reduzida capacidade de competitiva. Conseqüentemente, estratégias no melhoramento devem ser criadas para evitar tal competição em populações constituídas de genótipos com diferentes portes.

A resposta aos efeitos nocivos da acidez do solo às plantas de trigo (crestamento) é determinada principalmente pelos elementos tóxicos, alumínio e manganês. Análise genética mostra que a tolerância aos efeitos tóxicos do alumínio é controlada por dois "loci" independentes na maioria do germoplasma brasileiro.

Pelo desenvolvimento das respostas obtidas para o caráter tolerância à deiscência natural dos grãos em plantas de trigo, três genes maiores de terminam as diferenças entre os genótipos testados.

Dois processos regem a indução à floração em plantas de trigo: temperatura, vernalização e comprimento do dia (fotoperíodo). A análise dos dados obtidos a campo em populações segregantes, provenientes de um seleto grupo de genótipos, possibilitou a estimativa de que o caráter seja controlado por três "loci", com dominância para a indução à floração precoce independentemente de temperatura e comprimento do dia.

Modificações na arquitetura da planta de trigo como folhas erectas, folhas longas, tipo de espiga e presença ou ausência de arista são caracteres determinados por poucos genes maiores e com grande efeito. Os dados obtidos demonstram que estes caracteres podem provocar profundas modificações no rendimento de grãos. Com estes resultados, novo tipo de planta po de ser desenvolvida, pois o amplo conhecimento das bases genéticas que re gem a arquitetura das plantas de trigo proporciona uma maior eficiência na seleção de genótipos desejados.

Estes exemplos sugerem que estudos de fitomelhoramento sobre genes maiores devem ser desenvolvidos e identificados, auxiliando fundamental mente o estabelecimento de novas estratégias para a obtenção de genótipos com combinações genéticas superiores, determinando a remoção do platô de produtividade.

BIBLIOGRAFIA INDICADA

- ANDRADE, J.M.V. de. Identificação e seleção em casa de vegetação, de genótipos de trigo (*Triticum aestivum* L.) tolerantes ao alumínio e ao manganês com modificações das características químicas do solo. Porto Alegre, UFRGS, 1976. 96p. Tese mestrado.
- CARVALHO, F.I.F. de & QUALSET, C.O. Genetic variation for canopy architecture and its use in wheat breeding. Crop Science, 18:561-7, 1978.
- DOTTO, S.R. Estudo da herança do caráter estatura de planta envolvendo genótipos de trigo (*Triticum aestivum* L.) de porte alto e baixo. Porto Alegre, UFRGS, 1976. 119p. Tese mestrado.
- FEDERIZZI, L.C. Variabilidade genética e herança do caráter estatura de planta envolvendo diferentes genótipos de trigo (*Triticum aestivum* L.). Porto Alegre, UFRGS, 1978. Tese mestrado.
- GOMES, E.P. & CARVALHO, F.I.F. de. Influência do número e comprimento dos entrenós na estatura de planta em trigo (*Triticum aestivum* L.). Agron. Sulriograndense, 14(1):3-14, 1978.
- MATOS, M.A.O. Estimativa artificial de deiscência natural em genótipos de trigo (*Triticum aestivum* L.) envolvendo análise das correlações variabilidade e herança do caráter vigor das glumas e lemas. Porto Alegre, UFRGS, 1979. Tese mestrado.
- NODARI, R.O. Base genética da herança do caráter tolerância ao crestamento em genótipos de trigo (*Triticum aestivum* L.). Porto Alegre, UFRGS, 1980. 90p. Tese mestrado.
- PFEIFER, A.B. Análise da competição inter-genotípica sob efeitos de seleção natural e artificial em populações de trigo (*Triticum aestivum* L.). Porto Alegre, UFRGS, 1979. Tese mestrado.
- SANTOS, F.G. dos & CARVALHO, F.I.F. de. Estimativa da seleção para caracteres de importância agronômica em gerações segregantes de trigo (*Triticum aestivum* L.). Agron. Sulriograndense, 13(2):219-36, 1977.
- SCHEEREN, P.L. Componentes da estatura de planta e herança do caráter comprimento de pedúnculo em trigo (*Triticum aestivum* L.). 93p. Dissertação (Mestr. Agron. - Fitotecnia) Fac. Agron., UFRGS, Porto Alegre, 1980. (Não publicada).
- SILVA, A.C.F. da & CARVALHO, F.I.F. de. Estimativa dos efeitos da competição intergenotípica através do uso de genes marcadores de trigo (*Triticum aestivum* L.): Mistura mecânica de cultivares. Ciência e Cultura, 30(10):1214-22, 1978.

Perguntas e Comentários

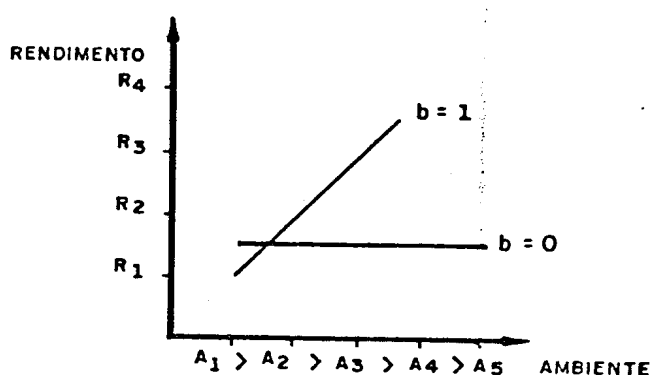
1. Uma cultivar com alta estabilidade seria aquela que tivesse uma interação genótipo x ambiente bastante baixa?

- Não. Para medir a estabilidade, sempre fazemos uso de parâmetros como o coeficiente de regressão e o desvio da regressão, ou mesmo outros sistemas que estão sendo desenvolvidos para tal. Mas, é importante colocar, as comparações são feitas sempre em relação à média das cultivares.

2. Podemos dizer que um genótipo com alta estabilidade seria aquele que tivesse, por exemplo, um coeficiente de regressão muito baixo?

- Uma cultivar com valor $b = 0$ seria aquela que iria apresentar o mesmo rendimento em quaisquer condições, que não apresentaria resposta aos diversos índices ambientais. Seria, então, um material bom para ambientes ruins e ruim para ambientes bons. Já em $b = 1$ iríamos perceber um progresso em relação à média de todas as cultivares aos diferentes ambientes.

Assim, se ao tentarmos melhorar o germoplasma em cultivo nos concentrarmos em genótipos com $b = 0$, estaremos trabalhando apenas para os ambientes ruins.



No entanto, saliento que não podemos avaliar a estabilidade de um genótipo fazendo uso de apenas um parâmetro matemático. A cultivar JACUÍ, por exemplo, é considerada estável sob o ponto de vista coeficiente de regressão mas mostra-se tremendamente instável na análise dos desvios da regressão.

3. Como as nossas condições ambientais são extremamente variáveis, em um ano alcançamos rendimentos de 1.200 kg/ha e no outro de apenas 400 kg/ha, talvez fosse melhor optarmos por um material com uma capacidade de produção de 600 kg/ha que fosse estável, com $b = 0$. Contudo, acredito que o genótipo ideal ainda é aquele com $b = 1$.

4. Está sendo desenvolvido um grande número de programas visando alcançar uma maior produtividade por unidade de área em trigo. Ora, se no trabalho de melhoramento genético optarmos pelo germoplasma $b = 0$, e taremos pecando pela incoerência pois não estaremos admitindo qualque alteração, estaremos estanques.

5. A respeito de caracteres como folha ereta e comprimento do pedúnculo aos quais o senhor se referiu, existem vários trabalhos indicando não ser tão direta a sua relação com rendimento. Há genótipos com folhas prostradas mais produtivos que aqueles com folhas eretas. Os senhores têm encontrado este tipo de evidência?

- Quando testa estes caracteres, o fisiologista geralmente faz uso de germoplasmas bastante distintos onde um tem folhas eretas e o outro tem folhas pendentes de modo que estará comparando dois indivíduos geneticamente completamente diferentes. A maneira correta de proceder este tipo de avaliação seria utilizando linhas isogênicas.

Desta forma, nós melhoristas é que poderemos dar esta resposta. Ao fisiologista interessa saber apenas se fotossíntese funciona ou não, se a síntese do CO_2 funciona ou não.

6. Não existiria uma relação entre capacidade de armazenamento e tamanho de grão?

- Acredito que sim mas na literatura que já consultei sobre o assunto não encontrei nenhum trabalho em que tenham sido utilizadas linhas isogênicas.

Não seria difícil, por retrocruzamento, fazer um modelo que permitisse realizar estas análises mas o nosso grupo até hoje ainda não empreendeu qualquer teste deste tipo.

Outro aspecto do problema que deve ser abordado é o da existência de genes que determinam o tamanho do grão. Desta forma, os resultados da fotossíntese, os hidratos de carbono, contribuiriam apenas até um certo ponto para a obtenção de um grão maior.

PROGRAMA DE MEJORAMIENTO DE TRIGO EN EL URUGUAY

Relator: Rubén Verges

A apresentação e as discussões relativas a este trabalho não estão incluídas nesta ATA devido a que o mesmo não foi enviado pelo autor para publicação.

LAS METAS DE LOS PROGRAMAS REGIONALES DE CIMMYT-TRIGO CON ENFASIS AL FITO MEJORAMIENTO E INTERCAMBIO DE GERMOPLASMA

M.M. Kohli¹

H.J. Dubin²

Relator: Man Mohan Kohli

INTRODUCCIÓN

La participación del CIMMYT en los programas nacionales de trigo en el Cono-Sur permite discutir la filosofía y el papel de los programas regionales en este contexto. La organización de estos programas, sus objetivos, y su *modus operandi* están desarrollados con base en una filosofía de cooperación y asistencia técnica entre los países involucrados. En el presente trabajo se desarrollan los argumentos basados en esta filosofía aplicada a la actuación del CIMMYT en general, y especialmente en el Cono-Sur de América Latina, y considerando los objetivos de la reunión, el trigo será el tema central.

Durante los últimos veinte años, el cultivo del trigo, en términos de superficie cosechada, producción y consumo de cada país de América Latina, con excepción de Argentina, ha tenido varios cambios (Cuadro 1). Cuando el total de la superficie cosechada registró un aumento del 33 por ciento, la producción sólo tuvo un alza del 18 por ciento en comparación a un tremendo incremento del consumo en un 66 por ciento. Es interesante hacer notar que un tercio del aumento de este consumo ocurrió en los últimos cinco años, cuando la superficie cosechada en el mismo tiempo aumentó en dos terceras partes. Un aporte importante de este incremento en la demanda se debe al aumento de la población y el resto se debe a otros factores socio-económicos como el movimiento de la población agrícola hacia los centros urbanos, el precio y la fácil disponibilidad del producto; y en ciertos casos es posible considerar el aumento de la demanda de trigo como un símbolo de status o modernización del país (Cuadro 2).

¹ CIMMYT, Programa Cono-Sur. Santiago, Chile.

² CIMMYT, Programa Andino. Quito, Ecuador.

Cuadro 1. Trigo en América Latina

País	Superficie 1000 ha			Rendimiento kg/ha			Producción 1000 Ton.			Consumo 1000 Ton.		
	1961-65	1974-75	1979-80	1961-65	1974-75	1979-80	1961-65	1974-75	1979-80	1961-65	1974-75	1979-80
Argentina	4916	4233	4900	1534	1410	1580	7541	5970	7800	4300	4498	4450
Bolivia	86	74	75	565	840	670	48	62	50	171	320	300
Brasil	812	2306	3800	707	1220	660	574	2814	2500	2731	4651	6900
Chile	753	686	561	1437	1460	1770	1082	1003	995	1340	1800	1895
Colombia	129	37	34	916	1320	1290	118	49	44	283	387	522
Ecuador	74	56	15	944	960	1220	70	54	18	118	214	300
Paraguay	9	25	55*	814	720	1140	7	18	58*	90	88	150
Peru	153	140	95	982	1070	1000	150	150	95	437	867	880
Uruguay	453	451	280	1027	1170	1000	465	526	280	285	424	400
Venezuela	2	2	2	548	500	500	1	1	1	321	584	901
Total	7387	8010	9817				10056	10647	11841	10076	13833	16698
Aumento %		8.43	32.90					5.88	17.75		37.80	65.72
			22.56						11.21			20.71

* Cifras nacionales

Fuente: Anuarios de FAO sobre Producción y Comercio, 1972.
Foreign Agricultural Circular, USDA, Feb/1980.

Cuadro 2. . . Panorama demográfico en América Latina

País	Año	Población total	Población agrícola	Población activa económicamente		
				Total	En agri- cultura	Por ciento en agricultura
..... Millares						
Argentina	1960	20611	4118	8133	1625	20.0
	1970	23748	3885	9218	1508	16.4
	1978	26394	3585	10130	1376	13.6
Bolivia	1960	3782	2307	1290	787	61.0
	1970	3995	2216	1326	735	55.5
	1978	4889	2498	1606	820	51.1
Brasil	1960	71539	37105	22878	11866	51.9
	1970	95204	43432	30044	13706	45.6
	1978	119473	47423	37642	14942	39.7
Chile	1960	7585	2274	2505	751	30.0
	1970	9369	2225	2885	685	23.7
	1978	10830	2155	3533	687	19.4
Colombia	1960	15905	8181	4872	2506	51.4
	1970	22075	8356	6560	2483	37.9
	1978	26006	7597	7727	2257	29.2
Ecuador	1960	4328	2485	1404	806	57.4
	1970	6031	3069	1912	973	50.9
	1978	7798	3566	2473	1131	45.7
Paraguay	1960	1774	1002	577	326	56.5
	1970	2301	1212	727	383	52.7
	1978	2888	1434	927	460	49.6
Peru	1960	9993	5251	3127	1643	52.5
	1970	13248	5938	3851	1726	44.8
	1978	16719	6868	4913	1907	38.8
Uruguay	1960	2623	538	1054	216	20.5
	1970	2955	448	1140	173	15.2
	1978	2880	361	1109	139	12.5
Venezuela	1960	7635	2665	2366	826	34.9
	1970	10559	2700	2996	766	25.6
	1978	13331	2581	4024	779	19.4

Fuente: Anuarios FAO de Producción 1975 y 1979.

La tendencia del consumo indica que habrá una fuerte demanda de trigo en el futuro; bajo este punto de vista, la investigación en producción necesita desarrollar una tecnología específica y prioritaria para asistir a los países en desarrollo y aumentar su producción. En muy pocas regiones del mundo es posible aumentar la superficie cultivada con trigo, y en gran parte, este necesario incremento de la producción tendrá que venir del aumento de los rendimientos por unidad de superficie. Afortunadamente, América Latina ocupa una situación muy favorable ya que tiene dos alternativas que permiten visualizar su alto potencial en producción de trigo (Cuadro 3).

El CIMMYT está trabajando en la investigación de maíz, trigo, cebada y triticale para aumentar la producción de estos cultivos en todos los países interesados. Esta meta se logrará a través del fortalecimiento de los programas nacionales de investigación, y el desarrollo de una red de cooperadores a nivel mundial que ayuden a mejorar este enfoque a través de las pruebas internacionales y visitas. Una parte de este trabajo se realiza en la sede del CIMMYT en México, y la otra parte, por medio de los programas regionales localizados en varias partes del mundo.

Para llevar a cabo un mejor análisis sería útil discutir los objetivos y alcances del programa internacional y de los programas regionales en forma separada, y establecer la relación entre ellos, así como su importancia y sus relaciones con los países participantes y cooperadores.

PAPEL DEL CIMMYT

Toda la investigación internacional se basa en la cooperación de diferentes países, y el papel de los centros internacionales de investigación agrícola, tales como el CIMMYT, es el de complementar y apoyar los esfuerzos de investigación de países en desarrollo preocupados por la producción de maíz y trigo. Para lograr estos objetivos, CIMMYT considera tres tipos de servicios:

- a) generación y distribución de germoplasma e información técnica a los programas nacionales;
- b) capacitación en corto o mediano plazo del personal técnico de los países dedicados a la producción de maíz y trigo;
- c) asignación de científicos en programas regionales para asistir programas nacionales de investigación e investigación coordinada y de cooperación a nivel regional; y

d) visitas técnicas a los programas nacionales a fin de asistir y ayudar a formular las prioridades en investigación y los programas de producción.

PRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE GERMOPLASMA E INFORMACIÓN TÉCNICA

La mayor parte de las actividades de CIMMYT se concentran en el campo de fitomejoramiento. El programa de trigo se realiza con base en amplias pruebas multilocales y selección, donde los países cooperadores desempañan un papel muy importante. Los materiales que demuestran caracteres superiores en varias localidades se usan en el siguiente ciclo de mejoramiento, reforzando así las características deseables en el germoplasma distribuido para ser probado en diferentes partes del mundo.

A través de varios estudios recientes (Byth, et al, 1976; Laing y Fischer, 1977; y Menz, 1980) sobre el material avanzado originado por el CIMMYT, se ha comprobado la amplia adaptación de éste a diferentes condiciones agroclimáticas y su habilidad para responder positivamente a muchos factores limitantes de la producción. Aunque a través de estos estudios se ha demostrado que la metodología de trabajo del CIMMYT en el campo de mejoramiento es digna de plena confianza, existen algunas condiciones específicas donde el germoplasma creado por el CIMMYT tiene poca utilidad directa, como es el caso de Cerrado de Brasil, el cual se tratará más adelante. Es necesario un esfuerzo especial para desarrollar germoplasma que se adapte a las condiciones específicas tanto de Cerrado, Brasil, como otros lugares, aunque el CIMMYT, en general, para desarrollar material específico que se adapte a las condiciones de cada país, envía poblaciones segregantes a fin de que sean seleccionadas bajo las condiciones locales y con adaptación específica, lo que ha proporcionado excelentes resultados.

En principio, la idea de enviar poblaciones segregantes y hacer una selección específica, tiene por objeto retornar una parte del material sobresaliente de este origen para que pueda ser recombinado en el siguiente ciclo y desarrollar así material con amplia adaptación. Esto se ha hecho en casos específicos y con determinados caracteres.

En el Cuadro 3 se da una idea de la cantidad y tipo de los viveros distribuidos por el CIMMYT a los programas nacionales de trigo en América del Sur durante los años 1978 y 1979. Esto representa entre un 14 y 22 porciento del germoplasma distribuido en el mundo. Lo importante en este as

Cuadro 3. Distribución de material genético en América Del Sur en 1978 y 1979

Vivero	Trigo Harinero		Trigo Duro		Triticale		Cebada	
	1978	1979	1978	1979	1978	1979	1978	1979
Lote Progenitores		4	2	4	3	8	10	4
Vivero Screening	38	42	13	15	23	30	13	17
Ensayo Rendimiento	16	15	11	13	19	19	9	10
Parcelas Chicas		6		4		2		2
F ₂ Riego	14	12	9	6	8	10		
F ₂ Temporal	12	12	6	7	9	10		
F ₂ I x P	19	21	8	6	4	9	2	8
F ₂ prim. esp.		4					10	8
F ₂ tipo 7c	2	2						
F ₂ Al y Sept.	11	11						
ML (India)		5						
ESWYT		5						
THSN	9	1						
ISEPTON	10	14						
PMI		4						
TDRN					6	4		
Progenitores Inv.					19			
Líneas Forrajeras					6	5		
Buen Grano					3			
Misc.							3	2
Total	131	158	49	55	100	97	47	51
Mundo	595	967	352	392	460	572	258	345
Por ciento del Mundo	22.02	16.34	13.92	14.03	21.74	16.96	18.22	14.78

pecto, es que los programas nacionales de América del Sur forman una parte de la red global para intercambio de material genético, lo que ha aumentado significativamente durante la década de los setentas (Cuadro 4). Al mismo tiempo se ha observado un deseable aumento en el número de cooperadores que participan en este programa y en el número de los países interesados por recibir y a la vez, intercambiar sus materiales genéticos dando así una nueva dimensión al enfoque de los trabajos de mejoramiento de trigo en el CIMMYT (Cuadro 5).

El programa internacional de intercambio de germoplasma de trigo en el CIMMYT, está organizado de manera que pueda ser de utilidad a todos los programas, sea ya bien establecidos o en sus principios, en sus esfuerzos de investigación. Los materiales bajo prueba están agrupados para dar el máximo beneficio a las localidades a las que se envían.

Para el CIMMYT, las observaciones y medidas tomadas por los colaboradores de la red internacional, fortalecen el programa de desarrollo los materiales de amplia adaptación y beneficio potencial a un extenso rango de ambientes de producción.

La información obtenida a través de estos esfuerzos colaborativos se analiza y se distribuye a todos los cooperadores e interesados. La información adicional de especial interés como el mejoramiento de germoplasma, capacitación, etc. se publica periódicamente para que sirva como una clave importante en el desarrollo y difusión de la tecnología mejorada.

PROGRAMA DE CAPACITACIÓN

El CIMMYT, en su programa de trigo recibe todos los años a científicos ya preparados que dirigen programas nacionales o principiantes en la investigación de trigo, para que participen en diversas actividades de campo relacionadas con la investigación de este programa.

El desarrollo de las capacidades de los técnicos relacionados con la producción de alimentos es un factor crítico en el progreso futuro de la agricultura, especialmente en los países en desarrollo. En este aspecto, la contribución de centros internacionales es la de crear y expandir el proceso educacional a través de oportunidades de entrenamiento a los técnicos de programas nacionales de investigación y producción.

La forma en que estos científicos participan en las actividades del CIMMYT está determinada por su tiempo de permanencia en México, así como por los objetivos y especialidad de cada uno.

