

Centro Interamericano de
Documentación e
Información Científica
14 NOV 1994
IICA - CIBIA



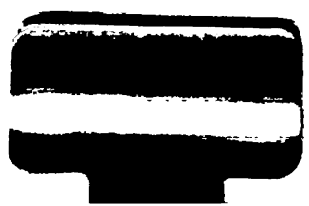
DIALOGO XXXVII

AVENA, CEBADA Y TRITICALE EN EL
CONO SUR

IICA
PROCISUR
DIALOGO-37

PROGRAMA COOPERATIVO PARA EL DESARROLLO
TECNOLOGICO AGROPECUARIO DEL CONO SUR

.....
.....
.....



PROGRAMA COOPERATIVO PARA EL DESARROLLO TECNOLÓGICO AGROPECUARIO DEL CONO SUR
PROCISUR



DIALOGO XXXVII

AVENA, CEBADA Y TRITICALE EN EL CONO SUR

EDITOR: *Dr. Juan P. Puignau*

IICA
Montevideo, Uruguay
1993

PROCISUR-1
IICA
Diálogo 37
BV - 77 31

00001892

Reunión de Especialistas Nacionales en Avena, Cebada y Triticale del Cono Sur (2a. : 1988 :
27 - 30 set. : Passo Fundo, Brasil).

[Trabajos] / Segunda reunión de especialistas nacionales en avena, cebada y triticale del
Cono Sur.-- ed. por Juan P. Puignau. -- Montevideo : IICA-PROCISUR, 1993.
122 p. -- (Diálogo / IICA - PROCISUR; no. 37)

ISBN 92-9039-226-6

/AVENA /CEBADA /TRITICALES /CULTIVO /FITOMEJORAMIENTO /INVESTIGACION
/BRASIL /CHILE /PARAGUAY / ARGENTINA /BOLIVIA/

AGRIS F 01

CDD 633.1

Las ideas y planteamientos contenidos en los artículos firmados son propios del autor y no representan necesariamente el criterio del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.

Este DIALOGO reproduce los trabajos presentados en la Segunda Reunión de Especialistas en Avena, Cebada y Triticale de los Países del Cono Sur, realizada en Passo Fundo, RS, Brasil, del 27 al 30 de setiembre de 1988.

La reunión fue coordinada por los Ings. Agrs. Leonor Alta Séli y Milton Medeiros.

La Reunión se desarrolló con los aportes del BID en el marco del Convenio IICA/BID/PROCISUR (ATN-TF - 2434 RE).

Presentación

En setiembre de 1985, en el marco del Subprograma Cereales de Invierno, PROCISUR realizó en el Centro Nacional de Pesquisa de Trigo de EMBRAPA, en Passo Fundo, Brasil, un importante evento internacional sobre la realidad regional de los cultivos de Avena, Cebada y Triticale. De este evento resultó el DIALOGO XII de PROCISUR.

Para nuestra región, estos tres cultivos no detentan importancia económica o social significativa. En consecuencia, las informaciones disponibles también son pocas.

Esta es una de las razones que nos han impulsado a editar este nuevo DIALOGO sobre Avena, Cebada y Triticale, que recoge los resultados de otro evento realizado en 1988. Aquí se consignan datos relativos a estos cultivos en términos de área sembrada, producción, productividad, problemas fitosanitarios, programas para mejoramiento genético, cultivares utilizados y perspectivas para el futuro de los tres cereales en la región.

Amélio Dall'Agnol
Secretario Ejecutivo PROCISUR

Indice

Presentación, por Amélio Dall'Agnol	1
Introdução, por L. A. Sélii	1
- Resultados e conclusões	3
Avena	
- Avena en Bolivia, por J. A. Córdova	7
- Evolução da cultura de aveia no sul do Brasil, por F. I. F. de Carvalho e L. C. Federizzi.	9
- Mejoramiento de avena en Chile, por E. Beratto M.	15
- Avena en Paraguay, por H. D. Cáceres y O. Martínez Jara	21
Cebada	
- El cultivo de cebada en la Argentina, por J. C. Tomaso	25
- Cebada en Bolivia, por J. A. Córdova	37
- A cultura e pesquisa de cevada no Brasil e programa de melhoramento de cevada da EMBRAPA, por G. Árias	39
- Mejoramiento de cebada en Chile, por E. Beratto M.	65
- Cebada en Paraguay, por H. D. Cáceres y O. Martínez Jara	73
Triticale	
- Triticale en Bolivia, por P. España	77
- A cultura do triticale no Brasil, por A. C. Baier	79
- Programa de mejoramiento de triticale de la Estación Experimental Carillanca, por C. Hewstone M.	85
- Triticale en Paraguay, por H. D. Cáceres y O. Martínez Jara	93
Anexos	
- A cultura de triticale no Brasil, por A. C. Baier	99
- A cultura da cevada no Brasil, por M. Só e Silva, G. Árias e E. Minella	101
- Bibliografía chilena de triticale, por M. C. Inostroza Delgado y R. Calderón Galdamés	103
- Lista de participantes	117
- Nota del editor	121

INTRODUÇÃO

Realizou-se em Passo Fundo-RS, Brasil, no Centro Nacional de Pesquisa de Trigo/EMBRAPA, a Segunda Reunião de Especialistas Nacionais em Aveia, Cevada e Triticale dos Países do Cone Sul.

O referido evento desenrolou-se no período de 27 a 30 de setembro de 1988, e foi promovido pelo Centro Nacional de Pesquisa de Trigo/EMBRAPA, em conjunto com o Programa Cooperativo de Pesquisa Agrícola do Cone Sul - IICA/BID/PROCISUR.

Representantes da Argentina, Bolívia, Brasil, Chile, Paraguai, Uruguai e Portugal, totalizando 61 técnicos, estiveram naquela oportunidade reunidos, trocando experiências e informações sobre aspectos da pesquisa e da produção de aveia, cevada e triticale em seus respectivos países.

No decorrer da reunião, foi proferida, também, uma palestra sobre "O triticale em Portugal", por um representante daquele país.

Os participantes tiveram, ainda, oportunidade de visitar os trabalhos desenvolvidos com a cultura da aveia, no campo experimental da Universidade de Passo Fundo (UPF); sobre cevada e triticale, na área experimental do Centro Nacional de Pesquisa de Trigo, e, ainda, visitaram lavouras de cevada situadas no município de Passo Fundo-RS.

Partindo deste encontro, houve interesse, de parte dos pesquisadores dos países envolvidos, em maior intercâmbio de material genético, e, ainda, nas linhas de pesquisa de cada instituição, bem como na elaboração de bibliografias sobre os trabalhos de pesquisa nestes cereais de inverno e no conhecimento de fontes de resistência a doenças usadas nos programas de melhoramento de cada país, dentre outros assuntos ligados as três culturas.

Por ocasião desta segunda reunião, em decorrência de sua importância, os pesquisadores participantes manifestaram interesse em que este tipo de encontro tenha continuidade no futuro, por proporcionar excelente meio de intercâmbio entre os países, pois, apesar das diferenças peculiares de cada região, existe, uma gama imensa de problemas comuns que poderão ser discutidos, em conjunto, pelos representantes dos países do Cone Sul.

Leonor Alta Séll
Coordenadora Geral da Reunião

Resultados e Conclusões

Local: Centro Nacional de Pesquisa de Trigo/ EMBRAPA, Passo Fundo, RS, Brasil.

Data: 27 a 30 de setembro de 1988.

Objetivos: Trocar informações sobre aspectos de pesquisa e de produção das culturas de aveia, cevada e triticales; propôr ações cooperativas e apresentar alternativas de aproveitamento das oportunidades de intercâmbio que o Programa oferece.

Participantes: Argentina 4, Bolívia 2, Brasil 42, Chile 2, Paraguai 2, Uruguai 8, Portugal 1, num total de 61 técnicos.

Coordenadores:

Coordenadora Geral: Leonor Aita Séli - CNPT/ EMBRAPA

Coordenador Aveia: Renato Fontaneli - Fac. de Agronomia/Universidade de P. Fundo (UPF).

Coordenador Cevada: Gerardo Arias - CNPT/ EMBRAPA

Coordenador Triticales: Augusto Carlos Baier - CNPT/ EMBRAPA

Coordenador Nacional de Subprojeto Cereais de Inverno: Aroldo Gallon Linhares - CNPT/ EMBRAPA

Coordenador Internacional Subprograma Cereais de Inverno IICA/BID/PROCISUR: Milton Costa Medeiros - CNPT/EMBRAPA

Ações programadas:

Aveia

- Como sugestão, deverão ser enviadas, pelos interessados, amostras de ferrugem da folha da aveia, para identificação da(s) raça(s), a outros países, onde seja possível identificá-las, com a finalidade de conhecer-se a(s) raça(s) ocorrente(s) para orientação aos trabalhos de melhoramento.

- Houve interesse em haver maior intercâmbio de material genético, visando-se, especialmente, o aumento da diversidade genética nos países. Ficou definido que essas ações serão tomadas diretamente pelas partes interessadas.

- Como sugestão, deverão ser enviados pelos pesquisadores, aos Coordenadores do Programa de cada país, informações complementares sobre as linhas de pesquisa de cada instituição, e, após, dar conhecimento das mesmas a todos os interessados, havendo com isto troca de conhecimentos.

- Definiu-se pela elaboração da bibliografia sobre trabalhos de pesquisa com Aveia no Cone Sul, ficando as responsabilidades de ações de cada país assim distribuídas: Argentina: Juan Carlos Tomaso; Bolívia: Juan Alberto Cardova V. Brasil: Luis Carlos Federizzi (UFRGS); Chile: Edmundo Baratto M.; Uruguai: Mónica Rebuffo.

Observações:

- a) Por parte do Paraguai, o representante Hector Daniel Caceres comprometeu-se a transmitir o compromisso à pessoa responsável em seu país.
- b) Cada país deverá providenciar para que sua bibliografia esteja concluída até 30 de julho de 1989.
- c) No caso do Chile trata-se de apenas uma complementação, já que este país elaborou sua bibliografia abrangendo citações até o ano de 1985.
- d) A edição consolidada do trabalho deverá ficar a cargo do Programa PROCISUR.
- e) O Coordenador Nacional do Brasil ficou encarregado de enviar correspondência

aos Coordenadores Nacionais comunicando a resolução tomada.

- Como sugestão, foi proposto pelo plenário, procurar-se desenvolver a atividade de intercâmbio técnico entre os pesquisadores dos cinco países, como forma de se estimular a troca de informações, bem como a necessidade de apoio de consultores para aqueles países que assim o solicitarem.

Cevada

- Houve interesse de formalizar o intercâmbio de germoplasma entre os países, ficando estabelecido que o CNPT será o responsável pela organização deste intercâmbio e até março 89, deverá receber o material com no máximo de 10 entradas por país e 70 g por germoplasma. O CNPT formará uma coleção, que será remetida para 12 locais onde se fará o plantio (1 linha de 3 m) e a avaliação das doenças que ocorrerem.

O resultado deverá ser enviado ao CNPT para avaliação conjunta dos dados obtidos.

Os locais escolhidos foram: Bordenave, Castelar e Marcos Juárez na Argentina; Santa Cruz e Cochabamba na Bolívia; Passo Fundo, Ponta Grossa e Encruzilhada do Sul no Brasil; Temuco no Chile; Caacupé no Paraguai e Estanzuela e Paissandu no Uruguai. A escala a ser usada para avaliação de doenças será a de Saari & Prescott (CIMMYT). Deverão ser enviadas, juntamente com os dados de avaliação das moléstias, as informações climatológicas (médias mensais) de cada local, desde o plantio até a colheita.

O material (sementes) a ser enviado deverá ser acompanhado do certificado fitossanitário internacional.

- Foi aceita, pelos países, a proposta de que cada um elaborasse uma listagem de fontes de resistência utilizadas nos programas de melhoramento visando a indicação das que estão sendo utilizadas para as diferentes

doenças. Essa lista deverá ser enviada ao Coordenador Nacional do Brasil, o qual consolidará as informações recebidas e as encaminhará aos Coordenadores Nacionais de cada país.

- Houve interesse de intercâmbio de germoplasma de cevadas forrageiras, o qual, se dará diretamente entre as partes interessadas. Os países que dispõem desse material propuseram-se a fornecê-lo.
- Definiu-se pela elaboração de bibliografia sobre trabalho de pesquisa com Cevada no Cone Sul, ficando as responsabilidades de ações a cargo de cada país.

Observações:

- a) Cada país deverá providenciar para que sua bibliografia esteja concluída até 30 de julho de 1989.
- b) No caso do Chile, trata-se apenas de complementação, uma vez que este país elaborou sua bibliografia até o ano de 1985.
- c) A edição consolidada do trabalho deverá ficar a cargo do Programa PROCISUR.
- d) O Coordenador Nacional do Brasil ficou encarregado de enviar correspondência aos Coordenadores Nacionais comunicando a resolução tomada.

Triticale

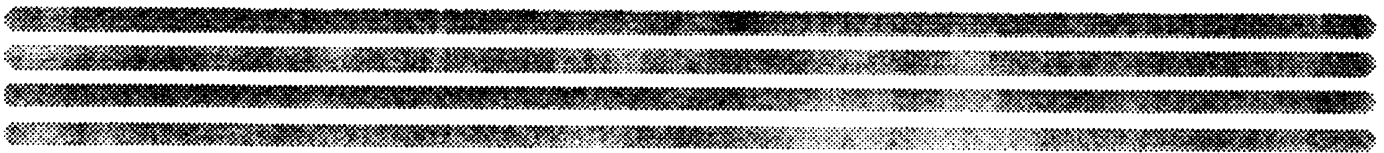
- Os pesquisadores manifestaram a opinião de que este tipo de reunião deverá ter continuidade no futuro, pois é uma excelente forma de intercâmbio entre os países.
- Ficou manifestado o interesse no intercâmbio de germoplasma de triticale, sendo que os representantes dos países se propuseram atender as solicitações que forem formalizadas.

Observação:

O Chile apresentou sua bibliografia abrangendo citações até o ano de 1987.



AVENA



Avena en Bolivia

por Juan Alberto Córdova *

INTRODUCCIÓN

La avena, en Bolivia, constituye uno de los cultivos forrajeros anuales más importantes después del maíz en los valles y las zonas altas y el altiplano. Esta condición se debe a su amplio rango de adaptación a diferentes condiciones de clima y suelo, su buena palatabilidad y la facilidad de conservación como heno o ensilaje, que la convierte en un recurso forrajero valioso para las épocas secas y frías del año, principalmente de las zonas altas del país.

Sin embargo, este cereal es muy sensible a las enfermedades fungosas. A nivel de valles interandinos, el mayor problema resulta ser el ataque de royas, cuyos agentes causales son: *Puccinia graminis avenae* (roya del tallo) y *Puccinia coronata* (roya de la hoja).

OBJETIVOS

1. Obtener variedades que tengan buen rendimiento en grano y en berza y posean una amplia adaptabilidad.
2. Que sean resistentes a la roya del tallo y de la hoja.
3. Obtener variedades de grano desnudo que sirvan a la alimentación humana.

VARIEDADES LANZADAS

Como se indicó en la primera reunión, las variedades lanzadas son: Litoral (Do..... Tifton T61-71), Tunari

(Clinton³ x 5743), Colomi (Pardue) y Toncoli (Cld⁸ x R. L. 21056 2 x Asenção).

Estas variedades hasta el año 1985 mostraron tolerancia a la roya del tallo en la zona de los valles y las alturas; durante los años 1986 y 1987, se volvieron susceptibles. Lo mismo sucedió con dos variedades de CIF-80 y SEFO-1 lanzadas por el Centro de Investigaciones de la Universidad de San Simón en el departamento de Cochabamba. No existe, a la fecha, ninguna variedad comercial con resistencia a esta roya.

A partir del año 1985, se recibió material proveniente de la Universidad de Texas, enviada por el Dr. M. E. Daniel. En estas introducciones se encontraron algunas variedades con resistencia, las cuales se encuentran en pruebas de rendimiento en grano y en berza.

En la primera reunión, se indicó que el programa estaba orientado a la obtención de variedades que sirvan para el consumo humano. Tan es así que dentro de la colección internacional de los Estados Unidos, se encontró que la variedad RSHJ x X2670-2 tenía tendencia a pelarse, por lo que aprovechando esta característica, mediante selecciones sucesivas, hemos conseguido una variedad que en la trilla se pela en un 95 por ciento. Simultáneamente se ha ganado en precocidad, ya que esta variedad madura 20 días antes que las normales.

SUPERFICIE CULTIVADA Y RENDIMIENTO

En estos tres últimos años, la superficie y el rendimiento no han variado significativamente. Esto es debido, principalmente, a la roya.

Por otra parte, el potencial existente para el cultivo de este cereal no ha sido explotado debido a la crisis

* Ingeniero Agrónomo, EE San Benito, BTA, Cochabamba, Bolivia.

económica del país y por factores de tipo ambiental, que no han permitido la habilitación de nuevas tierras.

PERSPECTIVAS DEL PROGRAMA

Teniendo la cooperación continua de la Universidad de Texas y los países del Cono Sur, abrigamos la

esperanza de obtener variedades con resistencia y rendimiento en grano y berza. Por esta razón el programa nuestro orientará su investigación no sólo a la alimentación humana, sino también a conseguir variedades forrajeras, ya que casi el total de la producción está destinada a esta finalidad.

Evolução da cultura de aveia no sul do Brasil

por Fernando I. F. de Carvalho, Luis Carlos Federizzi *

CULTURA DA AVEIA

O desenvolvimento da cultura da aveia no sul do Brasil pode ser dividido em três períodos distintos com base no tipo agrônomo das cultivares utilizadas pelos agricultores.

- Período antigo

Tradicionalmente a lavoura de aveia no sul do Brasil era feita com o objetivo de produzir massa verde para forragem ou com o propósito de dar pastejo e posterior colheita de grãos. Desta forma, o grão de aveia produzido era de baixa qualidade não permitindo sua utilização na alimentação humana e animal o que inviabilizava a sua comercialização. Como consequência da dupla utilização havia necessidade de genótipos de aveia com grande capacidade produtora de massa verde e com alta habilidade de regeneração logo após o pastejo para posterior produção de grãos. Além disto, os agricultores eram compelidos a estabelecerem suas lavouras de aveia em fins do outono com o intuito de alcançarem o máximo de rendimento de massa verde nos períodos de maior carência de pastagens.

Desta forma, os genótipos cultivados na época, eram constituídos de características como ciclo longo, estatura elevada, reduzida resistência as principais moléstias e insatisfatórios rendimento e qualidade de grãos. O estabelecimento da lavoura em períodos considerados mais adequados para a produção de grãos (junho) não permitiam que altos índices de

rendimento de grãos forem alcançados (Figura 1). A antecipação da época de semeadura (abril) proporcionava um crescimento e desenvolvimento rápido, com o surgimento de temperaturas elevadas, para em períodos posteriores sofrerem prejuízos por coincidir o período reprodutivo com a ocorrência de geadas. As semeaduras realizadas após o período considerado mais adequado (julho) possibilitava a redução das perdas por acamamento, entretanto, intensificava os problemas com moléstias, com drásticas perdas na fitomassa da planta e no rendimento de grãos. Por consequência, a média no rendimento de grãos no início da década de 60 eram de aproximadamente 700 kg/ha.

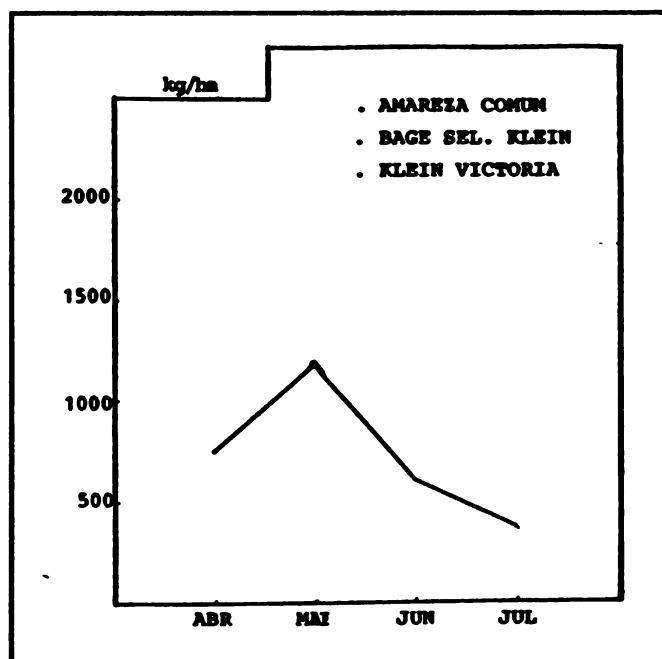


Figura 1. Rendimento médio em kg/ha de diferentes variedades de aveia nos meses de abril, maio, junho e julho no Sul do Brasil

* Professores, Ph. D., Faculdade de Agronomia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Porto Alegre, RS. Pesquisadores do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

As condições de ambientes e genótipos utilizados na época recomendavam modificações profundas para que a lavoura de aveia atingisse níveis adequados de produtividade e oferecesse segurança ao produtor. Desta forma, pesquisadores e instituições responsáveis pelo melhoramento de cereais de estação fria procuravam criar genótipos distintos dos anteriores com mudanças principalmente na arquitetura de planta e resistência a moléstia. Os genótipos desenvolvidos neste novo período não só alteravam os níveis de produtividade como também determinavam mudanças nas técnicas culturais, principalmente na época de estabelecimento das lavouras (Figura 2). Estas alterações tiveram reflexos também no rendimento médio da lavoura de aveia no fim da década de 60, que passou a ser de 800 kg/ha.

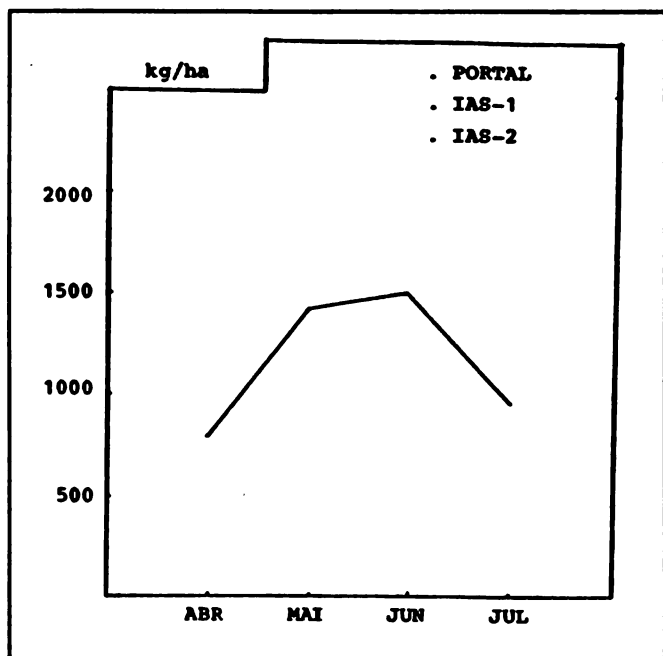


Figura 2. Rendimento médio em kg/ha de diferentes variedades de aveia nos meses de abril, maio, junho e julho no Sul do Brasil

- Período recente

O sucesso pela modificação na estrutura da planta de aveia observado no período anterior, revelou a necessidade de incrementar alterações em caracteres agrônômicos, que permitissem o crescente aumento de rendimento e estabilidade de grãos. Esta ação foi

facilitada pela introdução maciça de linhagens de diferentes programas internacionais. Entre os quais surgiram as variedades Coronado e Suregrain que determinavam um novo patamar de produtividade, qualidade de grãos, porte de planta, número de dias para o florescimento e resistência as ferrugens da aveia (Figura 3). Com esse novo tipo de planta o período ideal de estabelecimento da cultura ficou caracterizado como junho, sem ocorrerem reduções drásticas para culturas estabelecidas anteriormente ou posteriormente a esta data. Com a introdução destes genótipos o rendimento médio da aveia subiu para 910 kg/ha nos anos da década de 70.

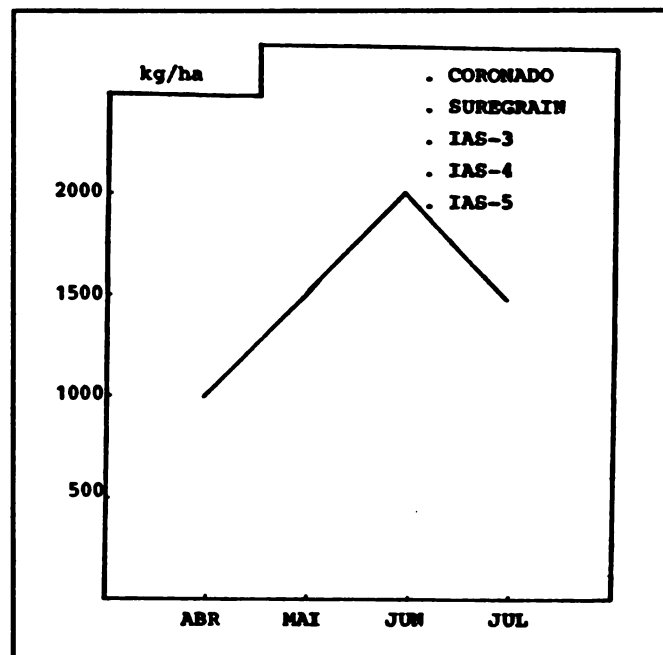


Figura 3. Rendimento médio em kg/ha de diferentes variedades de aveia nos meses de abril, maio, junho e julho no Sul do Brasil

- Período moderno

Com o crescimento de forma geométrica da área cultivada com as culturas de estação quente, em meados da década de 70 houve a necessidade de um novo ajuste das espécies de estação fria, que integravam o novo sistema de produção agrícola do sul do País. Estes sistemas de produção e a crescente demanda pelos grãos de aveia e as freqüentes importações de

outros países produtores, obrigavam as Instituições de pesquisas sulbrasileiras a redimensionar seus objetivos, em relação ao melhoramento genético da aveia. Neste período foram expandidos os novos programas de melhoramento genético na UFRGS e Universidade de Passo Fundo (UPF) e mais tarde CTC-Cotrijuí. Conhecimentos mais profundos sobre a genética da espécie permitiu o surgimento de plantas altamente ajustadas a novas estruturas de ambientes no sul do Brasil. Com a intensificação dos programas de melhoramento genético de aveia e o direcionamento da seleção no ajuste às novas condições de ambiente, permitiu o surgimento de novos genótipos com um tipo agrônomo com profundas modificações na relação grão/palha, no número de grãos por panícula (alta fertilidade), redução no ciclo vegetativo e reprodutivo, qualidade de grãos e no potencial de produtividade. Apesar destas modificações terem causado alterações profundas na fisiologia da planta não houveram decréscimos no rendimento de grãos, mas sim incrementos expressivos inclusive na qualidade do grão. O desenvolvimento destes genótipos está determinando que o produtor de aveia passe a cultivar a aveia para grãos ou para forragem independentemente. O rendimento médio da aveia nos anos 80 subiu para mais de 1000 kg/ha, apesar da rápida expansão de área observado no período. A melhor adequação do ciclo da planta às exigências do sistema de produção, evidenciaram um progresso expressivo no rendimento de grãos em sementeiras realizadas após o período preferencial de estabelecimento da aveia (Figura 4), esta situação se verificou a partir da criação dos genótipos UFRGS-7 e UFRGS-8. Com estas variedades os agricultores poderão ter mais possibilidade no estabelecimento da cultura sem prejuízos no rendimento de grãos, sem haver qualquer transtorno no sistema de produção hoje adotado no sul do Brasil (Figura 5).