Cuadro 4. Número de viveros enviados por el programa de trigo en CIMMYT

Año	Trigo Harinero	Trigo Duro	Triticale	Cebada	Total
1971	243	138	82	-	463
1972	358	134	145	-	637
1973	630	248	221	41	1140
1974	562	265	310	73	1210
1975	510	252	338	126	1226
1976	655	306	452	165	1578
1977	620	350	459	263	1692
1978	595	352	400	258	1665
1979	967	392	572	345	2276

Cuadro 5. Red internacional de intercambio de germoplasma de trigo, coordinada por CIMMYT

México

	1977	1978	1979
Nº de cooperadores	274	281	307
Países participantes	97	107	115
Nº de viveros	1692	1605	2276
Peso de semilla (kg)	4500	6000	9300

Los cursos de capacitación que ofrece el CIMMYT tienen una duración de tres a siete meses, y abarcan aspectos como mejoramiento genético, fitopatología, análisis de calidad, agronomía, manejo de estaciones experimentales y economía agrícola. Aunque el programa de capacitación en trigo empezó mucho antes que la formación oficial del CIMMYT, éste se intensificó a partir de 1966. En un período de doce años, 1966-1978, se capacitó un total de 475 técnicos procedentes de 56 países. Estos técnicos fueron capacitados en diferentes aspectos del trigo. De estos, 134 técnicos (28.21 %) provinieron de diferentes países de América Latina. Todos los aspectos de la capacitación hacen hincapié en el desarrollo de la investigación práctica y los métodos aplicables a las condiciones actuales del campo y del agricultor.

Otro grupo de técnicos, llamados científicos visitantes llegan al CIMMYT y son colaboradores de una red de ensayos internacionales o ex-becarios de CIMMYT, que van por períodos de una a tres semanas a fin de familiarizarse con el nuevo germoplasma y con los últimos avances de la investigación o a revisar y/o realizar métodos de mejoramiento y selección. Constantemente visitan este Centro grupos pequeños de ejecutivos de la investigación y funcionarios gubernamentales interesados en conocer más acerca las diferentes consideraciones que afectan a la investigación agrícola y las etapas que intervienen en el mejoramiento de un cultivo.

VISITAS TÉCNICAS A LOS PROGRAMAS NACIONALES

Las experiencias adquiridas a través de los programas de investigación y colaboración con los científicos en programas nacionales bajo diferentes condiciones agrícolas, permiten un desarrollo de metodologías que puedan ser ampliamente utilizadas en programas de mejoramiento y producción. Estas metodologías representan el alcance de los objetivos del CIMMYT hacer su trabajo más eficiente y tratar de mejorarlo continuamente.

Por ejemplo, en el caso del trigo mencionado anteriormente, la evaluación de un gran número de líneas bajo diversas condiciones climáticas, dió como resultado la identificación de material (variedades) ampliamente adaptado y con un alto potencial de rendimiento bajo diferentes condiciones de producción. Con esta estrategia se han desarrollado variedades de trigo que han tenido un gran impacto sobre la producción triguera mundial.

Con la experiencia adquirida, los técnicos de CIMMYT visitan programas nacionales con el objeto de colaborar en la identificación de los fac

tores limitantes de la producción y la determinación de prioridades en la investigación. Además de los trabajos de campo, estas visitas sirven al propósito del contacto personal, un mejor entendimiento de los problemas y discusiones sobre las maneras de atacarlos. Estas discusiones muchas veces se extienden a temas sobre investigación y transferencia de tecnología, apoyo al proceso de investigación, necesidades de capacitación y aspectos de política relacionados con problemas de producción.

El valor de los esfuerzos integrados desde el inicio de la investigación hasta las recomendaciones a los agricultores, es considerado y enfatizado por el CIMMYT.

PROGRAMAS COLABORADORES

Dentro del marco de cooperación internacional para mejoramiento e intercambio de material desarrollado en el CIMMYT, los programas colaboradores desempeñan un papel muy importante. Se ha discutido la distribución del material avanzado y de las poblaciones segregantes a fin de identificar el material específico para condiciones específicas; sin embargo, hay factores tales como la presencia de ciertos tipos de enfermedades y/o insectos, o bien condiciones específicas del suelo que permiten ventajas a materiales seleccionados bajo estas condiciones. En estos casos, CIMMYT trata de desarrollar la investigación colaborativa con los factores limitantes de la producción.

Estos esfuerzos de colaboración han aumentado en los últimos años, especialmente con base en los problemas que se han identificado y a la importancia que se les ha dado. La responsabilidad del CIMMYT en estas actividades incluye la de compartir el germoplasma, el uso del campo de CIMMYT en programas de "mejoramiento alternado" (shuttle-breeding), participación directa de su personal en el desarrollo y selección de material para un propósito específico. Para explicar aún más estas actividades será mejor dar algunos ejemplos:

a) Mejoramiento con respecto a la resistencia a la toxicidad del aluminio y/o hierro

Hay muchas áreas en América del Sur y en África con gran potencial para producción de trigo, cuyos suelos se caracterizan por bajo pH, alta concentración de aluminio y/o hierro intercambiable, y alta capacidad de fi

jación de fósforo. Los rendimientos del trigo en estas condiciones son muy bajos por una y otra razón y a pesar de esto, la superficie cultivada con trigo es substancialmente alta y con tendencia a aumentar más.

Tomando a Brasil como ejemplo se comprobó que, en su mayoría, los materiales del CIMMYT o de otras instituciones no se adaptaron debido a problemas del suelo. Los trigos brasileños, por haber sido seleccionados bajo estas presiones, presentan mayor resistencia a estas limitaciones. La única excepción en trigos semi-enanos es ALONDRA, que hereda esta resistencia del WEIQUE con sustitución cromosómica del centeno; sin embargo, ALONDRA bajo condiciones severas no representa resistencia al aluminio del suelo y sólo se comporta bien con alta fertilización de fósforo.

A través de un programa de "mejoramiento alternado", el CIMMYT y varios organismos de investigación de Brasil (EMBRAPA, FECOTRIGO, OCEPAR), están desarrollando materiales mejorados a un ritmo acelerado al sembrar alternativamente en Brasil y en México el mismo año. Esto ha permitido la selección por toxicidad al aluminio en un ciclo y por tipos agronómicos superiores en el otro ciclo. En el presente ciclo, cada uno de los programas involucrados tienen muchas esperanzas en su material avanzado en ensayos de rendimiento. Además de los programas brasileños, se envió este material a los países de Africa que tienen problemas similares.

Este año, CIMMYT, está comprobando las selecciones hechas con resistencia al aluminio en el laboratorio, bajo las condiciones de campo en Brasil. Si estas pruebas dan una alta y positiva correlación, serán una gran ayuda para seleccionar grandes poblaciones segregantes en el laboratorio.

b) Resistencia a Septoriosis

El problema de Septoriosis ha sido, en muchas partes del mundo, un factor limitante para la producción de trigo. A principios de la década de 1970, CIMMYT empezó a colaborar con este problema con países del Norte de Africa. Después condujo las fuentes de resistencia a través del Vivero Internacional de Obsevación de *Septoria* sp. (ISEPTON). Recientemente, los esfuerzos colaborativos del personal de CIMMYT en conjunto con programas nacionales de Etiopía, Israel y Kenia han producido mucha información. Ahora CIMMYT, en conjunto con Holanda está ligado con el programa de Israel para desarrollar materiales con mayor resistencia a diferentes formas de *Septoria* sp.

En este caso, nuevamente la idea es de seleccionar poblaciones segregantes, no sólo en Israel sino que en dos o tres lugares más, de enviar

a México parte de la semilla seleccionada con el objeto de hacer selección de tipo agronómico y seguir alternando las generaciones hasta lograr un material estable. Las mismas selecciones pueden ser intercruzadas para desarrollar una base amplia de resistencia.

c) Resistencia al complejo de afido-virus (BYDV)

En una reunión realizada en México a principios de 1980, se analizó el daño causado por el complejo de afido-virus en trigo, en muchas partes del mundo. Aún no hay datos específicos sobre la pérdida de trigo en cada país, causada por el virus del enanismo amarillo de la cebada (BYDV). Sólo el temor de que en años críticos, esta daño pueda ser significativamente alto, como lo fue en Chile en 1975, y a un nivel no observado cada año, es suficiente para llamar la atención al problema. Esto, agregado al aspecto de escasas fuentes de resistencia conocidas, poca información sobre el modo de acción de resistencia y su herencia, más la complejidad del virus mismo y su relación o influencia sobre otras enfermedades, son aspectos que se necesitan estudiar para desarrollar una estrategia de mejoramiento.

Los programas participantes en la reunión acordaron desarrollar la investigación en forma colaborativa, haciendo cada uno su parte para identificar los materiales superiores para resolver este problema. El plan de trabajo está bajo estudio, así como también la intención de seleccionar el material bajo condiciones específicas como en Davis, California.

Se llevarán a cabo trabajos para desarrollar otras formas de identificar más problemas específicos como Fusariosis, Helminthosporiosis, etc. y se elaborarán proyectos de investigación colaborativa. Con el establecimiento de la red de programas regionales del CIMMYT, se facilitará la identificación de estos problemas y se podrán intensificar los trabajos tendientes a resolverlos.

PAPEL DE LOS PROGRAMAS REGIONALES

El incremento de actividades colaborativas del CIMMYT con los países cooperadores de la red de pruebas internacionales permitió un mejor entendimiento de los problemas de producción de cada región. Para apreciar mejor estos problemas y estrechar las relaciones y comunicaciones con los países participantes, creando al mismo tiempo una flexibilidad y eficiencia en los trabajos del CIMMYT, la evolución de los programas regionales

fue considerada un paso positivo e importante. Los programas regionales con sede dentro de su área de actividades tienen como objetivo el asistir directamente a los países colaboradores y apoyar a los programas nacionales de investigación en sus trabajos técnicos, manejo de viveros internacionales, desarrollo de pruebas regionales, etc., y servir de enlace entre diferentes programas tanto del país como de la región, y el CIMMYT. Estas actividades e interrelaciones están presentadas en forma de diagrama en la Figura 1. A través de los programas regionales se estima que los países se benefician con el continuo intercambio intraregional de información sobre nueva tecnología y materiales.

Los trabajos de mejoramiento que se realizan con los programas nacionales de la región, tienen objetivos específicos en los cuales las condiciones de la región misma juegan una parte muy importante. Para un mejor entendimiento de estos trabajos es necesario discutirlos uno por uno:

Desarrollo de material e información específica en la región

Los programas de mejoramiento en cada país de la región, están desarrollando materiales de acuerdo con sus condiciones agroclimáticas y bajo las presiones de enfermedades e insectos específicos o comunes a los demás países. El propósito de formar programas regionales es apoyar estas actividades y agilizar el desarrollo de la información pertinente. Esta información puede ser sobre la fuente de resistencia de cierta enfermedad y/o insecto, los progenitores con buen comportamiento y la habilidad de combinación en las cruza y resistencia a ciertos factores del suelo o climáticos. En este último caso tenemos como ejemplo la resistencia a la toxicidad del aluminio en suelos ácidos de Brasil.

Anteriormente, se ha mencionado el comportamiento pobre del material originado en el CIMMYT bajo estas condiciones con excepción de la variedad ALONDRA. Como resultado, todos los programas de mejoramiento de trigo en Brasil y en el CIMMYT en México, utilizaron la variedad ALONDRA en el programa de cruzamiento, creando una reducción de la variabilidad genética.

En 1979, se sembró una gran colección de líneas avanzadas bajo estas condiciones y se identificó un número mayor del esperado de líneas que presentaban resistencia a la toxicidad del aluminio. Este material representado en el Cuadro 6, sufrió una helada en septiembre y un severo ataque de Septoriosis y Fusariosis. El uso de este material en el presente año, puede ampliar la variabilidad para este carácter y complementar los esfuerzos de "mejoramiento alternado" entre Brasil y el CIMMYT.

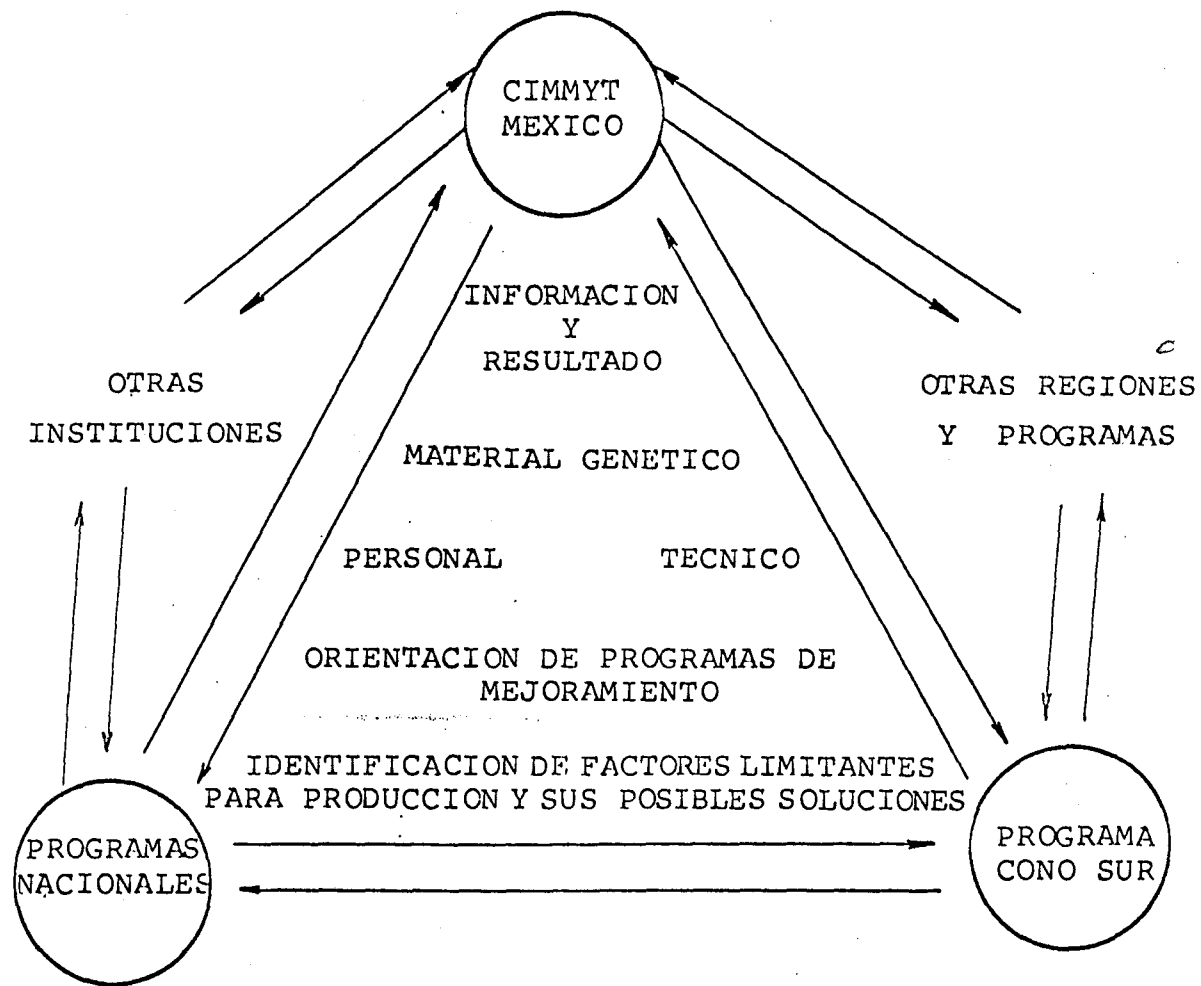


Figura 1. Papel del Programa Regional. CIMMYT - Cono Sur.

Cuadro 6. Germoplasma mexicano con buen comportamiento en suelos con aluminio. Passo Fundo, RS, Brasil.

Nº Serie	Origen PC Y78/79	Cruza	Pedigree	Reacción Al+++	S. <i>nodorum</i> <i>Gibberella</i>	
					Nota I	Nota II
1	88	JUP-ZP"S" x COC 75	CM 37614-B-12Y-5M-1Y-0M	R	MR	MR
2	89*	JUP-ZP"S" x COC 75	CM 37614-B-14Y-4M-1Y-0M	R	MR	MR
3	91*	JUP-ZP"S" x COC 75	CM 37164-B-14Y-5M-1Y-0M	R	MR	MR
4	165	BUCK BUCK "S"	CM 31678-R-4Y-2M-500Y-506M	R	MR	MR
5	166	BUCK BUCK "S"	CM 31678-R-4Y-2M-500Y-506M	MR	MR	MR
6	331*	TI RESEL-HUAC "S"	CM 39321-16M-1Y-2M-0Y	R	MR	R
7	361*	CEBECO 148/RON-CHAxBB-NOR 67 { HK-38MA(4777/RCIxy-KT)YR TUCAN}	CM 33682-L-1Y-9Y-1M-1Y-100B	R	MR	M
8	471	C 22-TORIM	CM 36834-25Y-3M-3Y-1M-0Y	R	MR	M
9	473	C 22-TORIM	CM 36834-25Y-3M-3Y-2M-0Y	R	MR	M
10	524	(KVZ/TOB-CFN x BB)BOLILLO "S"	CM 33028-I-1M-3Y-1M-1Y-1M-0Y	R	MR	M
11	1558	(KVZ/TOB-CFN x BB)BOLILLO "S"	CM 33028-I-1M-3Y-1M-1Y-1M-1Y-0M	R	MR	M
12	1626*	(KVZ/TOB-CFN x BB)BOLILLO "S"	CM 33028-I-1M-3Y-1M-1Y-1M-2Y-0M	R	RMR	M
13	706*	KVZ-J8216-67 x SISKIN "S"	CM 33030-D-3M-2Y-1M-4Y-4M-0Y	R	MR	M
14	1629*	KVZ-J8216-67 x SISKIN "S"	CM 33030-D-3M-2Y-1M-4Y-2M-1Y-0M	R	RMR	M
15	1630*	KVZ-J8216-67 x SISKIN "S"	CM 33030-D-3M-2Y-1M-4Y-3M-1Y-0M	R	RMR	M
16	901	HORK-GRAJO "S"	CM 42844-27Y-3M-2Y-0M	R	MR	MR
17	902	HORK-GRAJO "S"	CM 42844-27Y-3M-3Y-0M	R	MR	MR
18	986	CLEMENT-MO 73 x TORIM 73	CM 43381-D-1Y-1M-1Y-0M	R	MR	M
19	1517*	PIMA 77 x RQ"S"-SOTY/SISK"S"-PVN"S"	CM 34709-P-1M-1Y-1M-3Y-1M-2Y-0M	R	MR	R
20	1562*	BURGUS 2-SORT 12.13 x KAL-BB	SWM 3115-2M-4Y-1M-1Y-1M-1Y-0M	R	RMR	M
21	1563*	BURGUS 2-SORT 12.13 x KAL-BB	SWM 3115-2M-4Y-1M-2Y-1M-2Y-0M	R	RMR	M

* Tipo Excelente; R = Resistente; MR = Moderadamente Resistente; M = Moderadamente Resistente a Moderadamente Susceptible.

Orientación del programa de mejoramiento en la sede del CIMMYT

El desarrollo de material y la producción de información específica a las necesidades de la región, permiten identificar los factores limitantes de la producción de trigo y dar prioridades a las más importantes.

Estos materiales, y la información enviada al CIMMYT ayudan a este Centro a orientar su programa central de mejoramiento y a incrementar sus esfuerzos para crear germoplasma de mayor utilidad a la región.

Los factores considerados en este grupo representan problemas comunes o de gran interés y actual o potencialmente limitantes a la producción. La roya estriada y BYDV en la Zona Andina, y la Septoriosis en el Cono Sur son problemas actuales; en tanto que la roya del tallo, la Helminthosporiosis y la virosis son problemas potenciales. La identificación de fuentes de resistencia a estos factores y su utilidad en el programa de mejoramiento del CIMMYT, México, complementa los esfuerzos de la región para desarrollar materiales mejor adaptados.

Manejo de viveros internacionales y coordinación de viveros regionales

El CIMMYT, México, envía todos los años varios viveros a los programas nacionales. El papel del programa regional es racionalizar este envío que hace el CIMMYT y lo que este Centro recibe de los programas nacionales. Esto se puede hacer en función de cada vivero de acuerdo, tanto a las necesidades, como a los recursos de los programas para que estos envíos sean más eficientes y de mayor utilidad.

Al mismo tiempo, la información recolectada en diferentes países sobre este material, además de ser de suma importancia para los trabajos de mejoramiento regional, es muy útil para los demás países con problemas similares, y para el CIMMYT, en general. El esfuerzo para evaluar, analizar e intercambiar esta información eficientemente sirve de base para mejorar los programas en un período reducido.

Por otro lado, una clara visión de los problemas de la región ayuda a identificar las áreas donde el intercambio de material genético a nivel regional puede servir a todos los programas involucrados. Este intercambio se puede organizar en forma tal, que haga que todos los programas de la región participen y/o intercambien material específico entre uno o más países de la región. Cualquiera que sea la forma de organización o el intercambio de material, es importante observar y evaluar el material intercambiado en el mayor número de localidades posible. También es importante introducir modificaciones cuando éstas sean necesarias. Las observaciones o

portunas del material no sólo demuestran su adaptabilidad, su potencial de rendimiento, su resistencia o susceptibilidad a enfermedades y plagas, si no que también sirven al propósito de establecer las prioridades dentro de cada uno de los programas. La utilidad del material que un país aporte a otro país participante, ya sea en forma directa como valor comercial o como progenitor, es un motivo de gran satisfacción y contribuye al éxito del intercambio regional.

Actualmente existen varios viveros regionales dentro de América Latina; los viveros cooperativos del Cono Sur preparados por EMBRAPA, Brasil, intercambian variedades comerciales en forma de ensayo de rendimiento y fuentes de resistencia a enfermedades como la roya de la hoja y tallo, *Septoria* sp. y *Fusarium* sp. También hay un vivero de enfermedades y observaciones, Vivero de Observación y Enfermedades en Latino América (VEOLA) en trigos y cebadas, organizado por el programa regional del CIMMYT en la Zona Andina. El propósito principal del VEOLA es de proporcionar a los programas de América Latina germoplasma altamente resistente y con alto potencial de rendimiento. El otro vivero llamado, Ensayo Latinoamericano de las Royas (ELAR) es de estudios sobre el espectro de virulencias en las poblaciones de roya en la región, y la determinación y distribución de las fuentes de resistencia disponibles. Además, ELAR ayuda en la generación de la información sobre la recomendación de nuevos cultivares y sobre el retiro de cultivares potencialmente en peligro. También se proporciona en este vivero, información sobre unidades epidemiológicas y determinación de los factores de "geo patología".

Los viveros de vigilancia tales como el ELAR se utilizan como un sistema de alarma en caso de la aparición de una nueva enfermedad o un aumento de la virulencia de enfermedades ya conocidas que pudiera tener proporciones epidémicas y que puedan causar un severo daño a la producción de un país o de una región. Una detección temprana de este peligro puede preparar a los programas nacionales, e inclusive a los ejecutivos del agro y a los agricultores a tomar medidas necesarias para reducir el daño al mínimo. Un buen ejemplo es el del aumento de la virulencia de la roya estriada de la cebada que se detectó en las sabanas de Colombia en 1975 y que en un período de tres años llegó hasta el Valle de Cochabamba en Bolivia. La extrema susceptibilidad de las cebadas de origen andino no sólo disminuyó la producción cebadera de esta región, sino que servió como un marcador, demostrando la interconexión de toda la Zona Andina tanto de los valles interandinos como de los altiplanos. Las pruebas de cebada hechas en el norte de Argentina y Chile en 1979, comprobaron que esta virulencia aún no había en

trado al Cono Sur antes de sufrir una emergencia como en la Zona Andina.

Corresponde a los países participantes la toma de decisiones sobre el intercambio de germoplasma a nivel regional, sus objetivos y utilidades, y sobre todo su relación complementaria con sistemas de intercambio internacional. Cada uno de los programas tienen sus aspectos específicos, prioridades en mejoramiento y investigación, recursos humanos y materiales limitantes, y sobre todo una estructura de desarrollo de acuerdo con los niveles de producción. El ejercicio de integración de estos factores para lograr una cooperación regional e internacional debe ser aprovechado de la mejor manera.

Intensificación del apoyo a los programas nacionales

El establecimiento de la sede en la región de actividad permite desarrollar más eficientemente la relación entre los programas nacionales y el CIMMYT. Una participación continua y minuciosa de los programas nacionales permite además mejorar las comunicaciones entre científicos dentro y fuera de la región.

La participación del programa regional en cada país abarca todas las etapas de investigación en mejoramiento y producción de una variedad, desarrollando de esta manera la información específica de condiciones y presiones de selección de cada localidad. Esta información puede complementar los trabajos técnicos de otro país participante dentro o fuera de la región.

Por ejemplo, la identificación de una línea avanzada LAP 689, del programa de Pergamino, Argentina, como de mejor comportamiento bajo condiciones de ataques severos de Fusariosis en São Borja, Brasil, sirvió de base para integrar un grupo de material de origen argentino para probarlo este año en São Borja. Lo mismo se puede decir del excelente comportamiento de ALONDRA en Paraguay, donde se llevaron más de 100 kilos de semilla de esta variedad desde Brasil para hacer pruebas más extensas en campos de agricultores, dando resultados muy positivos.

Otro aspecto de intensificación de apoyo a los programas nacionales, constituye la identificación de áreas de complementación entre los programas de la región.

Por ejemplo, dos países del Cono Sur, Argentina y Chile tienen excelentes instalaciones de laboratorio por lo que ambos podrían servir como base regional para la capacitación de nuevo personal y para realizar pruebas detalladas sobre material más avanzado, tanto en ensayos de rendimiento como en progenitores de los países que no poseen estas instalaciones.

Se puede aplicar este mismo criterio a la generación de verano. Los programas de Argentina, Brasil y Chile que tienen las facilidades de una segunda generación en verano y que pueden avanzar sus poblaciones segregantes a doble velocidad, pueden asistir a otros programas como el de Paraguay que no tiene las mismas condiciones. Estas facilidades se pueden acondicionar para sacar el máximo provecho de la complementación. El programa regional de CIMMYT en el este de Africa, con sede en Kenia, esta coordinando los esfuerzos de los programas del Medio Oriente y Africa a fin de tener una segunda generación en Kenia. El programa ha tenido un éxito pleno desde el punto de vista de cooperación regional y sirve como base para intercambiar material, información e ideas entre técnicos de los países participantes.

La intensificación de esfuerzos en los programas nacionales sirve también como base para identificar las necesidades de capacitación humana de los programas. Es importante la asistencia del programa regional para adquirir y aumentar las posibilidades de capacitación y definir el tipo de ésta con los programas nacionales. Además, los programas regionales sirven como un contacto entre el personal técnico de dentro y fuera de la región para los propósitos específicos de la investigación, tanto para las universidades como para las instituciones de estudios superiores.

Otro aspecto de la intensificación de apoyo es tratar de aumentar la flexibilidad dentro del campo de operaciones de cada país, lo que se puede lograr con la adquisición de materiales o equipos pequeños para los trabajos de fitomejoramiento, patología, calidad y producción. Generalmente, la decisión de estas adquisiciones se toma a nivel de cada programa de acuerdo a las necesidades y al objetivo de mejorar o hacer el programa más eficiente. Una apreciación general de los problemas, necesidades y posibles soluciones a nivel nacional, regional o internacional es una parte importante de este apoyo regional.

Organización de "talleres", conferencias y visitas regionales

Una de las mayores ventajas de la cooperación a nivel regional es que proporciona la oportunidad de apreciar diferentes puntos de vista y llegar a un entendimiento común de los problemas. Las experiencias de cada uno en su propio ambiente sirven como base para desarrollar estrategias regionales.

Los programas regionales tienen como objetivo el aumento de las posibilidades de visitas de personal técnico dentro de la región. Estas vi

sitas de personal especializado y bien capacitado para la investigación, sirven de apoyo y orientación a los demás programas de la región y el contacto personal entre los técnicos que trabajan en un problema y comparten sus experiencias, fortalece los enlaces regionales y la participación de responsabilidades y resultados.

Dentro del marco de los problemas comunes, la organización de un taller (capacitación corta y práctica) sirve para reenfocar la atención sobre un problema específico o un aspecto de la investigación. El conocimiento a fondo del tema, análisis de su importancia en la producción, adopción de metodología, los nuevos avances de tecnología y utilización de equipos, etc., son algunas de las características de un taller. Aunque el conocimiento de los aspectos mencionados es importante, la obtención de medios para poner estos conocimientos en la práctica, es de igual importancia. El conocimiento sin medios o medios sin conocimiento, no tienen ningún provecho. El taller sobre enfermedades del trigo, organizado entre el país sede e IPO-CIMMYT, tuvo del Gobierno de Holanda el financiamiento necesario para adquirir el equipo necesario para llevar estos trabajos a la práctica.

Tanto los conocimientos y resultados logrados, como los problemas identificados por los técnicos de los países participantes, que se discuten en un seminario o conferencia regional, ayudan a los países a evaluar sus programas, y si es necesario a modificarlos de acuerdo con la nueva información. Algunos de los objetivos de una conferencia son discusiones sobre los problemas específicos y comunes, información existente dentro y fuera de la región, metodología adoptada para atacar los problemas, recursos disponibles, división de responsabilidades y resoluciones, etc. El programa regional tiene la responsabilidad de organizar periódicamente estas conferencias a nivel regional o intraregional.

En resumen, los programas regionales organizados por el CIMMYT actúan en forma directa con los países participantes de cada región para desarrollar un sistema de cooperación intraregional con base en el material genético, información y nueva tecnología, mejorando al mismo tiempo las relaciones de cada país con la sede del CIMMYT en México. Es necesario hacer notar que los programas regionales, en ningún caso son substitutos para las relaciones tradicionales entre los países y centros internacionales, aunque a través de ellos se trata de evitar cualquier duplicación en términos de materiales o funciones, pero se debe especificar que sirven como un gran complemento a los esfuerzos internacionales, concentrando sus actividades pertinentes a los problemas de la región. Las actividades de los programas regionales están adaptados a las necesidades de cada país y de la región. Su éxito depende de una franca y abierta cooperación entre

los países participantes y entre los programas nacionales y la unidad regional.

BIBLIOGRAFIA

BYTH, D.E.; EISEMANN, R.L. & De LACY, I.H. Two-way pattern analysis of a large data set to evaluate genotypic adaptation. Heredity, 37:217-30, 1976.

LAING, D.R. & FISCHER, R.A. Adaptation of semidwarf wheat cultivars to rainfed conditions. Euphytica, 26:129-39, 1977.

MENZ, K.M. A comparative analysis of wheat adaptation across international environments using stochastic dominance and pattern analysis. Field Crops Res., 3:33-41, 1980.

RUST RESISTANCE IN WHEAT BREEDING IN THE UNITED STATES OF AMERICA

Alan P. Roelfs¹

Relator: Alan P. Roelfs

Serious stem rust epidemics occurred in the North Central States of the United States in 1878, 1904 and 1916, which provided the needed emphasis to start efforts to control this disease. The initial studies showed the pathogen population consisted of physiologic races and that the primary source of inoculum was the barberry bush. By 1928, most of the barberry bushes growing near wheat fields had been destroyed, and the frequency of epidemics and the number of physiologic races decreased. However, stem rust remained a major problem causing serious epidemics in 1935, 1937, 1953 and 1955.

The inoculum for these more recent epidemics was blown northward from fields in the southern great plains where the rust had overwintered in the uredial stage. The disease traveled over 3,000 kilometers in less than 60 days. It is now known that uredospores are blown northward by the wind and deposited when rains wash the spores from the air. Currently epidemics are prevented by resistant wheat cultivars and early maturing cultivars in the southern and central great plains, and highly resistant cultivars in the northern great plains. The resistances used in the two areas are greatly different making impossible, without a major change in the virulence of the pathogen, for a single race to attack wheats in both regions. Furthermore the removal of volunteer wheat in the fall and later seeding of fall sown wheat has reduced the amount of overwintering rust in the south.

In the United States we grow approximately 32 million hectares of wheat annually. Most of the wheat is grown in the great plains from Mexico to Canada. In southern Texas, spring wheat are grown which are planted in the late fall (November 29 December) and harvested in the spring (May). Most of these are CIMMYT developed cultivars. The southern and central great plains is planted in the fall (late September and October) to hard red winter wheat which is harvested in the early summer (June and early July). In the northern great plains hard red spring and *durum* wheats are planted in the

¹ Research Plant Pathologist, Cereal Rust Laboratory, University of Minnesota. St. Paul, Minnesota.

spring (late April) and harvested in the Summer (August). The great plains consists of a relatively level plain sloping gradually from the west (1,500 m) to the east (240 m). Rainfall is over 1,000 mm annually in the eastern portion of the wheat growing area to about 381 mm at the western edge. Nearly all of this wheat is growing without irrigation.

Over forty "single genes" have been identified that provide resistance against wheat stem rust. These genes probably originally came from several sources:

Triticum aestivum - Sr 5, 6, 7a, 7b, 8, 9a, 9b, 9f, 10, 11, 15, 16, 18, 19, 20, 23, 28, 29, 30, Gt, Wld-1, LC, Mq 'X', McN, Kt '2' and Tmp.

Triticum turgidum - Sr 2, 9d, 9e, 9g, 12, 13, 14, 17, and dp-2

Triticum monococcum - Sr 21, 22

Triticum timopheevi - Sr Tt-1, Tt-2, Tt-3

Triticum speltoides - Sr 32

Agropyron elongatum - Sr 24, 25, 26

Secale cereale - Sr 27, 31.

Many of these genes provide resistance to only some of the physiologic races however, in the United States 13 of the Sr genes provide resistance to all races in the field they are:

<u>Sr gene</u>	<u>Effectness in the field</u>	<u>Some cultivars with this source of resistance</u>
13	Moderate (Good in <i>durum</i>)	ST 464, IUMILLO
22	Good	
24	Moderate	AGENT, BLUEBOY II, CLOUD, FOX, GENT, OSAGE, PARKER 76, SAGE.
25	Moderate	
26	Good	EAGLE (Australian), KITE
27	Excellent	
29	Moderate	ETOILE DE CHOISY
31	Good	AURORA, BURGUS II, KAVKAZ
32	Good	
Tt-2	Good	
Gt	Good	GAMUT
Wld-1	Good	OLAF, WALDRON
2	Good	EAGLE (Kansas), SELKIRK, SCOUT, SCOUT 66.

In the case of leaf rust over 25 "single genes" are known and their probable origin was:

Triticum aestivum - Lr 1, 2a, 2b, 2c, 2d, 3a, 3b, 3 (bg), 10, 11, 12, 13, 14a, 14b, 15, 16, 17, 18, 20, 22b, 23.

Triticum squarrosa - Lr 21, 22

Triticum umbellulata - Lr 9

Agropyron elongatum - Lr 19, 24

Secale cereale - Lr 25, 26

Currently only Lr 19 provides resistance to all cultures, but it is not currently used in any cultivars. Lr 9, 24 and the FRONTANA adult plant resistance all provide resistance in combination with other genes or independently in the northern states of Minnesota, North Dakota and South Dakota. It is unknown why the virulent cultures do not increase in the north. Some United States wheats with these genes are:

Lr 9 - ARTHUR, ARTHUR 71, ABE, McNAIR 701, OASIS, RILEY 67.

Lr 24 - AGENT, BLUEBOY II, CLOUD, FOX, GENT, PARKER 76, SAGE and OSAGE FRONTANA - ERA, CHRIS, ANGUS, KITT.

There is also an adult plant resistance in the hard red winter wheat STURDY that has been effective for many years, but only now is being studied genetically. The *durum* wheats are moderately to highly resistant but the necessary genetic studies have not been done to show whether the resistance is to one or several genes.

To maintain and improve this level of host resistance, currently we are trying to add resistance controlled by both those genetic systems with major and minor effects. The object is to add resistance without lossing that which already exists. This requires a knowledge of what resistance is currently present in a cultivar. The means we have choosen to use to determine this is gene postulation. The gene for gene theory, originally proposed by Flor, shows that aninfection type is the result of host parasite interaction. The host, wheat, is assumed to be either homozygous resistant or susceptible and for simplicity we will assume in the host resistance is dominant and in the pathogen that a virulence is recessive. The two example given will also assume the pathogen is also homözygous, which appears may normally be true.

Pathogen genotype	Infection types produced by	
	Host genotype	
	<u>Sr6Sr6</u>	<u>sr6sr6</u>
V ₆ V ₆	0;	4
v ₆ v ₆	4	4

Infection types produced by

Pathogen genotype	Host genotypes			
	Sr6Sr6Sr8Sr8	Sr6Sr6sr8sr8	sr6sr6Sr8Sr8	sr6sr6sr8sr8
V ₆ V ₆ V ₈ V ₈	0;	0;	2	4
V ₆ V ₆ v ₈ v ₈	0;	0;	4	4
v ₆ v ₆ V ₈ V ₈	2	4	2	4
v ₆ v ₆ v ₈ v ₈	4	4	4	4

Based on this information, we are able to postulate genotypes. First the virulence, and infection types were determined for 50 cultures on 46 "single genes" for resistance to wheat stem rust. The following is a simplified example.

Infection types produced on the following host genes by races

Race	Sr 6	Sr 8	Sr 11	A	B	C	D
11	4	2	;1 ⁻	4	;1 ⁻	;1 ⁻	;1 ⁻
15	0;	4	4	0;	4	0;	2
17	0;	2	4	0;	4	0;	4
29	4	4	;1 ⁻	4	;1 ⁻	;1 ⁻	;1 ⁻
56	0;	2	;1 ⁻	0;	;1 ⁻	0;	;1 ⁻
151	4	4	4	4	4	4	4

A cultivar with a previously unknown genotype with a response like A is postulated to have Sr 6, B sr 11 and C Sr 6 and 11 but in this case we can not be sure whether Sr 8 is present or not. In cultivar D Sr 11 is postulated present but Sr 6 and 8 are definitely not present. This system allows us in many cases to postulate the resistance genotype, thus it is possible to know if the resistance is maintained or added in a new cultivar.

Genetic methods can be used to test the postulation. If line A in the preceeding example is crossed with a susceptible cultivar to these races then the F₂ population inoculated with races 15, 17 or 56 should segregate 1 susceptible and 15 plants with some resistance. Among the resistant plants some should not segregate for resistance to these races in the F₃. These plants crossed with a known line with Sr 6 should be 100 % resistant in the F₂ if Sr 6 is present as postulated.

With a better understanding of resistance provide by gene with a major effect are working with those of a minor effect, using many different techniques. Currently we find that plant growth stage, inoculum density

and environmental conditions all have major effects on these systems. However, selection in the field under severe epidemics, has contrary to many theories enabled the breeder to accumulate these genes, for resistance while material selected a less serious epidemic normally has accumulated less of these characters.

C. SESSÃO II: INTERCÂMBIO DE GERMOPLASMA

RESULTADOS DO ENSAIO DE RENDIMENTO DE VARIEDADES DE TRIGO DO CONE SUL (1975-1979)

Q
Cantídio N.A. de Sousa¹
João C.S. Morêira¹
João C. Ignaczak¹

Relator: Cantídio N.A. de Sousa

RESUMO

O Ensaio de Rendimento de Variedades de Trigo do Cone Sul foi instalado, no período de 1975 a 1979, em várias localidades da América do Sul e em Ciudad Obregon, no México. Neste período, foram testadas 81 cultivares, durante 1 a 5 anos, tendo o número de tratamentos variado de 21 a 30 em cada ano. Foram testadas 15 cultivares da Argentina, 7 da Bolívia, 18 do Brasil, 15 do Chile, 13 do Paraguai e 13 do Uruguai. Além do rendimento foram realizadas, no ensaio, observações relativas a ciclo, altura, características do grão e reação ao acamamento e às doenças. O local onde se verificou rendimentos médios elevados, nos 5 anos, foi Ciudad Obregon, com 4.678 kg/ha. Entre as cultivares testadas, em mais de um ano, a que mais produziu na média dos anos foi DIAMANTE INTA. Em comparação com esta cultivar verifica-se que CNT 7, LABRADOR INTA, LEONES INTA e MARCOS JUÁREZ INTA, obtiveram rendimentos entre 95 % e 99 %. AUTUFÉN, AURIFÉN, BOLÍVIA 4-78, CHILE 5-78, LAP 343, LE 1787, MEXIFÉN, SONORA 64 A/KNOTT 2 e SONKA INIA, testadas apenas em um ano, apresentaram produções médias semelhantes a DIAMANTE INTA, ou seja, entre 95 % e 104 %. Em alguns locais destacaram-se cultivares não incluídas entre as de média geral mais alta.

¹ Engº Agrº, M.Sc., Pesquisador do Centro Nacional de Pesquisa de Trigo. EM BRAPA, Passo Fundo, RS.

Os dados referentes aos ensaios de 1975 a 1978 foram apresentados na XI Reunião Nacional de Pesquisa de Trigo realizada em Porto Alegre, Brasil, em agosto de 1980. No presente trabalho são acrescentados os dados referentes ao 5º Cone Sul.

INTRODUÇÃO

Desde 1975 tem sido instalado, em várias localidades do Cone Sul da América do Sul e em Ciudad Obregon, no México, o Ensaio de Rendimento de Variedades de Trigo do Cone Sul. Este ensaio foi inicialmente organizado seguindo as sugestões feitas pelos pesquisadores presentes no Seminário Regional de Países do Cone Sul para Programação de Trabalhos Cooperativos em Pesquisa de Trigo, realizado em março de 1975, em Passo Fundo, Rio Grande do Sul, Brasil.

O objetivo do ensaio é o de conhecer a adaptação e o potencial de genótipos em cultivo e experimentação nos países do Cone Sul da América do Sul.

O grande volume de informações obtidas neste ensaio nos cinco anos foi produto da cooperação de pesquisadores em todos os países do Cone Sul, bem como de pesquisadores do programa do CIMMYT, no México.