DESEMPENHO DOS NOVOS GENÓTIPOS DE AVEIA NO SUL DO BRASIL

Todas as modificações introduzidas na estrutura da planta de aveia, já discutidas anteriormente, teve reflexos diretos no potencial genético de produtividade. Potencial este evidenciado no Quadro 1, onde 22

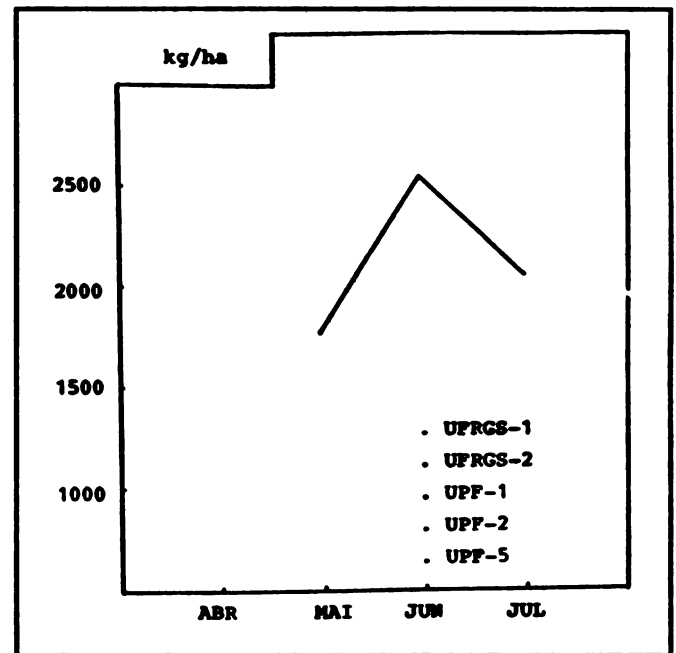


Figura 4. Rendimento médio em kg/ha de diferentes variedades de aveia nos meses de maio, junho e julho no Sul do Brasil.

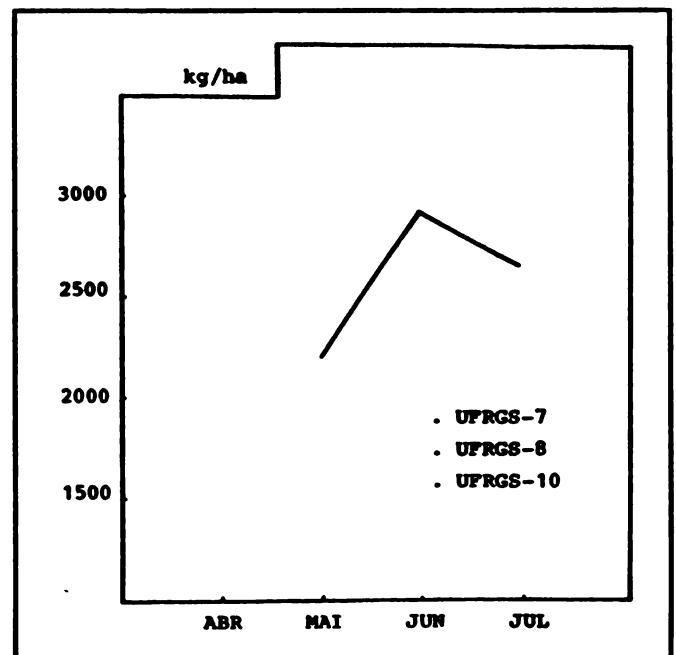


Figura 5. Rendimento médio em kg/ha de diferentes variedades de aveia nos meses de maio, junho e julho no Sul do Brasil.

novas variedades foram comparados com as cultivares Coronado e Suregrain que se mantêm em cultivo desde da década de 70. Com raras exceções, todas as novas variedades desenvolvidas nos programas de melhoramento da Universidade de Passo Fundo e Universidade Federal do Rio Grande do Sul alcançaram índices superiores a 100 por cento em rendimento de grãos às testemunhas. Nos três últimos anos as variedades com melhor desempenho sem a aplicação de fungicidas foram: UFRGS-10 (2.905 kg/ha), UFRGS 7 (2.617 kg/ha), UFRGS-9 (2.706 kg/ha); UFRGS-8 (2.634 kg/ha) e UPF-7 (2.566 kg/ha). Com a aplicação de fungicidas nos dois últimos anos, as melhores variedades foram UFRGS-7 (3.368 kg/ha), UFRGS-10 (3.250 kg/ha), UPF-6 (2.978 kg/ha) e UFRGS-8 (2.940 kg/ha).

As principais características das variedades com melhor desempenho expressos no Quadro 2, revelam grandes avanços em caracteres como ciclo, estatura,

qualidade do grão. As variedades mais precoces são UFRGS-8 e UFRGS-7, sendo a UFRGS-7 a com menor estatura de planta.

A variedade mais cultivada nos últimos três anos tem sido a UPF-5, não tanto pelo seu rendimento de grãos, mas devido a disponibilidade de sementes. Provavelmente para o próximo ano as variedades UFRGS-7, UFRGS-8 e UFRGS-10 e UPF-7 deverão predominar sobre as demais variedades.

Nos últimos anos foram lançados comercialmente as variedades UFRGS-7, UFRGS-8, UFRGS-9, UFRGS-10, UFRGS-11 e UFRGS-12 e UPF-9, UPF-10 (duplo propósito) e UPF-11.

As perspectivas de lançamento de novas variedades nos próximos anos são remotas, devido a expressiva predominância das testemunhas UFRGS-7 e UFRGS-8.

Quadro 1. Rendimento de grãos em kg/ha, dos cultivares de aveia testadas em diferentes locais nos anos de 1985, 1986 e 1987

Cultivar	85 ¹	86 ²		87 ³		Média	
		s/fungicida	c/fungicida	s/fungicida	c/fungicida	s/fungicida	c/fungicida
UPF - 1	1.879 I	1.129	1.636 I	2.273	2.629	1.760	2.133
UPF - 2	2.175 I	1.150 I	1.446 I	1.594 I	1.949 I	1.640 I	1.698 I
UPF - 3	2.608	1.470	2.399	2.406	2.835	2.161	2.617
UPF - 4	2.446	1.237	1.940	1.842	2.240	1.842	2.090
UPF - 5	3.133 S	1.501	2.280	1.989	2.555	2.208	2.418
UPF - 6	2.834	1.905 S	2.709 S	2.448	3.246	2.396	2.978 S
UPF - 7	2.888	1.806	2.484	3.004 S	3.382 S	2.566 S	2.933
UPF - 8	2.725	1.650	2.230	1.748	2.300	2.041	2.265
UPF - 9	2.635	1.496	2.341	1.768	2.354	1.966*	2.348
UPF - 10				2.016	2.590		
UPF - 11				2.588	2.812		
UFRGS 1	2.492	1.320	2.219	1.755	2.495	1.856	2.357
2	2.766	1.279	2.080	1.774	2.768	1.940	2.424
4	2.684	1.328	2.236	2.163	2.806	2.058	2.521
5	2.682	1.245	2.294	1.380 I	2.460	1.769	2.377
6	2.635	1.218	2.327	1.680	2.560	2.042	2.444
7	3.227 S	2.224 S	3.046 S	2.400 S	3.690 S	2.753 S	3.368 S

Quadro 2. Ciclo em dias para o florescimento, estatura da planta, peso de 1000 grãos e peso do hectolitro de 24 variedades de aveia cultivadas no Sul do Brasil em 1987.

	Ciclo nº dias	Est. cm.	P.M.S.		P.H.*	
			Gualba	Ijul		
UPF	1	100	140	31	23	48
	2	119	130	29	16	40
	3	102	156	39	24	43
	4	98	120	42	23	43
	5	106	140	38	30	38
	6	100	155	37	26	45
	7	101	120	37	26	51
	8	110	125	31	19	38
	9	101	125	36	23	39
	10	100	130	38	29	48
	11	102	135	33	24	54
UFRGS	1	100	128	41	19	36
	2	99	120	33	20	42
	4	95	125	38	24	41
	5	105	130	30	20	40
	6	105	140	38	24	41
	7	93	98	35	24	53
	8	87	120	43	35	53
	9	92	130	33	25	49
	10	96	115	38	28	54
	11	93	130	35	23	41
	12	97	135	35	24	49
	CORONADO	102	135	36	24	41
SUREGRAIN	110	138	35	23	44	

* grãos desaristados

PERSPECTIVAS DA CULTURA DE AVEIA NO SUL DO BRASIL

- Demanda pelo grão de aveia

Segundo a Cacex o Brasil importou somente pelo porto de Santos 8.215 toneladas em 1986 e 15.575 toneladas em 1987, sendo 93 por cento provenientes da Argentina. Entretanto estes números estão distantes da real demanda nacional e da quantidade efetiva de aveia importada pelo Brasil.

Com a demanda em alta e como o preço pago ao produtor tem sido equivalente ou levemente superior

ao preço pago pelo trigo, a lavoura da aveia tende a expandir-se a medida que as novas variedades tenham mais sementes disponíveis e sejam mais utilizadas proporcionando maiores rendimentos de grãos e estabilidade de produção.

- Problemas potenciais para a cultura da aveia

A variabilidade genética utilizada nos programas de melhoramento da UFRGS, UPF e CTC-Cotrijuí tem sido proveniente de populações F₃, enviadas ao Brasil

todos os anos a través do Quaker International Nursery pelas Universidades de Wisconsin e Texas A & M.

Como um problema sério da cultura no Sul do Brasil é a ferrugem da folha (*Puccinia coronata avenae*), os pesquisadores americanos tem tentado introduzir genes de resistência provenientes de *Avena sterilis* de forma continuada. Como consequência, as populações F₃ introduzidas nos últimos anos tem revelado baixa variabilidade para caracteres fundamentais como ciclo precoce e baixa estatura, reduzindo consideravelmente a possibilidade de ajuste dos genótipos as condições ambientais do Sul do Brasil. Novas formas de incrementar a variabilidade genética, sem perda da variabilidade para outros caracteres de importância agrônômica, devem ser buscadas.

- Perspectivas com a pesquisa de aveia no Sul do Brasil

Para a obtenção de genótipos com a adaptação, estabilidade e rendimento de grãos dos atualmente em cultivo, deverão requerer um esforço maior dos programas de melhoramento e um número maior de cientistas deverão ser incorporados aos programas para garantir progressos continuados. Novas linhas de pesquisa estão sendo incorporadas, especialmente para o estudo da herança de caracteres de importância agrônômica, bem como na área de fisiologia da planta. Estes novos conhecimentos de genética e fisiologia deverão tornar mais eficiente a seleção de genótipos superiores e o desenvolvimento de novas variedades com alto potencial de rendimento de grãos.

Mejoramiento de avena en Chile

por Edmundo Beratto M.*

INTRODUCCIÓN

La primera Reunión de Especialistas de Avena, Cebada y Triticale, patrocinada por el Programa Cooperativo de Investigación Agrícola del Cono Sur (PROCISUR), se realizó en Passo Fundo (Rio Grande do Sul, Brasil) entre el 24 y 26 de setiembre de 1985.

Chile, en aquella oportunidad, presentó un trabajo que incluía los siguientes tópicos: historia del cultivo de avena; evolución histórica de la superficie, producción y rendimiento; zonas actuales de producción y potencial de producción para el período 1985-1987; importancia económica del cultivo; tecnología en uso; investigación en fitomejoramiento y técnicas de producción (Beratto, 1986).

Los objetivos de esta reunión son evaluar los avances obtenidos desde la reunión anterior, tanto a nivel de producción nacional, como a nivel de cooperación e intercambio de material genético e información entre los proyectos de avena de los países comprometidos con el Programa Cooperativo de Investigación Agrícola del Cono Sur.

PRODUCCIÓN NACIONAL

Los antecedentes de superficie, producción y rendimiento de avena en Chile en un período de 50 años (1935-1985), equivalente a 10 quinquenios

(Cuadro 1), muestra que la superficie nacional promedio sembrada con avena se ha mantenido prácticamente constante; mientras que, el rendimiento nacional promedio ha tenido un importante incremento.

Cuadro 1. Evolución de la superficie, producción y rendimiento de avena en Chile por quinquenios (1935-1985) y por años (1986 y 1988).

Quinquenio	Superficie (ha)	Producción (qqm)	Rendimiento (qqm/ha)
1935-40	112.954	1.113.368	9,9
1940-45	88.220	856.380	9,7
1945-50	80.518	736.396	9,1
1950-55	94.008	964.758	10,3
1955-60	106.076	1.139.860	10,7
1960-65	77.288	889.904	11,5
1965-70	78.652	1.173.224	14,9
1970-75	85.162	1.226.530	14,4
1975-80	80.180	1.272.340	15,9
1980-85	82.946	1.457.148	17,6
1985-86	63.860	1.243.540	19,3
1986-87	55.510	1.275.410	23,0
1987-88	60.710	1.569.340	25,8

En los tres últimos años (1985-86; 1986-87 y 1987-88) la tendencia de la superficie de avena es a disminuir, en tanto la producción se ha mantenido constante y los rendimientos nacionales promedios continúan aumentando (Cuadro 1 y Figura 1).

Es interesante destacar que, en un período de 10 quinquenios (1935-1985), la mayor producción de avena ha estado correlacionada, significativamente,

* Ingeniero Agrónomo, MSc, Líder Nacional Programa Cebada-Avena del Instituto de Investigaciones Agropecuarias de Chile (INIA).

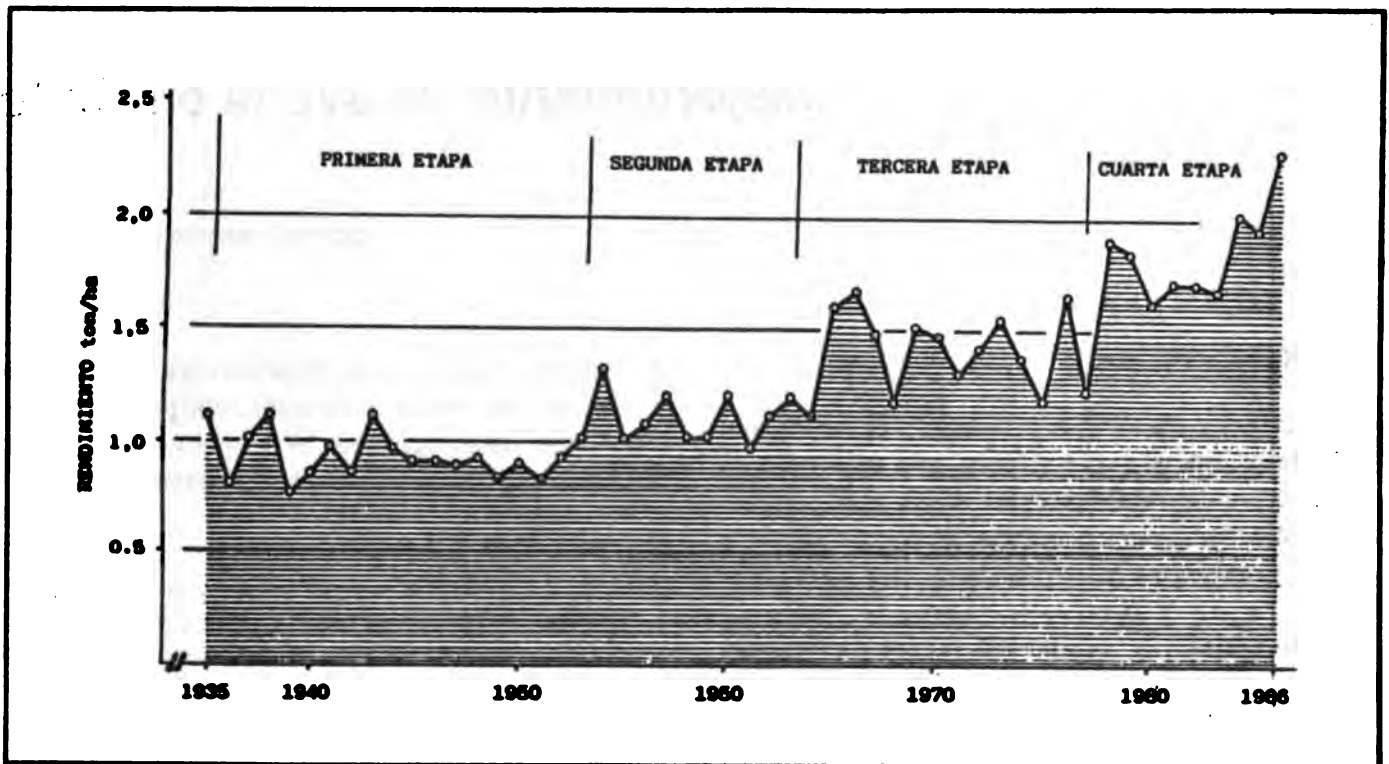


Figura 1. Rendimiento de Avena en Chile desde 1935 a 1986

con los mayores rendimientos obtenidos con las nuevas variedades de avena y no con un aumento en la superficie sembrada con este cereal (Cuadro 2). Sin embargo, es conveniente dividir estos 10 quinquenios en dos períodos: el primero abarca los cinco primeros quinquenios (1935-1959) y el segundo período se extiende desde 1960-1985.

Claramente se desprende del Cuadro 2, que la mayor producción de avena obtenida en el primer período está altamente correlacionada con la superficie sembrada de avena. Por el contrario, la mayor producción de este cereal, en el segundo período, está altamente correlacionada con los mayores rendimientos nacionales promedio obtenidos en los últimos cinco quinquenios (1960-1985).

Si se observan los valores de las tres últimas temporadas agrícolas (Cuadro 1), se constata que en los años 1985-86, 1986-87 y 1987-88 se mantuvo la tendencia del segundo período, es decir que las mayores

Cuadro 2. Coeficiente de correlación de la superficie, producción y rendimiento de avena en Chile (Quinquenios 1935 a 1985).

Producción por Quinquenios	Coeficiente de Correlación	
	Superficie	Rendimiento
Período total 10 quinquenios (1935-1985)	0,04 NS	0,86 **
Primer período 5 quinquenios (1935-1959)	0,96 **	0,83 NS
Segundo período 5 quinquenios (1960-1985)	0,67 NS	0,96 **

producciones de avena se debieron a un aumento de los rendimientos nacionales promedio.

Los principales factores que han influido en el incremento de los rendimientos de grano de avena son: las investigaciones en mejoramiento genético y

las investigaciones en técnicas agronómicas de producción de avena.

INVESTIGACIONES EN MEJORAMIENTO GENÉTICO

Las investigaciones en mejoramiento genético de avena las inició, oficialmente, el Instituto de Investigaciones Agropecuarias en 1965, aunque las primeras investigaciones se venían realizando desde 1958, tanto por INIA como por algunas Estaciones Experimentales privadas. Con propiedad se puede sostener que entre 1935 y 1959 no hubo investigación de mejoramiento genético de avena en Chile y que las variedades cultivadas fueron introducidas por los agricultores, preferentemente desde Europa. Fueron numerosas las variedades que así se introdujeron (Cuadro 3) y que se comenzaron a sembrar y a intercambiar entre los agricultores sin que se tuviera un control de pureza genética, lo que incidió en un aumento de mezclas entre las variedades. Además, se siguieron cultivando variedades que se hicieron susceptibles a enfermedades.

Cuadro 3. Variedades de avena introducidas a Chile durante el primer período (Quinquenios 1935-1959)

Variedades	Referencias
Negra de Coulommiers, Blanca de Polonia, Precoz de Siberia, Blanca de Hungría	Opazo (1933)
Rubla corriente	SNA ¹ (1926), Opazo (1933), DIA ² (1950), Beratto (1968)
Stormking	SNA ¹ (1926), Opazo (1933), Wunder (1943), DIA ² (1950)
Blanca Alemana	DIA ¹ (1950), Pavez (1952)
Svalbf, Petkuser	Wunder (1943), Pavez (1952)
Supreme	Wunder (1943)

¹ SNA = Sociedad Nacional de Agricultura

² DIA = Dirección de Investigación Agrícola

El impacto del mejoramiento genético en el aumento de los rendimientos a partir de 1960 (segundo período) fue muy importante, porque no sólo se comenzó a comercializar las nuevas variedades de avena introducidas al país, las que a diferencia del período anterior, fueron investigadas por tres o más años en

estudios de adaptación, rendimiento, reacción a las enfermedades y evaluación de características agronómicas relevantes; sino que, simultáneamente con su distribución a los agricultores, organismos como el Instituto de Investigaciones Agropecuarias y Cooperativas Agrícolas Privadas asumieron la responsabilidad de mantener la pureza genética de estas variedades (Cuadro 4).

Cuadro 4. Variedades de avena introducidas a Chile durante el segundo período (Quinquenios 1960-1985).

Variedades	Institución
Soleil II, Cándor, Putnam 61	Instituto de Investigaciones Agropecuarias de Chile (INIA)
Flaëming's Gold, Lohmanns Weenda, Alteza Dorada	Campo Experimental de Semillas Baer
Tama, Iris 2	Sociedad Nacional de Agricultura (SNA)
Peragold	Segenta

En este segundo período, también se inició la creación de nuevas variedades de avena por el Instituto de Investigaciones Agropecuarias y el Campo Experimental de Semillas Baer.

El Programa de Mejoramiento Genético de Avena del INIA incorporó a la agricultura nacional un tipo agronómico distinto al que era tradicional en las variedades de avena cultivadas en el país, hasta ese momento. Asociado a este nuevo tipo de planta, se logró introducir genes de resistencia a la tendedura (acame) y al polvillo de la hoja (*Puccinia coronata* Cda). En el Cuadro 5 se indican las variedades de avenas creadas en Chile.

Cuadro 5. Variedades comerciales de avena creadas en Chile durante el segundo período (Quinquenios 1960-1985).

Variedades	Institución
Nehuén, Ancalén, Yecufén, Llaolén y América	Instituto de Investigaciones Agropecuarias
Zeta, Pony y Eva	Campo Experimental de Semillas Baer

De todo lo anteriormente expuesto se desprende que los rendimientos nacionales promedio han experimentado un significativo y sostenido incremento desde 1960 a 1987; pero, a pesar de estos resultados positivos, subsiste aún una brecha entre los rendimientos nacionales promedio, los rendimientos promedios obtenidos en las Estaciones Experimentales con la mejor variedad comercial y, de todos estos rendimientos, con el rendimiento potencial máximo obtenido a nivel de investigación (Beratto, 1986).

Sin embargo, al comparar las cifras dadas a conocer en la reunión de 1985, con los rendimientos nacionales promedios obtenidos en los tres últimos años (1985-86, 1986-87 y 1987-88), se concluye que ha habido un incremento del rendimiento nacional promedio y del rendimiento de los agricultores innovadores (Cuadro 6) de 7,5 y 6,2 por ciento, respectivamente. En otras palabras, la brecha de rendimiento entre los Centros

de Investigación y los agricultores ha tendido a disminuir en los últimos años.

- Objetivos de las investigaciones en fitomejoramiento

Los objetivos del fitomejoramiento de avena fueron descritos por Beratto (1986). Desde la reunión de 1985 a la actual, los únicos cambios que se han producido son de énfasis o prioridad de los objetivos entonces definidos.

El programa de investigación en fitomejoramiento de avena está dando prioridad a los estudios de mejoramiento de calidad nutritiva e industrial del grano de avena, centrándose en una primera etapa en la evaluación de los parámetros que se indican en el Cuadro 7 y en donde incluyen los rangos de los valores obtenidos en los análisis de laboratorio.

Cuadro 6. Rendimiento de avena a nivel de Estación Experimental, Agricultores Innovadores y Promedio Nacional.

Rendimiento	Estación experimental		Agricultor innovador		Promedio nacional	
	Máximo	Mejor variedad	1960-85	1985-88	1960-85	1985-87
t/ha	10,1	8,0	4,5	5,0	1,7	2,3
Porcentaje (%)	126,2	100,0	56,3	62,5	21,3	28,8

Cuadro 7. Parámetros (rango) para evaluar calidad en grano de avena (Carillanca, 1987).

Rango	Rendimiento		Extracción grano pelado (%)	Peso		Proteína	
	Campo qqm/ha	Indust.		Hect. kg/HI	Grano mg	(%)	(kg/ha)
Mínimo	34,0	36,0	43,0	42,2	32,0	8,1	452,5
Máximo	88,0	45,8	68,8	52,8	46,0	13,9	800,3

La segunda prioridad está dada por la obtención de variedades con alta capacidad de producción de forraje, destinadas a la alimentación animal a través de pastoreo directo, soiling y ensilaje.

EXPORTACIÓN E IMPORTACIÓN DE AVENA

En los últimos años (1985-86 y 1986-87) la exportación de avena ha tenido un notorio incremento, en comparación con el período 1977-1985; como se puede observar en el Cuadro 8.

Cuadro 8. Exportaciones (toneladas) promedio de avena de Chile en el período 1977-1987

Período	Exportación (t)			
	Avena y pelada	Despuntada	Semilla	Sin especificar
1977-1985				
Total	4.523,8	9.469,1	865,9	199,3
Promedio	502,6	1.052,1	96,2	22,1
Porcentaje (%)	30,0	62,9	5,7	1,4
1985-1987				
Total	6.235,7	17.871,6	424,2	-
Promedio	3.132,9	8.935,8	212,1	-
Porcentaje (%)	25,5	72,9	1,6	-

En el período 1985-1987, Chile exportó un 9,73 por ciento de su producción total de granos de avena; mientras que, en el período inmediatamente anterior (1977-1985) se había exportado sólo un 1,22 por ciento de la producción total. La avena despuntada y pelada constituye el porcentaje más alto de las diferentes formas de exportación de avena. El incremento de las exportaciones se tradujo en un aumento de ingreso de divisas al país del 601,6 por ciento en los dos últimos años comparados con los años anteriores (Cuadro 9).

En cuanto a importaciones, en los años 1985-86 y 1986-87 Chile prácticamente no ha comprado avenas en el exterior.

ANÁLISIS DE LOS ACUERDOS PROPUESTOS EN LA PRIMERA REUNIÓN DE AVENA, CEBADA Y TRITICALE

En la Primera Reunión de Avena, Cebada y Triticale se tomaron varios acuerdos en relación a actividades futuras a desarrollar con el fin de obtener, entre otras cosas, una mayor integración, colaboración y conocimiento entre los diferentes programas nacionales.

Ellos fueron los siguientes:

1. Creación del directorio de investigadores de avena de los países participantes.

Es una iniciativa conveniente de reactivar y llevar a término en el más breve plazo.

2. Creación del directorio de publicaciones de avena (bibliografías) de investigaciones realizadas por los países participantes.

La bibliografía de publicaciones chilenas de avena aparecen editadas en el DIALOGO XII, 1986. Pág: 201-210. Además, Chile ha publicado un boletín con la bibliografía de avena y cebada, que es la que se cita a continuación.

INOSTROZA D., M. C. & CALDERON G., R. 1986. Bibliografía chilena de avena y cebada. Boletín Técnico No. 111. Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Estación Experimental Carillanca. Temuco, Chile. 30 p.

3. Realización de un ensayo integrado para evaluar rendimiento y calidad de grano, reacción a las

Cuadro 9. Valor promedio (miles de US\$ FOB) de las exportaciones de avena en el período 1977-1987

Período	Avena Total	Avena	Sin Especificar
1977-1985	417,44	346,66	70,78
1985-1987	2.511,50	2.511,50	-
Incremento (%)	601,60	724,50	-

enfermedades y características agronómicas. Coordinado por EE Carillanca, Chile.

Se acordó que la responsabilidad de formar, distribuir, coleccionar las notas y publicar los resultados sería de Chile. Este país, en dicha oportunidad, aprobó este acuerdo, pero condicionó su aceptación a la entrega de apoyo económico, con el fin de hacerlo realidad. El Dr. Samuel Weaver de la Quaker Oats (Chicago, EEUU) planteó que él haría consultas a nivel de Gerencia en Estados Unidos, para determinar la factibilidad de dar el apoyo económico requerido por Chile. Posteriormente, el país trasandino fue informado que la Quaker Oats estaba imposibilitada de entregar el aporte económico requerido.

4. Intercambio de germoplasma coordinado por la Facultad de Agronomía de Passo Fundo, Brasil. Este intercambio ha operado para Argentina, Brasil y Chile, a través de los viveros de introducciones y poblaciones segregantes de avena distribuidos anualmente por la Quaker Oats.
5. Realización de reuniones técnicas y simposios para debatir asuntos relacionados con el cultivo.
 - a) Durante el período 1985-1987, Chile recibió a dos investigadores de Uruguay y Brasil,

quienes estuvieron trabajando en el Programa de Avena e interactuando con el personal chileno asignado a este cereal.