As instituições e os colaboradores que participaram dos Ensaios de Rendimento do Cone Sul, bem como os locais em que o mesmo foi instalado, são citados a seguir:

Estación Experimental Regional Agropecuária (INTA)

Pergamino, Buenos Aires, Argentina

Cooperadores: Pesquisadores do programa do INTA em Pergamino: Alfredo M. Calzolari, Omar Polidoro e Hector C. Conta (1975-79)

Estación Experimental Agrícola Chinoli

Linares, Potosi, Bolívia

Cooperadores: Sabino Montaña, Harry C.P. Leandro V. (1975 e 1979)

Estación Experimental San Benito

San Benito, Cochabamba, Bolívia

Cooperadores: Fabio Crespo (1975), Jaime Salamanca (1975-77), René Gomez Q. (1977 e 1979) e Vidal Velasco R. (1977 e 1979)

Estación Experimental Portachuelo

Santa Cruz, Bolívia

Cooperador: Vidal Velasco R. (1975)

Estação Experimental de Bagé (Secretaria da Agricultura)

Bagé, Rio Grande do Sul, Brasil

Cooperador: Luiz Carlos Dias (1975-79)

Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (EMBRAPA)

Passo Fundo, Rio Grande do Sul, Brasil

Cooperadores: Augusto C. Baier (1975-76), Cantídio N.A. de Sousa (1975-79), Euclides Minella (1975-76), João C.S. Moreira (1975-79), Henrique P. dos Santos (1975), Milton C. Medeiros (1977), Sérgio R. Dotto (1976-77) e Walesca I. Linhares (1978-79)

Estação Experimental de São Borja (Secretaria da Agricultura)

São Borja, Rio Grande do Sul, Brasil

Cooperadores: Alfeu E. de Campos (1975-76), Claudio M. Diefenthaler (1978 e 1979) e Danilo Bohn (1975-78)

Estación Experimental Quilamapu

Chillán, Nuble, Chile

Cooperadores: Pessoal do programa de cereais: Mário Mellado, Lilian Aguaio e Ricardo Madariaga (1976-79)

Estación Experimental La Platina

La Granja, Santiago, Chile

Cooperadores: Pessoal do programa de cereais: E. Hacke, I. Ramirez, F. Riveros, M. Zolezzi, O. Moreno e R. Cortazar (1975-79)

Estación Experimental Carillanca

Temuco, Chile

Cooperadores: C. Hewstone, J. Acevedo (1975)

Instituto Agronomico Nacional

Caacupe, Paraguai

Cooperadores: A. Alarcon (1975), C. Ramon Artecona (1976-78), R. Pedretti (1975)

Estación Experimental La Estanzuela

La Estanzuela, Colonia, Uruguai

Cooperadores: Carlos Perea (1975-77), D. Luizzi (1977-78), Irene Gatti de Leon (1975-77), Mario Tavella (1975-77), M. Diaz (1977-78), M. Gonnet (1977-78), N. Cabrera (1976), Ruben Verges (1979) e Silvia Germán (1979)

Centro de Investigaciones Agrícolas del Noroeste

Ciudad Obregon, Sonora, México

Cooperadores: Pesquisadores do programa de trigo comum do CIMMYT (1975-79)

MATERIAL E MÉTODOS

As sementes para o ensaio foram enviadas pelos países participantes sendo o mesmo preparado em Passo Fundo e enviado, posteriormente, para plantio nos vários locais de execução.

O número de cultivares estabelecido inicialmente para participarem deste ensaio era de seis para cada país. No entanto, alguns países, em determinados anos deste período não enviaram o material para teste, ou este não chegou a tempo para ser incluído no ensaio naquele mesmo ano.

O esquema experimental adotado em 1975 foi de látice 6 x 6, constando de 30 tratamentos comuns a todos os locais e mais seis cultivares de livre escolha. Em 1976, 1977, 1978 e 1979 o esquema experimental adotado foi o de blocos ao acaso com 27, 26, 25 e 21 tratamentos, respectivamente. O número de repetições foi três e a parcela era constituída de 6 linhas de 2,5 metros de comprimento distanciadas de 0,20 metros, sendo considerada na avaliação de produção de grãos as quatro linhas centrais. Em algumas localidades, o tamanho da parcela foi ligeiramente alterado no comprimento ou na distância entre as linhas.

Foram testadas, no total, 81 cultivares, sendo 15 da Argentina, 7 da Bolívia, 18 do Brasil, 15 do Chile, 13 do Paraguai e 13 do Uruguai. A relação do material testado encontra-se na Tabela 1.

Estiveram presentes nos cinco anos deste ensaio, as cultivares DIAMANTE INTA, da Argentina, IAS 54 e JACUÍ do Brasil e ESTANZUELA TARARIRAS do Uruguai.

Além do rendimento, foram realizadas, no ensaio, observações sobre o ciclo, altura, resistência ao acamamento, características do grão (peso do

hectolitro, peso de mil grãos, nota de grão) e reação às doenças. Neste trabalho estas informações são apresentadas de forma condensada.

Em relação ao ciclo, as cultivares foram classificadas segundo os dados fornecidos pelos diversos cooperadores, tomando-se como padrão para cultivar de ciclo muito curto DIAMANTE INTA, para ciclo curto MARCOS JUÁREZ INTA e para ciclo médio JACUÍ.

Em relação à altura, as cultivares foram classificadas tomando como referência as cultivares MEXIFÉN (muito baixa), ITAPUA 5 (baixa) e MARCOS JUÁREZ INTA (média), VAR 20 E (alta) e JACUÍ (muito alta).

Em relação ao peso do hectolitro e peso de mil grãos, considerando os resultados dos 4 anos, as cultivares foram classificadas em grupos, um delas representando as cultivares com mais altos valores, outro abrangendo as cultivares com baixos valores e um terceiro, intermediário. Nesta classificação para algumas cultivares foram considerados dados de um ano e para outras, dados de 2 a 5 anos. Foram consideradas como padrões para peso de hectolitro na classe média, JACUÍ e na classe baixa IAS 54. Para peso de mil grãos foi considerada na classe alta, JACUÍ, na média MARCOS JUÁREZ INTA e na baixa LEONES INTA.

Foram feitas, no ensaio, observações em relação às seguintes doenças:

Ferrugem linear (*Puccinia striiformis*)

Ferrugem da folha (*Puccinia recondita*)

Ferrugem do colmo (*Puccinia graminis tritici*)

Giberela (*Gibberella zeae*)

Septoriose (*Septoria* sp.)

Helminthosporiose (*Helminthosporium sativum*)

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 2 são apresentadas as informações gerais sobre o ciclo, altura, peso do hectolitro, peso de mil grãos e reação às doenças, das cultivares incluídas no 1º, 2º, 3º, 4º e 5º Ensaio de Rendimento de Variedades de Trigo do Cone Sul, nos anos de 1975, 1976, 1977, 1978 e 1979, respectivamente.

As cultivares da Argentina, Paraguai e Bolívia tiveram a tendência de estarem no grupo de ciclo curto ou muito curto, as do Brasil no grupo de ciclo médio, as do Uruguai no grupo de ciclo curto ou médio e as do Chile no grupo muito curto a médio. A única cultivar incluída no grupo de ciclo muito longo, HUENUFÉN, do Chile, apresentou problemas de adaptação muito gran

de nos outros países onde foi testada, não produzindo sementes em alguns locais.

Em relação à altura, as cultivares da Bolívia e do Chile tiveram a tendência de estarem incluídas nos grupos baixo ou muito baixo, as da Argentina nos grupos baixo ou médio, as do Paraguai e Uruguai nos grupos médios ou baixo e as do Brasil nos grupos alto ou muito alto.

As cultivares que tiveram valores mais altos para peso do hectolitro, por país de origem, foram as seguintes: CALDEN INTA, KLEIN GRANADOR, LAJ 894 e PAMPEANO INTA, da Argentina, BOLÍVIA 2-78 e BOLÍVIA 5-78, da Bolívia, B 20, CNT 8, IAC 5, IAS 58 e PAT 7219, do Brasil, 79/69 E e NAICA, do Paraguai e ESTANZUELA DAKURU, LE 805 e LE 1787, do Uruguai.

Quanto ao peso de mil grãos tiveram destaque as cultivares brasileiras BR 4, CNT 1, CNT 7, CNT 8, CNT 10, JACUÍ, NOBRE e PAT 7219. Foram incluídas, também, no grupo superior as cultivares ESTANZUELA TARARIRAS, do Uruguai, BOLÍVIA 2-78, da Bolívia, 4749, do Paraguai e KLEIN GRANADOR e SAI RA INTA da Argentina.

São citadas a seguir as cultivares que apresentaram melhor resistência, às doenças, bem como, as fontes de informações que serviram de base para essa classificação:

Ferrugem linear (dados principalmente dos ensaios da Argentina e Chile): CHILE 6-78, NORTHRUP KING PAN 70, MEXIFÉN e TOQUIFÉN.

Ferrugem da folha (dados principalmente da Argentina, Brasil e Uruguai): BR 4, CNT 10, ESTANZUELA LUZITANO, ESTANZUELA TARARIRAS, ESTANZUELA YOUNG, LE 805, LE 1787, PM 26, PFT/CLLF SIB E SON 64/KNOTT 2.

Ferrugem do colmo (dados de todos os países): BOLÍVIA 1-78, BOLÍVIA 2-78, BOLÍVIA 3-78, BR 4, ITAPUA 5, LE 805, PFT/CLLF SIB e SON 64 A/KNOTT 2.

Giberela (dados principalmente da Argentina e Uruguai): 4749, BR 4, CNT 8, ESTANZUELA LUZITANO, ESTANZUELA YOUNG, IAS 58, JACUÍ, LAP 340, LAP 343, LE 435, LE 805, MASCARENHAS, PAT 19, SANTIAGO e TOQUIFÉN.

Septoriose (dados principalmente da Argentina, Brasil e Uruguai): 98/68 E, B 20, BR 4, CNT 1 e LE 1787.

Helminthosporiose (dados de um ano da Bolívia): IAS 58 e IAS 59.

Os dados médios de rendimento e a comparação estatística, por local, referentes aos anos 1975, 1976, 1977, 1978 e 1979, são apresentados, respectivamente, nas Tabelas 3, 4, 5, 6 e 7.

As médias gerais mais altas nos quatro anos de testes foram nos experimentos de Cd. Obregon, Sonora, México, com rendimentos médios entre 6.067 e 3.390 kg/ha. Ainda apresentaram grande destaque em rendimento, produzindo mais de 3.000 kg/ha na média, os ensaios de La Granja (Chile) em 1976,

1978 e 1979, San Benito (Bolívia) em 1977, Chillán (Chile) em 1978, e La Estanzuela (Uruguai) em 1979. Os rendimentos médios mais baixos (abaixo de 800 kg/ha) foram obtidos em Passo Fundo (Brasil) em três anos, em Linares (Bolívia) em dois anos e em Bagé e São Borja (Brasil) e Santa Cruz (Bolívia) em um ano.

A cultivar que apresentou rendimento mais alto no ensaio foi MARCOS JUÁREZ INTA com 7.550 kg/ha em Sonora, México, em 1975.

Na Tabela 8 constam as três cultivares de maior rendimento em valor absoluto, por local e ano.

Entre as cultivares testadas em mais de um ano, a que mais produziu na média dos anos foi DIAMANTE INTA. Em comparação com esta cultivar, verifica-se que CNT 7, LABRADOR INTA, LEONES INTA e MARCOS JUÁREZ INTA obtiveram rendimentos entre 95 % e 99 %. As cultivares ANTUFÉN, AURIFÉN, BOLÍVIA 4-78, CHILE 5-78, LAP 343, LE 1787, MEXIFÉN, SON 64 A/KNOTT 2 e SONKA INIA, testadas apenas em um ano no ensaio, apresentaram produções médias semelhantes a DIAMANTE INTA, ou seja, entre 95 % e 104 %.

Considerando os locais da América do Sul em que se obteve resultados por mais de 3 anos são relacionados na Tabela 9 as cultivares mais produtivas em relação a DIAMANTE INTA por local. Entre as limitações desta comparação estão a interferência do ano e a desigualdade no número de anos de testes.

Tabela 1. Cultivar, número de linhagem, país de origem, ano de teste, cruzamento e informações adicionais das cultivares incluídas do 19 ao 59 Ensaio de Rendimento de Variedades de Trigo do Cone Sul, 1975-1979

Cultivar	Número de linhagem	País de origem	Ano de teste	Cruzamento e informações adicionais (genealogia, sinonímia)
95-9 E		PAR	76 e 77	PENJAMO 62/LERMA ROJO 64/TEZANOS PINTO PRECOZ/KNOTT 2, 18790-1R-1t-2Y-1C
96-8 E		PAR	79	PITIC 62/LERMA ROJO 64/TEZANOS PINTO PRECOZ/KNOTT 2
128/69		PAR	77	SONORA 64 A/TEZANOS PINTO PRECOZ/NAINARI
28-60		PAR	75, 76, 77	KLEIN COMETA//NEWTATCH/MENTANA/3/MENKEMEN/4/MAYO 54
4749		PAR	76	MESMO QUE PEL 13169-65
UNIFEN		CHI	76	908/FRONTANA*2/5/4160/4/YAKTANA 54//NORIN 10/BREVOR/3/2°C 14/6/ OROFEN
UNIFEN		CHI	75	908/FRONTANA*2/5/4160/4/YAKTANA 54//NORIN 10/BREVOR/3/2°C 14
UNIFEN		BRA	75	KLEIN 466/IAS 20
UNIFEN		PAR	75	-
UNIFEN		BOL	78	LERMA ROJO 64
BOLIVIA 1-78		BOL	78	13-20/74
BOLIVIA 2-78		BOL	78	17-6/74
BOLIVIA 3-78		BOL	78	CIANO SIB/INIA SIB
BOLIVIA 4-78		BOL	78	CIANO SIB/2*INIA
BOLIVIA 5		BOL	76	CIANO SIB, 19957-18M-1Y-3M-101C
BOLIVIA 5-78		BOL	78	FRO*2/S/K 5/B II-38/FR/CONO
BOLIVIA 6-78		BOL	4	IAS 20/IAS 50
BR 1	PF 70402	BRA	79	IAS 20*3/SINVALOCHO GAMA
BR 5	PF 73226	BRA	79	KLEIN LUCERO*4/YAQUI 53/IFLE 9996
C 3049		PAR	79	CHEG 285/GABOTO/3/SONORA 64/TEZANOS PINTO PRECOZ//NAINARI
CAMPEN INTA		ARG	75	CLLF/FRONTANA/3*THATCHER/II-44-29*/2/THATCHER
CLLF/FN/TH etc.		CHI	75	HQ/3/SONORA 64/TEZZANOS PINTO PRECOZ//NAINARI 60
CHILE 2-78		CHI	78	PTF/4/MENGAVI/8156//JARAL SIB/3/SIETE CERROS, CM-1864-8p-4p
CHILE 4-78		CHI	78	CORRE CAMINOS/INIA/3/TOBARI SIB/8156//CIANO SIB, CM-4264-23Y-2M-3Y-OM
CHILE 5-78		CHI	78	CIANO SIB/2*INIA SIB/3/TOBARI SIB/8156//CIANO, CM 1449-1p-1p-3p-1p
CHILE 6-78		CHI	78	PF 11-1000-62/BH 1146
CNT 1		BRA	75	IAS 51//IAS 20/ND 81
CNT 7		BRA	76, 77, 78	IAS 20/ND 81
CNT 8		BRA	76	IAS 46/IAS 49//IAS 46/TOKAI 66
CNT 9	PEL 72016	BRA	79	IAS 46/IAS 49//IAS 46/TOKAI 66
CNT 10	PEL 72018	BRA	77, 78	SONORA 64A/TZPP//NAINARI 60/3/NARIÑO 59
DIANTE INTA		ARG	75, 76, 77, 78, 79	LEE/ND 34
ESTANZUELA DAKURU		URU	77	SONORA 64//SELKIRK ENANO/LERMA ROJO 64
ESTANZUELA DOLORES		URU	75, 76	KLEIN LUCERO*4/IAQUI 53/IFLE 9996
ESTANZUELA LUZITANO	LE 516	URU	76, 79	KLEIN COMETA/GABO
ESTANZUELA SABIA		URU	77	BAGÉ/4/THACTHER/3/FRONTANA//KENYA 58/NEWTACH
ESTANZUELA TARARIRAS	LE 236	URU	75, 76, 77, 78, 79	BAGÉ/4/THACTHER/3/FRONTANA//KENYA 58/NEWTACH
ESTANZUELA YOUNG	LE 118	URU	75, 76, 77, 79	FRONTANA/KENYA 58/PG 1
HUFEN		CHI	76	IAS 16/5/NORIN 10/B 17//YAQUI 53/3/YAQUI 50/4/YAKTANA 54B
ILAC 5-MARINGA		BRA	77	IAS 46/COTIPORA
IAS 54		BRA	75, 76, 77, 78, 79	IAS 31/NORIN 36
IAS 58		BRA	75, 76	Mg/Fr/N/Nt/K/Bg/Fr, 9945-4T-2C-3T-5C-2T
IAS 59		BRA	75	SONORA 64/KLEIN RENDIDOR
ITUA 1		PAR	76, 77, 78	SONORA 64/SELKIRK ENANO/LERMA ROJO 64 A
ITUA 5		PAR	75, 76, 77, 79	S 8/TOROPI
ITUA 6		PAR	75	KLEIN H. 724 x 160
JACUI		PAR	75, 76, 77, 78, 79	JARAL SIB/CIANO SIB
JACUI GRANADOR		PAR	75, 76, 77, 78, 79	SOTY//SONORA 64/REND/3/YAQUI 50 ENANO/CIANO/4/ON
LABRADOR INTA	LAP 286	ARG	77, 78, 79	-
LAB 340		ARG	78, 79	JARAL SIB/3/ANDES 64//SONORA 64/TACUARI
LAB 343		ARG	76	MULTIPLICACION 14/ESTANZUELA ZORZAL
LAB 394		ARG	77	SONORA 64/P 4160//CI 244
LE 435		URU	76, 77	KLEIN IMPACTO/NOVOFEN
LE 404		URU	76, 77	ESTANZUELA TARARIRAS//TOBARI/PETISO
LE 405		URU	79	SONORA 64/TZPP//NAINARI 60
LE 487		URU	79	LEE*2/KENYA FARMER//YAKANA 54/NORIN 10B24-1C, 5287-6p-2p-4p
LES INTA		ARG	75, 76, 77, 78	KLEIN RENDIDOR/SONORA 64, II 19975-86Y-1J-4Y-1J-OB
LINIA-INIA		CHI	75	B 4/TOROPI
MARCO JUAREZ INTA		ARG	75, 76, 77, 78	SONORA 64/SELKIRK ENANO/ANDES ENANO, II 18903-17M-2R-3C
MASCARENHAS	B 7408	BRA	78	SONORA 64//TEZZANOS PINTO PRECOZ/NAINARI 60
MUFEN		CHI	75	COLOTANA 296-62//COLOTANA 824/YAKTANA 54
NAICA		PAR	75	CIANO//NADADORES 63/CHRIS
NORIN	S 31	BRA	78	CIANO/JARAL
NORTHROP KING PAN 70		ARG	79	SONORA 64/P 41601//CI 244
PALEANO INTA		ARG	75, 76	S 12/J 9281-67
PA 26		URU	75	S 12/J 9280//NOBRE/TOROPI
PA 19		BRA	76	SONORA 64/KNOTT 2
PA 7219		BRA	77	PTF/CLIF SIB
PRECOZ PARANA INTA		ARG	75, 76, 78	CIANO SIB/JARAL 66
PTF/CLIF SIB		CHI	75	CIANO/JARAL//TEZANOS PINTO PRECOZ/SONORA 64
SAIRA INTA	LAJ 657	ARG	79	IAS 50/E 11
SACUSTIN INTA	II 26170	ARG	79	SONORA 64 A/KNOTT 2
SANTIAGO	B 7510	BRA	79	SONORA 64/TEZZANOS PINTO PRECOZ//NAINARI 60
SE 64 A/KNOTT 2		URU	75	KLEIN RENDIDOR/23584, II 26502-SY-6M-2Y-OM
SON 64/TZPP//NAI 60		URU	75	AGUILERA/KENYA/MARROQUI/SUPREMO//GABO/WINGLEN
SONA-INIA		CHI	77	908/FRONTANA*2/5/4160/4/YAKTANA 54//NORIN 10/BREVOR/3/2°C 147817-1p-1p-4p-1p-1p
TIGALEN		PAR	77	-
TOUFEN		CHI	75	MESMO QUE ANIVERSARIO
TRISA-INIA	CHILE 1-78	CHI	78	JARAL SIB//BLUEBIRD/CIANO SIB
VA 20E		PAR	75, 76	CIANO SIB/SONORA 64/KLEIN RENDIDOR/3/8156
VICTORIA INTA	P 75/6984	ARG	79	-
YSARA 70		CHI	77	-

Tabela 2. Ciclo, altura, peso do hectolitro e peso de mil grãos das cultivares incluídas no 1º ao 5º Ensaio de Rendimento de Variedades de Trigo do Cone Sul, 1975-1979

Cultivar	País de Origem	Ensaio (1)	Ciclo (2)	Altura (3)	PH (4)	PMG (5)
79/69 E	PAR	2, 3	M	MB	A	M
98/68 E	PAR	5	C	B	M	B
128/69	PAR	3	M	M	B	M
281/60	PAR	1, 2, 3	C	M	B	M
4749	PAR	2	C	MA	M	A
Antufên	CHI	2	C	B	B	B
Aurifên	CHI	1	C	M	M	B
B 20	BRA	1	M	MA	A	M
Bembezaan	PAR	1	C	M	B	B
Bolívia 1-78	BOL	4	C	MB	M	M
Bolívia 2-78	BOL	4	MC	MB	A	A
Bolívia 3-78	BOL	4	MC	MB	M	M
Bolívia 4-78	BOL	4	C	B	M	B
Bolívia 5	BOL	2	C	MB	M	M
Bolívia 5-78	BOL	4	MC	B	A	M
Bolívia 6-78	BOL	4	MC	B	B	B
BR 1	BRA	5	M	MA	M	A
BR 4	BRA	5	M	MA	M	A
C 5849	PAR	5	M	M	B	A
Calden INTA	ARG	1	M	MA	A	M
CLLF//FN/TH	CHI	1	MC	MB	B	B
Chile 2-78	CHI	4	MC	B	M	B
Chile 4-78	CHI	4	M	B	M	B
Chile 5-78	CHI	4	C	B	M	M
Chile 6-78	CHI	4	C	B	M	B
CNT 1	BRA	1	M	MA	M	A
CNT 7	BRA	2, 3, 4	C	M	M	A
CNT 8	BRA	2	M	MA	A	A
CNT 9	BRA	5	M	M	B	M
CNT 10	BRA	3, 4	M	M	M	A
Diamante INTA	ARG	1, 2, 3, 4, 5	MC	B	M	B
Estanzuela Dakuru	URU	3	C	M	A	M
Estanzuela Dolores	URU	1, 2	C	B	B	B
Estanzuela Luzitano	URU	2, 5	M	M	B	M

continuação

Cultivar	País de Origem	Ensaio (1)	Ciclo (2)	Altura (3)	PH (4)	PMG (5)
Estanzuela Sabia	URU	3	C	M	B	M
Estanzuela Tarariras	URU	1, 2, 3, 4, 5	M	A	M	A
Estanzuela Young	URU	1, 2, 3, 5	M	MA	M	M
Huenufên	CHI	2	ML	MB	B	B
IAC 5	BRA	3	C	A	A	M
IAS 54	BRA	1, 2, 3, 4, 5	C	M	B	B
IAS 58	BRA	1, 2	C	A	A	M
IAS 59	BRA	1	M	MA	M	M
Itapua 1	PAR	2, 3, 4	MC	M	B	M
Itapua 5	PAR	1, 2, 3	MC	B	M	M
Itapua 6	PAR	1	C	B	B	B
Jacuí	BRA	1, 2, 3, 4, 5	M	MA	M	A
Klein Granador	ARG	5	M	M	A	A
Labrador INTA	ARG	3, 4, 5	C	B	M	B
LAP 340	ARG	3, 4	C	B	B	B
LAP 343	ARG	2	M	B	B	M
LAJ 894	ARG	3	M	M	A	M
LE 435	URU	2, 3	C	A	B	M
LE 504	URU	2, 3	M	B	B	B
LE 805	URU	5	L	M	A	B
LE 1787	URU		-	A	A	M
Leones INTA	ARG	1, 2, 3, 4	MC	B	M	B
Likay	CHI	1	MC	B	B	B
Marco Juarez INTA	ARG	1, 2, 3, 4	C	M	M	M
Mascarenhas	BRA	4	M	MA	M	M
Mexifên	CHI	1	M	MB	B	B
Naica	PAR	1	C	M	A	M
Nobre	BRA	4	M	A	B	A
Northrup King Pan 70	ARG	5	MC	MB	B	B
Pampeano INTA	ARG	1, 2	MC	B	A	M
PM 26	URU	1	M	M	B	B
PAT 19	BRA	2	M	A	M	M
PAT 7219	BRA	3	M	A	A	A
Precoz Paraná INTA	ARG	1, 2, 4	MC	M	M	M
PTF/CLLF Sib	CHI	1	M	MB	M	B
Saira INTA	ARG	5	C	M	M	A

continuação

Cultivar	País de Origem	Ensaio (1)	Ciclo (2)	Altura (3)	PH (4)	PMG (5)
San Agustín INTA	ARG	5	MC	M	B	B
Santiago	BRA	5	M	MA	B	B
Son 64 A/Knott 2	URU	1	C	M	M	B
Son 64/TZPE/Nai 60	URU	1	C	B	B	M
Sonka INIA	CHI	3	MC	B	M	B
Timgalen	PAR	3	C	MB	M	B
Toquifén	CHI	1	M	M	B	B
Trisa - INIA	CHI	4	C	B	M	B
Var 20 E	PAR	1, 2	M	A	M	M
Victoria INTA	ARG	5	C	B	M	B
Yecora	CHI	3	MC	MB	B	M

Nota: (1) Ensaio de Rendimento de Variedades de Trigo do Cone Sul em que a cultivar esteve presente: 1 = 1ª Cone Sul (1975); 2 = 2ª Cone Sul (1976); 3 = 3ª Cone Sul (1977); 4 = 4ª Cone Sul (1978) e 5 = 5ª Cone Sul (1979).

(2) Ciclo: MC = Muito curto; C = Curto; M = Médio; L = Longo; ML = Muito longo.

(3) Altura: MB = Muito baixa; B = Baixa; M = Média; A = Alta; MA = Muito alta.

(4) Peso do Hectolitro (PH): A = Alto; M = Médio; B = Baixo.

(5) Peso de mil grãos (FMG): A = Alto; M = Médio; B = Baixo.

Tabela 3. Rendimento, em kg/ha, das cultivares incluídas no 1º Ensaio Regional de Rendimento de Variedades de Trigo do Cone Sul e resultados da comparação estatística dentro de cada local, 1975

Cultivar	País de origem	Pergamino Argentina		San Benito Bolívia		Linares Bolívia		Santa Cruz Bolívia		Bagé Brasil		Passo Fundo Brasil		São Borja Brasil		La Granja Chile		Temuco Chile		La Estanzuela Uruguay		Cd Obregon México		Média
		kg/ha	DSX	kg/ha	DSX	kg/ha	DSX	kg/ha	DSX	kg/ha	DSX	kg/ha	DSX	kg/ha	DSX	kg/ha	DSX	kg/ha	DSX	kg/ha	DSX	kg/ha	DSX	
ZBI/60	PAR	1600	GL	2680	AH	290	BG	950	DG	1830	AC	460	CH	1310	BE	1280	HN	1170	FI	1740	EL	7250	AC	1869
Aurifên	CHI	2100	DH	2770	AG	400	AB	390	IL	1600	AC	450	CH	870	FJ	3880	A	2670	AC	2030	BG	7280	AB	2222
B 20	BRA	1500	HL	2010	FH	190	CI	110	L	1550	BG	1100	C	1970	A	2050	CH	1500	DI	1430	CH	3490	L	1536
Bembetaan	PAR	2370	CF	2260	DH	300	AF	330	IL	1680	AE	190	NO	530	JL	3510	AB	1640	CH	2530	B	6280	CG	1961
Calden INTA	ARG	2330	CF	2420	CH	180	GI	420	IL	1490	DG	390	HN	1060	CH	1870	IN	1280	EI	2180	BF	5090	HJ	1701
CLLF//FH/TH	CHI	2550	AE	2220	EH	270	CH	560	HJ	1460	DG	330	JO	590	IL	2550	DJ	1500	DI	2230	BF	6010	EH	1843
CNT 1	BRA	1450	IL	3420	AD	250	DH	290	JL	1640	AF	1050	C	1350	BD	2730	BI	2720	AB	1290	JH	4600	J	1890
Diamante INTA	ARG	2770	AC	2810	AG	220	EI	1510	B	1820	AC	460	CH	710	GL	2550	DJ	2080	BF	2270	BE	6930	AF	2194
E. Dolores	URU	1430	IL	2300	DH	320	AE	290	JL	1380	EG	420	HN	920	EJ	1070	N	530	I	410	O	6840	AF	1446
E. Tarariras	URU	1320	JL	2660	CH	270	CH	1070	CF	1480	DG	970	CD	1690	AB	1600	LN	2500	AD	1320	IM	6450	BF	1939
E. Young	URU	1570	HL	3290	AE	390	AC	790	EH	1710	AD	600	EI	1590	AB	2180	FL	2560	AD	1930	BI	4540	J	1923
IAS 54	BRA	2000	EI	3130	AF	250	DH	240	JL	1410	DG	810	DE	920	EJ	2610	CJ	670	HI	1220	LN	7060	AB	1847
IAS 58	BRA	1870	FJ	2880	AG	290	BG	270	JL	1360	FG	1690	A	1590	AB	2330	EL	1280	EI	1840	CJ	5035	IJ	1858
IAS 59	BRA	1530	HL	3310	AE	410	A	240	JL	1560	BG	550	FJ	1050	CH	3200	AE	2080	BF	1620	FL	5380	CJ	1903
Itapua 5	PAR	2250	CF	3070	AF	320	AE	1470	B	1690	AD	360	IO	1110	CG	2320	EL	780	HI	3280	A	7040	AB	2154
Itapua 6	PAR	2180	CG	1560	H	320	AZ	260	JL	1500	DG	330	JO	900	EJ	2340	EL	420	I	1390	IM	7220	AC	1675
Jacuí	BRA	500	N	2400	DH	170	HL	650	GI	1320	G	1330	B	1680	AB	1940	HM	3280	A	690	NO	3410	L	1579
Leones INTA	ARG	2720	AD	3820	AB	410	A	1360	C	1610	AG	620	EH	1270	BF	2830	BH	1500	DI	1860	CJ	6330	BG	2212
Likay	CHI	3020	A	2430	CH	350	AD	120	L	1660	AF	300	LO	330	L	3270	AD	890	GI	1910	BI	7060	AD	1940
M. Juarez INTA	ARG	2400	BF	2550	CH	130	I	850	EH	1880	A	370	IO	1110	CG	2280	FL	1310	EI	2380	BD	7550	A	2074
Mexifên	CHI	2470	AF	2440	CH	210	FI	760	FH	1630	AB	360	IO	980	DI	3470	AC	2420	AD	1930	GI	6680	AF	2123
Naica	PAR	2280	CF	2420	CH	320	AE	1230	BD	1630	AF	250	MO	700	GL	1760	JN	450	I	2000	BH	6210	DG	1750
Pampeano INTA	ARG	2400	BF	3140	AF	250	DH	1110	CE	1670	AE	430	HN	980	DI	2290	FL	1000	FI	2450	BC	5410	CJ	1921
PM 26	URU	2450	AF	2090	FH	320	AE	290	JL	1540	BG	460	CH	410	L	2300	FL	1970	BG	1220	IM	5960	FI	1728
P. Paraná INTA	ARG	3000	AB	3580	AC	390	AB	1910	A	1460	DG	530	FL	1040	DH	2320	EL	1000	VI	2410	BC	5370	CJ	2092
PTF/CLLF Sib	CHI	2300	CF	1850	GH	200	FI	70	L	1670	AE	150	O	540	JL	2860	BG	1750	BH	1780	DL	6990	AE	1833
SON 64 A/Knott 2	URU	2270	CF	2570	CH	340	AD	1130	CE	1850	AB	670	EG	1980	A	2440	DL	890	GI	2080	BF	6630	AF	2083
SON 64 A/TZPP/NAI 60	URU	1920	EJ	2160	EH	260	DH	380	IL	1440	BG	280	LO	650	HL	2190	FL	1110	FI	1000	HN	6140	DG	1594
Toquifên	CHI	2470	AF	2300	DH	190	GI	160	L	1420	DG	470	CH	1460	BC	3060	AF	2250	BE	2230	BF	6570	AF	2054
Var 20 E	PAR	1170	L	3840	A	400	AB	840	EH	1530	CG	750	EE	1390	ED	2660	BJ	1960	BG	1640	EL	5150	HJ	1935
Média		2071		2679		287		668		1583		590		1089		2458		1571		1810		6067		1894
CV (X)		15,5		21,9		19,5		27,6		9,7		21,9		19,9		18,5		35,0		17,3		8,3		

Nota: As cultivares contendo as mesmas letras (as intermediárias estão subentendidas) não diferem entre si pelo teste de Duncan ao nível de 5 % de probabilidade (DSX).

Cultivar	País de origem	Bagé Brasil kg/ha D5%		Passo Fundo Brasil kg/ha D5%		São Borja Brasil kg/ha D5%		Chillán Chile kg/ha D5%		La Platina Chile kg/ha D5%		Caacupé Paraguai kg/ha D5%		Cd Obregon México kg/ha D5%		Média kg/ha
79/69 E	Par	1830	AI	1020	HJ	1840	CH	1440	H	3450	EJ	880	BD	5550	CF	2290
281/60	Par	2130	AD	1250	FJ	2200	AD	2220	BH	3720	CH	990	BD	5690	BF	2600
4749	Par	2060	AE	2010	BC	1840	CH	2820	AC	3600	DI	760	CD	3920	LM	2430
Antufén	Chi	2170	AD	1940	BD	2130	AF	3010	AB	2810	HJ	870	BD	6440	AB	2770
Bolívia 5	Bol	1790	AI	1190	GJ	1180	J	2200	BH	4370	AE	870	BD	3740	N	2190
CNT 7	Bra	2110	AE	2270	AB	2210	AD	3190	A	3570	EJ	850	BD	5530	CF	2820
CNT 8	Bra	1630	DI	2500	A	2170	AE	3160	A	3360	FJ	1220	AB	4170	JM	2600
Diamante INTA	Arg	2370	A	1390	EH	1740	EI	2720	AE	4560	AD	880	BD	5950	AD	2800
E. Dolores	Uru	1460	FJ	1200	GJ	1340	IJ	2010	BH	2870	HJ	810	BD	5450	CG	2160
E. Tarariras	Uru	2270	AC	1730	CE	2320	AB	2800	AD	3730	CH	890	BD	4840	FJ	2650
E. Young	Uru	1958	AH	1340	EI	2460	A	2380	AG	3390	FJ	910	BD	4650	GL	2440
Huenufén (1)	Chi	1030	J	160	L	-	-	2060	CH	2790	HJ	-	-	-	-	1510
IAS 54	Bra	1880	AI	1810	BE	1690	FI	1980	DH	4130	BF	840	BD	5470	CG	2540
IAS 58	Bra	1510	EJ	2500	A	1710	FI	1830	FH	3630	DI	1880	AC	4100	JM	2340
Itapua 1	Par	1960	AH	1110	GJ	1490	HJ	2080	CH	2910	GJ	680	CD	5120	DH	2190
Itapua 5	Par	1670	CI	1350	EI	1930	BH	2160	CH	3860	BG	920	BD	6700	A	2650
Jacuí	Bra	1280	IJ	2600	A	2110	AF	3110	A	2700	IJ	840	BD	2840	N	2210
LAP 343	Arg	1750	BI	1060	GJ	1770	DI	2400	AG	4670	AC	680	CD	6330	AC	2670
LE 435	Uru	2160	AD	1970	BD	2270	AC	1900	EH	4300	AF	790	CD	4510	HM	2550
LE 504	Uru	1420	GJ	780	J	1810	CH	2490	AF	3920	BF	890	BD	-	-	1890
LE 516	Uru	1470	FJ	780	J	2090	AG	1660	GH	2770	HJ	1430	A	5010	EI	2170
Leones INTA	Arg	2090	AE	1690	CF	1890	BH	2770	AD	5100	A	950	BD	5770	BE	2900
M. Juarez INTA	Arg	2270	AC	1760	CE	1890	BH	2440	AG	4740	AB	720	CD	6150	AC	2850
Pampeano INTA	Arg	2310	AB	870	IJ	1640	GI	2510	AF	4130	BF	910	BD	5560	CF	2560
PAT 19	Bra	1360	HJ	2600	A	1690	FI	1990	DH	2620	J	1000	BD	1990	O	1890
P. Parana INTA	Arg	1990	AG	890	IJ	1830	CH	2560	AF	3470	EJ	710	CD	5830	BE	2470
Var 20 E	Par	1440	GJ	1510	DG	1720	EI	2580	AF	3950	BF	620	D	4220	IM	2290
Média		1830		1490		1880		2390		3670		880		5020		2420
CV (%)		16,9		16,4		12,4		17,5		13,3		23,4		9,1		

Nota: As cultivares contendo as mesmas letras (as intermediárias estão subentendidas) não diferem entre si pelo teste de Duncan ao nível de 5 % de probabilidade (D5%).

Devido à ocorrência de tormentas com violentos ventos os dados de rendimento de Pergamino não foram tomados em conta e devido à chuva de granizo não foi possível obter informação sobre rendimento no Ensaio de La Estanzuela.

(1) Huenufén apresentou adaptação muito deficiente em várias localidades devido ao seu ciclo muito longo; em São Borja e em Caacupe, esta cultivar não produziu grão.

tado da comparação estatística dentro de cada local, 1977

Var	País de origem	Pergamino Argentina		San Benito Bolívia		Bagé Brasil		P. Fundo Brasil		S. Borja Brasil		Chillán Chile		La Granja Chile		La Estanzuela Uruguai		Cd. Obregon México		Média (1)
		kg/ha D5%		kg/ha D5%		kg/ha D5%		kg/ha D5%		kg/ha D5%		kg/ha D5%		kg/ha D5%		kg/ha D5%		kg/ha D5%		kg/ha
E	Par.	1110	DF	2350	HJ	1090	A	140	HI	860	E	1570	FI	1150	GL	1930	BC	4650	AD	1950
	Par	520	HI	2090	JL	190	LM	55	HI	270	GH	1200	I	880	JL	1460	CG	4610	AD	1580
	Par	660	GI	2520	GJ	300	IM	130	HI	480	F	1410	HI	920	IL	1030	G	5460	AB	1780
	Bra	1440	CD	3420	BF	680	CF	550	BC	610	F	2270	BE	2140	AC	2160	AB	5400	AB	2490
	Bra	2040	A	2820	IL	540	DJ	990	A	930	CE	1440	GI	2400	A	2410	A	4550	BD	2370
te INTA	Arg	940	EG	4250	A	580	DI	510	BD	810	E	2620	AC	2420	A	1780	BE	5510	A	2620
uru	Uru	1370	CD	2830	DJ	620	DH	320	EG	850	E	1600	FI	1450	EI	1870	BD	4030	DF	2000
ia	Uru	1300	CD	3430	BF	930	AC	470	BE	520	F	1340	HI	1380	FJ	1360	EG	4850	AD	2020
ariras	Uru	1580	BC	2680	FJ	930	AC	200	FH	1100	AB	1850	DH	1190	GL	1880	BD	5350	AB	2230
ng	Uru	1860	AB	3560	AD	660	CG	160	HI	1160	A	1300	I	1350	FJ	1680	CE	2620	H	1930
	Bra	1410	CD	2850	DJ	530	DJ	940	A	910	CE	2050	DF	1880	AF	1700	BE	4350	CE	2160
	Bra	1270	CE	2970	CI	480	EL	410	CE	550	F	1370	HI	2010	AD	1760	BE	5130	AC	2150
1	Par	800	FH	2830	DJ	280	IM	190	GH	870	DE	1270	I	1000	HL	1180	FG	4310	CF	1750
5	Par	740	GI	3600	AD	320	IM	450	CE	1020	AD	1930	DG	1530	DH	1890	BC	5010	AC	2250
	Bra	1460	CD	2150	JL	630	DG	1070	A	940	CE	2190	CE	1430	EI	1410	CG	2820	GH	1770
	Uru	1520	BC	3270	BG	1040	AB	990	A	950	BE	1960	EG	2190	AC	1720	BE	4880	AC	2360
	Uru	1570	BC	3250	BG	700	CE	20	I	300	G	1990	DF	1650	CG	1700	BE	3490	FG	1990
4	Arg	1420	CD	3440	BF	400	FM	30	I	60	I	2650	AC	2130	AC	2430	A	3640	EF	1870
6	Arg	1370	CD	3360	BF	380	BD	410	CE	640	F	2870	A	2400	A	1620	CF	5040	AC	2470
0	Arg	830	FH	3040	CH	780	GM	390	DE	620	F	2020	DF	2020	AD	1540	CF	5310	AB	2200
INTA	Arg	820	FH	3970	AB	680	CG	600	B	1040	AC	1830	EH	2170	AC	1860	BD	4860	AD	2360
ez INTA	Arg	1360	CD	2700	FJ	470	EM	340	EF	510	F	2480	AD	1950	AE	1810	BE	5280	AB	2300
19	Bra	1570	BC	2300	HL	510	DJ	1000	A	810	E	2180	CE	1570	DG	1910	BC	3660	EF	2000
ENIA	Chi	-	-	3670	AC	330	HM	510	BD	590	F	2720	AB	2280	AB	1160	FG	5080	AC	2580
en	Par	400	I	1560	L	180	M	150	HI	130	HI	1530	FI	780	L	1050	G	4720	AD	1450
	Chi	420	I	3560	AD	250	JM	190	FH	250	GH	2330	BE	1810	BF	1160	FG	2740	GH	1750
		1190		3020		560		430		683		1920		1695		1670		4510		2100
		16,0		13,4		26,9		18,3		11,7		14,2		16,9		14,6		10,3		

As cultivares contendo as mesmas letras (as intermediárias estão subentendidas) não diferem entre si pelo teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade (D 5 %).

Foram incluídos na média os dados de Bagé, devido ao alto CV, e os de Passo Fundo, por motivos da ocorrência da acidez nociva ter prejudicado várias cultivares.