- b) En el año 1987, un investigador chileno estuvo interactuando con los investigadores argentinos de avena y cebada en la Estación Experimental de Bordenave y en la Chacra Experimental de Barrow.

LITERATURA CITADA

- BERATTO M., E. 1986. Investigaciones en mejoramiento y producción en avena en Chile. In: *DIALOGO XII. Primera Reunión de Especialistas en Avena, Cebada y Triticale*. IICA/BID/PROCISUR. Montevideo, Uruguay. p. 55-65.
- CHILE. OFICINA DE PLANIFICACION AGRICOLA. 1988. Estadísticas agropecuarias 1975-1987. ODEPA, Ministerio de Agricultura. Santiago, Chile. 622 p.
- PAVEZ S., D. 1950. Variedades de avena para pastoreo y producción de grano. Chile. *Agricultura Austral* 18 (211) : 368-374.
- SOCIEDAD NACIONAL DE AGRICULTURA. 1926. Memoria de los trabajos realizados en el año 1926. Instituto Biológico y Estación Experimental de la Sociedad Nacional de Agricultura. Santiago, Chile. 260 p.
- WUNDER, B. 1943. Ensayos de variedades de avenas efectuadas en la Estación Genética de Osorno. "Fundo Cañal Bajo". Chile. *Agricultura Austral* 10 (126) : 4216-4219.

Avena en Paraguay

por Héctor Daniel Cáceres y Oscar Martínez Jara *

INVESTIGACIÓN

Los trabajos para la obtención de nuevas variedades fueron iniciados en el año 1986 con las introducciones de la Quaker Oats Experimental Nursery, compuestas por líneas puras y generaciones segregantes. De las introducciones realizadas en el año 1986, fueron seleccionados 36 materiales que, en el siguiente año, fueron sembrados en pequeñas parcelas, para evaluar su comportamiento frente a las enfermedades y su adaptación, y realizar las primeras evaluaciones de rendimiento de grano.

Actualmente, se está llevando a cabo la primera prueba preliminar de los materiales seleccionados en el primer año; este ensayo está compuesto por 27 líneas de avena seleccionadas en las parcelas del año 1987, y, como testigos, se usan dos variedades locales de trigo y una variedad comercial de avena.

En el Cuadro 1 se presentan las líneas incluidas en el ensayo preliminar de avena.

De las introducciones realizadas en el año 1987, fueron seleccionados nuevos materiales, que actualmente están en pequeñas parcelas para las primeras evaluaciones de sanidad, adaptación y rendimiento.

De los ensayos preliminares serán seleccionados, posteriormente, los materiales a ser probados en los ensayos zonales, o sometidos a pruebas de adaptación a las diferentes regiones del país.

Cuadro 1. Ensayo Preliminar de Avena

Nº Var.	Identificación o Pedigree
1	Coronado ² /Cortez ³ /Pendek/ME 1563
2	T312/C16 CRcpx/C7512/SRcpx/74 c 8014
3	QR310 = Coronado ² /Cortez ³ /Pendek/ME 1563/C5-21563 CRcpx/SRcpx
4	UPF - 4
5	Bordenave selection Kenya
6	QR314 = Coronado ² /Cortez ³ /Pendek/ME 1563/X2051-6/X1913-3
7	C5-2,1563 CRcpx/T312/SRcpx
8	X2505 - 4
9	QR326 = DC9//Coker 74C17/otee/3/IL 3376/OA338
10	Cordillera 3
11	QR 319 = X2681 - 1//CI8235//C5-2, 1563 CRcpx/SRcpx
12	72 C1648/SRcpx/72C1026
13	UPF - 4 (X2055 - 4)
14	C5-2,1563 CRcpx/T312/SRcpx
15	Avena Testigo
16	QR313 = 73C3219/SRcpx//X2505-4
17	Coker 62-26/BC1A/X2682-3
18	QR559 = 8014/TAM301/CRcpx SRcpx/JHGB//1563 CRcpx
19	Cortez ⁴ /Pendek/C5- 2//Cortez ⁴ /Pendek/ME1563/T1563/T312/SRcpx
20	IAN 7
21	Cortez ⁴ /C5-2, 1563 CRcpx/SRcpx
22	QR560 = CR/SR/salem/PI 186270/C 7512/C 1648/JHGB//CI8336/CR/SR/JH G2
23	QR427 = 72C1648/T301/SRcpx//Froker/X1779-2 Froker/BC1A/X2882-3
24	QR341 = Mo07468/Coronado ² /Cortez ³ /Pendek/ME 1563
25	Coronado ² /Cortez ³ /Pendek/ME 1563
26	C16 CRcpx/C7512/SRcpx 74C8014
27	QR342 = Mo07468/DC9/Coker 74C17/otee
28	UPF79331-1 (79SA331 Sel.)
29	QR414 = C234/74C70//C234/CNB10/3/C5-2, 1563 CRcpx/SRcpx
30	QR376 = 80SA65//Coronado ² /Cortez ³ /Pendek/ME1563

* Ingenieros Agrónomos, Instituto Agronómico Nacional (IAN), Caacupé, Paraguay

PRODUCCIÓN COMERCIAL

La zona de mayor producción de avena se encuentra en el Departamento de Caaguazú. En esta localidad se encuentra una importante colonia dedicada a la producción de leche. El cultivo es destinado tanto para la producción de granos como para pastoreo invernal,

supliendo las necesidades por el escaso desarrollo de las pasturas durante este período.

En los últimos años el cultivo de avena se está expandiendo en estas zonas como en Alto Paraná, principalmente para pastoreo y, en algunos casos, con combinaciones con aceven.



Cebada



2023.12.12

El cultivo de cebada en la Argentina

por Juan Carlos Tomaso*

En nuestro país el cultivo de cebada se inicia en forma simultánea con el cultivo de trigo. Los primeros datos corresponden al año 1527 en que se sembró en el Fuerte de Sancti Spiritu.

Los datos estadísticos disponibles en el país datan de 1909/1910; en aquellos años se registraba un área sembrada de 60.000 ha, de las cuales se cosechaba alrededor del 50 por ciento. Lentamente, a través de los años, la superficie sembrada se fue incrementando, llegando a un máximo de 1.364.000 ha en 1956. En los últimos 15 años, hasta 1985, se revierte esta situación y comienza a decrecer notoriamente, estacionándose en aproximadamente 250.000 ha de las cuales se cosecha alrededor del 35 por ciento. En los últimos tres años el cultivo nuevamente ha tomado importancia, especialmente en cebada cervecera, por la demanda de los exportadores y también por la industria.

La producción máxima alcanzada fue en 1956, con 1.364.000 t y a partir de allí decreció en la misma proporción que la superficie sembrada. En el quinquenio 81-85 se produjo un promedio de 170.000 t.

Los rendimientos por hectárea han ido en aumento en los últimos años, llegando a un promedio de 1800 kg aproximadamente.

En Argentina se siembran dos tipos de cebadas: cebadas cerveceras, todas de dos hileras y cebadas forrajeras, de seis hileras.

CEBADA CERVECERA

La cebada cervecera está representada en nuestro país por las variedades comerciales de dos hileras. En los últimos años la superficie dedicada a este cultivo ha tenido una drástica reducción, como puede observarse en los Cuadros 1 y 2.

De acuerdo a este Cuadro, se ve que, comparándolos con el último quinquenio analizado, la disminución en el último año fue de un 49 por ciento y si se lo compara con el decenio, disminuyó un 76 por ciento.

En lo que refiere a la producción, la diferencia del último año analizado con respecto al quinquenio inmediato anterior muestra que la producción cayó en un 38 por ciento y en relación al último decenio, el 66 por ciento.

La distribución del cultivo de cebada cervecera tiene su área más importante en la región sur de la provincia de Buenos Aires. Esta provincia participa con alrededor del 75 por ciento de la superficie sembrada. Otras provincias productoras, pero en menor volumen, son Córdoba, Santa Fe y La Pampa (Figura 1).

Los factores que han contribuido a la drástica disminución de la superficie sembrada y, en consecuencia, a la producción, han sido netamente económicos, por falta de una demanda más activa al decaer el ritmo de las exportaciones y al tener las industrias sus necesidades satisfechas con los volúmenes producidos.

En la actualidad, el cultivo ha llegado a niveles de producción mínima por lo que se considera que no va a disminuir más su producción, por el contrario, la instalación de nuevas industrias en un futuro cercano y una mayor actividad exportadora por mejores

* *Ingeniero Agrónomo, MSc. en Mejoramiento genético de avena, cebada y centeno. EEA Bordenave/INTA, Bordenave, Buenos Aires, Argentina.*

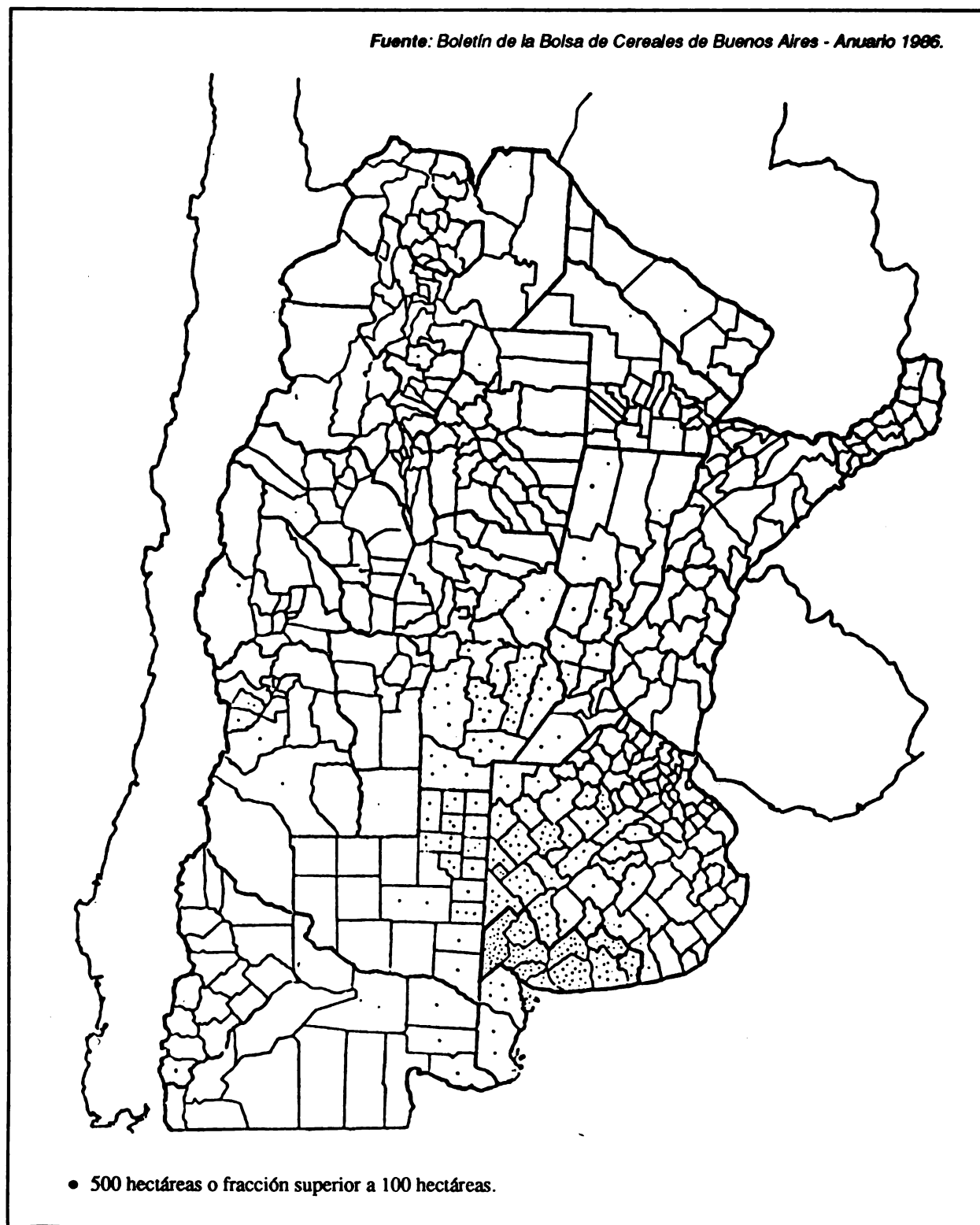


Figura 1. Cebada Cervecera - Distribución del área sembrada a nivel de país por partido o departamento.

Cuadro 1. Datos de cebada cervecera del último decenio. *Cultivo y producción*

Campaña	Total	Buenos Aires	Córdoba	La Pampa	Mendoza	Río Negro	Santa Fe	Otras Prov.
<i>Area Sembrada - Miles de Hectáreas- 003-05</i>								
1976/1977	470,0	361,0	57,0	39,4	2,4	2,4	7,7	0,1
1977/1978	430,0	313,0	57,0	48,0	1,4	3,0	7,5	0,1
1978/1979	330,0	250,0	33,4	36,3	1,7	2,2	6,2	0,2
1979/1980	222,0	162,3	25,5	23,2	2,4	3,1	5,2	0,3
1980/1981	176,7	107,2	30,7	28,7	1,8	3,2	4,8	0,3
1981/1982	140,0	102,7	19,6	11,5	1,8	0,9	3,2	0,3
1982/1983	103,0	77,0	11,5	9,3	1,7	0,4	3,1	-
1983/1984	79,0	62,0	8,0	3,2	1,7	0,4	3,7	-
1984/1985	89,0	76,0	5,0	3,8	1,1	0,3	2,8	-
1985/1986	60,0	45,0	6,0	4,0	1,4	0,1	3,5	-
<i>Area Cosechada -Miles de Hectáreas- 003-06</i>								
1976/1977	411,8	328,8	38,0	36,4	2,4	1,7	4,3	-
1977/1978	250,0	190,0	27,9	24,6	1,3	1,9	4,1	-
1978/1979	287,9	235,4	14,7	30,7	1,7	1,0	4,3	-
1979/1980	198,0	147,3	24,1	20,4	1,6	0,5	3,9	0,1
1980/1981	132,2	96,5	16,5	12,8	1,8	0,4	4,2	-
1981/1982	98,0	71,9	12,8	8,2	1,7	0,5	2,8	0,1
1982/1983	95,5	73,7	9,0	9,0	1,7	0,3	1,8	-
1983/1984	74,0	60,0	7,0	2,8	1,7	0,3	2,2	-
1984/1985	86,5	75,0	5,0	3,6	1,1	0,3	1,5	-
1985/1986	60,0	45,0	6,0	4,0	1,4	0,1	3,5	-
<i>Rendimiento por Hectárea -Kilogramos- 003-07</i>								
1976/1977	1.627	1.703	1.026	1.644	1.202	1.628	1.214	-
1977/1978	1.180	1.221	893	972	1.000	1.421	1.219	-
1978/1979	1.632	1.724	1.020	1.299	1.000	1.300	1.395	-
1979/1980	1.444	1.541	1.120	1.225	1.118	1.170	1.128	600
1980/1981	1.286	1.409	921	891	1.194	857	1.167	-
1981/1982	1.182	1.287	859	793	1.200	727	1.179	-
1982/1983	1.865	2.062	1.300	1.167	1.941	667	1.278	-
1983/1984	1.892	2.400	1.000	1.071	835	600	1.091	-
1984/1985	2.312	2.387	2.060	2.000	1.182	667	1.333	-
1985/1986	1.667	1.756	1.333	1.250	1.336	1.300	1.714	-
<i>Producción -Miles de Toneladas- 003-08</i>								
1976/1977	670,0	560,0	39,0	60,0	2,9	2,8	5,3	-
1977/1978	290,0	232,0	25,0	24,0	1,3	2,7	5,0	-
1978/1979	470,0	406,0	15,0	40,0	1,7	1,3	6,0	-
1979/1980	206,0	227,0	27,0	25,0	1,9	0,6	4,4	0,1
1980/1981	170,0	136,0	15,2	11,4	2,2	0,3	4,9	-
1981/1982	115,8	92,5	11,0	6,5	2,1	0,4	3,3	-
1982/1983	180,0	152,0	11,7	10,5	3,3	0,2	2,3	-
1983/1984	140,0	126,0	7,0	3,0	1,4	0,2	2,4	-
1984/1985	200,0	179,0	10,3	7,2	1,3	0,2	2,0	-
1985/1986	100,0	79,0	8,0	5,0	1,9	0,1	0,6	5,4

Cuadro 2. Variación Porcentual entre la campaña agrícola 1985/86 y el año o período comparado

Cebada Cervecera	1985/86	1984/85	%	1980/81- 1984/85	%	1975/76- 1984/85	%
<i>Superficie Sembrada (en ha)</i>							
Total	60.000,0	89.000,0	-32,6	117.540,0	-49,0	247.990,0	-75,8
Buenos Aires	45.000,0	76.000,0	-40,8	84.840,0	-47,0	182.680,0	-75,4
Córdoba	6.000,0	5.000,0	+20,0	14.980,0	-60,0	30.320,0	-80,2
La Pampa	4.000,0	3.800,0	+5,3	11.300,0	-64,6	25.760,0	-84,5
Santa Fe	3.500,0	2.800,0	+25,0	3.520,0	-0,6	5.320,0	-34,2
Otras	1.500,0	1.400,0	+7,1	2.920,0	-48,6	3.910,0	-61,6
<i>Rendimiento (en kg/ha)</i>							
Total	1.667,0	2.312,0	-27,9	1.657,0	+0,6	1.481,0	+12,6
Buenos Aires	1.756,0	2.387,0	-26,4	1.818,0	-3,4	1.570,0	+11,8
Córdoba	1.333,0	2.060,0	-35,3	1.097,0	+21,5	1.045,0	+27,6
La Pampa	1.250,0	2.000,0	-37,5	1.060,0	+17,9	1.275,0	-2,0
Santa Fe	1.714,0	1.333,0	+28,6	1.192,0	+43,8	1.223,0	+40,1
Otras	1.333,0	1.071,0	+24,5	1.172,0	+13,7	1.180,0	+13,0
<i>Producción (en t)</i>							
Total	100.000,0	200.000,0	-50,0	161.160,0	-37,9	296.960,0	-66,3
Buenos Aires	79.000,0	179.000,0	-55,9	137.100,0	-42,4	245.740,0	-67,9
Córdoba	8.000,0	10.300,0	-22,3	11.040,0	-29,6	19.790,0	-59,6
La Pampa	5.000,0	7.200,0	-30,6	7.720,0	-35,2	24.070,0	-79,2
Santa Fe	6.000,0	2.000,0	+200,0	2.980,0	+101,8	4.220,0	+42,2
Otras	2.000,0	1.500,0	+33,3	2.320,0	-13,8	3.140,0	-35,2

condiciones en los mercados, nos hace afirmar que la tendencia se revertirá en breve tiempo y el cultivo cobrará un impulso y una importancia muy grande en el país.

La exportación argentina de cebada cervecera ha disminuido considerablemente y se han perdido compradores tradicionales como Italia, Libia y Alemania Federal. En los últimos años Brasil ha sido el principal comprador de Argentina y se considera que los volúmenes de compra aumentarán en el futuro, en el marco del Convenio de Complementación Económica entre Brasil y Argentina.

Cuadro 3. Exportación argentina de cebada (toneladas)

Países	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
Alemania Federal	35.367	-	-	-	-	-	-
Bolivia	-	-	101	-	1.064	-	-
Brasil	10.504	17.659	6.325	4.190	31.781	21.508	33.226
Colombia	-	-	-	-	500	360	408
España	-	-	-	-	7.027	-	-
Italia	3.165	-	-	-	-	-	-
Paraguay	-	-	-	657	1.008	-	-
URSS	-	25.474	-	-	-	-	-
Otros países	8.525	-	-	-	-	-	-
TOTALES	57.461	43.133	6.426	4.847	41.390	21.968	33.724

Fuente: Boletín de la Bolsa de Cereales de Buenos Aires - Anuario 1986.

La comercialización en Argentina tiene una característica particular, una empresa que industrializa la casi totalidad de la producción, entrega la semilla para la siembra y sólo compra a aquéllos a los cuales le proveyó semilla. Ella misma determina cuáles son los lotes de semilla aptos para la industria y compra, por lo tanto, aquéllos que cumplen con sus requisitos, rechazando el resto; en este último caso el productor deriva su cosecha hacia la exportación donde los precios son considerablemente menores. En los últimos años una nueva empresa ha salido al mercado comprando exclusivamente para la exportación, pero sigue la misma metodología que la anterior, es decir, entrega semilla de las variedades que ellos desean y luego compran los mejores lotes. En el caso de la exportación, el estándar de comercialización para la cebada cervecera es el que se detalla en el Cuadro 4.

Cuadro 4. Estándar de comercialización de cebada cervecera en la Argentina

Grado	Peso	Tolerancias máximas para cada grado		
	Hectolitrico Mínimo kg.	Granos extraños, pelados o rotos ¹	Granos dañados	Granos de carbón
1	65	2,50%	0,50%	0,10%
2	62	3,50%	1,00%	0,20%
3	59	5,00%	1,50%	0,30%

¹ Los granos pelados y rotos se computan al 25 por ciento de su peso.

La tecnología que dispone el productor en la región pampeana sur se basa, fundamentalmente, en una idea conservacionista del suelo, pero pocos son los que lo practican. Comienza con el barbecho en enero-febrero; esto es imprescindible para la obtención de un lote con elevados rendimientos. De esta manera se eliminan malezas y se almacena agua, lo que permitirá que haya humedad disponible en el momento de la siembra, dado que, normalmente, el invierno es muy seco. El lote se mantiene libre de maleza viva, eliminándolas con labores culturales o herbicidas, manteniéndolas en superficie para que protejan al suelo de las lluvias y los vientos.

En la EEA Bordenave se han experimentado tres épocas de siembra. Estas fechas son: 20 de junio, 15 de julio y 10 de agosto. Resumiendo la información, podemos decir que no existen diferencias de rendimiento, peso hectolítrico y peso de mil granos entre las dos últimas fechas, en cambio, los rendimientos obtenidos en las siembras del 20 de junio fueron significativamente menores. Es aconsejable optar por las siembras del 15 de julio para las variedades de ciclo más largo.

La densidad de siembra aconsejada es de 220 semillas útiles por metro cuadrado para siembras del 15 de julio y de 250 semillas para las siembras del 1º de agosto.

Se dispone, para la siembra, de un buen número de variedades inscritas en el Registro Nacional de Cultivares, éstas son: Unión, Cafumil INTA, Bonaerense Caupin, Buck, Cruz del Sur, Quilmes Pampa, Quilmes Alfa, Quilmes Centauro, Quilmes 271 y Quilmes Sur.

El cultivo de cebada cervecera, salvo excepciones, se realiza sin utilizar fertilizantes de ningún tipo. El control de malezas es relativamente sencillo y se hace a base de 2,4-D + Tordon, en dosis bajas (700 cc de 2,4-D y 100 cc de Tordon 24K).

No existen problemas graves de enfermedades en la región pampeana sur y sí en la pampeana norte, por ser ésta más húmeda y proliferar más fácilmente *Puccinia hordei* y *Puccinia graminis* (aunque la cebada sembrada es poca). Es también importante *Helminthosporium teres* en ambas regiones, pero sin llegar a producir daños de consideración.

En general, los problemas agronómicos que se observan se sintetizan en:

- Uso del barbecho poco generalizado, lo cual impide la humedad suficiente para una germinación normal y uniforme, ya que el invierno es muy seco.
- Fecha de siembra inadecuada. Esto sucede porque el productor primero siembra trigo (principal cultivo de invierno de la región) y luego comienza a preparar el suelo y la siembra

de cebada, lo que en general provoca bajos rendimientos y baja calidad comercial del grano, por un deficiente llenado del mismo al acelerarse la madurez por las altas temperaturas de diciembre.

Con relación a la investigación que se lleva a cabo en Argentina, ésta se centra en el Departamento de Genética del INTA Castelar, fundamentalmente en Inmunología y en otras líneas de investigación.

En lo referente a mejoramiento genético, actualmente sólo existen dos programas en el país, uno es privado y corresponde a Maltería Quilmes, conducido por el Ing. Savio, y el otro en la EEA Bordenave/INTA, conducido por el Ing. Agr. Juan Carlos Tomaso.

La EEA Bordenave inició los trabajos de mejoramiento genético en cebada para maltería en el año 1952. Los objetivos principales de este programa son la obtención de cultivares de alto potencial de rendimiento en grano, granos uniformes de buena calidad comercial e industrial, sin grandes variaciones en el contenido proteico, cuando se lo siembre en suelos de diferentes niveles de fertilidad nitrogenada; resistentes a las heladas, muy buen comportamiento en las sequías, resistentes a la roya de la hoja (*Puccinia hordei*), roya del tallo (*Puccinia graminis*), roya lineal (*Puccinia striiformis*), *Helminthosporium teres* y *Rynchosporium secalis*.

CEBADA FORRAJERA

En Argentina las cebadas forrajeras están representadas por los cultivares de seis hileras. A diferencia de la cebada cervecera, la forrajera es utilizada, principalmente, para producir forraje verde para la alimentación animal durante el otoño, invierno y primeros meses de la primavera.

Existen dos regiones principales donde se utiliza en mayor medida que en el resto del país. La primera está ubicada en el sudoeste de Buenos Aires y la otra en el centro de Córdoba y Santa Fe. Aquí se encuentra la región tambera más importante del país y el verdeo

durante el invierno es un recurso insustituible. En esta última región los ataques del pulgón verde de los cereales (*Schizapis graminum* Rond) son muy severos y provocan daños de consideración a las avenas, las cuales son susceptibles al mismo. De allí que, en los últimos años, se han sustituido las avenas por la cebada forrajera, especialmente la variedad Ufaiche INTA, la que posee genes de resistencia al ácido.

La superficie dedicada al cultivo de cebada forrajera en el país ha decrecido paulatinamente, como puede observarse en los Cuadros 5 y 6.

Analizando el último decenio se observa que en 1976 se sembraban 497.000 ha y en 1985 sólo 166.000 ha; esto significa una cifra sustancialmente inferior al último quinquenio del 36 por ciento y con relación al decenio, del 54 por ciento aproximadamente. El 68 por ciento de la superficie sembrada se concentra en dos provincias: Buenos Aires y Córdoba, siguiéndole en importancia la provincia de Santa Fe.

En lo que se refiere a la producción, como consecuencia de la disminución de la superficie sembrada, también ha decrecido en forma considerable. En 1976 se produjeron 90.000 t y en 1985 sólo 18.000 t. Estas cifras nos indican que la producción ha sufrido una merma de gran magnitud comparada con el último quinquenio y con el decenio.

Los rendimientos unitarios son muy bajos y oscilan alrededor de los 1.200 kg. Esto tiene su explicación, dado que el cultivo se utiliza, principalmente, para el pastoreo directo en su totalidad o como doble propósito (pasto-grano). En este último caso se pastorea con animales hasta fines de agosto o principios de setiembre y luego se retiran los animales del lote y se deja el cultivo para ser cosechado. En algunos años, cuando las condiciones de humedad son buenas, hay mayor oferta forrajera; pueden retirarse antes los animales y, por consiguiente, los rendimientos y la producción son mayores. Pero cuando las condiciones climáticas son adversas a fines del invierno, hay baja disponibilidad de pasto, debe prolongarse el pastoreo de las cebadas y entonces el rendimiento decrece.