Tabela 6. Rendimento, em kg/ha, das cultivares incluídas no 49 Ensaio Regional de Rendimento de Variedades de Trigo do Cone Sul e resultados da comparação estatística dentro de cada local, 1978

Cultivar	País de origem	Pergamino Argentina		Bagé Brasil		Passo Fundo Brasil		São Borja Brasil		Chillán Chile		La Granja Chile		Caacupe Paraguai		La Estanzuela Uruguai		Cd Obregon México		Média
		kg/ha	D 5 %	kg/ha	D 5 %	kg/ha	D 5 %	kg/ha	D 5 %	kg/ha	D 5 %	kg/ha	D 5 %	kg/ha	D 5 %	kg/ha	D 5 %	kg/ha	D 5 %	
Bolívia 1-78	BOL	1800	GH	2300	DF	1550	DH	1180	BF	2140	GH	3020	FH	1390	BC	2500	AD	3990	DF	2210
Bolívia 2-78	BOL	1910	FH	2310	DF	1420	EH	1280	BE	2590	FH	3640	EG	1050	CE	2090	CG	4630	AD	2320
Bolívia 3-78	BOL	2060	EG	2490	CD	1430	EH	840	GI	2700	EH	4330	BE	1070	CE	2430	AD	3650	F	2330
Bolívia 4-78	BOL	2430	AF	2180	EG	1910	D	1010	EG	3890	AC	4660	AD	1040	CE	2150	BC	4380	BE	2630
Bolívia 5-78	BOL	2600	AE	1820	H	1340	EH	1090	DG	2800	EH	4700	AD	960	DE	2160	BC	4170	CF	2400
Bolívia 6-78	BOL	1970	FH	2340	DF	1200	FH	960	FH	2060	H	3790	DF	1120	CE	2250	AE	4020	DF	2190
Chile 1-78	CHI	1400	H	2940	AB	1650	DF	1150	CF	3490	BE	5150	AB	1120	CE	2070	CG	4380	BE	2590
Chile 2-78	CHI	1960	FH	2360	CF	1200	GH	1170	BF	3560	BE	5310	A	1030	CE	2040	CG	4880	AC	2610
Chile 4-78	CHI	2330	DG	2210	DG	1310	FH	700	HI	2950	DG	4100	CE	1040	CE	2740	AB	5000	AB	2490
Chile 5-78	CHI	2480	AF	2870	AB	1820	DE	1340	AD	4440	A	4170	CE	1270	BD	2570	AC	5170	A	2900
Chile 6-78	CHI	2220	CG	2990	A	1560	DH	850	GI	3140	CF	4970	AC	880	E	2080	CG	4640	AD	2590
CNT 7	BRA	2360	RG	2480	CZ	2960	B	1130	CF	3720	AD	4080	CE	1270	BD	2640	AC	4100	DF	2750
CNT 10	BRA	2100	DG	2420	CF	3410	A	1570	A	3090	CF	2800	GI	1620	AB	2810	A	4970	AD	2750
Diamante INTA	ARG	2690	AD	2940	AB	1630	DG	1430	AB	3330	BF	4180	CE	1390	BC	2560	AC	5080	AB	2800
E. Tarariras	URU	2200	CG	2980	A	1230	FH	880	GH	3420	BF	2850	GH	1400	BC	2480	AD	4650	AD	2450
IAS 54	BRA	2080	DG	2120	FG	2540	C	960	FH	2610	FH	2000	I	1120	CE	1580	G	3850	EF	2100
Itapua 1	PAR	3040	A	2420	CF	1160	H	620	I	2230	GH	2450	HI	800	E	2090	CG	4040	DF	2090
Jacuí	BRA	2110	DG	1990	GH	2540	C	1220	BF	3210	CF	2040	I	970	DE	1660	FG	3560	F	2140
LAP 286	ARG	2950	AB	2970	A	1630	DG	1280	BD	3360	BF	4150	CE	1350	BC	2440	AD	5130	A	2810
LAP 340	ARG	2870	AB	2870	AB	1300	FH	1180	BF	3780	AD	3400	EG	1300	BD	2810	A	4600	AD	2680
Leones INTA	ARG	2660	AE	3070	A	1650	DF	1090	DG	3130	CF	3480	EG	980	DE	1740	EG	3670	EF	2380
M. Juarez INTA	ARG	2990	A	2820	AB	1240	FH	850	GI	4080	AB	4280	BE	820	E	2700	AB	5300	A	2790
Mascarenhas	BRA	2090	DG	2810	AB	3080	AB	1370	AC	3310	BF	2720	GI	1820	A	1950	DG	3610	F	2530
Nobre	BRA	2160	DG	3040	A	2500	C	1240	BE	2810	EF	2010	I	1070	CE	2210	AF	3990	DF	2340
P. Paraná INTA	ARG	2760	AC	2660	BC	1550	DH	1300	BD	2850	EF	2740	GI	1130	CE	2460	AD	4380	BE	2430
Média		2330		2580		1790		1110		3150		3640		1160		2290		4390		2490
CV %		13,8		6,2		12,6		12,9		14,1		13,4		16,1		13,3		8,5		

Notas: As cultivares contendo as mesmas letras (as intermediárias estão subentendidas) não diferem entre si pelo teste de Duncan ao nível de 5 % de probabilidade (D 5 %).

la 7. Rendimento, em kg/ha, das cultivares incluídas no 5º Ensaio Regional de Rendimentos de Variedades de Trigo do Cone Sul e resultados da comparação estatística dentro de cada local, 1979

Cultivar	País de origem	Pergamino Argentina		San Benito Bolívia		Bagé Brasil		Passo Fundo Brasil		São Borja Brasil		Chillán Chile		La Granja Chile		La Estanzuela-Uruguai		Cd Obregon México		Média
		kg/ha	D5%	kg/ha	D5%	kg/ha	D5%	kg/ha	D5%	kg/ha	D5%	kg/ha	D5%	kg/ha	D5%	kg/ha	D5%	kg/ha	D5%	
6170	Arg	2.810	A	1.360	AB	1.380	HJ	400	DF	1.060	FH	3.000	BE	5.580	BE	3.640	BE	4.030	B	2.585
8 E	Par	2.740	AB	790	BC	1.710	CH	440	DE	880	HI	2.770	CF	5.540	BE	3.580	BE	4.510	B	2.550
	Bra	1.710	E	1.810	A	2.010	B	590	CD	840	HI	2.620	DG	4.040	GH	3.120	DF	2.820	C	2.173
	Bra	1.990	CE	1.630	AB	1.908	BD	660	BC	1.350	CE	2.810	CF	3.760	H	1.260	H	2.360	C	1.969
49	Par	2.040	CE	960	AC	1.340	HL	320	EG	1.520	BD	2.160	FH	3.260	H	3.260	CF	4.620	B	2.165
9	Bra	2.200	CE	1.760	A	1.880	BE	680	AC	1.260	DF	1.620	H	850	I	2.950	EF	3.930	B	1.902
ente INTA	Arg	2.170	CE	1.780	A	1.800	BG	430	DE	1.580	AC	3.600	AB	7.150	A	3.690	BE	4.280	B	2.941
54	Bra	1.180	F	1.300	AB	1.450	GI	770	AC	420	E	2.090	GH	3.940	GH	3.130	DF	4.170	B	2.049
ua 5	Par	1.990	CE	1.540	AB	1.250	IL	190	FG	1.580	AC	3.000	BE	5.990	AC	4.030	AC	4.270	B	2.649
í	Bra	2.180	CE	1.310	AB	1.580	DI	880	A	1.000	FH	3.060	AE	3.600	H	2.160	G	2.520	C	2.033
n Granador	Arg	2.080	CE	1.250	AB	1.830	BF	660	BC	880	HI	3.280	AD	5.240	CG	3.720	BE	3.860	B	2.532
657	Arg	2.920	A	930	AC	1.530	EI	360	EG	1.380	CE	3.740	A	5.650	BD	3.430	BF	5.470	A	2.823
286	Arg	1.930	CE	1.600	AB	1.890	BE	420	DE	1.820	A	3.560	AB	6.420	AC	3.820	AD	4.620	B	2.898
18	Uru	1.740	DE	1.800	A	1.710	CH	320	EG	700	IJ	3.430	AC	3.970	GH	2.740	FG	4.210	B	2.289
36	Uru	2.200	CE	1.640	AB	1.990	BC	710	AC	800	HI	3.400	AC	5.410	BF	3.470	BF	3.870	B	2.610
16	Uru	1.970	CE	1.550	AB	1.010	L	280	EG	1.350	CE	3.170	AE	4.580	DH	3.840	AD	4.150	B	2.432
05	Uru	2.210	CE	220	C	1.480	FI	420	DE	480	JL	2.540	EG	4.490	DH	3.880	AD	4.640	B	2.260
787	Uru	2.930	A	1.620	AB	2.560	A	400	DF	1.230	EG	2.980	BE	4.290	EH	4.240	AB	2.990	C	2.583
70	Arg	2.230	CD	1.420	AB	1.090	JL	170	G	1.680	AB	3.080	AE	6.690	AB	3.150	DF	4.070	B	2.620
6/6984	Arg	2.340	BC	1.330	AB	1.680	CH	450	DE	980	GI	3.020	BE	4.170	FH	4.540	A	5.380	A	2.655
Diago	Bra	1.710	E	1.580	AB	1.990	BC	860	AB	1.580	AC	2.200	FH	1.540	I	3.350	CF	3.060	C	1.984
Média (kg/ha)		2.156		1.389		1.668		495		1.160		2.911		4.578		3.380		3.390		2.414
D5% (kg/ha)		11,8		32,02		11,6		23,1		13,0		12,25		15,32		12,7		11,01		

As cultivares contendo as mesmas letras (as intermediárias foram subentendidas) não diferem entre si pelo teste de Duncan ao nível de 5 % de probabilidade (D5%).

Tabela 8. Cultivares que produziram mais em valor absoluto por local e ano no Ensaio Regional de Rendimento de Variedades de Trigo do Cone Sul, 1975 a 1979

Local (País)	Ano	Média CV 2					
		1º lugar		2º lugar		3º lugar	
		Cultivar	kg/ha	Cultivar	kg/ha	Cultivar	kg/ha
Fergamino (ARG)	1975	Likay	3.020	PPI	3.000	Leones INTA	2.720
Fergamino (ARG)	1977	CNT 10	2.040	E. Young	1.860	E. Tarariras	1.580
Fergamino (ARG)	1978	Itapua 1	3.040	M. Juarez INTA	2.990	Labrador INTA	2.950
Fergamino (ARG)	1979	LE 1787	2.930	Saira INTA	2.920	São Agustin INTA	2.810
Linares (BOL)	1975	Leones INTA	410	IAS 59	410	Var 20 E	400
San Benito (BOL)	1975	Leones INTA	3.820	PPI	3.580	CNT 1	3.420
San Benito (BOL)	1977	Diamante INTA	4.250	Leones INTA	3.970	Sonka-INIA	3.670
San Benito (BOL)	1979	BR 1	1.810	E. Young	1.800	Diamante INTA	1.780
Santa Cruz (BOL)	1975	PPI	1.910	Diamante INTA	1.510	Itapua 5	1.470
Eagē (BRA)	1975	M. Juarez INTA	1.880	Son 64 A/Knott 2	1.850	281/60	1.830
Eagē (BRA)	1976	Diamante INTA	2.370	Pampeano INTA	2.310	E. Tarariras	2.275
Eagē (BRA)	1977	79/69 E	1.090	LE 435	1.040	E. Sabia e E. Tarariras	930
Eagē (BRA)	1978	Leones INTA	3.070	Nobre	3.040	Chile 6-78	2.990
Eagē (BRA)	1979	LE 1787	2.560	BR 1	2.090	E. Tarariras e Santiago	1.990
Passo Fundo (BRA)	1975	IAS 58	1.690	Jacuí	1.330	B 20	1.100
Passo Fundo (BRA)	1976	Jacuí	2.600	PAT 19	2.600	IAS 58	2.500
Passo Fundo (BRA)	1977	Jacuí	1.070	PAT 7219	1.000	LE 435 e CNT 10	990
Passo Fundo (BRA)	1978	CNT 10	3.410	Mascarenhas	3.080	CNT 7	2.960
Passo Fundo (BRA)	1979	Jacuí	880	Santiago	860	IAS 54	770
São Borja (BRA)	1975	Son 64 A/Knott 2	1.980	B 20	1.970	E. Tarariras	1.690
São Borja (BRA)	1976	E. Young	2.460	E. Tarariras	2.318	LE 435	2.265
São Borja (BRA)	1977	E. Young	1.160	E. Tarariras	1.100	Leones INTA	1.040
São Borja (BRA)	1978	CNT 10	1.570	Diamante INTA	1.430	Mascarenhas	1.370
São Borja (BRA)	1979	Labrador INTA	1.820	NKP 70	1.680	Itapua 5	1.580
Chillán (CHI)	1976	CNT 7	3.190	CNT 8	3.160	Jacuí	3.110
Chillán (CHI)	1977	Labrador INTA	2.870	Sonka INIA	2.720	LAJ 894	2.650
Chillán (CHI)	1978	Chile 5-78	4.440	M. Juarez INTA	4.080	Bolívia 4-78	3.890
Chillán (CHI)	1979	Saira INTA	3.740	Diamante INTA	3.600	Labrador INTA	3.560
La Granja (CHI)	1975	Aurifén	3.880	Bembezaan	3.510	Mexifén	3.470
La Granja (CHI)	1976	Leones INTA	5.100	M. Juarez INTA	4.743	LAP 343	4.667
La Granja (CHI)	1977	Diamante INTA	2.420	CNT 10	2.400	Labrador INTA	2.400
La Granja (CHI)	1978	Chile 2-78	5.310	Trisa-INIA	5.150	Chile 6-78	4.970
La Granja (CHI)	1979	Diamante INTA	7.150	NKP 70	6.670	Labrador INTA	6.420
Temuco (CHI)	1975	Jacuí	3.280	CNT 1	2.720	Aurifén	2.670
Casacupe (PAR)	1976	E. Luzitano	1.430	CNT 8	1.220	IAS 58	1.080
Casacupe (PAR)	1978	Mascarenhas	1.820	CNT 10	1.620	E. Tarariras	1.400
La Estanzuela (URU)	1975	Itapua 5	3.280	Bembezaan	2.530	Pampeano INTA	2.450
La Estanzuela (URU)	1977	LAJ 894	2.430	CNT 10	2.410	CNT 7	2.160
La Estanzuela (URU)	1978	CNT 10	2.810	LAP 340	2.810	Chile 4-78	2.740
La Estanzuela (URU)	1979	Victoria INTA	4.540	LE 1787	4.240	Itapua 5	4.030
Cd Obregon (MEX)	1975	M. Juarez INTA	7.550	Aurifén	7.280	281/60	7.250
Cd Obregon (MEX)	1976	Itapua 5	6.700	Antufén	6.438	LAP 343	6.334
Cd Obregon (MEX)	1977	Diamante INTA	5.510	281/60	5.460	CNT 7	5.400
Cd Obregon (MEX)	1978	M. Juarez INTA	5.300	Chile 5-78	5.170	Labrador INTA	5.130
Cd Obregon (MEX)	1979	Saira INTA	5.470	Victoria INTA	5.380	LE 805	4.640
Geral	1975	Aurifén	2.222	Leones INTA	2.212	Diamante INTA	2.194
	1976	Leones INTA	2.895	M. Juarez INTA	2.852	CNT 7	2.818
	1977	Diamante INTA	2.620	Sonka INIA	2.580	CNT 7	2.490
	1978	Chile 5-78	2.900	Labrador INTA	2.810	Diamante INTA	2.800
	1979	Diamante INTA	2.941	Labrador INTA	2.898	Saira INTA	2.823

Tabela 9. Cultivares mais produtivas em relação à testemunha Diamante INTA, nos locais da América do Sul em que foram obtidos resultados por mais de três anos.

Localidade	Cultivar	Origem	%	Ano de teste
PERGAMINO, ARGENTINA	LE 504	URU	167	76 e 77
	PAT 7219	BRA	167	77
	LE 435	URU	162	76 e 77
	LAJ 894	ARG	151	77
	IAC 5	BRA	150	77
	CNT 10	BRA	148	77 e 78
	EST. DAKURU	URU	146	77
	EST. SABIÁ	URU	138	77
	LE 1787	URU	135	79
	SAIRA INTA	ARG	134	79
BAGÉ, BRASIL	LE 1787	URU	192	79
	EST. SABIÁ	URU	160	77
	LE 435	URU	135	76 e 77
	BR 1	BRA	117	79
	LAP 340	ARG	116	77 e 78
	EST. TARARIRAS	URU	110	75, 76, 77, 78 e 79
	SANTIAGO	BRA	110	79
	EST. DAKURU	URU	107	77
	BR 4	BRA	106	79
PASSO FUNDO, BRASIL	CNT 9	BRA	104	79
	IAS 58	BRA	274	75 e 76
	B 20	BRA	239	76
	CNT 1	BRA	228	75
	JACUÍ	BRA	209	75, 76, 77, 78 e 79
	CNT 10	BRA	202	77 e 78
	SANTIAGO	BRA	200	79
	PAT 7219	BRA	196	77
	MASCARENHAS	BRA	189	78
	PAT 19	BRA	187	76
SÃO BORJA, BRASIL	IAC 5	BRA	184	77
	SON 64/KNOTT 2	URU	279	75

Localidade	Cultivar	Origem	%	Ano de teste
	B 20	BRA	277	75
	CNT 1	BRA	190	75
	IAS 58	BRA	161	75 e 76
	CALDEN INTA	ARG	149	75
	VAR 20 E	PAR	148	75 e 76
	IAS 59	BRA	148	75
	EST. YOUNG	URU	138	75, 76, 77 e 79
	MEXIFÉN	CHI	138	75
	ITAPUA 6	PAR	127	75
CHILLAN (76 a 79) e TEMUCO (75), CHILE	CHILE 5-78	CHI	133	78
	CNT 1	BRA	131	75
	AURIFÉN	CHI	128	75
	BOL 4-78	BOL	117	78
	CNT 8	BRA	116	76
	MEXIFÉN	CHI	116	75
	ANTUFÉN	CHI	111	76
	CHILE 2-78	CHI	107	78
	JACUÍ	BRA	107	75, 76, 77, 78 e 79
	CHILE 1-78	CHI	105	78
	CNT 7	BRA	105	76, 77 e 78
LA GRANJA, CHILE	AURIFÉN	CHI	152	75
	BEMBEZAAN	PAR	138	75
	MEXIFÉN	CHI	136	75
	LIKAY	CHI	128	75
	CHILE 2-78	CHI	127	78
	IAS 59	BRA	125	75
	CHILE 1-78	CHI	123	78
	CHILE 6-78	CHI	118	78
	PTF/CLLF SIB	CHI	112	75
	BOLÍVIA 5-78	BOL	112	78
LA ESTANZUELA, URU GUAI	LAP 894	ARG	136	77
	CNT 10	BRA	123	77 e 78
	VICTORIA INTA	ARG	123	79
	ITAPUA 5	PAR	120	75, 76, 77 e 79
	LE 1787	URU	115	79
	CNT 7	BRA	112	76, 77 e 78
	BEMBEZAAN	PAR	111	75
	PAMPEANO INTA	ARG	108	75 e 76

continuação

Localidade	Cultivar	Origem	%	Ano de teste
	79/69 E	PAR	108	76 e 77
	CHILE 4-78	CHI	107	78
	PAT 7219.	BRA	107	77

RESULTADOS DA COLEÇÃO DE CULTIVARES VISANDO RESISTÊNCIA À FERRUGEM DO COLMO

Relator: Elisa Thomaz Coelho

A apresentação e as discussões relativas a este trabalho não estão incluídas nesta ATA devido a que o mesmo não foi enviado pelo autor para publicação.

RESULTADOS DA COLEÇÃO DE CULTIVARES VISANDO RESISTÊNCIA À FERRUGEM DA FOLHA E FERRUGEM LINEAR DO TRIGO - CONE SUL DA AMÉRICA DO SUL - 1975 a 1979

Amarilis Labes Barcellos¹

Relator: Amarilis Labes Barcellos

Em março de 1975 foi realizado em Passo Fundo, RS, Brasil, no Centro Nacional de Pesquisa de Trigo - EMBRAPA, um Seminário sobre Programas Cooperativos de Trigo no Cone Sul da América Latina.

Relativo a Ferrugens do Trigo, foram programados os seguintes ensaios cooperativos:

a) Ferrugem linear: Teste na Argentina, Bolívia e Chile com linhas do Brasil, Bolívia, Uruguai e Argentina à *Puccinia striiformis*.

Coordenador: Ignacio Ramirez (Chile)

b) Ferrugem da folha e do colmo: Ensaios uniformes para observação e coleta de amostras na Argentina, Bolívia, Brasil, Chile, Paraguai, Uruguai.

Responsável pela identificação das raças de amostras provenientes de todos os países (exceção Brasil): Enrique Antonelli (Argentina).

Responsável pelo preparo dos ensaios e divulgação dos resultados: Amarilis L. Barcellos (Brasil).

Os ensaios de ferrugem do colmo são preparados por Eliza T. Coelho (Brasil).

Estes ensaios objetivam:

- Testar, em diversas regiões da América do Sul, trigos portadores de genes de resistência.

- Coletar diversificadamente amostras de ferrugem do colmo (*Puccinia graminis tritici*) e ferrugem da folha (*Puccinia recondita*) para conhecimento das raças ocorrentes.

- Detectar o aparecimento de novas raças.

- Conhecer a reação de cultivares à ferrugem linear (*Puccinia striiformis*).

¹ Eng^o Agr^o, M.Sc., Pesquisador do Centro Nacional de Pesquisa de Trigo. EMBRAPA, Passo Fundo, RS.

- obter informações sobre o delocamento dos esporos, através de anotações das datas de infecção inicial.

Os resultados de 1975 a 1978 foram divulgados através de relatórios enviados aos colaboradores e a outros pesquisadores de trigo interessados no assunto.

Nos relatórios constam:

- Informações sobre Cooperadores, Estações Experimentais e Ensaio.
- Reações de cultivares diferenciais de raças de *Puccinia graminis tritici* a isolados de amostras colhidas no Brasil e na Argentina, Chile, Bo lívia testadas respectivamente no Brasil e Argentina em 1976.
- Data do início das infecções de *P. g. tritici* e *P. recondita*.
- Genealogia das cultivares que constituem as coleções.
- Reações das cultivares das coleções referentes às ferrugens do col mo, da folha e linear.

Até outubro de 1980 foram recebidos no Centro Nacional de Pesquisa de Trigo, em Passo Fundo, Brasil, dados dos seguintes locais:

	1975	1976	1977	1978	1979
Fer rugem linear	Argentina(1) Chile(1)	Chile(2)	Chile(1)	Chile (1)	
Fer rugem da folha	Uruguai(1) Argentina(3) Brasil(7)	Uruguai(1) Argentina(2) Brasil(13) Chile(1)	Uruguai(1) Brasil(7) Paraguai(1)	Uruguai(1) Brasil(8) Chile(1) Paraguai(1)	Uruguai(1) Brasil(14)

Número de localidades entre parênteses.