Cuadro 5. Variación porcentual entre la campaña agrícola 1985/86 y el año o período comparado

Cebada Forrajera	1985/86	1984/85	%	1980/81-1984/85	%	1976/77-1984/85	%
<i>Area Sembrada (en miles de ha)</i>							
Total	166,0	192,8	-13,9	260,6	-36,3	359,7	-53,8
Buenos Aires	70,2	78,8	-10,9	100,7	-30,3	137,4	-48,9
Córdoba	42,5	58,8	-27,7	89,0	-52,2	117,3	-63,8
Santa Fe	24,8	26,1	-5,0	29,1	-44,8	41,4	-40,09
La Pampa	3,1	3,0	+3,3	6,2	-50,0	14,5	-78,6
Otras	25,4	26,1	-2,7	35,6	-28,7	49,1	-48,3
<i>Rendimiento (en kg/ha)</i>							
Total	1.147,0	1.159,0	-1,0	1.166,0	-1,6	1.184,0	-3,1
Buenos Aires	1.189,0	1.322,0	-10,1	1.406,0	-15,4	1.275,0	-6,7
Córdoba	1.140,0	923,0	+23,5	828,0	+37,7	857,0	+33,0
Santa Fe	892,0	959,0	-7,0	824,0	+8,3	1.000,0	-10,8
La Pampa	1.167,0	1.167,0	s/v	889,0	+31,3	926,0	+26,0
Otras	1.000,0	1.250,0	-20,0	1.000,0	s/v	1.189,0	-15,9
<i>Producción (en miles de t)</i>							
Total	18,0	24,0	-25,0	28,8	-37,5	50,9	-64,6
Buenos Aires	10,7	15,2	-29,6	19,4	-44,8	37,1	-71,1
Córdoba	5,7	6,0	-5,0	4,8	+18,7	3,6	+58,3
Santa Fe	1,1	1,6	-31,2	1,4	-21,4	3,3	-66,7
La Pampa	0,2	0,7	-71,4	1,6	-87,5	2,5	-92,0
Otras	0,3	0,5	-40,0	1,6	-81,2	4,4	-93,2

Fuente: Boletín de la Bolsa de Cereales de Buenos Aires - Anuario 1986.

Cuadro 6. Datos de cebada forrajera del último decenio - cultivo y producción

Campaña	Total	Buenos Aires	Córdoba	Entre Ríos	La Pampa	Mendoza	Neuquén	Río Negro	San Juan	San Luis	Santa Fe	Tucumán	Otras Prov.
<i>Area Sembrada - Miles de Hectáreas- 003-01</i>													
1976/1977	497,0	181,0	159,0	23,0	28,5	15,5	0,7	7,8	2,9	7,1	61,5	3,1	6,9
1977/1978	460,0	168,0	146,0	14,0	34,0	16,0	0,6	7,8	3,1	5,5	54,0	3,6	7,4
1978/1979	431,0	162,0	151,3	7,5	14,0	15,5	0,5	16,2	2,7	6,0	44,0	3,7	7,6
1979/1980	370,0	153,0	113,0	7,5	9,9	15,4	0,3	16,2	2,7	10,0	31,3	3,7	7,0
1980/1981	378,0	132,3	136,0	6,8	17,0	14,2	0,5	18,0	2,3	5,0	34,3	3,8	7,8
1981/1982	269,0	100,6	102,0	7,6	5,3	7,7	0,5	2,5	1,7	3,4	27,5	3,7	6,5
1982/1983	250,4	100,0	85,8	7,6	3,0	7,3	0,6	2,4	1,5	3,4	28,3	3,8	6,7
1983/1984	213,0	92,0	62,2	2,6	2,9	4,8	0,6	2,2	1,3	4,7	29,3	3,6	6,8
1984/1985	192,8	78,8	58,8	3,0	3,0	5,1	0,5	1,6	1,2	4,5	26,1	3,5	6,7
1985/1986	166,0	70,2	42,5	2,6	3,1	5,5	0,5	1,6	1,1	4,0	24,8	3,4	6,7
<i>Area Cosechada - Miles de Hectáreas- 003-02</i>													
1976/1977	64,2	47,0	2,0	0,8	3,8	0,3	0,6	2,8	0,4	-	5,5	0,2	-
1977/1978	60,0	42,0	2,3	-	5,9	0,4	0,5	1,4	0,8	-	5,3	1,1	-

(Continuación Cuadro 6)

Campaña	Total	Buenos Aires	Córdoba	Entre Ríos	La Pampa	Mendoza	Nauquín	Río Negro	San Juan	San Luis	Salta	Santiago del Estero	Tucumán	Otras Prov.
1978/1979	66,9	50,0	2,5	-	2,0	0,4	0,4	5,0	0,8	-	5,0	0,8	-	-
1979/1980	48,0	34,5	3,7	-	1,1	-	0,1	3,7	0,9	0,9	2,6	-	-	0,1
1980/1981	40,4	24,1	4,0	-	5,2	-	0,2	3,2	0,7	-	2,4	-	-	0,1
1981/1982	16,7	8,3	4,0	-	2,0	-	0,1	0,8	0,2	-	1,3	-	-	-
1982/1983	23,4	12,0	8,3	-	0,8	-	0,1	0,6	0,3	-	1,3	-	-	-
1983/1984	22,3	13,0	6,0	-	0,5	-	0,1	0,4	0,3	-	2,0	-	-	-
1984/1985	20,7	11,5	6,5	-	0,6	-	0,1	0,1	0,2	-	1,7	-	-	-
1985/1986	15,7	9,0	5,0	-	0,2	-	0,1	0,2	-	-	1,2	-	-	-
<i>Rendimiento por Hectárea -Kilogramos- 003-03</i>														
1976/1977	1.400	1.485	900	813	1.163	1.025	892	1.621	1.511	-	1.089	1.400	-	-
1977/1978	1.050	1.095	739	-	667	1.000	1.000	1.267	1.500	-	943	1.917	-	-
1978/1979	1.254	1.280	1.000	-	1.000	1.112	445	1.260	1.375	-	1.200	1.750	-	-
1979/1980	1.104	1.159	880	-	932	-	706	880	1.474	737	1.132	-	800	-
1980/1981	1.163	1.449	417	-	760	-	833	831	1.923	-	726	-	900	-
1981/1982	940	1.072	750	-	1.000	-	769	854	1.400	-	664	-	-	-
1982/1983	1.342	1.667	1.000	-	1.282	-	929	921	1.560	-	769	-	-	-
1983/1984	1.166	1.385	850	-	1.080	-	1.000	954	933	-	800	-	-	-
1984/1985	1.159	1.322	923	-	1.167	-	1.000	765	1.059	-	959	-	-	-
1985/1986	1.147	1.189	1.140	-	1.167	-	833	1.000	-	-	892	-	-	-
<i>Producción - Miles de Toneladas- 003-04</i>														
1976/1977	90,0	69,8	1,8	0,7	4,5	0,4	0,6	4,7	0,7	-	6,0	0,3	0,5	-
1977/1978	63,0	46,0	1,7	-	4,0	0,4	0,5	1,9	1,2	-	5,0	2,3	-	-
1978/1979	84,0	64,0	2,5	-	2,0	0,5	0,2	6,3	1,1	-	6,0	1,4	-	-
1979/1980	53,0	40,0	3,3	-	1,1	-	0,1	3,3	1,4	0,7	3,0	-	0,1	-
1980/1981	47,0	35,0	1,7	-	4,0	-	0,2	2,7	1,5	-	1,8	-	0,1	-
1981/1982	15,7	8,9	3,0	-	2,0	-	0,1	0,7	0,1	-	0,9	-	-	-
1982/1983	31,4	20,0	8,3	-	1,0	-	0,1	0,6	0,4	-	1,0	-	-	-
1983/1984	26,0	18,0	5,1	-	0,5	-	0,1	0,4	0,3	-	1,6	-	-	-
1984/1985	24,0	15,2	6,0	-	0,7	-	0,1	0,2	0,2	-	1,6	-	-	-
1985/1986	18,0	10,7	5,7	-	0,3	-	0,1	0,2	-	-	1,0	-	-	-

Fuente: Boletín de la Bolsa de Cereales de Buenos Aires - Anuario 1986.

Las causas del decrecimiento del área del cultivo son diversas. Una de las principales es que no se disponían de cultivares resistentes al pulgón verde de los cereales. Además, la inscripción del cultivar de avena Suregrain, en 1969, con un elevado potencial de rendimiento en forraje y en grano, que da óptimos resultados cuando se lo utiliza como doble propósito (pasto y grano), hizo que los productores fuesen cambiando la cebada y el centeno por la avena.

Otra causa es que el precio de la semilla de avena también es superior y hay un mercado más fluido para la venta. Pero quizá el principal problema, que explicaría esta merma, sea la aparición del virus del enanismo amarillo de la cebada (BYDV) que tiene una incidencia negativa muy severa sobre la producción de forraje. Este virus es transmitido por el pulgón verde, el cual ataca generalmente al nacimiento. Posteriormente, cuando el cultivo se encuentra en estado de macolla-

je, comienza a amarillarse y a decrecer su tamaño, disminuyendo drásticamente la producción de forraje.

En 1982, la EEA Bordenave/INTA registró un cultivar que posee un gen de resistencia al pulgón verde de los cereales y buen comportamiento al BYDV; posee una potencialidad muy elevada en producción de forraje y

de grano y es muy resistente a heladas y sequía. No obstante, al productor le cuesta cambiar nuevamente de cultivo, pero posiblemente en el futuro, si la demanda de grano de cebada forrajera aumenta y el precio es atractivo, vuelva a sembrar este cultivo.

En la Figura 2 puede observarse el área de distribución del cultivo en nuestro país.

Fuente: Boletín de la Bolsa de Cereales de Buenos Aires - Anuario 1986.



Figura 2. Cebada Forrajera - Distribución del área sembrada a nivel de país por partido o departamento.

La producción argentina se comercializa en base a un estándar fijado por la Junta Nacional de Granos y cuyas características más importantes se muestran en el Cuadro 7.

Cuadro 7. Estándar de comercialización de cebada forrajera en la Argentina.

Grado	Peso Hectolítrico	Tolerancias máximas para cada grado		
	Mínimo kg.	Granos extraños, pelados o rotos ¹	Granos dañados	Granos de carbón
1	59	3,00%	1,00%	0,10%
2	56	4,00%	2,00%	0,20%
3	53	4,50%	3,00%	0,30%

¹ Los granos pelados y rotos se computan al 25 por ciento de su peso.

Con respecto a la tecnología que utiliza el productor no es la más aconsejable, en general, para obtener los máximos beneficios del cultivo, como ocurre generalmente con todos los cultivos. La tecnología aconsejada comienza con un barbecho desde el mes de noviembre-diciembre, para permitir una descomposición de la materia incorporada, eliminación de malezas y, principalmente, acumulación de agua. En los meses de febrero y marzo se siembran los lotes que se destinan a pastoreo, los cuales estarán en condiciones de ser pastoreados en alrededor de 50-55 días. Se aconseja que la siembra se haga en mezcla con vicias, en el sur de la región pampeana, dado que los suelos son de baja fertilidad nitrogenada y para aumentar el tenor de materia seca del forraje.

La densidad de siembra es de 200 plantas por metro cuadrado en el sur de la región pampeana, de 250 plantas en el centro y de 300 plantas en el norte (norte de Buenos Aires, Córdoba y Santa Fe).

Cuando el cultivo se dedica exclusivamente para la producción de grano, la siembra se realiza a fines de junio- principios de julio, con una densidad de siembra semejante a la mencionada para las siembras de pastoreo.

En el Cuadro 8 se resumen cinco años de ensayo con todas las variedades comerciales actualmente registradas en el país. Se observa la producción total de forraje verde en todo el ciclo y la de grano.

Cuadro 8. Rendimiento de forraje verde y grano (cebada forrajera) 5 años.

Variedad	Forraje verde kg/ha	Grano kg/ha
Uñaiche INTA	29.532	2.906
Bordenave Ranquelina MAG	25.203	2.918
Oliveros Litoral	22.075	2.247
Bordeba FA	19.853	2.140
Buck Andina	19.192	2.540
Cafta FA	18.217	1.970

El cultivo de cebada forrajera se hace sin ningún tipo de fertilizante.

Los problemas más comunes que se le presentan al cultivo son el pulgón verde de los cereales y enfermedades tales como: roya de la hoja (*Puccinia hordei*), roya del tallo (*Puccinia graminis*), roya lineal (*Puccinia striiformis*), mancha en red (*Helminthosporium teres*), escaldadura (*Rynchosporium secalis*) y el virus del enanismo amarillo (BYDV).

En general, en la región pampeana sur no existen graves problemas de enfermedades, en cambio en el norte éstos son muy severos.

Los problemas agronómicos que se observan se pueden sintetizar de la siguiente manera:

- Uso del barbecho poco generalizado, que influye notoriamente sobre la producción, en especial de forraje verde.
- Fecha de siembra inadecuada.
- Deficiente manejo del cultivo bajo pastoreo.
- Ausencia de fertilización.

Con relación a la investigación que se hace en Argentina sobre este cultivo, la misma es muy reducida. Bordenave es el único lugar del país donde se hace

mejoramiento genético. Ninguna otra institución oficial o privada se encuentra realizando mejoramiento en la actualidad.

La cebada forrajera junto con el trigo fueron los primeros cereales en que se inició la labor fitotécnica; al crearse la Estación Experimental Agropecuaria de Bordenave. Ya en 1934 se hicieron los primeros cruzamientos.

Luego, con la creación del INTA, comienza un trabajo de mejoramiento a mayor escala, practicándose anualmente numerosas cruzas, e iniciándose la introducción de cultivares de otros países a fin de formar una fuente de padres para ser utilizados en nuevas cruzas, especialmente de origen asiático, que poseen resistencia al pulgón verde de los cereales.

Los objetivos principales de este plan de mejoramiento genético están dirigidos a la obtención de nuevas variedades de mayor productividad y calidad de forraje, mayor rendimiento y calidad comercial del grano, con buen comportamiento a heladas, sequía, buen rebrote y anclaje. Resistente al vuelco y desgrane. Resistencia a *Puccinia hordei*, *Puccinia graminis*, *Helminthosporium teres*, *Helminthosporium sativum* y resistencia al pulgón verde de los cereales (*Schizaphis graminum* Rond), tolerancia al pulgón amarillo y al virus del enanismo amarillo de la cebada (BYDV).

Como resultado de este plan se obtuvieron las variedades Bordenave Ranquelina MAG, Calcú INTA, Huitrú INTA y Uñaiché INTA, éstas dos últimas resistentes al pulgón verde de los cereales.

Cebada en Bolivia

por J. Alberto Córdova *

INTRODUCCIÓN

La importancia del cultivo de la cebada en nuestro país radica en que se la utiliza para el consumo humano, para la alimentación de los animales, en berza y en grano, y como materia prima para la industria cervecera.

En Bolivia, la cebada se cultiva en una gran diversidad de suelos y climas. La mayor superficie cultivada es en aquellas regiones cuya altura está entre los 3.000 y 3.500 msnm. A menos de 3.000 la cebada compete con el trigo y el maíz, sobre los 3.700 las heladas limitan la formación de grano. En zonas donde la altura sería la óptima para el cultivo de la cebada, ésta tiene que competir con la papa.

Respecto a los suelos donde se cultiva la cebada en nuestro país, debemos indicar que varían de acuerdo a su formación, pero de modo general carecen de fertilidad natural. En consecuencia, aplicaciones de fertilizantes químicos incrementan los rendimientos aún en los niveles más bajos.

Tomando en cuenta estos aspectos, debemos destacar la importancia que tiene este cereal en nuestro país, para cubrir una superficie igual o superior a la ocupada con el trigo.

OBJETIVOS

1. Obtener variedades de buen rendimiento en grano y amplia adaptabilidad.
2. Que sean resistentes a las enfermedades prevalentes.

3. Obtener variedades peladas que sirvan para la alimentación humana.
4. Obtener variedades con buena capacidad para macollar que sirvan para forraje.

VARIEDADES LANZADAS

Las variedades que han sido recomendadas a partir del año 1970 a la fecha, son las siguientes: Promesa-76 (CI 23), IBTA-80 (Grignon), Kochala-80 (Abyssinian plerci). Todas son exásticas con resistencia a la roya amarilla, a excepción de Promesa, cuya resistencia se quebró. El rendimiento de estas variedades a nivel del agricultor fluctúa de 1.500 a 2.000 kg/ha. La variedad San Benito-80 (palestina nuda) es de grano pelado, sirve para la alimentación humana, es exástica con resistencia a la roya amarilla, de ciclo precoz (90 días). Su rendimiento, a nivel del agricultor, es de 1.000 - 1.200 kg/ha.

Las variedades lanzadas durante el año 1982 fueron: Valluna-83 (Varunda), Inca-83 (NI-20), Yanita-83 (ERC(4)-146). Las dos primeras son exásticas, resistentes a la roya amarilla, tienen rendimientos en grano que están dentro del rango de IBTA-80. La última es dística de grano pelado, resistente a la roya amarilla y su rendimiento es de 1.000 - 1.200 kg/ha.

Estas variedades no han tenido difusión debido a la gran demanda que tiene IBTA-80 por su capacidad de adaptación y buenos rendimientos en la zona de los valles y el altiplano.

Un aspecto que debemos considerar de mucha importancia es la presencia de la roya de la hoja (*Puccinia hordei*), con características de epifitía. Lamentablemente, todas las variedades comerciales son susceptibles a esta enfermedad, que limita el cultivo de este cereal a regiones que están sobre los

* Ingeniero Agrónomo, EE San Benito/IBTA, Cochabamba, Bolivia.

2.700 msnm. La ayuda que nos brinda el CIMMYT, al proporcionarnos germoplasma con resistencia a estas enfermedades es muy valiosa, tal es así que en las introducciones, ensayos de rendimiento y material segregante, se encuentra ya resistencia a estas dos royas. Entonces, podemos recomendar variedades con resistencia a estas dos royas, que pueden cultivarse a cualquier nivel, en las zonas productoras de cebada.

Otro factor que consideramos importante es la precocidad, sobre todo, si queremos obtener grano en la zona del altiplano. También, en esta inquietud nuestra, hemos sido atendidos por el CIMMYT. El Dr. Vivar, para la campaña anterior, nos envió un material muy precoz de 80 - 85 días a la madurez. Hemos seleccionado algunas líneas con tolerancia a las dos royas.

SUPERFICIE CULTIVADA Y RENDIMIENTO

En los últimos años, la superficie destinada al cultivo de este cereal ha disminuido debido a la roya de la hoja, a los años secos que no permitieron preparar la tierra y a la crisis económica del país. En cuanto a los rendimientos por unidad de superficie, podemos decir que éstos aumentaron por la aplicación de fertilizantes, práctica que están adoptando, recién, algunas zonas cebaderas.

Un aspecto que nos hace pensar que la superficie se incrementará en esta próxima campaña, es el precio y la demanda que tuvo este cereal. Así se estableció en US\$ 8.3 el precio del quintal de 46 kg de cebada mientras que, para la misma cantidad, el trigo osciló en US\$ 7.5, sin un mercado seguro. Cabe señalar que la tonelada de la malta de importación vale US\$ 450, frente a los US\$ 350 de la malta nacional.

La cebada en las regiones altas del país (altiplano) tiene como destino, exclusivamente, ser usada como forraje.

PERSPECTIVAS DEL PROGRAMA

La crisis económica del país y la falta de presupuesto del programa en estos últimos años permitió realizar trabajos de investigación sólo en la Estación Experimental San Benito, con introducciones, pruebas

de rendimiento y material segregante. De estos estudios se han conseguido muchas líneas con buen rendimiento y resistencia a las dos royas. Se ha proyectado llevar las mejores a los ensayos regionales y, simultáneamente, realizar algunas prácticas agronómicas como fertilización y control de malezas.

A pesar de no trabajar con la industria cervecera, consideramos que la región del trópico (Santa Cruz), podría constituirse en un polo potencial para el cultivo de cebadas malteras. Nos permitimos considerar esta posibilidad debido a que el cultivo del trigo está adaptado a esas condiciones climáticas diferentes al área tradicional; además se tienen extensas superficies para el cultivo de cereales en la época invernal, constituyéndose en un cultivo de rotación.

En años anteriores se ha llevado, en dos oportunidades, alrededor de 500 variedades de cebada y se ha observado que este cereal tiene buenas probabilidades de desarrollo y de cumplir su ciclo vegetativo, aunque éste es un poco más tardío que el del trigo, situación inversa a lo que acontece en los valles. El posible cultivo de este cereal, en la región tropical, solucionaría las limitaciones que se tienen en el área tradicional con el minifundio o excesiva parcelación de la tierra.

Estas regiones están provistas de una completa mecanización y la idiosincracia del agricultor, que tiende a ser más receptivo y adopta fácilmente nuevas tecnologías, es completamente diferente a la de los valles.

Es de interés del programa iniciar trabajos de mejoramiento para calidad maltera. Por esta razón, pedimos el asesoramiento del Dr. Gerardo Arias, Coordinador del Programa de Cebada de Brasil, quien visitó algunas áreas cebaderas de nuestro país y, principalmente, abrió un diálogo con la industria cervecera debido a sus amplios conocimientos sobre la materia.

Actualmente existe un ofrecimiento por parte de la cervecería más grande del país (Cervecería Boliviana Nacional), para una investigación en el área de Santa Cruz, además del ofrecimiento de compra de semilla básica de algunas de nuestras variedades. Esperamos que esto se concrete, ya que de momento no existe presupuesto del estado para iniciar esta investigación.

A cultura e pesquisa da cevada no Brasil e programa de melhoramento de cevada da EMBRAPA

por Gerardo Árias *

ANTECEDENTES

A primeira referência à cultura da cevada no Brasil é de Fr. Cardim, em São Paulo, com muito bom resultado no ano 1584. Fr. Vicente do Salvador a menciona altura do paralelo 24 em 1627 (A. Gomes Carmo, 1911). Hildebrand refere-se à cevada como uma cultura estabelecida nas colônias alemãs do Rio Grande do Sul em 1854 e afirmando ser mais resistente à "ferrugem" que o trigo. Os primeiros ensaios foram feitos em 1920, juntamente com os de trigo na Estação Experimental Alfredo Chaves, em Veranópolis, Rio Grande do Sul (Boerger, 1943).

O uso da cevada com fins cervejeiros existia já em forma artesanal mas foi incentivado com a construção de modernas maltarias, na década de 30, devido a crise econômica mundial. As maltarias eram de pequeno porte e eram cultivadas cevadas do Chile e da Argentina de pouca adaptação a solos ácidos.

Com a difusão da cultura começaram a ser estudadas as doenças, principalmente os ataques de *Rhynchosporium* e *Helminthosporium*, observados pela primeira vez no Brasil por Parseval, nos anos de 1932 a 1933. Em 1938 o professor J. B. da Costa Neto publica o primeiro trabalho sobre doenças da cevada (Boerger, 1943).

No início da década de 50 a Companhia de Sementes Weibull, da Suécia, iniciou um programa de pesquisa em melhoramento de cevada cervejeira, em colaboração com a Companhia Antártica Paulista, envolvendo,

posteriormente, outras companhias cervejeiras. O trabalho continuou até 1970, com introdução de cultivares e linhagens, fontes de resistência e seleção de populações segregantes em solos com alumínio tóxico. Como os materiais de origem escandinavo apresentam certa tolerância ao alumínio foram realizados grandes progressos neste sentido.

Nestes cruzamentos foram incluídas novas fontes de resistência, como a cultivar americana Alpha e a Breuns Volla da Alemanha, mas não foram utilizadas as cevadas coloniais usadas pelos colonos para a produção de forragem. Em 1970 a Companhia Weibull do Brasil encerra o programa de melhoramento de cevada, distribuindo o material entre as Companhias Antártica e Brahma, servindo de ponto de partida para os programas de melhoramento dessas empresas (Árias, 1985).

A área cultivada foi aumentando impulsada pelos departamentos de fomento de ambas cervejarias, chegando a superar os 40.000 ha no ano de 1967. A partir de 1968, começa a diminuir novamente devido, não só aos baixos preços da cevada e malte importados, mas também ao ataque de *Helminthosporium* nos grãos produzidos (Árias et al., 1978). A maior parte do cultivo é ainda realizado na região colonial e o rendimento médio dos anos sessenta é de 838 kg/ha (Quadro 1).

Nos anos setenta o cultivo de cevada começa a expandir-se nos campos onde se pratica lavoura mecanizada e se aplica a mesma tecnologia recomendada para o trigo (Árias et al., 1978).

Novamente uma crise econômica, desta vez a crise do petróleo, refletese em aumentos da produção de cevada nacional. Para diminuir a evasão de divisas o governo federal decide, em 1976, lançar o Plano Nacional de Autosuficiência em Cevada e Malte

* Engenheiro Agrônomo, Ph. D., Pesquisador do Centro Nacional de Pesquisa de Trigo, (CNPT), EMBRAPA, Passo Fundo, RS, Brasil.

Quadro 1. Evolução da área, produção e rendimento da cevada no Brasil

Anos	Área ha	Produção t	Rendimento kg/ha
Média 60/69	33.938	28.227	838
Média 70/79	44.262	51.205	1.027
1983	120.981	124.931	1.033
1984	73.193	77.517	1.059
1985	110.321	164.726	1.493
1986	102.966	185.520	1.802
1987	103.498	193.404	1.869
Média 83/87	102.192	149.220	1.451

Fonte: CFP

(PLANACEM). Foram criados incentivos para o aumento da produção e da capacidade de malteação que passa de 27.000 t de malte em 1975 para 120.000 t em 1980.

INÍCIO DO PROGRAMA COOPERATIVO DE PESQUISA

Em 1977, o Centro Nacional de Pesquisa de Trigo iniciou pesquisas com cevada e ensaios cooperativos, com a colaboração das cervejarias Antártica e Brahma e Instituições de Pesquisa (IAPAR, FECOTRIGO), sendo posteriormente, ampliado com a colaboração da Cervejaria Kaiser e Indústria Malteira AGROMALTE da Cooperativa Agrária Mista Entre Rios Ltda.

A partir de 1977 se realiza o Ensaio Nacional de Cevada numa dúzia de locais do Sul do Brasil com a colaboração dos outros institutos de pesquisa (Quadro 2). Este ensaio visa a recomendação de cultivares. Mais de 30 genótipos foram testados e 10 foram recomendados (Quadro 3).

Quadro 2. Ensaio Nacional de Cevada. Locais e executores por ano de execução no período 1980-1987

Locais	Ano								Executores
	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	
1. Passo Fundo, RS	X/X	X/X	X/X	X/X	X/X	X/X	X/X	X/X	CNPT/EMBRAPA
2. Selbach, RS	X/+	X/X	X/X	X/X	X/X	X/X	X/X	X/X	CNPT/EMBRAPA
3. Lagoa Vermelha, RS	-	-	X/X	X/X	X/X	X/X	X/X	X/X	CNPT/EMBRAPA
4. Sarandi, RS	-	-	X/	X/	-	-	-	-	COTRISAL
5. Cruz Alta, RS	-	-	-	X/	X/X	X/X	X/X	X/+	FECOTRIGO
6. Encruzilhada do Sul, RS	X/X	X/X	X/X	X/X	X/X	X/X	X/X	X/X	Maltaria Navegantes
7. Bagé, RS	X/+	X/X	X/+	X/X	-	X/X	-	X/X	Maltaria Navegantes
8. Piratini, RS	-	-	-	X/	X/+	-	-	-	Maltaria Navegantes
9. Cachoeira do Sul, RS	-	-	-	-	-	-	X/X	X/X	Maltaria Navegantes
10. Campos Novos, SC	X/X	X/X	X/X*	X/X	X/X	X/	X/X	X/X	Antártica Fomento
11. Papanduva, SC	X/X	X/X	X/X*	X/	X/X	X/X	X/X	X/X	Antártica Fomento
12. Xanxerê, SC	-	-	-	X/	X/X	X/X	X/X	X/X	Antártica Fomento
13. Paulo Frontin, PR	X/	X/X	X/X	X/+	X/X	X/X	X/X	X/X	Antártica Fomento
14. Lapa, PR	X/X	X/+	X/X	X/	X/X	X/X	X/X	X/X	Antártica Fomento
15. Ponta Grossa, PR	X/+	X/X	X/+	X/X	X/X	X/X	X/X	X/X	IAPAR
16. Irati, PR	X/+	X/	X/	X/X	X/X	X/X	X/X	X/	IAPAR
17. Guarapuava, PR	X/X	X/X	X/	X/X	X/X	X/X	X/X	X/X	IAPAR-AGRÁRIA
18. Castro, PR	X/+	X/	-	-	-	-	-	-	IAPAR
19. Arapoti, PR	X/X	X/	-	-	-	-	-	-	IAPAR

- = Ensaio não plantado.