Resumindo os resultados, entre outras, destacamos por resistência à ferrugem da folha e ferrugem linear, as cultivares a seguir relacionadas:

CULTIVARES DESTACADAS POR RESISTÊNCIA À FERRUGEM DA FOLHA EM MAIS DE UM ANO, NO PERÍODO 1975 - 1979, COM EXCEÇÃO DE ALGUNS DADOS

Lr 9	Chinese + <i>Aegilops umbellulata</i>	1975-76-77	1976: 0/MS (Uruguai)
	Transfer (<i>Triticum dicoccoides</i> / <i>Aeg.umbellulata</i> //2* CHINESE SPRING)	1975-77-78-79	1975: 15MR (Argentina); MR (Uruguai) 1978: 5S/10S (Campinas-BR) 1979: 25MR/5MR (Dourados-BR)
	CI 15243 (THATCHER)	1975-77	1975: MS-S/TMS (Uruguai) 1977: 10S (Pelotas-BR)
Lr 19	Agatha (THATCHER*7/T4 (<i>Agropyron elongatum</i>))	1975-77-78-79	1977: 0-20S (Capão Bonito-BR); 20MR/0 (Brasília-BR) 1978: 10MS (Paraguai) 1979: 10MS/25MS (Dourados-BR)
Lr 24	Agent (<i>Triticum vulgare</i> / <i>Agropyron elongatum</i> //6* TRIUMPH)	1978-79	
	Triumph/T. <i>Agropyron elongatum</i>	1975-76-77-78-79	1976: 0-S/MS (Uruguai)
	LE 435	1977-78-79	1979: 5R/10MR (Dourados-BR)
	LE 504 (SON 64/P4160//CI244)	1976-77-78-79	1976: 0/MS (Uruguai) 1977: MS-S (Uruguai) 1978: 15 (Uruguai)
	SP 67	1978-79	
	Timgalen (AGUILERA/KENYA/MAR- ROQUI/SUPREMO/4/GA- BO/5/WINGLEN)	1978-79	
	PJ 62/FSA/JAR "S"/PTS	1978-79	1979: 25M/10MR (Dourados-BR)
	PI 181337	1978-79	1979: 10MS (Pelotas-BR); 5S (Passo Fundo, Chape- cô, Arapoti-BR); 5M (As- sis, Dourados-BR); 25MR (Ponta Grossa-BR)

CULTIVARES DESTACADAS POR RESISTÊNCIA À FERRUGEM
LINEAR EM MAIS DE UM ANO, NO PERÍODO 1975 - 1978

JARAL (SON 64//TZPP//NAI 60	1975 - 71
ESTANZUELA YOUNG (BAGÉ/4/TH/3/FN//KENYA 58/NEWTATCH	1975 - 76 - 77
PF 7157 (IAS 53* 2/TK 66)	1976 - 77 - 78
CNT 3 (IAS 20/IAS 46)	1976 - 77
CNT 6 (IAS 20/IAS 50)	1976 - 77
COTIPORÃ (VERANÓPOLIS* 2/EGYPT NAI01)	1975 - 76 - 77
IAS 64 (PEL 13319 - 61//IAS 20/ND 81)	1975 - 76 - 77
CHINESE TIMSTEIM X Sr 11	1976 - 77 - 78
CHINESE THATCHER XIX Sr 5	1976 - 77 - 78

Considerando-se a condução dos ensaios em diferentes áreas, foram a dicionadas aos objetivos, informações sobre o início das infecções, visan do obter dados sobre o deslocamento dos esporos. Foram obtidas as seguin tes informações, em relação à ferrugem da folha:

INÍCIO DE INFECÇÃO DE *Puccinia recondita*

1975

Início Infecção	Plantio	
26/08	08/06	Passo Fundo - RS - Brasil
/10	24/07	Colonia - Uruguai

1976

22/06		Capão Bonito - SP - Brasil
23/06	21/05	Palotina - PR - Brasil
30/06	26/04	Campinas - SP - Brasil
06/07	28/04	Passo Fundo - RS - Brasil
06/07	29/05	Londrina - PR - Brasil
26/07	18/06	Vila Velha - PR - Brasil
13/08	02/07	Cruz Alta - RS - Brasil
20/08		Chapecó - SC - Brasil
23/08	19/07	Passo Fundo - RS - Brasil
/09	13/07	Castelar - Argentina
16/09	26/06	Guarapuava - PR - Brasil
14/10	20/05 a 10/07	Pelotas - RS - Brasil

1977

30/05	13/04	Campinas - SP - Brasil
-------	-------	------------------------

Início Infecção	Plantio	
06/07	25/04	Assis - SP - Brasil
21/07	02/05	Capão Bonito - SP - Brasil
1978		
26/06	03/05	Campinas - SP - Brasil
14/07	22/05	Londrina - PR - Brasil
27/07	04/05	Capão Bonito - SP - Brasil
08/08	16/06	Passo Fundo - RS - Brasil
25/09	11/07	Ponta Grossa - PR - Brasil
25/10	11/08	Colonia - Uruguai
1979		
16/05	29/03	M. Alegre do Sul - SP - Brasil
16/05	29/03	Campinas - SP - Brasil
24/05		Dourados - MS - Brasil
01/06	04/04	Capão Bonito - SP - Brasil
20/06	10/04	Assis - SP - Brasil
13/07		Patos de Minas - MG - Brasil
31/07	21/06	Passo Fundo - RS - Brasil
03/08	25/05	Chapecó - SC - Brasil
05/09		Campos Novos - SC - Brasil
28/09	02/07	Ponta Grossa - PR - Brasil
03/10	16/07	Guarapuava - PR - Brasil

Os resultados destes ensaios conduzidos em diferentes países do Cone Sul da América do Sul, assim como em todas as regiões tritícolas brasileiras têm complementado as informações existentes quanto a fontes de resistência às ferrugens do trigo. Estes dados têm constituído subsídios a programas de melhoramento varietal. As amostras colhidas nos referidos ensaios têm auxiliado no levantamento diversificado das raças fisiológicas, assim como na determinação de novas raças.

É necessário considerar que os resultados estão deficientes nos seguintes aspectos:

- Envio dos dados (omissão ou tardiamente), conseqüentemente, resultando em divulgação tardia.
- Sugestões para introdução de cultivares às coleções.
- Comparação das raças e informação sobre o aparecimento de novas.
- Sistema de anotações das primeiras pústulas em cada ensaio visando

a obtenção de informações sobre o deslocamento dos esporos.

Perguntas e Comentários

1. *Hã ou não correspondência das raças de Puccinia recondita observadas no Brasil e Argentina?*

0 - Sim. A população é bastante semelhante, apesar da relação diferencial ser diferente.

2. *E o gene Lr 13 de FRONTANA está em uso?*

- Não. Porque Frontana já está sendo afetada.

3. *O que está dificultando o intercâmbio de informações?*

- Em primeiro lugar, o que mais dificulta a divulgação dos resultados é a demora, por parte das entidades integrantes do convênio, na remessa dos resultados que, muitas vezes, nem são recebidos. Assim, torna-se difícil a elaboração de um relatório geral para divulgação. Isto é importante pois, ao se descobrir uma nova raça, esta provavelmente já exista por dois anos ou mais, sendo que a informação deveria circular com extrema rapidez.

RESULTADOS DA COLEÇÃO DE CULTIVARES VISANDO RESISTÊNCIA À *Septoria nodorum*
E *Gibberella zeae*

Relator: José Maurício Cunha Fernandes

A apresentação e as discussões relativas a este trabalho não estão incluídas nesta ATA devido a que o mesmo não foi enviado pelo autor para publicação.

APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DE PROPOSIÇÕES DE MANUTENÇÃO DOS SISTEMAS ATUAL
MENTE EM USO OU DE ALTERAÇÕES VISANDO MELHORAR A AVALIAÇÃO E INTERCÂMBIO
DE GERMOPLASMA

Durante a sessão de intercâmbio de germoplasma de trigo, foram aborda
dos diversos aspectos, dos quais resultaram as seguintes conclusões:

1. O intercâmbio de material favorece aos países, em geral, porque torna
possível testar os melhores genótipos de cada país em ambientes distin
tos.
2. As observações e anotações sobre os genótipos das coleções poderão ser
feitas somente nas linhas selecionadas pelo pesquisador, caso este não
disponha de tempo para observar todas; numa segunda opção, o técnico pode
rá ficar limitado aos genes de resistência, se somente estes lhe inter
essam.
3. Só a partir do momento em que houver eficiente fluxo de informações entre
os países é que o intercâmbio tornar-se-á realmente positivo; como
exemplo, toda a troca de identificação de uma linhagem (participante
dos ensaios) para cultivar deverá ser informada aos demais países inte
grantes do convênio que recebem os ensaios do Programa IICA-Cone
Sul/BID.
4. Quanto aos rendimentos, cada país tem objetivos diferentes e deveria colo
car estes objetivos em primeiro lugar.
5. Na medida do possível, a duplicação de cultivares deve ser evitada em
ensaios diferentes.
6. Caso haja interesse por parte de algum país integrante do convênio, este
poderá solicitar informações sobre a genealogia, características agr
onômicas e outros detalhes de qualquer das cultivares integrantes dos
ensaios.
7. Os países assumem o compromisso de trocar informações devendo haver,
para isto, espírito de colaboração.
8. Novas fontes de germoplasma possibilitam a obtenção de variabilidade não
só em relação à resistência a doenças, mas também em outros caracteres

agronômicos, uma vez que sô deverão ser incluídos no ensaio os genótipos que já tiverem sido experimentados por, no mínimo, um ano em ensaios preliminares no local de origem.

9. O programa IICA-Cone Sul/BID oferece auxílio no intercâmbio de material e informações entre países da seguinte maneira:

- a) por intermédio do coordenador do Projeto Trigo, que mantém contato permanente com os países;
- b) pela cessão de recursos para que alguns pesquisadores possam ⁰viajar para observar o material em outros países;
- c) pela criação de um centro de informação e divulgação.

PLANEJAMENTO DETALHADO DOS SISTEMAS DE INTERCÂMBIO ESCOLHIDOS. DISTRIBUIÇÃO DE RESPONSABILIDADES

I - LACOS

Durante a Reunião de Melhoristas de Trigo do Cone Sul, foi criada a coleção denominada "Linhas Avançadas do Cone Sul" (LACOS), cujo principal objetivo é promover um intercâmbio mais eficiente dos genótipos promissores de cada programa de melhoramento dos países integrantes do Programa IICA-Cone Sul/BID. A coleção tem ainda o propósito de comparar a adaptação, a resistência às enfermidades e o potencial de rendimento de linhas avançadas de trigo de diferentes programas de melhoramento do Cone Sul.

Nesta coleção, cuja coordenação ficou a cargo do CIMMYT/INIA-Chile, nas pessoas dos Drs. M. Kohli e I. Ramírez, as novas linhagens de cada entidade de pesquisa seriam testadas em diversos ambientes num único ano. As avaliações ficariam restritas aos interesses de cada entidade. Assim, as anotações a respeito das características fenológicas seriam feitas somente nas linhas selecionadas em cada local, sendo que estas linhas poderiam ser utilizadas por qualquer das entidades, em anos posteriores, em seus programas de melhoramento.

Quanto aos critérios para inclusão dos genótipos na LACOS, o principal é que o material já tenha demonstrado boas características e que tenha passado por, no mínimo, um ano de experimentação em ensaios de rendimento.

Além da coordenação geral, haverá ainda uma coordenação nacional que se

encarregará de receber as entradas de cada uma das regiões de cada país e enviá-las ao Chile. Em seguida, os representantes do CIMMYT e INIA irão armar a LACOS e a enviarão, no mês de março de cada ano, ao coordenador nacional do programa de trigo de cada país. Cabe também à coordenação geral enviar instruções de como preparar as sementes e aos coordenadores nacionais informar quantos jogos da coleção serão necessários.

Em cada coleção haverá uma testemunha permanente e mais um espaço livre para a inclusão de uma testemunha local, a ser escolhida por cada entidade de pesquisa.

Para o ensaio de 1981, 250 g de sementes deverão ser enviadas ao coordenador nacional até a primeira semana do mês de janeiro. Este, por sua vez, remeterá todas as amostras ao CIMMYT/INIA, no Chile, até 25 de janeiro.

Visando o controle de insetos, as sementes deverão ser expurgadas com Phostoxin ou similar e tratadas com Malathion. Como tratamento contra carvão (*Ustilago* sp.) deverá ser feita aplicação de Vitavax.

O número de entradas com que cada país vai participar dependerá do número de regiões tritícolas que possui. Via de regra serão as 20 melhores linhas de cada região estando o total ao redor de 300 linhas conforme relação por país, como segue:

Argentina	60 entradas
Bolívia	40 entradas
Brasil	80 entradas
Chile	60 entradas
Paraguai	40 entradas
Uruguai	<u>40 entradas</u>
Total	320 entradas

Estas linhas serão semeadas em cerca de 20 locais sendo as observações enviadas à coordenação geral para análise. Posteriormente, esta distribuirá a cada cooperador um relatório constituído das informações remetidas.

Numa segunda etapa, os representantes de cada país decidiram que uma nova remessa de 20 g de sementes de cada genótipo seria efetuada até o fim do mês de março (de 1981 e dos anos seguintes), visando sua multiplicação em La Platina, no Chile. Este material multiplicado em um mesmo local serviria para a organização das coleções LACOS subseqüentes.

II - ERCOS

Após a discussão sobre os sistemas de intercâmbio atualmente em uso, foi decidido, pelas entidades que participaram da Reunião, que o Ensaio Regional de Rendimento de Cultivares de Trigo do Cone Sul (ERCOS) continua ria sendo organizado pelo Brasil, através do Centro Nacional de Pesquisa de Trigo - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (CNPT-EMBRAPA).

Foi aprovado, ainda, que o ensaio seria constituído por 49 cultivares, sendo uma testemunha geral e mais três cultivares por região tritícola, de acordo com a seguinte previsão:

Argentina	3 regiões
Bolívia	2 regiões
Brasil	4 regiões
Paraguai	2 regiões
Uruguai	2 regiões
Chile	<u>3 regiões</u>
Total	16 regiões

A testemunha, DIAMANTE INTA, permanecerá como tal por cinco anos enquan to as demais cultivares ficarão por dois anos, no mínimo, para que se pos sa realizar uma boa avaliação.

O Ensaio será conduzido em 16 localidades no Cone Sul e mais uma no México.

Visando acelerar a análise e publicação dos resultados gerais, foi ressaltada a importância da remessa dos resultados de cada local imedia tamente após a tabulação final dos mesmos.

III - OUTROS ENSAIOS

Em relação às coleções de cultivares visando resistência às várias mo lêstias, ficou acertado que o planejamento das mesmas seria executado nas reuniões de especialistas por doença a se realizarem a partir de novembro de 1980, coordenadas pelo Programa Cooperativo IICA-Cone Sul/BID.

D. SESSÃO III: INTERCÂMBIO DE INFORMAÇÕES TÉCNICAS

PONTOS BÁSICOS PARA UM SISTEMA DE INTERCÂMBIO DE INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Relator: Amauri M. Jesus Rodrigues

A apresentação e as discussões relativas a este trabalho não estão incluídas nesta ATA devido a que o mesmo não foi enviado pelo autor para publicação.

E. SESSÃO IV: MANUTENÇÃO DE GERMOPLASMA DE TRIGO

ALGUNOS ASPECTOS DEL MANTENIMIENTO DEL GERMOPLASMA DE TRIGO EN ARGENTINA

Coordenación del Programa Trigo, INTA

Relator: Alfredo M. Calzolari

En la República Argentina se viene realizando desde hace bastante tiempo una tarea de mantenimiento y evaluación de germoplasma de trigo. Esta actividad no ha tenido continuidad y orden y por ello los logros obtenidos en este aspecto se debieron al esfuerzo aislado de técnicos que se interesaron en llevarla a cabo.

Básicamente existen en Argentina dos colecciones de trigo que se vienen formando desde hace bastante tiempo, ellas son:

- La colección de trigos del Departamento de Genética - INTA Castelar. De esta colección existe una réplica en el Banco de Germoplasma de la E.E.R.A. Pergamino.

- La colección de trigos de la E.E.A. Bordenave - INTA.

En algunas estaciones experimentales que participan del Programa Trigo y Cebada Cervejera del INTA se conducen bloques de cruzamientos en los cuales se han agrupado por características determinadas, progenitores de muy diverso origen, pero no constituyen bajo ningún punto de vista algo medianamente cercano a lo que se entiende por colección.

La colección del trigo del Departamento de Genética de INTA Castelar está formada por casi 5000 entradas diferentes, la mayoría de ellas corresponden a trigos hexaploides y tetraploides, figurando también trigos diploides y algunos triticales y trigopiros.

El manejo que se sigue con ella es la de sembrarla cada dos o tres años a los fines de renovar la semilla y si es posible observarla en algunos caracteres, aunque esto último es bastante difícil. Cabe acotar también que existen parcelas que es necesario purificar debido a que aparecen en ellos trigos de distintas características.

En el año agrícola 1979/80 y por pedido expreso de los técnicos responsables de su manejo, esta colección fue sembrada en la E.E.R.A. Pergamino. La cosecha de la misma estuvo a cargo del personal de INTA Castelar, pero previo a la misma la Sección Trigo de la E.E.R.A. Pergamino procedió a tomar de cada parcela una muestra de cinco espigas; se procedió luego a la trilla, registrado y puesta a conservación en el Banco de Germoplasma

de dicha Estación Experimental.

El objetivo de esta actividad es que esa colección sea revisada, observada en los descriptores más convenientes para que sirva de base a una colección argentina de trigos. La existencia en Pergamino del Banco de Germoplasma pareciera ser un factor muy importante para poder materializar esta idea, pero problemas de diversa índole hacen que todavía no se pueda concretar integralmente la misma.

Por último la colección de trigos de la E.E.A. Bordenave alcanza casi las 1500 entradas. Muchos de los trigos de esta colección ya se encuentran en la de Castelar, pero hay una cantidad bastante apreciable de líneas inéditas que contribuirían a enriquecer aún más a esta última.

MANUTENÇÃO DE GERMOPLASMA DE TRIGO NO CHILE

Relator: Ignacio Ramirez A.

Não existe um Banco de Germoplasma oficial. Apenas é conservado o material que possa revelar algum interesse quanto a determinadas características. Como exemplo, genótipos que têm apresentado boa resistência contra ferrugens, septorioses e outras moléstias são conservados na coleção.

Na Coleção Zonal são mantidas todas as cultivares lançadas pelo programa e algumas antigas que se conseguiu recuperar.

MANUTENÇÃO DE GERMOPLASMA DE TRIGO NO URUGUAI

Relator: Ruben Verges

No Uruguai não existe Banco de Germoplasma.

O representante sugere a colaboração dos demais países.

MANUTENÇÃO DE GERMOPLASMA DE TRIGO NO PARAGUAI

Relator: Emiliano Alarcon

No Paraguai também não existe Banco de Germoplasma, por falta de pessoal e de recursos. Como sugestão, para colaboração entre países, a criação de um Banco de Germoplasma Regional em muito beneficiaria os participantes do Programa IICA-Cone Sul/BID.

PRESERVAÇÃO DE GERMOPLASMA DE TRIGO NO BRASIL

Ana Christina Albuquerque Zanatta¹

Relator: Ana Christina A. Zanatta

A moderna tecnologia agrícola expande-se rapidamente e uma de suas conseqüências é a substituição das cultivar~~s~~ em uso por outras, novas e uniformes, indispensáveis para enfrentar o problema da luta pela auto-suficiência em alimento. Isto se dá pela necessidade constante de material mais produtivo, oferecendo as melhores respostas a métodos de cultivo a perfeiçoado e às exigências do mercado, e de uma homogeneidade que facilita sua utilização agrícola ou industrial.

Sabe-se que, para atingir seus objetivos, é fundamental que o melhorista disponha de ampla variabilidade genética, a partir da qual possa direcionar seu programa de pesquisa. Em vista disso, é de suma importância a preservação de recursos genéticos, visando não apenas as necessidades atuais mas também o máximo possível de genes para o futuro. Um trabalho deste tipo coloca, então, germoplasma suficientemente diversificado ao alcance do pesquisador. Abre-lhe novas opções experimentais para enfrentar os desafios impostos pela cultura uma vez que, além de reunir de forma a tornar acessível a variabilidade existente, impede que a mesma se perca.

A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) deu um passo decisivo neste sentido quando, em 1974, criou o Centro Nacional de Recursos Genéticos (CENARGEN) com o fim de organizar e coordenar as atividades de introdução, exploração, coleta, avaliação, conservação, documentação e utilização dos recursos genéticos no Brasil.

O esquema de atuação adotado pelo CENARGEN exigiu a instalação de Bancos Ativos de Germoplasma (BAGs), reservatórios específicos de material genético distribuídos nas diversas regiões do País. Desta forma, compondo uma rede nacional que conta atualmente com 47 BAGs de 37 produtos instalados em 28 locais (Fig. 1), foi estabelecido, em 1977, o Banco Ativo de Germoplasma de Trigo, Cevada e Triticale no Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (CNPT).

¹ Eng^o Agr^o, Pesquisador do Centro Nacional de Pesquisa de Trigo. EMBRA
PA, Passo Fundo, RS.