X/X = Ensaio plantado, colhido com dados satisfatórios.

X/+ = Ensaio plantado e não colhido.

Quadro 3. Ensaio Nacional de Cevada. Cultivares e linhagens testadas no ensaio no período 1980-1987

Cultivar ou linhagem	Ano								Entidade criadora
	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	
Antártica 1**	X	X	X	-	-	-	-	-	Antártica Fomento
Antártica 4*	X	X	X	X	X	X	X	X	Antártica Fomento
Antártica 5*	X	X	X	X	X	X	X	X	Antártica Fomento
Antártica 6	X	X	X	-	-	-	-	-	Antártica Fomento
AF 125	-	-	-	-	-	X	X	X	Antártica Fomento
AF 278	-	-	-	X	X	X	X	X	Antártica Fomento
AF 290	-	-	-	-	X	X	X	X	Antártica Fomento
AF 339	-	-	-	X	X	X	X	X	Antártica Fomento
BR-1*	-	-	X	X	X	X	X	X	CNPT/EMBRAPA
FM 404*	X	X	X	X	X	X	X	X	Maltaria Navegantes
FM 424*	X	X	-	-	-	-	-	-	Maltaria Navegantes
FM 434**	X	X	X	X	X	-	-	-	Maltaria Navegantes
FM 437**	X	X	X	-	-	-	-	-	Maltaria Navegantes
FM 438	X	-	-	-	-	-	-	-	Maltaria Navegantes
FM 519*	-	X	X	X	X	X	X	X	Maltaria Navegantes
MN 577	-	-	-	-	X	-	-	-	Maltaria Navegantes
MN 578	-	-	-	-	-	X	X	X	Maltaria Navegantes
MN 595	-	-	-	-	-	X	X	X	Maltaria Navegantes
MN 599*	-	-	-	-	-	X	X	X	Maltaria Navegantes
MN 610	-	-	-	-	-	-	X	X	Maltaria Navegantes
PFC 7802	-	X	X	X	X	-	-	-	CNPT/EMBRAPA
PFC 8019	-	-	-	-	X	X	-	-	CNPT/EMBRAPA
PFC 8023	-	-	-	X	X	-	-	-	CNPT/EMBRAPA
PFC 8025	-	-	-	X	-	-	-	-	CNPT/EMBRAPA
PFC 8147	-	-	-	-	-	X	-	-	CNPT/EMBRAPA
PFC 8248	-	-	-	-	-	-	X	X	CNPT/EMBRAPA
PFC 8275	-	-	-	-	-	-	X	X	CNPT/EMBRAPA
PFC 8371	-	-	-	-	-	-	X	X	CNPT/EMBRAPA
IPB 121	X	-	-	-	-	-	-	-	IPB
IPB 194	X	-	-	-	-	-	-	-	IPB
IPB 1219	X	-	-	-	-	-	-	-	IPB

* Cultivares recomendadas para cultivo no RS, SC e PR.

** Cultivares que foram retiradas da recomendação.

Em 1978 iniciou-se outro ensaio cooperativo, o Ensaio Regional de Cevada conduzido em 6 ou 7 locais visando selecionar linhagens dos três programas de melhoramento para serem incluídos no Ensaio Nacional de Cevada. Nos últimos 8 anos tem sido testadas de 8 a 21 linhagens, sendo promovidas um total de 21 linhagens ao Ensaio Nacional de Cevada (Quadro 4).

Também foram iniciadas pesquisas para avaliar os danos e identificar fontes de resistência as principais doenças e estudar o controle químico das mesmas.

Caetano em 1972 e 1980 levantou a importância do vírus do nanismo amarelo da cevada (VNAC), determinando elevadas quebras de rendimento sob alta infestação com pulgões. Existe resistência genética que está sendo introduzida nas linhagens melhoradas. Luz (1977) avaliou as perdas do rendimento econômico de cultivares de cevada, sob inoculação artificial de *Helminthosporium sativum*, em condições controladas.

Árias e Pierobom em 1978 e Aita e Árias em 1980, avaliaram a tolerância de diversas fontes de resistência a *Helminthosporium sativum* e *Helminthosporium teres*, confirmando a incorporação de resistência a estas moléstias nas novas linhagens do CNPT (Aita 1988b). Aita constatou a suscetibilidade ao *Rhynchosporium secalis* das cultivares recomendadas e a resistência de diversas fontes introduzidas do Chile (1988c). Diversos genes conferem resistência ao *Erysiphe graminis* e a virulência do patógeno não tem evoluído nos últimos 12 anos, sendo que os genes Mlna, Mlp, Mla 5 e os três genes de Rupee ainda conferem imunidade (Linhares 1977). Outra das fontes utilizadas, a FM 434, é resistente a todas as raças europeias de oídio (Heum 1984, Comunicado pessoal). Os genes T e T2 de resistência a *Puccinia graminis* ainda conferem resistência as raças brasileiras de ferrugem do colmo (Thomas Coelho não publicado) e os genes Pa3 e Pa5 mas um gene sem denominação de Ricardo (CI 6306), continuam sendo resistentes a *Puccinia hordei* (Árias 1986).

Quadro 4. Ensaio Regional da Cevada - Locais, executores, número de linhagens testadas e promovidas por ano, no período 1980-1987

Locais	Ano								Executores
	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	
Passo Fundo	X/X	X/X	X/X	X/X	X/X	X/X	X/X	X/X	CNPT
Selbach	X/+	X/X	X/X	X/X	X/X	X/X	X/X	X/X	CNPT
Encruzilhada do Sul	X/X	X/X	X/X	X/X	X/X	X/X	X/X	X/X	Maltaria Navegantes
Campos Novos	-	-	X/X	X/X	X/X	X/X	X/X	X/X	Antártica Fomento
Lapa	X/X	X/+	X/X	X*	X/X	X/X	X/X	X/X	Antártica Fomento
Ponta Grossa	X/+	X/X	X/+	X*	X/X	X/X	X/X	X/X	IAPAR
Guarapuava	X/X	X/X	X/+	X*	X/X	X/X	X/X	X/X	IAPAR
Nº linhagens testadas	21	7	8	8	11	11	15	15	
Nº linhagens promovidas	1	1	4	3	5	4	1	2	

X/X = Ensaio plantado e colhido.

X/+ = Ensaio plantado e não colhido.

- = Ensaio não plantado.

X* = Ensaio plantado e colhido mas com coeficiente de variação excessivamente alto (sem valor).

A giberela é uma doença que ocorre raramente em cevada e somente em espiguetas isoladas. Mesmo assim, existem anos em que o ataque é maior e tem sido constatadas diferenças varietais quanto a resistência (Árias et al., 1987a). Isso se deve, em grande parte, ao fato de que na cevada a fecundação se produz dentro das glumas e muitas vezes dentro da bainha.

Estudos de agrometeorologia conduziram a caracterização bioclimática de cultivares de cevada e recomendação de épocas de semeadura nas principais regiões de cultivo (Wendt 1980).

Também foi estudada a resposta da cevada a adubação nitrogenada em rendimento, levando em conta a qualidade industrial (Peruzzo et al., 1978, 1980).

No setor de práticas culturais foram desenvolvidas pesquisas com densidade de semeadura, épocas de colheita, alternativas de preparo do solo e estão sendo conduzidos ensaios de rotações visando estabelecer um sistema de produção.

A partir de 1980 são realizadas todos os anos reuniões de pesquisa onde são apresentados os resultados dos ensaios, se planejam as pesquisas a serem desenvolvidas no ano e se estabelecem as recomendações para o cultivo da cevada cervejeira.

Nestas reuniões se delimitaram as regiões aptas para o cultivo da cevada cervejeira no Sul do Brasil.

SITUAÇÃO ATUAL

A área de cultivo está limitada aos três estados do Sul, em regiões de altitude variando entre 200 e 1100 m entre os paralelos 25 e 31 graus Sul. Nestes estados, o cultivo está concentrado em regiões cujas temperaturas médias, nos meses de setembro, outubro e novembro, são inferiores a 19° e a umidade é relativa inferior a 70 por cento em regiões de invernos frios e chuvosos, com solos ácidos. O cultivo em regiões de menor altitude implica no aumento da incidência de *Helminthosporium* e de teor de proteína dos grãos.

Mesmo dentro destas regiões a infestação dos grãos com fungos, especialmente *Helminthosporium sativum*, *Helminthosporium teres*, *Alternaria teuis* e *Fusarium* sp. é elevada, o que se constitui num problema para as sementes, sendo, no entanto, um problema ainda maior com relação à qualidade do malte (Vleira, 1985; Alta, 1987a e 1988a).

Este problema é um dos que limita uma autosuficiência em cevada e em malte à nível nacional, pelos prejuízos com relação à qualidade do malte, sendo uma presença constante na região sul (Luz, 1982).

Para atingir-se a autosuficiência em malte nacional, haveria necessidade de se contar com outra região produtora, de características diferentes ou complementares para a qualidade do grão. Os Cerrados do Brasil Central seria a região ideal, já que produzem cevada praticamente livre de doenças.

A expansão da cevada nos Cerrados está dificultada por problemas de qualidade, especialmente em função de um teor muito elevado de proteínas, mas também por uma pós dormência ou sensibilidade à água que se traduz em um desenvolvimento lento dos germes, ocasionando uma dissolução citolítica muito fraca (Pollock et al., 1954).

Estes problemas començam a ser contornados mediante a seleção de numerosas introduções provenientes de programas do Sul do Brasil, obtendo-se novas linhagens com rendimento superior e teores de proteína mais baixos (Antoniazzi et al., 1986, 1987; Albrecht et al., 1988).

As primeiras cultivares recomendadas durante a expansão da lavoura promovida pelo Plano Nacional de Auto-abastecimento eram pouco tolerantes ao *Helminthosporim teres* (Antártica 4, FM 404, FM 434). A proibição do uso de imunizante de sementes mercurial levou a uma grande difusão deste patógeno, que nas condições adversas do ano de 1982 ocasionou uma frustração de safra.

Em 1983, é recomendada a aplicação do fungicida sistêmico Propiconazole na parte aérea da cevada, e

no ano 1985, o imunizante sistêmico de sementes Triadimenol.

O lançamento da nova cultivar da Companhia Brahma, Fm 519, em 1984, a difusão da cultivar Antártica 5 e a tecnologia recomendada pela pesquisa tem resultado em aumentos progressivos de produtividade a partir de 1983, superando uma produção de 190.000 t em 1987 (Quadro 1, pág. 40). A área cultivada tem permanecido porém, em torno de 100.000 ha. O número de cultivares recomendadas é relativamente pequeno, já que das cinco atualmente recomendadas, uma delas, a FM 404, é muito antiga, muito suscetível á doenças e será substituída pela nova cultivar da Brahma, MN 599, lançada em 1988.

Em 1987 foi lançada a primeira cultivar de cevada, do programa de melhoramento da EMBRAPA, a BR 1, que está sendo comercializada pela AGROMALTE, como alternativa de cultivo com a cultivar Antártica 5, a única cultivada nos estados do Paraná e Santa Catarina.

O cultivo de BR 1 está ainda limitado às companhias produtoras de malte e sujeito a testes de fabricação em escala industrial durante três anos antes de sua aprovação definitiva.

Já no Rio Grande do Sul, estão em cultivo três cultivares da Companhia Brahma, a Antártica 5 e a BR 1, sendo esta última, como no Paraná, ainda pouco expressiva em termos de área cultivada. No Rio Grande do Sul existe melhor diversificação de cultivares.

A partir do ano de 1985 as cultivares Antártica 5 e FM 519 passam a predominar nas lavouras o que junto a generalização do uso do imunizante sistêmico, a aplicação de nitrogênio em cobertura e o tratamento fungicida da parte aérea resultou num aumento constante dos rendimentos médios nos anos de 1985 a 1987, em que as condições do clima foram boas (Quadro 1, pág. 40).

A distribuição da área semeada e da produção nos três estados do sul é variável e o Quadro 5 mostra a distribuição percentual das mesmas nos últimos cinco anos. A predominância do Rio Grande do Sul diminui

neste período em tanto aumenta a importância relativa do Paraná que tem maior produção do ano de 1987.

Quadro 5. Participação percentual por estado em área e produção de cevada em Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná (1983-1985)

Anos	RS		SC		PR	
	Área %	Produção %	Área %	Produção %	Área %	Produção %
1983	74	76	6	5	20	19
1984	53	62	11	12	36	26
1985	43	43	23	27	34	30
1986	47	43	24	23	29	34
1987	41	38	19	14	40	48

Fonte: CFP

O Quadro 6 mostra os rendimentos em kg/ha por estado nos três últimos anos, destacando-se os altos rendimentos médios obtidos no estado de Paraná nas safras de 1986 e 1987 devido a melhor fertilização e técnica mas aprimorada.

Quadro 6. Rendimento de cevada em kg/ha nos estados de Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná (1983-1985)

Anos	RS	SC	PR
1983	1.069	1.448	1.101
1984	1.195	770	1.010
1985	1.407	1.600	1.250
1986	1.510	1.600	2.000
1987	1.700	1.400	2.200
Média 83-87	1.376	1.364	1.512

Fonte: CFP

PROGRAMA DE MELHORAMENTO DE CEVADA DA EMBRAPA

O programa de melhoramento de cevada visa criar cultivares com maior potencial de rendimento, resistentes a estresses de clima e solo, resistentes a doenças e

com melhor qualidade industrial, para as diversas regiões que cultivam cevada no sul do Brasil e para o programa de melhoramento conduzido nos Cerrados. Este programa contempla também a seleção de cevada forrageira que substitua com vantagens às que estão sendo utilizadas pelos agricultores do Sul do Brasil.

Existem duas alternativas para melhorar-se o rendimento das plantas: uma delas a través do aumento do potencial e a outra é pela diminuição das perdas causadas por doenças, pragas e estresses ambientais. Ambas tem sido utilizadas pelos melhoristas para aumentar os rendimentos dos cereais (Rasmusson 1984).

Estudando o resultado de 100 anos de melhoramento de cevada na Inglaterra, Gymer avaliou em 1981 nove grupos de três cultivares de cevada lançadas comercialmente a partir de 1880 até 1980, constatando que o aumento de rendimento era devido fundamentalmente ao aumento do índice de colheita (grãos produzidos/grãos + palha) tendo passado de 30 por cento nas cultivares mais antigas até 50 por cento nas modernas. A quantidade de biomassa (grãos + palha), produzida por unidade de superfície permaneceu constante. Dos componentes de rendimento estudados, melhorou o perfilhamento efetivo (percentagem de perfilhos que foram espigas), com pequenos aumentos do peso de mil sementes e número de espigas por m². Ekman avaliou, em 1981, 50 anos de melhoramento de cevada na Suécia, comprovando um aumento de rendimento de 35 por cento, das novas cultivares em relação as cultivares antigas, representadas por Gull e Nürnberg II.

Nos Estados Unidos, Wych & Rasmusson (1983) constataram um aumento de 27 até 40 por cento no índice de colheita, entre 1920 e 1978.

No Brasil, Minella (1981), determinou índices de colheita de 20 por cento da cultivar FM 404 até 33 por cento da Antártica 1, avaliando cultivares recomendadas do Ensaio Nacional de 1980. Árias (1987, 1988) comprovou uma melhora significativa nos índices de colheita, nas novas linhagens e até em uma maior produção de biomassa da linhagem PFC 8371 (Árias 1988).

O colega Euclides Minella conduz o programa de melhoramento da cevada da EMBRAPA durante cinco anos e atualmente está fazendo seu doutoramento em Cornell, Estados Unidos, sobre a tolerância da cevada à acidez nociva e a possibilidade de aumentar o nível de resistência ao alumínio tóxico, o que seria de importância primordial para o melhoramento da cevada no Brasil.

Trabalhando com cultura hidropônica, em condições controladas, Minella constatou maior tolerância à acidez nas cevadas de inverno americanas, Colonial 2, Dayton e Smooth Awn 86, que nas cevadas de primavera, selecionadas no Brasil (Minella 1988). Como estas cultivares americanas não foram utilizadas nos cruzamentos no Brasil, existe a possibilidade de se aumentar o nível de tolerância ao alumínio das cultivares nacionais.

- Melhoramento de cevada

O programa de melhoramento da EMBRAPA começou no CNPT no ano de 1977 com 300 cultivares e linhagens fornecidas pelas Companhias Antártica e Brahma e pelas instituições de pesquisa IAC (Capão Bonito, SP), IAPAR (Londrina, PR) e IPAGRO (Veranópolis, RS) e com 300 cultivares e linhagens recebidas do exterior, dos Estados Unidos, Holanda e Dinamarca. Nos anos seguintes continuaram as introduções do exterior, principalmente do CIMMYT do México, de Winnipeg, Canadá, de Beltsville, USA e menor quantidade da Alemanha, França, Inglaterra, Holanda, Suécia, Finlândia, Argentina, Espanha, Japão e Jugoslávia.

No período 1980-1987, foram avaliados um total de 4.791 genótipos oriundos do país e do exterior, uma média de 684 por ano que integraram a coleção de cultivares e linhagens de cevada.

Sempre que possível o material em teste foi avaliado para rendimento, tamanho de grão, reação ao oídio, ferrugem da folha, helmintosporioses (*H. teres* e *H. sativum*), vírus do nanismo amarelo da cevada (VNAC) altura e ciclo.

Das entradas selecionadas ou mantidas nos vários anos, pelo menos 100 foram utilizadas em cruzamentos

visando à resistência às doenças (oídio, ferrugem da folha, ferrugem do colmo, VNAC, mancha marrom e mancha em rede), bom tipo agrônomico (porte baixo, palha forte, precocidade e rendimento) e boa qualidade cervejeira. Do material testado, nenhuma cultivar ou linhagem apresentou produtividade e adaptação a níveis aceitáveis para competir com o melhor material para a Região Sul do Brasil.

As entradas do bloco de cruzamentos são plantadas em quatro épocas para aumentar as chances de combinações entre os genótipos com diferentes épocas de espigamento. Normalmente, o plantio do bloco é repetido em telado onde, preferencialmente, são feitas as emascações. Em telado, os índices de fertilização e de aproveitamento do número de espiguetas polinizadas são significativamente maiores que as obtidas ao nível de campo.

Nos vários anos, as entradas foram divididas em dois grupos, sendo um de material recorrente e outro de material doador, portador de características desejáveis. Como material recorrente, foram utilizadas as cultivares e linhagens criadas nos programas de melhoramento de cevada no Brasil, ou seja, material nacional adaptado. Como material doador, a maioria de origem estrangeira, foram utilizados genótipos portadores de uma ou mais características desejáveis como: resistência ou tolerância aos fungos *Helminthosporium teres*, *Helminthosporium sativum*, *Erysiphe graminis hordei*, *Puccinia hordei*, *Puccinia graminis tritici*, *Rhynchosporium secalis* (escaldadura) e ao vírus do nanismo amarelo da cevada (VNAC), tolerância a pulgões, precocidade, palha forte, porte baixo e boa qualidade cervejeira.

O total de entradas do bloco de cruzamento e a origem das mesmas é mostrado no Quadro 7. Nos primeiros anos do programa predominavam as entradas de origem estrangeira, mas a partir de 1984 predominam os genótipos criados no Brasil. O total de entradas varia de 42 a 64.

No período 1978-1987 foram realizados um total de 2.746 cruzamentos dos quais 2.390 cruzamentos simples, 181 top-crosses, 106 retrocruzadas e 69

cruzamentos duplos conforme pode ser visto no Quadro 8.

O material mais utilizado no programa de cruzas no período 1980-1987 é listado a seguir, segundo a característica desejável.

Resistentes ou tolerantes ao oídio: MH/HE, Magnif 131, FM 434, Quinn/MH/HE, Engledow India, IPB 194, Atem, Athos, Dram, Welam, Gitane, Keg, Sava, Hassan, Lofa, Midas, Apro/Mary/Monte Cristo, IPB 1219, Printa, IDA, Belford Barley, CF 56, Cytris, Beatrice e Ricardo (CI 6306).

Resistentes ou tolerantes à ferrugem da folha: Cebada Capa, Forrageira Klein, Quinn, IPB 1219, IPB 194, Centennial, Vanguard, Belford Barley, Ricardo (CI 6306), e CE 14020.

Resistentes ou tolerantes à ferrugem do colmo: TR 207, Valentine, Hispont, Vaughan, Hietpas, Peatland e PFC 8147.

Tolerantes a *Helminthosporium sativum*: B 112, Park, Dickson, CI 8969, CI 8489 e Mat. Hel. 1475.

Tolerantes a *Helminthosporium teres*: TR 206, TR 207, TR 208, TR 212, Tifang, Ming, IPB 194, Park e Composite Cross 38.

Resistentes ao vírus do nanismo amarelo da cevada (VNAC): WpgM 625-46-25, TR 125, CM 72 e ATLAS 68.

Porte baixo e/ou palha forte: Hokudo, Harry, Midas, Conquest, Dram, TR 212, Park, Zephyr, Keg, Menuet, Alva, Dickson, Piccolo, Morex, Gus, Glenn, e Leger.

Baixo teor de proteína: Karl, Antártica 05.

Boa qualidade cervejeira: TR 206, TR 207, TR 208, TR 212, Clipper, Betzes, Klages, Bonanza, Wpg M 743, Keg, Atem, Volla, Morex, Aura, Arena, Dorett e Alexis.

Nestes anos, a ênfase maior foi dada aos cruzamentos envolvendo o germoplasma nacional adaptado, com fontes de resistência à mancha em

Anos	Genótipos brasileiros	Genótipos estrangeiros	Total de entradas
1979	8	47	55
1980	16	30	46
1981	16	34	50
1982	24	38	62
1983	22	20	42
1984	35	29	64
1985	45	16	61
1986	30	23	53
1987	25	19	44

Quadro 7.

Bloco de cruzamentos do programa de melhoramento da EMBRAPA, de 1979 a 1987, origem dos genótipos e total de entradas

Quadro 8.
Número de cruzamentos simples, duplos, triplos e retrocruzas por ano no período 1978-1987.

Ano	Número de cruzamentos realizados				Total
	Simple	Duplos *	Triplos **	Retrocruzas	
1978	150	20	7	5	182
1979	101	—	13	14	128
1980	189	1	—	25	215
1981	134	28	5	12	179
1982	301	2	75	27	405
1983	235	—	32	23	290
1984	367	11	13	—	391
1985	348	—	—	—	348
1986	319	—	—	—	319
1987	246	7	36	—	289
Total	2.390	69	181	106	2.746

* $F_1 \times F_1$

** F_1 ou $F_2 \times$ cultivar ou linhagem.

rede *H. teres*, oídio, ferrugem da folha, mancha marrom (*H. sativum*) e vírus do nanismo amarelo da cevada (VNAC).

No período considerado, os cruzamentos foram realizados no inverno e no verão. Entretanto, o índice de aproveitamento do número de espiguetas polinizadas no verão é muito baixo em relação ao observado nos cruzamentos realizados na estação normal (inverno). Por este motivo, a partir de 1984, não foram mais realizados cruzamentos no verão.

Desde o verão de 1980-1981, os F_1 obtidos em Passo Fundo são multiplicados no México, procedimento este que permite o ganho de um ano no ciclo na obtenção da homozigose.

Os métodos de condução de populações segregantes mais utilizados têm sido o massal, o genealógico e o massal modificado.

As populações segregantes são plantadas a máquina e, até a geração F_4 ou F_5 , numa densidade de aproximadamente 20 sementes por metro linear, ou seja, plantio ralo para permitir a seleção de plantas ou de espigas como base em plantas individuais.

Em geral, para cada cruzamento, o processo de seleção começa com um mínimo de 500 e um máximo de 2.000 sementes F_2 .

Nas gerações F_2 e F_3 é realizada uma seleção negativa eliminando as plantas suscetíveis a oídio e *H. teres*.

A partir da geração F_2 e até F_4 ou F_5 , os critérios utilizados para a pré-seleção e seleção final a campo são resistência ou tolerância às principais doenças (mancha em rede, oídio, ferrugem da folha, mancha marrom e vírus do nanismo amarelo); resistência ao acamamento (palha forte), desenvolvimento da planta, capacidade de afilamento, altura, ciclo, tamanho e sanidade da espiga e enchimento do grão. Após a trilha das espigas ou plantas selecionadas a campo, são selecionadas no celeiro com base na sanidade, no tamanho, finura das cascas, forma e enchimento do grão. Nas populações conduzidas e colhidas em massa, a seleção final é feita com base no grão, ou seja, da massa de grãos colhidos são descartados os grãos mal enchidos, leves, pequenos e atacados por doenças (ponta preta e giberela) através de sopradores, peneiras e catação manual.

Com exceção do vírus do nanismo amarelo, a seleção para resistência ou tolerância às doenças tem sido feita sob condições naturais de infecção. Para o vírus, tem-se utilizado a inoculação artificial a campo através de pulgões virulíferos criados em gaiolas. Tolerância a *Helminthosporium sativum* tem sido buscada através de uma geração/ano em Planaltina, DF, no verão.

Até 1981, o método de condução de populações segregantes mais utilizado foi o genealógico, com seleção e condução de plantas e espigas individualizadas. Entretanto, como este método é muito trabalhoso e limita o número de populações a ser trabalhadas, a partir de 1982 começou-se a utilizar com maior intensidade os métodos massal e massal modificado. O massal modificado predominou em 1983 e consiste numa mescla do genealógico com o massal. Nesse método, a seleção continua sendo com base no indivíduo mas em vez de conduzir-se as plantas selecionadas separadas (genealógico) estas são reunidas e plantadas em massa no ano seguinte. A grande vantagem proporcionada pelo método é a possibilidade de se trabalhar com um maior número de populações segregantes que o permitido pelo método genealógico. Além disso, o método permite a seleção individual, que não é feita no método massal, eliminando da competição os genótipos suscetíveis ou com piores características agrônomicas.

Em geral, as seleções com base na planta são levadas até a geração F_4 e a partir de F_5 , quando o índice de uniformidade para ciclo e altura é bastante alto, inicia-se o processo de seleção com base na performance ao nível de parcela em densidade de semeadura normal, das progênies das plantas individuais ou linhas por espiga selecionadas no ano anterior.

A partir de 1986, as progênies selecionadas com base na parcela F_5 passam na F_6 a integrar uma coleção de linhagens em rede, em pelo menos três locais: Guarapuava, Tapera ou Selbach e Passo Fundo, onde também é realizada uma segunda época, no fim do período recomendado, em parcelas do mesmo tamanho que as parcelas do ensaio. Esta rede permite avaliar as linhagens sob diferentes intensidades de ataque de doenças e estresses ambientais, como esterilidade das espigas ou maturação forçada. Também permite selecionar as linhagens de maior estabilidade de rendimento e qualidade comercial (classificação e proteína) numa etapa prévia aos ensaios de rendimento.

O material segregante conduzido pelo programa de melhoramento no período de 1978-1988 é mostrado no Quadro 9. Nestes dez anos foram conduzidas um total de 10.548 populações segregantes.

A coleção de linhagens em rede constou de 94 linhagens em 1986, 205 em 1987 e 116 em 1988. Uma coleção de 116 linhagens foi enviada nos anos 85, 94 em 86 e 70 em 87 ao CPAC em Brasília para ser selecionada nas condições dos Cerrados do Brasil Central.

- Avaliação de linhagens

As melhores linhagens selecionadas no Sul do Brasil são avaliadas para rendimento no Ensaio Preliminar II de Cevada em Passo Fundo (EPC-II) e depois no Ensaio Preliminar I de Cevada (EPC I) realizado numa rede de três locais: Guarapuava, Tapera ou Selbach e Passo Fundo. As melhores linhagens do Ensaio Preliminar I são promovidas ao Ensaio Regional de Cevada (ERC) em competição com as dos outros programas de melhoramento de cevada das cervejarias Antártica e Brahma.

As linhagens selecionadas no Brasil Central passam a integrar os Ensaios Preliminar dos Cerrados (EPC-C) e Regional dos Cerrados (ERC-C).

O Quadro 10 mostra as linhagens selecionadas no programa de melhoramento de cevada no período 1978-1986 que formam parte de ensaios e o número

delas que são tolerantes a doenças. Das 729 linhagens selecionadas no período, 67 continuaram em ensaios de rendimento, 154 eram tolerantes a oídio, 96 a *Helminthosporium teres*, 27 a *Helminthosporium sativum*, 45 a *Puccinia hordele* e 71 ao vírus do nanismo amarelo da cevada (VNAC).

Quadro 9. Programa de melhoramento de cevada da EMBRAPA, material segregante conduzido por ano no período de 1979-1988.

Ano	F ₂	F ₃	F ₄	F ₅	F ₆	F ₇	GA	Total
1979	216	12	—	—	—	—	—	228
1980	138	184	10	—	—	—	59	391
1981	212	4	143	33	7	—	27	426
1982	127	210	96	86	76	7	21	623
1983	225	129	168	62	75	61	12	732
1984	347	165	92	147	51	14	—	816
1985	330	148	88	500	414	—	30	1.510
1986	316	289	957	120	32	64	35	1.813
1987	231	284	701	344	65	52	11	1.688
1988	289	166	1.016	513	273	44	20	2.321
Total	2.431	1.591	3.271	1.805	993	242	215	10.548

* Geração avançada, re Seleção

Quadro 10. Linhagens selecionadas no programa de melhoramento da cevada no período 1977-1986. Número de selecionadas, tolerantes a doenças e das que continuam em ensaios.

Anos	Número selecionado	Número em ensaios de rendimento em 1987						Nº tolerante a doenças (M3-F)				
		EPC-II	EPC-I	EPC-C	ERC	ERC-C	ENC	Oídio	H. teres	H. sativum	FFO	VNAC
1978	2	—	—	—	—	1	1	1	—	—	—	1
1979	2	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1
1980	36	—	—	—	—	—	—	2	5	—	1	—
1981	30	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	24
1982	84	—	1	3	—	2	2	5	9	—	5	—
1983	99	—	1	1	2	1	1	14	14	—	4	—
1984	110	—	6	3	2	—	—	12	14	—	24	21
1985	172	16	11	5	1	—	—	16	13	—	11	—
1986	194	6	—	—	—	—	—	103	41	27	—	24
Total	729	22	19	13	5	4	4	154	96	27	45	71

EPC-II - Ensaio Preliminar II de Cevada - Passo Fundo.

EPC-I - Ensaio Preliminar I de Cevada - Passo Fundo, Selbach e Guarapuava.

EPC - Ensaio Preliminar de Cevada - Cerrados.

ERC - Ensaio Regional de Cevada - Sul.

ERC-C - Ensaio Regional de Cevada - Cerrados.

E.N.C. - Ensaio Nacional de Cevada.

Os resultados do Ensaio Preliminar II de Cevada são mostrados no Quadro 11 e os do Ensaio Preliminar I no Quadro 12. O número de linhagens avaliadas aumenta a medida que desenvolve o programa de melhoramento chegando a um máximo de 116 linhagens no ano 1985. Neste ano uma forte estiagem ocasionou uma maturação forçada das cevadas resultando em diminuição do tamanho do grão e quebra da classificação comercial.

Quadro 11. Ensaio Preliminar II de Cevada (EPC-II/1980-1987). Número de linhagens testadas e selecionadas, e índice de seleção por ano

Ano	Número de linhagens		Índice de seleção ** (%)
	Testadas	Selecionadas *	
1980	44	14	31,8
1981	23	4	17,4
1982	23	10	43,4
1983	84	30	35,7
1984	99	18	18,2
1985	116	10	8,6
1986	26	3	11,5
1987	23	12	52,2
Total/média	415	89	21,4

* Linhagens promovidas ao Ensaio Preliminar em Rede (EPC I).

** Índice de seleção - número promovido/número testado.

No Quadro 13 são apresentadas as classificações comerciais expressadas em percentagens de grãos do tipo 1 (maiores de 2,5 mm), tipo 2 (de 2,2 a 2,5 mm) e tipo 3 ou refugo (inferiores a 2,2 mm). Os resultados mostram que as cultivares e linhagens selecionadas pelo programa de melhoramento da Cervejaria Brahma, apresentam as melhores classificações comerciais ainda nestas condições de maturação forçada. Antártica 5, BR 1 e FM 404 mostram uma classificação fraca e uma alta percentagem de refugo sendo seus resultados comparáveis estatisticamente. As novas linhagens AF da Companhia Antártica são algo melhores e uma linhagem da EMBRAPA, PFC 8019, se apresenta como muito pouco tolerante a estas condições. A única linhagem da EMBRAPA com boa classificação comercial (PFC 8147) é justamente um cruzamento de FM 424, a primeira cevada graúda selecionada pelo programa da Cervejaria Brahma. O mesmo resultado se pode apreciar no Quadro 14 que mostra os resultados do Ensaio Preliminar II conduzido no mesmo ano, perto do Ensaio Nacional. Semeado uma semana depois sofre ainda mais da maturação forçada, mostrando altas percentagens de refugo, o que explica o baixo índice de seleção obtido no Ensaio Preliminar I e Ensaio Preliminar II neste ano de 1985 e no seguinte.

Quadro 12. Ensaio Preliminar I de Cevada (EPC I 1980-1987). Número de linhagens testadas e selecionadas e índice de seleção.

Ano	Número de linhagens			Índice de seleção*** (%)
	Testadas	Promovidas*	Mantidas**	
1980	23	1	—	4,3
1981	20	4	—	20,0
1982	23	3	—	13,0
1983	14	3	—	21,4
1984	30	6	13	20,0
1985	27	4	7	14,8
1986	22	3	8	13,6
1987	19	6	4	31,6
Total/média	178	30	32	16,9

* Linhagens promovidas ao Ensaio Regional de Cevada;

** Linhagens mantidas para reavaliação no mesmo ensaio.

*** Índice de seleção - número promovido/número testado.

Quadro 13.
Efeito da maturação forçada
na classificação comercial
das camadas do Ensaio
Nacional de Cevada
realizado em Passo Fundo
em 1985.

Linhagem ou cultivar	Classificação comercial		
	1	2	3
MN 595	83,0 a	14,4	3,6
MN 599	74,9 b	17,7	8,0
FM 519	72,4 b	19,7	7,9
PFC 8147	71,3 b	20,7	8,0
AF 278	59,5 c	26,2	14,3
AF 290	54,9 cd	28,6	16,5
MN 578	53,3 cde	32,6	14,1
AF 125	48,2 def	32,3	19,5
Antártica 5 (T)	47,4 ef	34,1	18,5
AF 339	47,3 ef	32,6	20,1
BR 1	44,6 f	33,9	21,5
FM 404	41,9 f	34,4	23,7
PFC 8019	23,7 g	43,7	32,6

Quadro 14. Ensaio Preliminar II de Cevada 1985-A (EPC II/85-A). Médias de rendimento, classificação comercial, CEVACOR e percentagem relativa à testemunha.

Cultivar/linhagem	Rend. kg/ha	Classificação comercial (%)			CEVACOR kg/ha	% relativa
		1	2	3		
Antártica 5	2.948	26,4-38,3-35,3			2.016	100
FM 519	2.379	40,4-34,0-25,6			1.822	90
PFC 8442	1.800	10,7-37,7-51,6			994	49
PFC 8443	2.089	35,9-35,8-28,3			1.551	77
PFC 8444	1.875	27,0-38,1-34,9			1.289	64
PFC 8445	2.306	18,2-37,5-44,3			1.410	70
PFC 8446	2.615	18,3-35,9-45,8			1.571	78
PFC 8447	2.133	18,6-42,0-39,4			1.382	69
PFC 8448	2.299	30,5-40,3-29,2			1.683	83
PFC 8449	2.667	71,7-18,9- 9,4			2.424	120
PFC 8450	2.196	11,8-43,9-44,3			1.332	66
PFC 8451	2.370	31,7-39,5-28,8			1.744	87
PFC 8452	1.905	10,0-34,9-55,1			1.002	50
PFC 8453	2.165	35,3-38,2-26,5			1.635	81
PFC 8454	2.228	40,7-34,8-24,5			1.725	86
PFC 8455	1.965	25,0-38,0-37,0			1.318	65
PFC 8456	2.760	35,4-39,8-24,8			2.119	105
PFC 8457	2.887	51,3-29,0-19,7			2.361	117
PFC 8458	1.955	41,0-35,4-23,6			1.527	76
PFC 8459	2.811	45,2-32,8-22,0			2.238	111
PFC 8460	3.148	33,3-35,4-31,3			2.262	112
PFC 8461	3.414	21,0-44,3-34,7			2.336	116
Média	2.405	30,9-36,6-32,5			1.716	
C.V.	10,9				11,0	
Teste F	***				***	

*** Diferenças significativas ao nível de 0,1 %.

Este foi o motivo da inclusão de um novo experimento, a coleção de linhagens em rede visando selecionar o material baixo diferentes condições de ataque de doenças e de estresses ambientais que são tão freqüentes no Sul do Brasil. Como resultado se pode apreciar a melhora do índice de seleção dos dois ensaios no ano de 1987 (Quadros 11 e 12).

Os resultados dos últimos cinco anos do Ensaio Nacional de Cevada (1983-1987) dão uma idéia do desempenho das cultivares e linhagens dos três programas de melhoramento e da potencialidade do cultivo da cevada no Sul do Brasil. Os rendimentos corrigidos em função da classificação comercial (CEVACOR) das cinco cultivares atualmente recomendadas (Antártica 5, BR 1, FM 404, FM 519 e MN 599) e cinco linhagens (AF 125, AF 278, AF 290, AF 339 e PFC 8371) nos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná são apresentados nos Quadros 15, 16 e 17; e no Quadro 18 são mostradas as médias dos três estados e média geral do quinquênio. As classificações comerciais expressada em percentagens de cevada tipo 1 (superior a 2,5 mm), tipo 2 (entre 2,2 e 2,5 mm) e tipo 3 ou refugo (inferior a 2,2 mm) para Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná são apresentados nos Quadros 19, 20 e 21. O Quadro 22 mostra as médias dos 10 genótipos nos três estados e a média geral durante o quinquênio.

Os rendimentos médios aumentam a partir do ano de 1983 até o máximo de 1985 nos três estados, com exceção do Rio Grande do Sul, que no ano de 1985 diminuiu sua produção com relação a 1984 devido à maturação forçada (Quadros 15 e 19). Os rendimentos médios acompanham os rendimentos da cultura de cevada nestes cinco anos. É necessário destacar que, a partir de 1986, a técnica do Ensaio Nacional exige a aplicação de fungicidas no momento em que as doenças atingem o 10 por cento da superfície foliar de uma das linhagens, o que contribui para o aumento dos rendimentos médios dos anos de 1986 e 1987 e a elevação das classificações comerciais nestes dois anos.

Na média dos cinco anos no Rio Grande do Sul se observa que o melhor rendimento corresponde à cultivar BR 1 da EMBRAPA que supera apenas às cultivares

Antártica 5 e FM 519 (Quadro 15). As classificações comerciais das duas primeiras são similares, sendo superadas por FM 519 que apresenta sempre menor classificação que as cultivares mais antigas. Destaca-se a nova cultivar da Cervejaria Brahma, MN 599, que ainda no ano de 1985 obtem uma média no estado de 80-15-5.

No Estado de Santa Catarina o melhor rendimento médio é da cultivar Antártica 5 junto a duas linhagens da Cervejaria Antártica; em segundo lugar a cultivar FM 519 e em terceiro lugar a BR 1 (Quadro 16). Referente as classificações comerciais, as médias são superiores às do Rio Grande do Sul, sem ter sofrido a estiagem de 1985. A melhor classificação corresponde à FM 519 (Quadro 20).

No estado de Paraná, o primeiro lugar corresponde novamente à cultivar Antártica 5, seguida da linhagem AF 339 e BR 1. A cultivar FM 519 ocupa o quinto lugar.

Nas médias dos três estados destaca-se cultivar Antártica 5 com uma média nos cinco anos de 2.476 kg/ha, com leve vantagem sobre BR 1 com 2.452 kg/ha, seguida das linhagens AF 339 (2.414 kg/ha), FM 519 (2.396 kg/ha) e AF 278 com 2.390 kg/ha. No último lugar no grupo de dez cultivares e linhagens nos três estados está a cultivar mais antiga, FM 404, a mais suscetível a doenças e está sendo gradativamente retirada pela Cervejaria Brahma (Quadro 18). A melhor classificação média corresponde à cultivar FM 519 (87-9-4), seguida da linhagem AF 278 (82-13-5) e das cultivares BR 1 (78-17-5) e FM 404 (78-16-6), como mostra o Quadro 22.

Durante este quinquênio 1983-1987 novas linhagens foram promovidas do Ensaio Regional para o Ensaio Nacional de Cevada: AF 290 no ano de 1984, as linhagens MN 578, MN 595, MN 599 e AF 125 no ano de 1985, sendo que as duas primeiras já foram retiradas do ensaio e as linhagens PFC 8248, PFC 8275 e PFC 8371 no ano de 1986.

Na média dos três últimos anos duas linhagens novas tem apresentado rendimentos superiores à melhor testemunha Antártica 5: A linhagem AF 125 da Companhia Antártica, superando a testemunha

Quadro 15. Ensaio Nacional de Cevada, Rio Grande do Sul, no período 1983-1987. Médias de rendimento corrigido (CEVACOR) e percentagem relativa à melhor testemunha das cinco cultivares recomendadas e cinco linhagens

Cultivar/ linhagem	Anos										Média	
	1983		1984		1985		1986		1987		1983-1987	
	Rend.	%	Rend.	%	Rend.	%	Rend.	%	Rend.	%	Rend.	%
Antártica 5	2.048	100	2.197	100	1.959	100	2.951	100	3.502	100	2.531	100
AF 125	-	-	-	-	2.137	109	2.736	93	3.407	97	-	-
AF 278	1.904	93	2.242	102	1.907	97	2.702	92	3.336	95	2.418	96
AF 290	-	-	2.160	-	1.863	95	2.747	93	3.215	92	-	-
AF 339	1.992	97	2.162	98	1.972	101	2.712	92	3.329	95	2.433	96
BR 1	2.130	104	2.328	106	2.185	112	2.687	91	3.414	97	2.549	101
FM 404	1.880	92	1.925	88	1.669	85	2.204	75	2.917	83	2.119	84
FM 519	2.050	100	2.210	101	2.174	111	2.724	92	3.388	97	2.509	99
MN 599	-	-	-	-	2.233	114	2.882	98	3.523	101	-	-
PFC 8371	-	-	-	-	-	-	2.523	85	3.587	102	-	-
Média	2.005	-	2.211	-	2.017	-	2.687	-	3.354	-	2.455	-

1983 - 7 ensaios; 1984 - 5 ensaios; 1985 - 7 ensaios; 1986 - 7 ensaios; 1987 - 8 ensaios.
1983 - 1987: 34 ensaios

Quadro 16. Ensaio Nacional de Cevada, Santa Catarina, no período 1983-1987. Médias de rendimento corrigido (CEVACOR) e percentagem relativa à melhor testemunha das cinco cultivares e cinco linhagens.

Cultivar/ linhagem	Anos										Média	
	1983		1984		1985		1986		1987		1983-1987	
	Rend.	%	Rend.	%	Rend.	%	Rend.	%	Rend.	%	Rend.	%
Antártica 5	1.792	100	2.429	100	1.965	100	2.274	100	2.990	100	2.290	100
AF 125	-	-	-	-	2.308	117	2.464	108	3.039	102	-	-
AF 278	1.146	64	2.619	108	2.187	111	2.322	102	3.218	108	2.298	100
AF 290	-	-	2.173	89	2.218	113	2.284	100	3.137	105	-	-
AF 339	1.556	87	2.277	94	2.103	107	2.387	105	3.076	103	2.280	100
BR 1	1.487	83	2.462	101	1.941	99	2.130	94	2.945	98	2.193	96
FM 404	1.490	83	2.189	90	2.063	105	2.104	93	2.842	95	2.138	93
FM 519	887	49	2.774	114	2.138	109	2.142	94	3.234	108	2.235	98
MN 599	-	-	-	-	2.332	119	2.284	100	3.112	104	-	-
PFC 8371	-	-	-	-	-	-	2.478	109	3.183	106	-	-
Média	1.498	-	2.424	-	2.146	-	2.284	-	3.074	-	2.285	-

1983 - 1 ensaio; 1984 - 3 ensaios; 1985 - 3 ensaios; 1986 - 3 ensaios; 1987 - 3 ensaios.
1983-1987: 13 ensaios

Quadro 17. Ensaio Nacional de Cevada, Paraná, no período 1983-1987. Médias de rendimento corrigido (CEVACOR) e percentagem relativa à melhor testemunha das cinco cultivares recomendadas e cinco linhagens

Cultivar/ linhagem	Anos										Média	
	1983		1984		1985		1986		1987		1983-1987	
	Rend.	%	Rend.	%	Rend.	%	Rend.	%	Rend.	%	Rend.	%
Antártica 5	1.533	100	2.010	100	2.630	100	3.292	100	2.659	100	2.425	100
AF 125	—	—	—	—	2.884	110	3.281	100	2.901	109	—	—
AF 278	1.235	81	2.073	103	2.477	94	2.971	90	2.829	106	2.317	96
AF 290	—	—	2.213	110	2.511	95	3.338	101	2.810	106	—	—
AF 339	1.262	82	2.091	104	2.615	99	3.198	97	2.732	103	2.380	98
BR 1	1.724	112	2.064	103	2.327	88	2.856	87	2.899	109	2.374	98
FM 404	1.381	90	1.712	85	2.249	85	2.621	80	2.476	93	2.087	86
FM 519	1.434	94	2.107	105	2.325	88	2.942	89	2.637	99	2.287	94
MN 599	—	—	—	—	2.528	95	3.468	105	2.962	111	—	—
PFC 8371	—	—	—	—	—	—	3.573	109	2.945	111	—	—
Média	1.374	—	1.982	—	2.446	—	3.121	—	2.790	—	2.343	—

1983 - 3 ensaios; 1984 - 3 ensaios; 1985 - 6 ensaios; 1986 - 4 ensaios; 1987 - 4 ensaios.
1983-1987: 20 ensaios.

Quadro 18. Ensaio Nacional de Cevada, nos três estados do Sul no período 1983-1987. Médias de rendimento corrigido (CEVACOR) e percentagem relativa à melhor testemunha das quatro cultivares recomendadas

Cultivar/ linhagem	Anos										Média	
	1983		1984		1985		1986		1987		1983-1987	
	Rend.	%	Rend.	%	Rend.	%	Rend.	%	Rend.	%	Rend.	%
Antártica 5	1.916	100	2.176	100	2.212	100	2.903	100	3.175	100	2.476	100
AF 125	—	—	—	—	2.449	111	2.833	98	3.198	101	—	—
AF 278	1.646	86	2.263	104	2.173	98	2.697	93	2.173	100	2.390	97
AF 290	—	—	2.174	100	2.172	101	2.817	97	3.091	97	—	—
AF 339	1.776	93	2.159	99	2.237	89	2.781	96	3.119	98	2.414	97
BR 1	2.002	104	2.270	104	2.193	99	2.616	90	3.183	100	2.452	99
FM 404	1.674	87	1.904	87	1.961	89	2.302	79	2.785	88	2.125	86
FM 519	1.665	87	2.275	105	2.224	101	2.661	92	3.157	99	2.396	97
MN 599	—	—	—	—	2.362	107	2.923	101	3.291	104	—	—
PFC 8371	—	—	—	—	—	—	2.813	97	3.337	105	—	—
Média	1.766	—	2.172	—	2.204	—	2.712	—	3.146	—	2.400	—

1983 - 11 ensaios; 1984 - 11 ensaios; 1985 - 16 ensaios; 1986 - 14 ensaios; 1987 - 15 ensaios.
1983 - 1987: 67 ensaios.

Quadro 19. Ensaio Nacional de Cevada, Rio Grande do Sul, no período 1983-1987. Médias de classificação comercial em percentagem de grãos dos tipos 1, 2 e 3 (Refugo) das dez cultivares e linhagens

Cultivar/ linhagem	Anos															Média 1983-1987		
	1983			1984			1985			1986			1987					
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3			
Antártica 5	71	21	8	59	28	13	51	35	14	87	10	3	89	9	2	71	21	8
AF 125	-	-	-	-	-	-	54	34	12	87	10	3	87	10	3	-	-	-
AF 278	78	18	4	68	24	8	59	28	13	91	7	2	92	6	2	77	17	6
AF 290	-	-	-	64	26	10	57	29	14	88	9	3	84	12	4	-	-	-
AF 339	68	25	7	61	28	11	49	35	16	87	10	3	85	12	3	70	22	8
BR 1	73	21	6	65	26	9	51	36	13	88	9	3	88	9	3	73	20	7
FM 404	71	21	8	62	28	10	49	34	17	87	10	3	90	8	2	72	20	8
FM 519	84	12	4	73	20	7	69	23	8	92	6	2	93	5	2	82	13	5
MN 599	-	-	-	-	-	-	80	15	5	95	3	1	97	2	1	-	-	-
PFC 8371	-	-	-	-	-	-	-	-	-	92	7	1	91	7	2	-	-	-
Média	73	21	6	66	25	9	61	28	11	91	7	2	91	7	2	76	18	6

1983 - 7 ensaios; 1984 - 5 ensaios; 1985 - 7 ensaios; 1986 - 7 ensaios; 1987 - 8 ensaios.
1983-1987: 34 ensaios.

Quadro 20. Ensaio Nacional de Cevada, Santa Catarina, no período 1983-1987. Médias de classificação comercial em percentagem de grãos dos tipos 1,2 e 3 (refugo) das dez cultivares e linhagens

Cultivar/ linhagem	Anos															Média 1983-1987		
	1983			1984			1985			1986			1987					
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3			
Antártica 5	92	7	1	73	24	3	74	20	6	94	5	1	89	8	3	84	13	3
AF 125	-	-	-	-	-	-	70	22	8	94	4	1	87	9	4	-	-	-
AF 278	95	4	1	81	17	2	74	19	7	96	3	1	92	5	3	87	10	3
AF 290	-	-	-	76	21	3	77	18	5	91	5	1	92	5	3	-	-	-
AF 339	92	7	1	75	22	3	74	20	6	93	6	1	86	10	4	84	13	3
BR 1	91	8	1	80	18	2	73	22	5	94	5	1	87	10	3	85	13	2
FM 404	94	5	1	78	20	2	74	19	7	96	3	1	88	9	3	86	11	3
FM 519	97	2	1	90	8	2	83	13	4	96	2	2	90	7	3	91	7	2
MN 599	-	-	-	-	-	-	84	12	4	98	1	1	94	4	2	-	-	-
PFC 8371	-	-	-	-	-	-	-	-	-	96	3	1	97	2	1	-	-	-
Média	92	7	1	79	19	2	77	17	6	96	3	1	92	6	2	87	10	3

1983 - 1 ensaio; 1984 - 3 ensaios; 1985 - 3 ensaios; 1986 - 3 ensaios; 1987 - 3 ensaios.
1983-1987 - 13 ensaios.

Quadro 21. Ensaio Nacional de Cevada, Paraná, no período 1983-1987. Médias de classificação comercial em percentagem de grãos dos tipos 1, 2 e 3 (refugo) das dez cultivares e linhagens

Cultivar/ linhagem	Anos															Média		
	1983			1984			1985			1986			1987			1983-1987		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Antártica 5	36	37	27	68	25	7	88	9	3	84	11	5	84	12	4	72	19	9
AF 125	-	-	-	-	-	-	89	8	3	85	11	4	82	14	4	-	-	-
AF 278	48	30	22	80	15	5	93	5	2	88	9	3	88	9	3	79	14	7
AF 290	-	-	-	74	20	6	90	7	3	87	10	3	81	14	5	-	-	-
AF 339	37	34	29	72	21	7	87	10	3	86	10	4	81	14	5	72	18	10
BR 1	71	20	9	75	19	6	89	8	3	86	10	4	82	14	4	81	14	5
FM 404	55	27	18	68	22	10	90	7	3	86	11	3	82	14	4	76	16	8
FM 519	72	19	9	84	11	5	95	3	2	95	4	1	93	5	2	88	8	4
MN 599	-	-	-	-	-	-	96	2	2	95	3	1	95	3	2	-	-	-
PFC 8371	-	-	-	-	-	-	-	-	-	94	5	1	90	7	3	-	-	-
Média	71	19	10	74	20	6	92	6	2	90	7	3	88	9	3	83	12	5

1983 - 3 ensaios; 1984 - 3 ensaios; 1985 - 6 ensaios; 1986 - 4 ensaios; 1987 - 4 ensaios.
1983-1987 - 20 ensaios.

Quadro 22. Ensaio Nacional de Cevada nos três estados do Sul, no período 1983-1987. Médias de classificação comercial em percentagem de grãos dos tipos 1, 2 e 3 (refugo) das dez cultivares e linhagens

Cultivar/ linhagem	Anos															Média		
	1983			1984			1985			1986			1987			1983-1987		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Antártica 5	64	20	16	66	26	8	71	21	8	88	9	3	87	10	3	75	17	8
AF 125	-	-	-	-	-	-	71	22	7	88	9	3	86	11	3	-	-	-
AF 278	75	16	9	76	19	5	75	18	7	92	6	2	91	7	2	82	13	5
AF 290	-	-	-	71	22	7	75	18	7	89	8	3	84	12	4	-	-	-
AF 339	62	26	12	68	24	8	70	22	8	88	9	3	84	12	4	74	19	7
BR 1	71	20	9	72	22	6	71	22	7	89	9	2	86	11	3	78	17	5
FM 404	75	16	9	68	24	8	71	20	9	88	9	3	88	9	3	78	16	6
FM 519	85	10	5	81	14	5	82	13	5	94	4	2	93	5	2	87	9	4
MN 599	-	-	-	-	-	-	87	9	3	96	3	1	96	3	1	-	-	-
PFC 8371	-	-	-	-	-	-	-	-	-	93	5	2	91	7	2	-	-	-
Média	71	19	10	72	22	6	77	17	6	91	7	2	91	7	2	81	14	5

1983 - 11 ensaios; 1984 - 11 ensaios; 1985 - 16 ensaios; 1986 - 14 ensaios; 1987 - 15 ensaios.
1983 - 1987 - 67 ensaios.

na média dos três anos em Santa Catarina e Paraná, apresentando um 4 por cento mais na média geral e a linhagem MN 599 que superou a melhor testemunha nos três estados e num 5 por cento na média geral, tendo sido lançada como nova cultivar na Reunião Anual de Pesquisa de Cevada em Abril deste ano (Quadro 23).

QUALIDADE INDUSTRIAL DA CEVADA

Noventa por cento da cevada produzida no Brasil é destinada à fabricação de malte cervejeiro. A qualidade industrial é portando um componente indispensável do melhoramento de cevada.

No avaliar a qualidade da cevada, para fins de produção, podemos considerar três aspectos: qualidade comercial, qualidade malteira e qualidade cervejeira.

- Qualidade comercial da cevada cervejeira

Nesta área contemplam-se somente aqueles fatores considerados na comercialização da cevada:

classificação comercial, percentagens de proteína e poder germinativo. Referente à classificação comercial, o trabalho do melhorista da Cia. Brahma, Arlindo Göcks, tem fornecido linhagens com melhor classificação comercial, sendo fontes de bom tamanho de grão. Árias, em 1985, considera não ser o mais aconselhável procurar-se grãos demasiadamente grandes, visto que no material estudado não contribuíam nem para o rendimento nem para a qualidade. Uma seleção excessiva neste sentido pode conduzir a estreitar a base genética, sem garantias de obter uma melhor qualidade cervejeira. É preferível procurar uma estabilidade na classificação comercial que não sofra quedas por estresses climáticos ou de doenças.