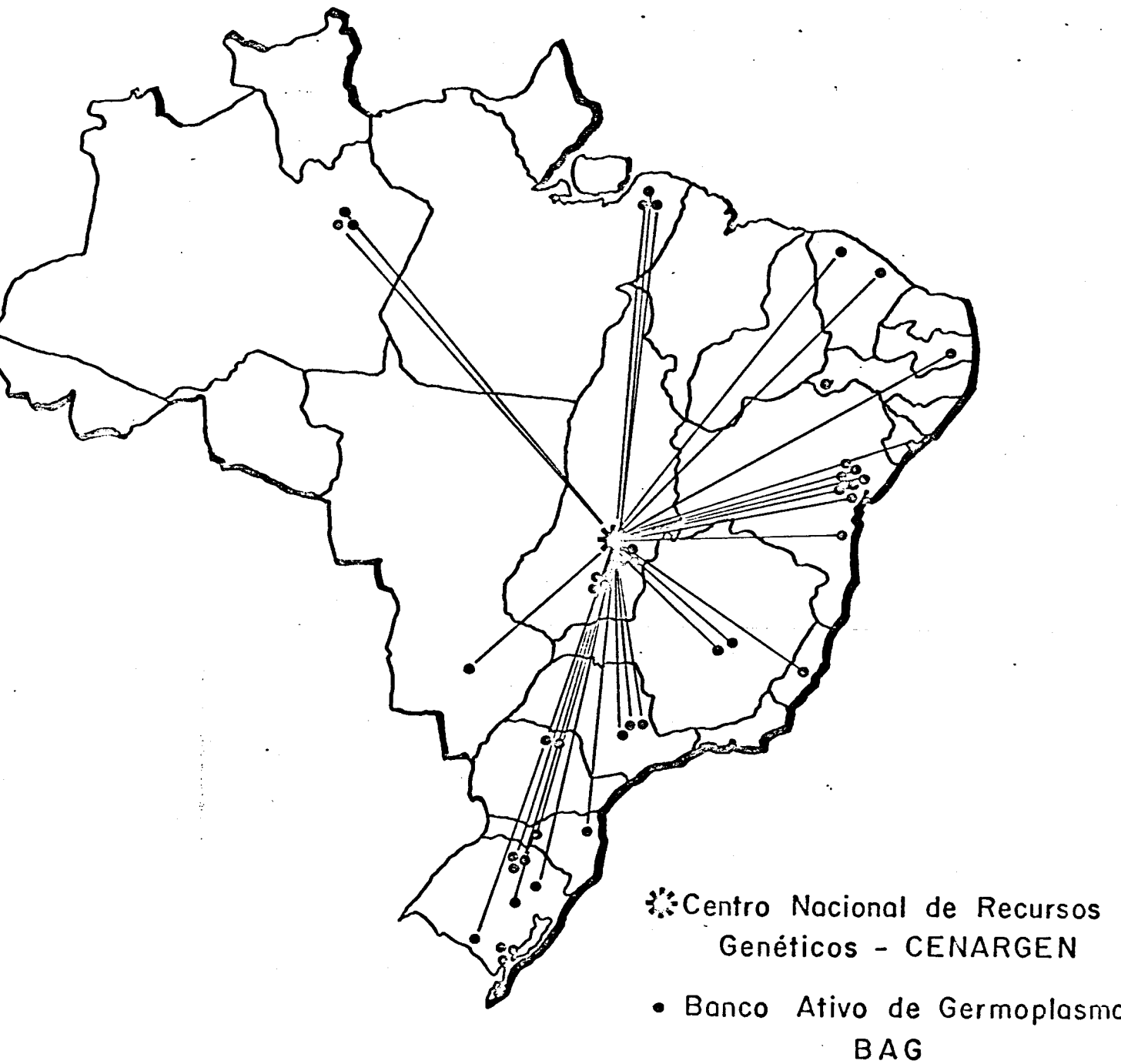


Figura 1. Rede Nacional de Bancos Ativos de Germoplasma do CENARGEN.

O sistema nacional de preservação de recursos genéticos implantado requer que uma série de atividades sejam desenvolvidas, abrangendo ações específicas e conjuntas do CENARGEN, como órgão coordenador, e dos BAGs, como órgãos executores (Fig. 2). Dentre elas destacamos:

1. *Exploração e Coleta de Germoplasma*

Estes trabalhos podem ser realizados tanto por ação isolada como conjunta dos BAGs e CENARGEN. Todavia, quer sejam desenvolvidas a nível nacional ou internacional, a sua coordenação é sempre função do último.

Neste aspecto, é considerado de extrema importância reunir e manter as cultivares primitivas ainda existentes no País.

2. *Introdução e Intercâmbio de Germoplasma*

As atividades de introdução e intercâmbio, incluindo a quarentena de pós-entrada, são desenvolvidas exclusivamente pelo CENARGEN quando se trata de produtos com entrada restrita ou de regiões interditadas no País. Esta afirmação já não se aplica para o trigo e outros cultivos sem qualquer limitante de movimentação. Neste caso, o trabalho de introdução de germoplasma é levado a cabo através da ação conjunta BAG-CENARGEN.

Pela característica de coleção ativa do material conservado nos BAGs e de coleção de base daquele mantido no CENARGEN, este último não efetua diretamente o intercâmbio de cultivares ficando apenas com a coordenação da atividade. Desta forma, toda solicitação de germoplasma encaminhada ao Centro Nacional de Recursos Genéticos é atendida pelos bancos ativos, que são utilizados como fonte de material.

A entrada de germoplasma de trigo no Brasil é livre sendo exigido apenas que a semente passe pelo sistema de fiscalização mantido para este fim. A fim de evitar a entrada inadvertida de doenças e pragas inexistentes no País, ao se proceder a introdução de material genético de locais com características bastante diversas das nossas, ou mesmo de regiões com as quais não costumamos estabelecer um intercâmbio maior, procura-se plantá-lo em telado ou estufa num primeiro ano para observação de seu comportamento.

Isto já não se aplicaria de forma corrente ao germoplasma introduzido do Cone Sul. Neste caso, ele apenas é inspecionado por ocasião da entrada no País e se solicita que, sempre que possível, sejam utilizadas as facilidades existentes para tratamento de sementes.

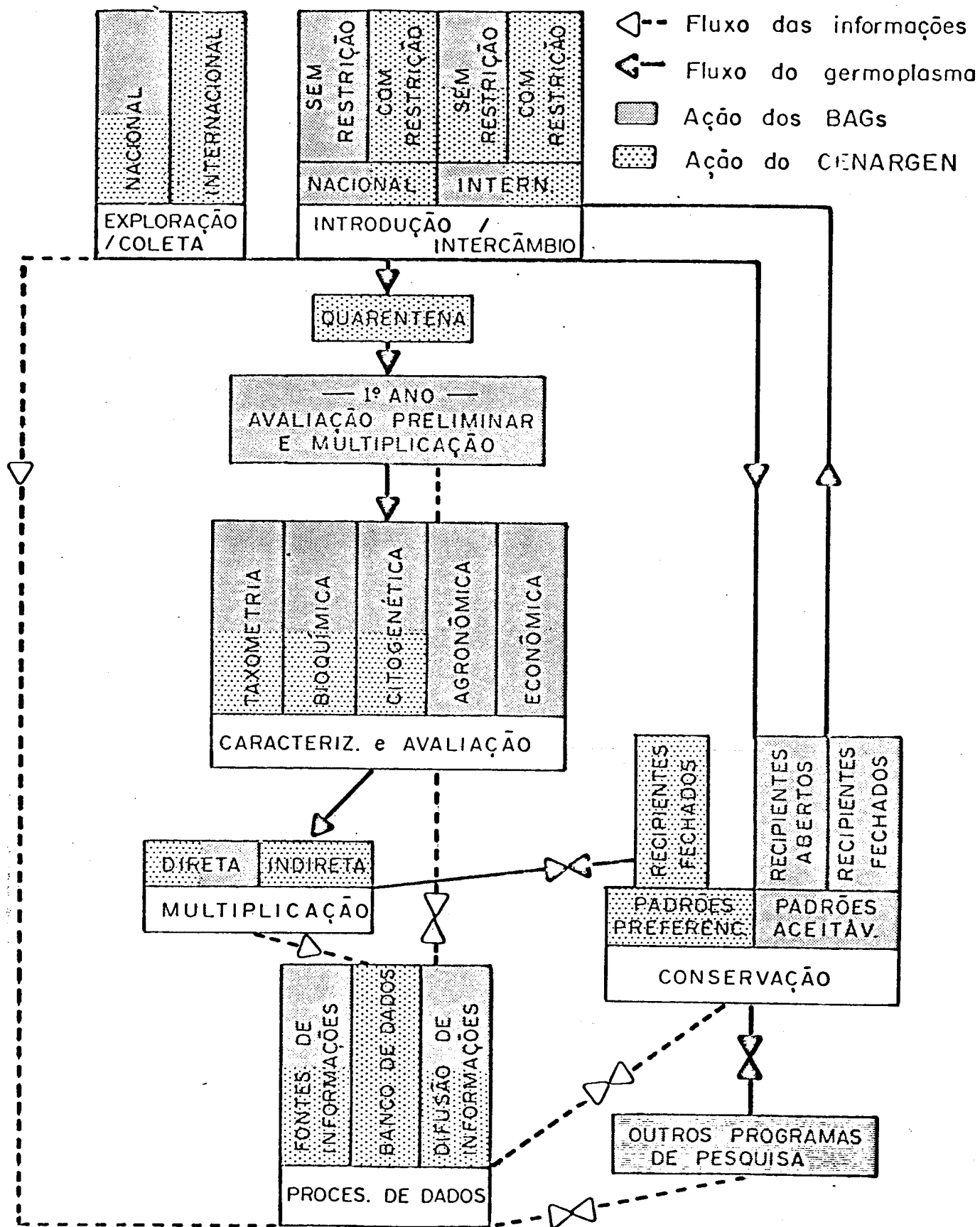


Figura 2. Atividades do CENARGEN e dos BAGs no Sistema Nacional de Recursos Genéticos.

3. Conservação de Germoplasma

A conservação de germoplasma a longo prazo é executada pelo CENARGEN enquanto que a médio prazo ela é efetuada nos BAGs.

Podemos classificar em três grupos as coleções de germoplasma de interesse para os programas atuais ou futuros de melhoramento genético:

a) Coleção de Trabalho - compreende o material em uso e sob a responsabilidade direta do melhorista. É de utilização imediata em programas de melhoramento e pesquisas correlatas estando a sua variabilidade genética restrita a características exigidas no trabalho em desenvolvimento.

No esquema atualmente seguido, não é incumbência do BAG manter este tipo de germoplasma mas, se considerado necessário, isto pode acontecer.

No CNPT, esta coleção vem sendo conservada em recipientes abertos numa câmara de 110 m³ conduzida a aproximadamente 10°C, podendo chegar a um máximo de 20°C, com umidade relativa por volta de 35 %.

b) Coleção Ativa - compreende variedades botânicas, cultivares e linhagens de interesse para a pesquisa agropecuária, bem como um razoável volume de espécies e gêneros afins que podem ser úteis em programas de melhoramento.

Esta coleção caracteriza o banco ativo de germoplasma. Tem uma ação dinâmica através do recebimento e distribuição do material, quer para instituições de pesquisa do País ou exterior, como para servir de apoio básico à pesquisa desenvolvida na própria unidade onde está instalado.

Atualmente, a coleção do BAG de Trigo, Cevada e Triticale é conduzida em recipientes abertos, numa câmara de 52,4 m³ com temperatura e umidade relativa por volta de 4°C e 30-35 %, respectivamente.

Além da coleção mundial de cevada introduzida de Beltsville - Estados Unidos da América, com cerca de 19.000 entradas, o acervo deste BAG conta com aproximadamente 6.500 cultivares mais sendo, a sua maioria, representantes do gênero *Triticum*, em especial *T. aestivum*. No entanto, dispõe também de exemplares das seguintes espécies:

<i>Ae. bicornis</i>	<i>T. monococcum</i> ssp. <i>boeoticum</i>
<i>Ae. caudata</i>	<i>T. monococcum</i> ssp. <i>monococcum</i>
<i>Ae. crassa</i>	<i>T. timonovum</i>
<i>Ae. cylindrica</i>	<i>T. timopheevi</i> ssp. <i>timopheevi</i>
<i>Ae. kotschy</i>	<i>T. turgidum</i> ssp. <i>carthlicum</i>
<i>Ae. longissima</i>	<i>T. turgidum</i> ssp. <i>dicoccoides</i>

<i>Ae. ovata</i>	<i>T. turgidum</i> ssp. <i>dicoccum</i>
<i>Ae. speltoides</i>	<i>T. turgidum</i> ssp. <i>paleocolchicum</i>
<i>Ae. squarrosa</i>	<i>T. turgidum</i> ssp. <i>turgidum</i> conv. <i>durum</i>
<i>Ae. triaristata</i>	<i>T. turgidum</i> ssp. <i>turgidum</i> conv. <i>polonicum</i>
<i>Ae. triuncialis</i>	<i>T. turgidum</i> ssp. <i>turgidum</i> conv. <i>turanicum</i>
<i>Ae. umbellulata</i>	<i>T. turgidum</i> ssp. <i>turgidum</i> conv. <i>turgidum</i>
<i>Ae. ventricosa</i>	<i>T. zhukóvskyi</i>

De uma maneira geral, a fim de preservar germoplasma de trigo no Brasil, se toma como norma incorporar à coleção ativa: 1. todo material com dois anos de experimentação no País ou que, apesar de não haver completado este período, apresenta alguma característica que justifica sua manutenção; 2. toda introdução feita por uma ou outra razão específica; 3. todo material considerado de interesse para tal quando observado nas diferentes coleções instaladas na unidade de pesquisa e; 4. todas as cultivares primitivas disponíveis.

c) Coleção de Base - aqui se visa a conservação, em forma permanente, de material genético abrangente não apenas das necessidades atuais mas também aquele que, em termos gerais, não é interessante mas de alguma forma, agora ou no futuro, pode ter qualquer interesse dentro do contexto da espécie. Assim, possui dimensões bastante grandes onde, como consequência de sua própria finalidade, o acervo só tende a aumentar. Este é formado por um grande número de elementos incluindo aqueles descartados da coleção ativa.

No que se refere à distribuição de material, esta coleção fornece germoplasma unicamente ao BAG, através de introduções ou ativação do que antes foi descartado. Apenas excepcionalmente efetua fornecimento diretamente para programas de pesquisa ou pesquisadores.

A manutenção desta coleção será feita exclusivamente pelo CENARGEN onde deverá ser conduzida em câmaras com temperatura ambiente de -18°C, com umidade da semente, conservada em recipientes fechados, entre 4 e 6 % (padrões preferenciais).

4. Multiplicação de Germoplasma

Os trabalhos de multiplicação de material genético são conduzidos por ação direta do BAG, em campo ou telado, segundo uma programação anual estabelecida em conjunto com o CENARGEN.

Esta atividade é necessária quando:

a) A quantidade de semente disponível no BAG atingiu um nível mínimo de acordo com a previsão de movimentação do material;

- b) o poder germinativo da amostra alcançou valores inferiores a 80 %;
- c) o germoplasma conservado a longo prazo no CENARGEN atingiu quali
dade inferior à taxa de segurança estabelecida;
- d) a quantidade de semente introduzida foi muito pequena;
- e) não se dispõe de 6.000 a 12.000 sementes na amostra a ser envia
da ao CENARGEN para conservação a longo prazo.

No caso de haver necessidade, é possível também uma ação indireta do BAG através da contratação de serviços de terceiros para efetuar a multi
plicação do material.

5. *Caracterização e Avaliação de Germoplasma*

Um sistema eficiente de enriquecimento e de conservação de germoplasma se completa com um trabalho de avaliação e caracterização criteriosos. Deste modo se proporcionará informações adequadas do material aos pesqui
sadores contribuindo para uma utilização mais eficaz dos recursos genêti
cos.

Estas atividades podem ser desenvolvidas conjuntamente pelo BAG e o CENARGEN em relação a estudos taxonômicos, bioquímicos e citogenéticos. To
davia, aqueles de caráter agrônômico e econômico são desenvolvidos, prefe
rencialmente, sob a coordenação do primeiro.

A descrição de aspectos morfológicos do material - no caso, trigo - é fei
ta no BAG, baseada no Descritor para Trigo elaborado por técnicos do CENAR
GEN, CNPT e Departamento de Métodos Quantitativos (DMQ) da EMBRAPA. A ava
liação dos aspectos agrônômicos e econômicos é conduzida com a participa
ção da equipe multidisciplinar do CNPT. E, baseados no fato de que já e
xiste uma considerável quantidade de valiosas informações sobre os trigos
disponíveis no banco ativo, se procede um inventário das mesmas.

6. *Processamento de Dados*

O processamento de dados deve ser um fluxo constante entre o BAG, o CENARGEN e os pesquisadores usuários do sistema. Quanto ao estabelecimen
to e manejo do Banco de Dados, este é feito exclusivamente numa ação con
junta do CENARGEN/DMQ-EMBRAPA.

Simplesmente conservar germoplasma, sem dispor de informações sobre o mesmo, não possibilita a sua boa utilização. Desta forma, a adequada do
cumentação das coleções de base e ativa aumenta sobremaneira o seu valor para os trabalhos de pesquisa de agora e do futuro.

Para tanto, se efetua o cadastramento de todo o germoplasma existen
te nestas coleções, bem como das informações obtidas sobre os diferentes

materiais, processando-as no Banco de Dados do CENARGEN conforme esquema elaborado por aquele Centro e o DMQ-EMBRAPA.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Recursos Genéticos, Brasília, DF. Programa Nacional de Pesquisa de Recursos Genéticos. Brasília, 1980. 12p.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, Brasília, DF. Instruções para a organização e funcionamento da rede nacional de bancos ativos de germoplasma do Centro Nacional de Recursos Genéticos. Brasília, DF. s.d. 8p.
- GOEDERT, C.O. Conservação de germoplasma: tipo de semente para armazenamento a longo prazo. s.n.t. 3p. Palestra proferida no Simpósio sobre Recursos Genéticos Vegetais, Sessão I - Bancos Ativos de Germoplasma, Brasília, DF, 1979.
- HONDELMANN, W. Seed Banks. In: CONSERVATION of threatened plants. s.l. Plenum Press, 1976. p.213-224.
- MORALES, E.A.V. CENARGEN-BAGs e o sistema nacional de recursos genéticos. s.n.t. 3p. Palestra proferida no Simpósio sobre Recursos Genéticos Vegetais, Sessão I - Bancos Ativos de Germoplasma, Brasília, DF, 1979.
- _____. Coleções de germoplasma e atividades do CENARGEN/BAGs. s.n.t. 3p. Palestra proferida no Simpósio sobre Recursos Genéticos Vegetais, Sessão I - Bancos Ativos de Germoplasma, Brasília, DF, 1979.
- PORCEDDU, E. & SCARASCIA-MUGNOZZA, G.T. Germoplasm Laboratori - Bari. Plant Genetic Resources Newsletter, 28:12-6, 1972.
- ZANATTA, A.C.A. Banco ativo de germoplasma de trigo, cevada e triticale. s.n.t. 5p. Palestra proferida no Simpósio sobre Recursos Genéticos Vegetais, Sessão I - Bancos Ativos de Germoplasma, Brasília, DF, 1979.
- _____. Banco ativo de germoplasma de trigo, cevada e triticale. In: REUNIAO NACIONAL DE PESQUISA DE TRIGO, 11., Porto Alegre, RS, 1980. Resumos e comunicados técnicos. Passo Fundo, EMBRAPA-CNPT, 1980. p.111-2.

Perguntas e Comentários

1. Quem tem acesso aos dados?

- Todos. Desde que a parte interessada peça as informações, estas serão atendidas, na medida do possível.

2. Neste aspecto de manutenção de germoplasma de trigo, penso que poderia haver maior cooperação entre os países. Poderia ser preservado no Cone

- Sul o material que já existe. Por exemplo, coleções de trigo de inverno e de cultivares com resistência a Puccinia striiformis poderiam ser mantidas no Chile. Desta forma, fazendo-se coleções por patógeno e por país, seria evitada a duplicação de material.
3. Para simplificar o sistema de informação a respeito do material, os países poderiam usar os descritores que já existem no CENARGEN. Além disso, o CENARGEN se coloca à disposição para conservação de germoplasma a longo prazo, servindo como um depósito de gens a serviço dos melhoristas.
4. A que velocidade cresce, em número, o material que já tenha passado por dois anos de experimentação e quanta semente é necessária para chegar ao CENARGEN?
- A cada ano cerca de 300 genótipos que já passaram por dois anos de experimentação são incorporados ao acervo do BAG e posteriormente mantidos a longo prazo no CENARGEN. Quanto à quantidade de semente necessária, são solicitadas por volta de 500-750 g.
5. No caso do trigo, quantos tipos de informações podem ser pedidas sobre uma coleção?
- Em geral, muitas informações podem ser obtidas de cada coleção. Dentre elas, por exemplo, as características morfológicas das cultivares que a integram, seu comportamento frente a determinadas moléstias, etc.
6. Como comunicar-se com o CENARGEN?
- Indiretamente, através do BAG, ou mesmo diretamente com aquele Centro (Centro Nacional de Recursos Genéticos - CENARGEN, S.A.I.N., Parque Rural, C.P. 10.2372, 70700-Brasília, DF).
7. Quando é feita a avaliação do material que entra para o CENARGEN?
- Todo o material que passa a fazer parte da coleção mantida no CENARGEN para preservação a longo prazo deve ter sofrido anteriormente uma avaliação preliminar no BAG. Deste modo, todo germoplasma possui pelo menos um mínimo de informações que facilitam a sua utilização.