A percentagem de proteína das atuais cultivares está dentro das exigências da comercialização nas regiões recomendadas. Existe uma relação entre percentagem de proteína e o rendimento em extrato, que já foi apontada por Haase em 1906. Naquele tempo existia uma variabilidade muito grande entre as populações locais que eram cultivadas na Alemanha, o que é confirmado por Aufhammer & Fischbeck, no seu estudo, em 1955, de descendências das cevadas

Quadro 23. Ensaio Nacional de Cevada. Média de rendimentos corrigida (CEVACOR) de 9 cultivares e linhagens no período de 1985-1987 por estado, média geral e percentagem relativa à melhor testemunha

Cultivar ou linhagem	Rio Grande do Sul		Santa Catarina		Paraná		Média geral	
	Rend.	%	Rend.	%	Rend.	%	Rend.	%
Antártica 5	2.804	100	2.410	100	2.860	100	2.691	100
AF 125	2.760	98	2.604	108	3.022	106	2.795	104
AF 278	2.648	94	2.576	107	2.759	96	2.661	99
AF 290	2.608	93	2.546	106	2.886	101	2.680	100
AF 339	2.671	95	2.522	105	2.848	100	2.680	100
BR 1	2.762	99	2.339	97	2.694	94	2.598	97
FM 404	2.263	81	2.336	97	2.449	86	2.349	87
FM 519	2.762	99	2.505	104	2.635	92	2.634	98
MN 599	2.879	103	2.576	107	2.986	104	2.814	105
Médias dos ensaios	2.686		2.501		2.786		2658	

achadas na pedra fundamental do Teatro de Nürnberg do ano de 1837. A contínua seleção para teores baixos de proteína resultou numa uniformização do material genético na Europa, confirmado por Welch et al. em 1981.

Árias, em 1985, encontrou uma elevada hereditabilidade para a proteína, nas variedades estudadas do Ensaio Nacional dos anos de 1980-82. Os resultados dos últimos anos também confirmam diferenças genéticas entre os genótipos do Ensaio Nacional de Cevada (Árias et al., 1987 e 1988). Fischbeck, em 1964, adverte contra uma continuada seleção para baixos teores de proteína que poderá levar a selecionar cultivares com menor desenvolvimento radicular. Da mesma forma, no Brasil, não parece aconselhável selecionar para teores de proteína mais baixos e sim para uma percentagem estável e que não apresente tendência a acumular proteína em função de fatores locais ou de estresses ambientais.

- Qualidade malteira da cevada cervejeira

Neste item estão incluídos os diferentes parâmetros mencionados na portaria de comercialização de malte (Portaria nº 166 de 12 de abril de 1977) e que contribuem para a pontuação característica dos maltes. Entre eles, o Valor de Rendimento, caracterizado pelo extrato em farinha fina e grossa, dá uma grande importância a extratos elevados e baixa diferença entre moído, fino e grosso. O valor de Hartong 45°C, a proteína, o nitrogênio solúvel no mosto e a cor de cocção.

Todos estes fatores envolvem um componente genético e um componente ambiental. Árias em 1985 estudando a qualidade cervejeira das cultivares brasileiras dos ensaios de Passo Fundo e Encruzilhada, dos anos de 1980 a 1982 e da Alemanha dos anos de 1981 e 82, conclui que as boas cevadas cervejeiras brasileiras são comparáveis as boas cultivares da Alemanha, mas são superadas pelas consideradas de alta qualidade, que apresentaram maior extrato e melhores índices de dissolução citolítica. Existe uma hereditabilidade relativamente alta nas cultivares brasileiras do extrato e da dissolução citolítica, o que sugere a possibilidade de um melhoramento genético visando à qualidade malteira (Árias, 1985).

Bishop definiu, em 1930, o rendimento em extrato como uma função do teor de proteína e do peso das sementes. O primeiro componente foi confirmado por Árias para as cultivares brasileiras, mas a relação do peso ou da classificação comercial, das cultivares brasileiras com o extrato, é negativo ou variável, dependendo das cultivares estudadas. Ao contrário do que é considerado normal, algumas cultivares brasileiras apresentam uma correlação positiva entre tamanho do grão e percentagem de proteína (Árias, 1985; Vieira, 1985).

A importância da finura das cascas para obter um alto rendimento em extrato já foi mencionada por Lisle em 1752 (citado por Beaven, 1947) e Luff achou diferença varietal em 1898. Reiner (1971, 1973) e Ulonska, em 1983, dão uma importância muito grande à percentagem de casca no rendimento em extrato. Árias, em 1985, confirma esta determinação para o material brasileiro, o que mostra um caminho para o aumento dos rendimentos em extrato.

Referente às percentagens de proteína, Bishop determinou, em 1928, que quando ocorrem teores superiores a 11 por cento a maioria da proteína está constituída pela fracção hordeína, que é muito menor nas percentagens inferiores a 11 por cento. A hordeína é a fracção solúvel em álcool da proteína das cevadas e que, segundo Waldschmidt-Leitz e Kloss, é responsável com os polifenóis pelo turvamento em frio da cerveja (1962).

Como a escala de pontos do nitrogênio solúvel no mosto mostra que uma proteína baixa deve ser evitada tanto como uma muito elevada, não se deve procurar melhorar o extrato, somente pela via de uma proteína mais baixa.

- Qualidade cervejeira da cevada

Estas características são mais difíceis de serem avaliadas. Em Weihenstephan existem equipamentos de microcervejaria que permitem realizar fabricações de cerveja de cada cultivar ou linhagem e a Companhia Brahma tem adquirido um destes equipamentos. Em geral, pode-se dizer que uma cevada que produz um

malte excelente é difícil que apresente uma qualidade cervejeira ruim. Ainda assim podem se apresentar problemas na fabricação industrial que não tenham sido apreciados nas micromalteações e por isto, em alguns países, como Canadá, uma nova cultivar permanece durante três anos em teste, em grande escala, por parte das indústrias, antes de ser lançada em forma definitiva.

AValiação DA QUALIDADE INDUSTRIAL DAS CULTIVARES E LINHAGENS

Uma parte fundamental do programa cooperativo de pesquisa consiste na avaliação da qualidade malteira das cultivares e linhagens dos Ensaio Nacional e Regional de Cevada. A partir de 1977, foram realizadas micromalteações de alguns locais importantes da rede de ensaios.

A Maltaria Navegantes SA utiliza um sistema padronizado da firma alemã Seeger e a Companhia Antártica Paulista um sistema próprio que permite conduzir cada amostra independente das outras num ambiente climatizado.

Todos os anos as companhias realizam micromalteações de seus próprios ensaios e dos Ensaio Nacional e Regional, conduzidos nas suas estações experimentais, a da Antártica em Paulo Frontin, PR, e a da Maltaria Navegantes SA em Encruzilhada do Sul, RS. A pedido da coordenação de pesquisa de cevada efetuam micromalteações de outros locais, fundamentalmente Passo Fundo, Guarapuava e Ponta Grossa e de ensaios dos Cerrados.

Estas micromalteações permitem ter uma boa idéia da qualidade das novas linhagens em diversos locais nos anos prévios ao lançamento, em comparação com as cultivares que são bem conhecidas das companhias cervejeiras pela malteação em escala industrial. No ano de 1988 a Cervejaria Kaiser e a Maltaria AGROMALTE também se prontificaram a colaborar na avaliação da qualidade industrial da cevada.

O Quadro 24 mostra os dados das análises de qualidade dos maltes de 14 genótipos do Ensaio

Nacional de Cevada, provenientes de um total de 11 locais, 5 do ano de 1985; e seis do ano de 1987.

Os locais de 1986 foram: Passo Fundo, Encruzilhada e Cachoeira, RS; Ponta Grossa e Lapa, PR. Os de 1987: Passo Fundo, Encruzilhada, Selbach, Bagé e Cachoeira, RS; Capinzal, SC.

A Maltaria Navegantes S.A. efetuou as micromalteações e análises de Encruzilhada em 1986 e 1987, Selbach e Bagé em 1987; e a Companhia Antártica, os de Passo Fundo em 1986 e 1987, Lapa em 1986 e 1987, Ponta Grossa em 1986 e Capinzal em 1987.

Peia pontuação de qualidade na média dos sete locais, se pode apreciar que a melhor colocação correspondeu à linhagem da EMBRAPA, PFC 8371, com 122 pontos, seguida das linhagens MN 599, e MN 610 com 119 e 116 pontos, respectivamente. Depois vem a melhor testemunha, Antártica 5, acompanhada da linhagem AF 290 com 112 pontos e AF 278 com 111 pontos. A linhagem AF 339 (106), e as cultivares Antártica 4 (04) e FM 519 (102) ainda superam os 100 pontos. As cultivares BR 1 e FM 404 ficam algo mais baixo, com 98 e 93 pontos, respectivamente; e apresentam resultados médios muito similares. As linhagens da EMBRAPA, PFC 8248 e PFC 8275, são as que apresentam pontuação mais baixa e estão sendo retiradas do Ensaio Nacional de Cevada.

O melhor extrato moído fino corresponde à cultivar MN 599 com 81,8 por cento, seguida de AF 278 (81,6 por cento) e AF 290 e PFC 8371 (81,2 por cento). Os extratos mais fracos são os das duas linhagens da EMBRAPA, PFC 8248 e PFC 8275 (79,6 e 79,8 por cento).

A melhor diferença entre moído fino e grosso E.B.C. corresponde à linhagem PFC 8371 (1,5 %), seguida de PFC 8275 (1,7 %) e das cultivares Antártica 5 e MN 599 (1,9 %). Os piores resultados são das cultivares BR 1 (3,5 %) e FM 404 (3,2), que apresentam uma dissolução muito fraca que se pode comprovar no índice Kolbach e na viscosidade.

As médias das proteínas são muito boas, como correspondeu a realidade destes dois anos com uma

média de 10,1 por cento. A média mais baixa foi mais uma vez a da cultivar Antártica 5 (9,5 %) seguida da AF 290 (9,8 %).

O poder diastático mais elevado foi o da linhagem PFC 8371, com uma média de 337 unidades Windisch-Kolbach, seguida de AF 290 (332 WK) e da cultivar FM 519 (319 WK). O índice de Kolbach mostra duas médias inferiores a 40 por cento, as das cultivares BR 1 (38,3 %) e FM 404 (37,9 %), que apresentam em consequência pouco nitrogênio solúvel no mosto e, talvez em consequência disto, as mais baixas cores de cocção (4,1). O mais alto índice de Kolbach é de 46,8 por cento da linhagem PFC 8275, que apresenta em consequência uma elevada média de nitrogênio solúvel. A cor de cocção mais elevada é da linhagem AF 278 (5,9) seguida de cultivar Antártica 5 (5,8). A cultivar MN 599 e as linhagens PFC 8275 e PFC 8371 tem ainda uma cor algo elevada (5,5) e as melhores correspondem às cultivares BR 1 e FM 404, com 4,1 unidades E.B.C. (Quadro 24).

A média mais baixa para a viscosidade do mosto foi a da linhagem MN 610 (1,54 cP), seguida da AF 278 (1,56 cP) e Antártica 5 (1,57 cP). A mais elevada foi a da cultivar BR 1 com 1,72 cP, seguida da FM 404 (1,70 cP), as linhagens da EMBRAPA ainda apresentaram uma viscosidade boa (1,59 cP).

No Quadro 25 são apresentadas as médias das análises de qualidade dos maltes obtidos de três locais do Ensaio Regional de Cevada do ano de 1987, com as duas testemunhas, Antártica 5 e FM 519 e cinco linhagens de cada programa de melhoramento. Os locais foram Passo Fundo, Encruzilhada do Sul e Capinzal, sendo que as amostras de Encruzilhada foram micromalteadas e analisadas pela Maltaria Navegantes S.A. e as de Passo Fundo e Capinzal pela Companhia Antártica Paulista.

Considerando as médias dos três locais para os diferentes genótipos, vemos que o maior número de pontos de qualidade corresponde às linhagens AF 319 (157), AF 280 (151), PFC 8395 (150), PFC 8479 e AF 275 (149) e MN 612 (145), todas elas superando à melhor testemunha, Antártica 5, que teve 142 pontos.

O melhor rendimento em extrato farinha fina foi o da linhagem PFC 8395 com 82,6 por cento e o mais baixo o da AF 1419 com 79,2 por cento, que foi a linhagem mais fraca do ensaio. A melhor diferença entre o extrato moído fino e grosso foi a da linhagem PFC 85185 (0,9 por cento) e a mais elevada a da AF 1419 (2,5 por cento). Destacase o Poder Diastático da linhagem MN 607 (360 unidades Windisch-Kolbach) e o de MN 629 (320), sendo bom o dos restantes genótipos (Quadro 25).

A transformação das proteínas foi bastante elevada e todos os índices de Kolbach superaram o 45 por cento. Os mais elevados são os das linhagens PFC 8394, PFC 8395 e PFC 8477 (53,9, 53,9 e 52,8 %), apresentando em consequência os maiores índices de nitrogênio solúvel e as mais altas cores de cocção (6,8, 6,1 e 5,8 % respectivamente).

As viscosidades dos mostos são todas muito boas com a exceção da AF 1419 (1,60 cP). As melhores foram as das linhagens PFC 8395 (1,45 cP), PFC 8479 (1,46 cP), PFC 8477 (1,47 cP) e AF 280 (1,49 cP) (Quadro 25).

O Quadro 26 apresenta os resultados de 11 genótipos do Ensaio Preliminar I de Passo Fundo do ano de 1987, incluindo três testemunhas -Antártica 5, FM 519 e BR 1- e oito linhagens PFC que foram malteadas e analisadas pela Maltaria Navegantes S.A.

A melhor testemunha foi a cultivar FM 519 com 108 pontos, seguida da Antártica 5 com 105 e a pontuação mais baixa correspondeu à cultivar BR 1 com 97 pontos.

Três linhagens superaram amplamente as três testemunhas: PFC 85136 (134), PFC 85104 (132) e PFC 8590 (126). O melhor extrato foi o da linhagem PFC 85104 (81,7), seguida de PFC 85106 que igualou as cultivares BR 1 e FM 519 (81,3 %). A melhor diferença entre extrato moído fino e moído grosso foi o da linhagem PFC 8590 (1,0 %), seguida de PFC 85104 e PFC 85136 (1,2 %) e a mais elevada correspondeu à linhagem PFC 8475 (2,5 %) e às cultivares BR 1 (2,1 %) e FM 519 (2,0 %).

Quadro 24. Média das análises de qualidade dos maltes de 14 genótipos do Ensaio Nacional de Cevada, de 11 locais, 5 do ano de 1986 e 6 do de 1987

Cultivar ou linhagem	Extrato M.F. % s.s.	Diferença M.F.-M.G.	Proteína % s.s.	Poder diastático U.W.K.	Índice Kolbach	N solúvel	Cor da cocção	Viscosidade cP	Pontos qualidade
Antártica 4	80,9	2,5	10,2	305	40,7	658	4,4	1,63	104
Antártica 5	80,9	1,9	9,5	268	44,1	669	5,0	1,57	112
AF 125	81,0	3,0	10,1	273	42,1	674	5,8	1,64	98
AF 278	81,6	2,5	10,0	268	41,8	861	5,9	1,56	111
AF 290	81,2	2,4	9,8	332	41,7	648	4,5	1,56	112
AF 339	81,1	2,7	10,0	305	42,5	672	4,8	1,59	106
BR 1	80,9	3,5	9,9	271	38,2	600	4,1	1,72	98
FM 404	80,2	3,2	10,3	285	37,9	618	4,1	1,70	93
FM 519	80,6	2,8	10,3	319	40,3	657	4,3	1,62	102
MN 599	81,8	1,9	10,0	249	44,8	718	5,5	1,58	119
MN 610	81,1	2,1	10,4	260	43,1	711	4,6	1,54	116
PFC 8248	79,6	2,4	10,2	269	41,4	668	4,8	1,59	86
PFC 8275	79,8	1,7	10,3	273	46,8	764	5,5	1,59	85
PFC 8371	81,2	1,5	10,0	337	45,0	707	5,5	1,59	122
Média	80,9	2,4	10,1	298	42,2	673	4,9	1,61	105

Fonte: Companhia Antártica Paulista IBBC e Maltaria Navegantes S.A.

Quadro 25. Ensaio Regional de Cevada 1987. Médias das análises de qualidade dos maltes obtidos dos ensaios de Passo Fundo, Encruzilhada e Capinzal

Cultivar ou linhagem	Extrato M.F. % s.s.	Diferença M.F.-M.G.	Proteína % s.s.	Poder diastático U.W.K.	Índice Kolbach	N solúvel	Cor da cocção	Viscosidade cP	Pontos qualidade
Antártica 5	81,4	1,6	8,6	250	50,8	692	49	1,56	142
FM 519	81,2	1,8	8,9	250	45,9	650	43	1,54	138
AF 275	81,4	1,5	8,6	260	46,9	690	46	1,53	149
AF 280	81,8	1,5	8,7	255	48,4	673	47	1,49	151
AF 283	82,4	1,8	8,8	255	48,8	690	47	1,52	161
AF 319	82,1	1,7	9,2	260	48,1	705	48	1,51	157
AF 1419	79,2	2,5	9,3	290	45,8	681	54	1,60	86
MN 607	81,1	1,5	9,2	360	49,2	721	59	1,48	125
MN 612	81,8	1,1	8,6	295	51,4	706	52	1,54	145
MN 619	80,3	1,4	8,6	265	50,0	690	53	1,51	111
MN 628	82,3	1,3	8,5	255	51,4	700	50	1,51	138
MN 629	81,2	1,7	8,8	320	48,5	704	53	1,51	132
PFC 8394	82,1	1,6	8,9	295	53,9	763	68	1,51	140
PFC 8395	82,6	1,6	9,0	295	53,9	773	61	1,45	150
PFC 8477	81,4	1,3	9,2	280	52,8	772	58	1,47	131
PFC 8479	81,7	1,2	9,0	270	46,1	663	49	1,46	149
PFC 85185	80,0	0,9	9,1	280	47,1	682	45	1,51	126
Média	81,4	1,5	8,9	279	49,3	703	52	1,51	137

Fonte: Companhia Antártica Paulista e Maltaria Navegantes S.A.

¹ Média de dois locais.

Quadro 26. Ensaio Preliminar I 1987. Passo Fundo, análise de qualidade dos maltes obtidos das três cultivares testemunha e oito linhagens

Cultivar ou Linhagem	Extrato M.F. % s.s.	Diferença M.F.-M.C.	Proteína % s.s.	Índice Kolbach	N solúvel	Cor da cocção	Viscosidade cP	Pontos qualidade
Antártica 5	81,1	1,8	8,7	42,2	589	5,4	1,51	105
FM 519	81,3	2,0	9,6	38,5	500	4,8	1,54	108
BR 1	81,3	2,1	8,5	38,4	525	5,2	1,60	97
PFC 8475	80,9	2,5	10,5	41,5	608	4,8	1,47	105
PFC 8480	80,3	1,7	9,9	41,2	652	5,2	1,47	100
PFC 8493*	80,7	1,5	8,9	40,7	582	5,1	1,49	106
PFC 8540*	80,8	2,0	8,7	41,5	581	5,4	1,49	102
PFC 8590*	81,2	1,0	8,0	42,3	595	4,6	1,51	126
PFC 85104*	81,7	1,2	8,4	43,2	583	4,7	1,51	132
PFC 85106*	81,3	1,8	8,3	38,3	509	4,6	1,52	109
PFC 85136*	80,9	1,2	9,1	44,0	638	4,9	1,47	134
Média	81,0	1,7	9,0	41,1	595	5,0	1,51	111

Fonte: Maltaria Navegantes S.A.

* Promovidas ao Ensaio Regional de Cevada.

A proteína esteve entre baixa e muito baixa com uma média de 9,0 por cento para os 11 genótipos. Como os índices de Kolbach foram relativamente baixos, quase todas as amostras tiveram muito pouco nitrogênio solúvel no mosto com exceção de PFC 8475, que foi razoável.

A cor de cocção mais elevada correspondeu à cultivar Antártica 5 e à linhagem PFC 8540 (5,4 unidades E.B.C.) e os mais baixos às linhagens PFC 8590 e PFC 85106 (4,6) seguidas de PFC 85104 (4,7).

Novamente a viscosidade do mosto mais elevada foi a da cultivar BR 1 com 1,60 e as mais baixas as das linhagens PFC 8475, PFC 8480 e PFC 85136 (1,47 cP), PFC 8493 e PFC 8540 (1,49 cP).

Conforme a estes resultados de qualidade e aos resultados de rendimento tipo agrônomo e resistência a doenças, foram promovidas seis linhagens para o Ensaio Regional de Cevada: PFC 8493, PFC 8540, PFC 85104, PFC 85106 e PFC 85136.

Os dados apresentados sugerem que as linhagens PFC criadas pelo programa de melhoramento de

cevada da EMBRAPA tem experimentado uma melhora constante na sua qualidade malteira.

Do grupo de linhagens promovido no ano de 1986 ao Ensaio Nacional de Cevada, somente PFC 8371 apresentou uma boa qualidade industrial, sendo PFC 8248 e PFC 8275 bastante inferiores. Das cinco linhagens que integraram o Ensaio Regional de Cevada no ano de 1987 duas delas superaram as duas testemunhas e todas elas são comparáveis às linhagens dos programas das companhias cervejeiras (Quadro 25).

As seis linhagens que foram promovidas em 1988 ao Ensaio Regional de Cevada apresentam muito boas características de qualidade industrial, mostrando que com a cooperação e apoio da indústria o programa de melhoramento da EMBRAPA, tem conseguido selecionar linhagens de qualidade tão boa o melhor que as cultivares atualmente em cultivo e que poderão eventualmente ser lançadas comercialmente. Mesmo assim, todas as novas cultivares deverão passar por avaliações de microcervejaria ou fabricação em escala industrial, antes de aprovarem em forma definitiva.

LITERATURA CITADA

- AITA, L. 1987a. Ocorrência de microorganismos, em sementes de cevada, provenientes de lavouras dos estados do RS, SC e PR em 1986. Trabalho apresentado na VII Reunião Anual de Pesquisa de Cevada. Curitiba, PR.
- 1988. Ocorrência de microorganismos, em sementes de cevada, provenientes de lavouras dos estados do RS, SC e PR em 1987. s.n.t. Trabalho apresentado na VIII Reunião Anual de Pesquisa de Cevada. Porto Alegre, RS.
- 1988. Comportamento de cultivares e linhagens de cevada à infecção artificial com *Helminthosporium teres*, em 1987. s.n.t. 4p. Trabalho apresentado na VIII Reunião Anual de Pesquisa de Cevada. Porto Alegre, RS.
- 1988b. Resistência de cultivares e linhagens de cevada a infecção artificial de *Rhynchosporium secalis*. s.n.t. 4p. Trabalho apresentado na VIII Reunião Anual de Pesquisa de Cevada. Porto Alegre, RS.
- & ÁRIAS, G. Pesquisa de fontes de resistência ou tolerância a *Helminthosporiose* em cevada. Trabalho apresentado na XI Reunião Nacional de Pesquisa de Trigo em Porto Alegre. Passo Fundo, EMBRAPA/CNPT. 3p.
- ALBRECHT, J. C. & ANDRADE J. M. V. de. 1987. Competição de cultivares de cevada cervejeira nos Cerrados. In: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. Resultados de pesquisa com cevada irrigada. p. 18-32.
- ANTONIAZZI, N.; MINELLA, E.; IORCZESKI, E. J.; DOTTO, S. R. & GOTTO, L. 1986. Avaliação preliminar de germoplasma de cevada cervejeira nos Cerrados. s.n.t. Trabalho apresentado na 2ª Reunião de Pesquisa de Cevada nos Cerrados, Rio de Janeiro, RJ.
- ; IORCZESKI, E. J. & VEIGA, G. N. A. Y. 1987. Avaliação preliminar de germoplasma de cevada cervejeira nos Cerrados. In: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. Resultados de pesquisa com cevada irrigada. p. 1-15.
- ; GOTTO, W. S.; ANDRADE, J. M. V. de & DOTTO, S. R. 1987. Competição de cultivares de cevada cervejeira nos Cerrados. In: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. Resultados de pesquisa com cevada irrigada. p. 16-44.
- ÁRIAS, G.; FERREIRA, F. L. H. A. & IORCZESKI, E. J. 1978. Meta: substituir o produto importado pelo nacional. A granja, 34 (362): 44-51.
- 1985. Ertrag, Ertragsaufbau und Qualität brasilianischer Braugerstensorten. München, Technischen Universität München - Fakultät für Landwirtschaft und Gartenbau. 255 p. Tese Doutorado.
- 1986. Considerações sobre a ferrugem da folha da cevada (*Puccinia hordei* Otth.), no Sul do Brasil. In: Diálogo XIII. Reunião de especialistas em ferrugens de cereais de inverno. Montevideo, IICA. Programa IICA/BID/PROCISUR. p. 69-72.
- BALDANZI, G.; GÖCKS, A.; ANTONIAZZI, N.; MÜLLER, I.; SILVA, A. C. da & BRUNETTA, D. 1987. Resultados do Ensaio Nacional de Cevada em 1986. s.n.t. Trabalho apresentado na VII Reunião Nacional de Pesquisa de Cevada. Curitiba, PR.
- 1987. Épocas de semeadura para cevada cervejeira: Resultados de 1986. Trabalho apresentado na VII Reunião Anual de Pesquisa de Cevada, realizada em Curitiba, PR.
- ; BALDANZI, G.; GÖCKS, A.; ANTONIAZZI, N. & SILVA, A. C. da. 1988. Resultados do Ensaio Nacional de Cevada em 1987. s.n.t. Trabalho apresentado na VIII Reunião Anual de Pesquisa de Cevada. Porto Alegre, RS.
- ; SILVA, A. C. da & VIAUX, V. M. 1988. Ensaio Preliminar de Cevada Forrageira. s.n.t. 5p. Trabalho apresentado na VIII Reunião Anual de Pesquisa de Cevada. Porto Alegre, RS.
- 1988. Épocas de semeadura para a cevada cervejeira: resultados de 1987. s.n.t. Trabalho apresentado na VIII Reunião Anual de Pesquisa de Cevada. Porto Alegre, RS.
- ÁRIAS, D. Y. V.; G. N. & PIEROBOM, C. R. 1978. Reação de cultivares de cevada a inoculações artificiais com *Helminthosporium sativum*. P. K. & B. In: Reunião Anual Conjunta de Pesquisa de Trigo, 10, Porto Alegre, RS, 1978. Melhoramento de trigo, sementes, tritcale e cevada. Passo Fundo, EMBRAPA/CNPT. v. 1, p. 159-61.
- AUFHAMMER, G. & FISCHBECK, G. 1955. Ergebnisse von Gefaess - und Feldversuchen mit dem Nachbau Keimfähiger Gersten - und Haferkörner aus dem Grundstein des 1832 errichteten Nürnberger Stadttheaters. Z. Pflanzenzüchtung, 40: 354-73.
- BEAVEN, E. S. 1947. BARLEY, Fifty Years of Observations and Experiments Ducworth, London. 394p.

- BISHOP, L. R. 1928. First report on barley proteins. The composition and quantitative estimation of barley proteins. *Journal of the Institute of Brewing*, 34: 101-18.
- 1930. Prediction of Extract. *Journal of the Institute of Brewing*, 36: 421-57.
- BOERGER, A. 1943. *Investigaciones agronómicas*. Montevideo, Casa A. Barreiro y Ramos. 3t.
- CAETANO, V. da R. 1972. Estudo sobre o vírus do nanismo amarelo da cevada em trigo, no Rio Grande do Sul. Piracicaba, ESALQ. 75p. Tese Doutorado.
- & VEIGAS, V. dos S. 1980. Suscetibilidade de cultivares de cevada ao vírus do nanismo amarelo da cevada. (Passo Fundo, EMBRAPA/CNPT, 1980). 20p. Trabalho apresentado na Reunião Técnica de Pesquisa de Cevada, Passo Fundo.
- CARMO, A. G. 1911. O problema nacional de produção do trigo. Rio de Janeiro, s.ed. 324p. Trabalho apresentado na I Reunião Anual de Pesquisa de Cevada realizada em Passo Fundo, 1980.
- EKMAN, R. 1981. Biomass component studies in barley, their correlation to some yields characters and estimation of durable effect from 50 years of barley breeding. In: *International Barley Genetics Symposium*, 4, Edinburgh, Scotland, 1981. *Barley genetics IV*, Proceedings. Edinburgh, Edinburgh University Press. p. 104-11.
- FISCHBECK, G. 1964. Untersuchungen über Ausmass, Sicherheit und Ursachen erblicher Unterschiede im Rohproteingehalt der Sommergerste. *Zeitung für Acker- und Pfalzenbau*, 118: 321-344.
- GYMER, P. T. 1981. The achievements of 100 years of barley breeding. In: *International Barley Genetics Symposium*, 4, Edinburgh, Scotland, 1981. *Barley genetics IV*; Proceedings. Edinburgh University Press. p. 112-7.
- HAASE, G. 1906. *Die Braugerste, ihre Kultur, Eigenschaften und Bewertung*. Leipzig.
- HEUN, M. 1984. Comunicação Pessoal.
- LINHARES, W. I. 1977. Comunicação Pessoal.
- LUFF, G. Über eine einfache Methode zur Bestimmung des Spelzenanteile der Gerste. *Z. ges. Brauwesen*, 21: 245.
- LUZ, W. C. da. Efeito de *Drechslera sorokiniana* (Sacc.) Subram & Jain no rendimento econômico de cultivares de cevada. s.n.t.
- PERUZZO, G.; ÁRIAS, G. & IGNACZAK, J. C. Resposta da cevada a adubação nitrogenada (CNPT, 1977 e 1978). Passo Fundo, EMBRAPA/CNPT, s.d. 8p.
- ; ÁRIAS, G. & IGNACZAK, J. C. 1980. Resposta da cevada a adubação nitrogenada. In: *Reunião da Comissão Norte Brasileira de Pesquisa de Trigo*, 6, Curitiba, PR, 1980. *Trabalhos apresentados*. Passo Fundo, EMBRAPA/CNPT. p. 1-12.
- RASMUSSEN, D. C. 1984. Ideotype research and plant breeding. In: Gustavson, J. P., ed. *Gene manipulation in plant improvement. Stadler genetics symposium*. Columbia, University of Missouri, New York, plehum press. p. 95-119.
- REINER, L. 1971. Merkmalkorrelation und Erblichkeitanteile bei Braugerste. *Brauwissenschaft*, 25: 1-7.
- 1973. Kann man von Korneigenschaften auf den Extrakt schliessen? Ergebnisse umfangreiche Computerauswertung. *Brauwissenschaft*, 26: 4-10.
- ULONSKA, E. 1983. 30 Jahre Brau gerstenzüchtung in Weihestephan. *Pflanzenzüchter Tagung*. Weihestephan 1, Januar.
- WALDSCHMIDT-LEITZ, E. & FLOOS, G. 1960. Abhängigkeit der Zusammensetzung des Hordeins von Gerste. *Braugersten-Jahrbuch*. 63: 16-20.
- WENDT, W.; GÖCKS, A.; JASTER, F.; GROSKI, L.; IGNACZAK, J. C. & ÁRIAS, G. 1980. Informações preliminares sobre épocas de plantio para algumas cultivares de cevada na região sul do Brasil. Passo Fundo, EMBRAPA/CNPT. 14p.
- WELCH, R. W.; NJORGE, K. & HABGOOD, R. M. 1981. Selection for increased grain protein production in barley. In: *International Barley Genetics Symposium*, 4, Edinburgh, Scotland, 1981. *Barley genetics IV*; Proceedings. Edinburgh, Edinburgh University Press. p. 271-7.
- VIEIRA, J. C. 1985. Microflora de sementes de cevada (cultivares Antártica 04 e FM 404) e influência de sementes manchadas (Cv. FM 404) na qualidade do malte. Porto Alegre, UFRGS. 77p.

Mejoramiento de Cebada en Chile

por Edmundo Beratto M.*

INTRODUCCIÓN

La Primera Reunión de Especialistas de Avena, Cebada y Triticale, patrocinada por el Programa Cooperativo de Investigación Agrícola del Cono Sur (PROCISUR), se realizó en Passo Fundo (Rio Grande do Sul, Brasil) del 24 al 26 de setiembre de 1985.

Chile, en aquella oportunidad, presentó un trabajo que incluía los siguientes tópicos: historia del cultivo de la cebada; evolución histórica de la superficie, producción y rendimiento; zonas actuales de producción y potencial de producción para el período 1985-1987; importancia económica del cultivo; tecnología en uso; investigaciones en Fitomejoramiento y técnicas de producción (Beratto, 1986).

Los objetivos de esta reunión son evaluar los avances obtenidos desde la reunión anterior, tanto a nivel de producción nacional como a nivel de cooperación e intercambio de material genético e información, entre los proyectos de cebada de los países comprometidos con el Programa Cooperativo de Investigación Agrícola del Cono Sur.

PRODUCCIÓN

La superficie, producción y rendimiento nacional promedio de cebada ha experimentado fuertes fluctuaciones desde 1935 a 1988, especialmente en superficie y producción, a la vez que ha presentado una tendencia al aumento de los rendimientos nacionales

promedios y en donde el rendimiento más alto es el obtenido en la temporada agrícola 1987-1988, con 33,9 qqm/ha (Cuadro 1).

Cuadro 1. Evolución de la superficie, producción y rendimiento de cebada en Chile por quinquenios (1935-1985) y por años (1986-1988).

Años	Superficie (ha)	Producción (qqm)	Rendimiento (qqm/ha)
1935-1940	74.320	1.097.446	14,8
1940-1945	48.910	751.756	15,4
1945-1950	49.024	797.804	16,3
1950-1955	53.576	797.288	14,9
1955-1960	63.134	1.086.550	17,2
1960-1965	41.330	738.652	17,9
1965-1970	50.480	1.079.912	21,4
1970-1975	65.904	1.260.492	19,1
1975-1980	57.692	1.131.932	19,6
1980-1985	41.958	881.865	21,1
1985-1986	22.720	680.770	30,0
1986-1987	16.370	483.310	29,5
1987-1988	24.070	816.190	33,9

En un estudio realizado por la Compañía Cervecerías Unidas (CCU), con el objeto de medir los alcances y logros concretos que para esta Compañía ha tenido el Contrato de Investigación en Mejoramiento de Cebadas con Calidad Maltera, se analizan algunos de los siguientes logros:

- El rendimiento promedio de cebada, obtenida por Compañía Cervecerías Unidas de los agricultores

* Ingeniero Agrónomo, MSc., Líder Programa Cebada-Avena del Instituto de Investigaciones Agropecuarias de Chile (INIA).

con los cuales mantiene contratos de siembra, se ha elevado desde 16,6 qqm/ha, que se producían cuando se inició el contrato con INIA en 1978, a 35,2 qqm/ha obtenidos en 1987 (Figura 1).

b) También se ha elevado el rendimiento promedio de cebadas de los multiplicadores de semilla, que al iniciarse el contrato (1978) obtenían 22,2 qqm/ha y actualmente (1987) alcanzan rendimientos promedios de 47,0 qqm/ha.

Para CCU este aumento de los rendimientos es consecuencia de la introducción y creación de nuevas variedades de cebada, como también de la adopción por parte de los agricultores de las nuevas técnicas de producción estudiadas por el INIA, especialmente para el control y prevención de enfermedades como la roya amarilla (*Puccinia striiformis* f. sp. *hordei*) y la rincosporiosis o escaldadura (*R. secalis*).

Los factores antes indicados han permitido a la industria cervecera chilena, cambiar la base para la bonificación por mallaje o calibre de grano, de un 80 a un 85 por ciento sobre la criva de 2,5 mm. Este logro

de aumento de mallaje se ha cuantificado en un ingreso anual para Compañías Cerveceras Unidas de US\$ 105.000, según se indica en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Cuantificación económica de algunos logros del contrato de investigación en Mejoramiento Genético de Cebadas con calidad maltera, entre el INIA y CCU (Chile: 1978-1987).

Categoría	Beneficio anual (CCU) (US\$)
Menor bonificación por mallaje (2,5% en lugar de 5%) al cambiar la base de 80 a 85% considerando 30.000 t de cebada a US\$ 140/t	105.000
Menor necesidad de cebada para producir 1 Hl de cerveza = 1,5 kg/Hl x 2 millones de hectolitros de cerveza por US\$ 140/t	420.000
Producción nacional versus importación de cebada promedio 1982-1987	685.000

Fuente: Devilat B., Jaime (1987) CCU.

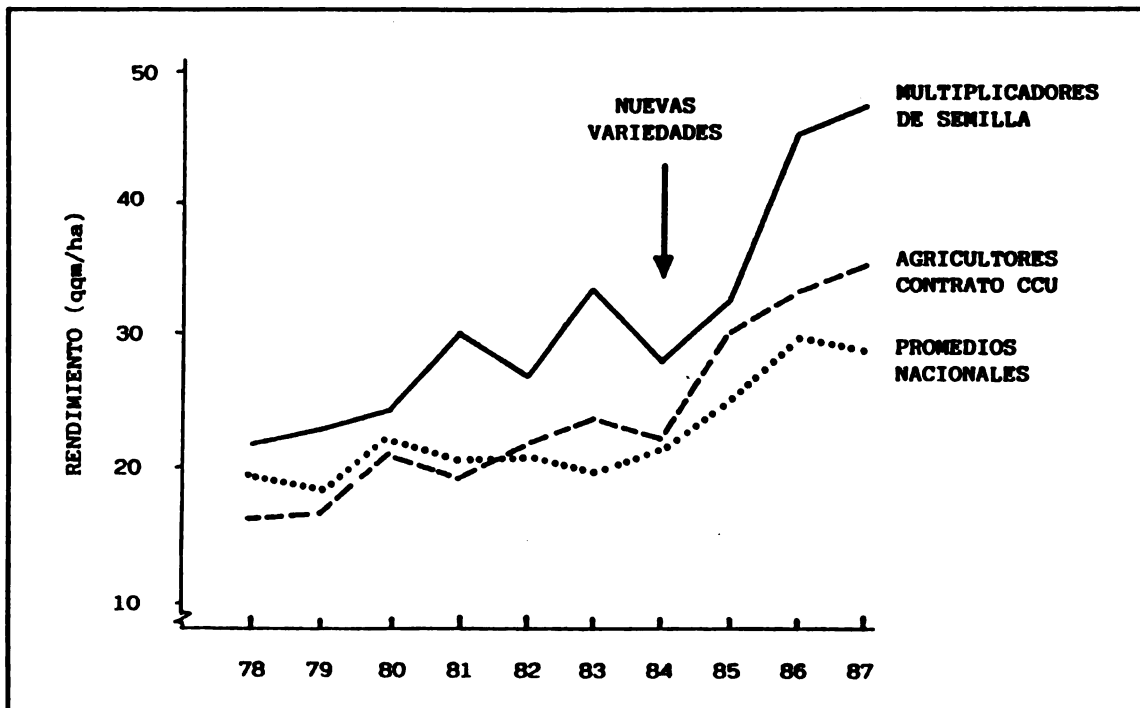


Figura 1. Evolución de los rendimientos de cebada en Chile (1978-1987).

Como corolario de los logros ya mencionados, a partir de 1964 se ha ido reduciendo la cantidad de cebada requerida para producir 1 HI de cerveza, desde 18,5 a 17,0 kg de cebada por 100 lt de cerveza. Esta cifra se ha cuantificado con un valor de menor gasto anual para CCU de US\$ 420.000 (Cuadro 2; Figura 2).

INVESTIGACIONES EN MEJORAMIENTO GENÉTICO

El Instituto de Investigaciones Agropecuarias de Chile (INIA) incorporó oficialmente las investigaciones en cebada a sus actividades en 1976, creando el Subprograma Cebada-Avena, como parte del Programa Cereales. Posteriormente (1978), estos estudios se vieron reforzados por un convenio suscrito entre el INIA, Compañía Cervecerías Unidas (CCU) y Malterías Unidas SA. Al año siguiente (1979), dada la importancia que toman las investigaciones en estos cereales, el INIA crea el Programa Cebada-Avena. Actualmente, parte muy importante del financiamiento de las investigaciones en cebada proviene de la Compañía Cervecerías Unidas.

El Programa Cebada-Avena ha estructurado sus investigaciones en dos grupos: investigaciones en

fitomejoramiento e investigaciones en técnicas de producción de cebada.

- Investigaciones en fitomejoramiento de cebada

Los objetivos del fitomejoramiento de cebada fueron delineados por Beratto en 1985; a continuación se da una relación más ampliada de éstos, que son:

- Crear o introducir variedades de cebada de primavera de dos y seis hileras de alto rendimiento en grano y con calidad maltera.
- Crear o introducir variedades de cebada de primavera de dos y seis hileras de grano desnudo con calidad para alimentación animal.
- Crear variedades de cebada de invierno y alternativas de dos y seis hileras, con el fin de ampliar el área de cultivo y diversificar el uso de este cereal en el país.

Para lograr los objetivos de aumento en cantidad y calidad de la cebada es fundamental reducir al máximo las pérdidas de grano; por tanto, es necesario incorporar las siguientes características: adaptación y resistencia a las principales enfermedades (*Rynchosporium secalis*; *Puccinia striiformis* f. sp. *hordei*; *Puccinia hordei*; enanismo amarillo de la cebada (BYDV); *Helminthosporium teres*) y resistencia a la tendadura o acame.

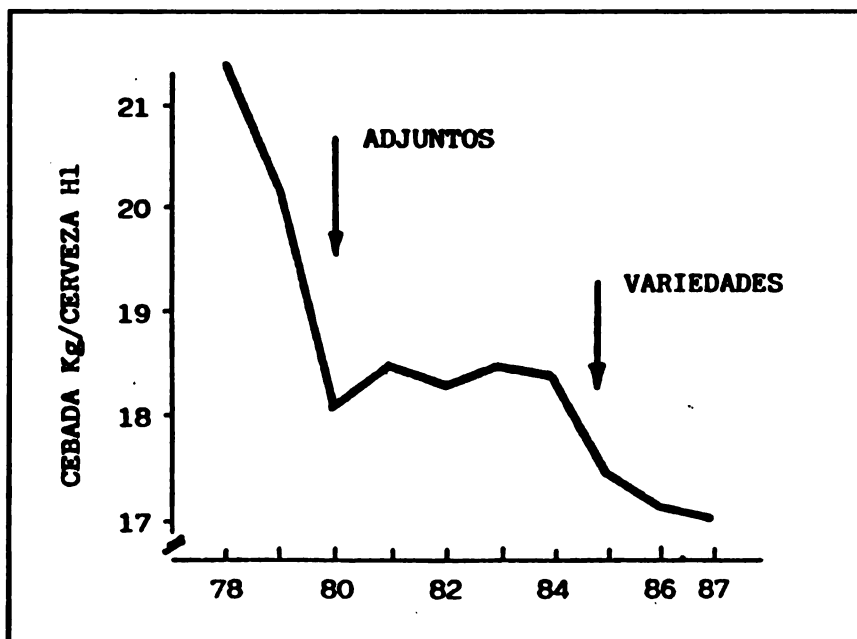


Figura 2.

Relación de kilogramos de cebada para producir 100 litros de cerveza (CCU 1987).

El volumen de germoplasma con que se trabajó durante la temporada 1987, para concretar los objetivos antes delineados son los que se indican en los

Cuadros 3 y 4 y fueron sembrados en las Estaciones Experimentales Carillanca, Quillamapu y La Platina.

Cuadro 3. Variedades y/o líneas de cebada de invierno, alternativa y de primavera estudiadas en la Estación Experimental Carillanca (Temporada 1987).

Material	Entradas (kg)	Estaciones Experimentales												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
a) INVIERNO														
Introducciones EMBRAPA	37	X				X	X	X						X
Evaluación microparcelas	274	X			X		X	X		X			X	X
Jardín de progenitores	127	X			X									
F ₁	778													X
F2 Masal invierno	422	X												X
F2 Masal primavera (siembra inv.)	521	X												X
F2 Top invierno	257	X												X
F3 Pedigree	129													X
F3 Top	22													X
F4 Pedigree	42													X
F5 Pedigree	261	X	X		X	X	X	X		X			X	X
Parcelas (chicas, espigas, grandes)	46	X			X	X	X							
Ensayos rendimiento invierno	175	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Ensayos rendimiento agosto	125	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Ensayos rendimiento tardío (sept.)	50						X	X	X	X	X	X	X	X
TOTAL	3.540													
b) PRIMAVERA														
Introducciones EMBRAPA	37	X			X	X							X	X
Veola*	51	X				X							X	X
Evaluación microparcelas	207	X			X	X							X	X
Jardín de progenitores	190	X	X	X	X	X			X					X
F ₁	692													X
F2 Masal	521	X					X	X						X
F2 Top	274	X					X	X						
F3 Pedigree	979	X					X	X						X
F4 Pedigree	1.031	X					X	X						X
F5 Pedigree	309	X			X	X				X			X	X
Parcelas (chicas, espigas y grandes)	94	X	X	X	X	X	X	X						
Ensayos rendimiento primavera	355	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Ensayos rendimiento tardío	50				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
TOTAL	4.790													

* CIMMYT

1 *R. secalis*

2 *H. gramineum*

3 *H. teres*

4 Número de hileras

5 Emisión de espigas

6 Altura

7 Tendedura

8 Peso grano

9 Peso hectolitro

10 Malla

11 Proteína

12 Rendimiento

13 Observaciones generales

Cuadro 4. Variedades y líneas de cebadas de primavera estudiadas en la Estación Experimental La Platina y Quilamapu (Temporada 1987)

Material	Entradas (No.)	Notas y observaciones												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
a) Quilamapu														
Ensayos de rendimiento	50	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Jardín de variedades	207		X	X						X	X			
TOTAL	257													
b) La Platina														
Jardín de variedades de cebada	207	X	X	X	X				X				X	X
F ₄ Pedigree	54	X			X	X	X		X	X			X	X
Ensayos de rendimiento	50	X	X	X	X				X	X	X	X	X	X
TOTAL	311													

El manejo de este material genético ha permitido que el Instituto de Investigaciones Agropecuarias, en el período 1978 a 1988, haya creado e introducido las variedades de cebada que se indican en el Cuadro 5.

Cuadro 5. Variedades de cebadas creadas e introducidas por el Programa Cebada-Avena (INIA 1978-1988).

Variedades de Cebada	Primavera		Alternativa
	G. cubierto	G. desnudo	G. cubierto
Creadas	Granlén (M) Libra (M)	Lautén*	Frontera (A)
Introducidas	Aramir (A/M)	Sultán-Nackia x 6583/5088 (A)	
Total	3	2	1

(M) = Calidad maltera

(A) = Alimentación animal

* Creada antes del Convenio

Simultáneamente con las investigaciones en mejoramiento, se han realizado investigaciones en las

principales enfermedades de la cebada en Chile, que han abarcado estudios de prospección, evaluación y control de rinosporiosis o escaldadura y roya amarilla de la cebada, principalmente. La incidencia de estas enfermedades se indican en los Cuadros 6 y 7.

En cuanto a investigaciones en fertilización de cebada, se cuenta con una valiosa y completa información, en donde se ha estudiado la incidencia del nitrógeno y fósforo, tanto en los rendimientos como en la calidad física y maltera de los granos.

EXPORTACIÓN E IMPORTACIÓN DE CEBADA

Previo a analizar, muy brevemente, la exportación e importación de cebada en Chile se presentará un análisis efectuado por Compañía Cervecerías Unidas respecto a la alternativa de proveerse con cebada procedente del extranjero. La conclusión es que los avances obtenidos en las investigaciones de cebada permiten mantener el abastecimiento nacional a un nivel rentable de producción (Cuadro 8).

Cuadro 6. Pérdidas de rendimiento y mallaje causadas por *R. secalis* en la IX Región, Chile (EE Carillanca: 1982 a 1986)

		Temporadas				
		82/83	83/84	84/85	85/86	86/87
Rendimiento	C/P	48,2	59,3	50,8	63,4	66,5
(qqm/ha)	S/P	33,5	55,4	36,3	57,4	63,5
Pérdidas %		30,5	6,6	28,5	9,5	4,8
Mallaje	C/P	75,1	93,8	94,3	96,3	96,6
2,5 mm (%)	S/P	53,0	87,4	77,1	93,5	94,8
Pérdidas %		30,3	6,8	18,2	2,9	1,9
Variedades (N°)		2	3	4	4	1
Ensayos (N°)		1	2	4	4	3

Fuente: Andrade V., Orlando (1987)

C/P = con protección de fungicida

S/P = sin protección de fungicida

Cuadro 7. Pérdidas de rendimiento y mallaje causadas por *Puccinia striiformis* f. sp. *hordei* en la Región Austral de Chile (EE La Platina: 1982-1983)

		Variedades			
		Aramir	Carlina	Granifén	F. Unión
Rendimiento	C/P	60,7	63,4	58,3	60,6
(qqm/ha)	S/P	65,1	44,1	49,6	52,3
Pérdidas (%)	-	30,3	14,9	13,7	
Mallaje	C/P	90,2	79,0	88,0	77,0
2,5 (%)	S/P	87,4	48,9	77,8	65,6
Pérdidas (%)		3,1	38,1	11,8	14,8

Fuente: Caglevic D., Milan y Herrera M., Guido (1983).

Cuadro 8. Valor de la cebada nacional comparada con la cebada importada (US\$ tonelada)

	Años \$					
	1982	1983	1984	1985	1986	1987
Costo CIF	195	165	162	142	121	128
Arancel	19	33	32	28	24	25
Internación	10	10	10	10	10	10
Flete a Planta	10	8	5	5	5	5
Costo Total	234	216	209	185	160	168
Valor cebada nacional	200	153	178	182	167	148
Diferencia a favor (contra)	34	63	31	3	(7)	20
Producción cebada (miles t)	37	27	24	39	35	27
Menor gasto (miles US\$)	1.258	1.700	744	117	(245)	540
Promedio menor gasto	685					

Fuente: Devilat B., Jaime (1987) CCU.

Lo anterior significa que CCU ha tenido, en los últimos seis años, un ahorro promedio anual del orden de US\$ 685.000 (Cuadro 2, pág. 66). En otras palabras, para el país ha sido más económico y ventajoso autoabastecerse con cebada.

En cuanto a exportación, en los tres últimos años (1985- 1987) el país ha disminuido en 7.033 t la exportación de cebada, comparada con el período 1977-1985. Esta caída obedece a la nula exportación de cebada cervecera y, luego, a una disminución de la venta de cebada maltera (Cuadro 9).

Al analizar la tendencia de las importaciones, claramente se observa en el Cuadro 10 que en el período 1985-1987 hubo un alto incremento en las importaciones de cebada en comparación con el período inmediatamente anterior.

ANÁLISIS DE LOS ACUERDOS PROPUESTOS EN LA PRIMERA REUNIÓN DE AVENA, CEBADA Y TRITICALE

En la Primera Reunión de Avena, Cebada y Triticale se tomaron varios acuerdos con relación a las actividades futuras a desarrollar con el fin de obtener, entre otras cosas, una mayor integración, colaboración y conocimiento entre los diferentes programas nacionales.

Los acuerdos logrados fueron:

1. Creación del directorio de investigadores de cebada de los países participantes.

Es una iniciativa conveniente de reactivar y llevar a término en el más breve plazo.

Cuadro 9. Exportaciones (toneladas) de cebada por Chile en el período 1977-1987

Período	Cebada (t)					TOTAL
	Cerveza	Malteada	Semilla	Extracto Malta	Malta s/esp.	
1977-1985						
Total	43.552,0	286.369,4	-	1.694,9	3.283,1	334.899,0
Promedio	4.839,0	31.028,9	-	188,3	364,8	36.421,0
Porcentaje (%)	13,2	85,1	-	0,5	1,2	
1985-1987						
Total	-	57.756,5	1,5	417,2	478,7	58.653,9
Promedio	-	28.878,3	0,7	208,6	239,4	29.387,6
Porcentaje (%)	-	98,2	0,3	0,7	0,8	

Cuadro 10. Importaciones (toneladas) de cebada por Chile en el período 1981-1987

Importación Cebada (t)	Período	
	1981-1985	1985-1987
Total	23.800,0	81.207,0
Promedio	7.933,3	40.603,5

2. Creación del directorio de publicaciones de cebada (bibliografías) de investigaciones realizadas por los países participantes.

La bibliografía de publicaciones chilenas de cebada aparecen editadas en el DIALOGO XII, pág. 211-219. Además, Chile ha publicado un boletín con la bibliografía de avena y cebada, que es la que se cita a continuación:

INOSTROZA D., M. C. & CALDERON G., R. 1986. Bibliografía chilena de avena y cebada. Boletín Técnico N° 111. Instituto de Investigaciones

Agropecuarias, Estación Experimental Carillanca. Temuco, Chile. 30 p.

3. Intercambio de Germoplasma

En las dos últimas temporadas agrícolas, Chile ha evaluado material genético del Programa de Cebada de EMBRAPA, para determinar su reacción a rinosporiosis.

4. Realización de reuniones técnicas y simposios para debatir asuntos relacionados con el cultivo de la cebada.

a) En el año 1986 Chile contó con la asesoría en cebada del Dr. Gerardo Arias de EMBRAPA, con quien se hizo un extenso y detenido análisis del germoplasma nacional, así como de los informes de cebada publicados por INIA.

b) Durante 1987 Chile recibió a un investigador uruguayo quien estuvo trabajando en el Programa de Cebada e interactuando con el personal de INIA y de Compañía Cervecerías Unidas.

LITERATURA CITADA

ANDRADE V., O. Investigaciones en mejoramiento de cebada maltera. Informes Nos. 4 al 9. Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Chile. Estación Experimental Carillanca.

BERATTO M., E. 1986. Investigaciones en mejoramiento y producción de cebada en Chile. In: DIALOGO XII. Primera Reunión de Especialistas en Avena, Cebada y Triticale. Programa IICA/BID/PROCISUR. Montevideo, Uruguay. p. 97- 109.

CHILE. OFICINA DE PLANIFICACION AGRICOLA. 1988. Estadísticas Agropecuarias 1975-1987. ODEPA, Ministerio de Agricultura. Santiago, Chile. 622 p.

CAGLEVIC D., M. & HERRERA M., G. 1983. Evaluación del daño causado por *Puccinia striiformis* f. sp. *hordei* en cebada y control químico del patógeno. In: Beratto M., E. ed. Investigación en mejoramiento genético de cebada maltera. Quinto informe anual. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. p. 92-103.

DEVILAT B., J. 1987. Logros del contrato INIA-CCU. Informe privado de Compañía Cervecerías Unidas e Instituto de Investigaciones Agropecuarias. 11 p.

Cebada en Paraguay

por Héctor Daniel Cáceres y Oscar Martínez Jara *

INVESTIGACIÓN

El proceso de investigación en cebada se realiza dentro del programa de cereales de invierno, conjuntamente con el trigo, avena y triticale. Los trabajos consisten en introducciones, multiplicaciones y pruebas preliminares de los materiales seleccionados.

En el año 1987 fueron introducidos un total de 266 materiales de los cuales fueron seleccionados 64. En el Cuadro 1 se mencionan los viveros recibidos y el número de selecciones en cada vivero.

Cuadro 1. Viveros recibidos y selecciones

Viveros	Nº de materiales	
	Sembrados	Seleccionados
IBON	185	33
Resist. a <i>Rinchosporium s.</i>	44	14
Colecciones (Cebada)	37	17
TOTAL	266	64

Para los estudios de rendimientos entre las mejores líneas seleccionadas en años anteriores, se realizó en el año 1986, un ensayo de rendimiento compuesto por diez variedades, cuyos componentes y resultados se presentan en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Ensayo preliminar de cebada. 1986.

Variedades	Rend. Ig/m ²	P.V.
1. Trompillo CMB 74A-432-258-1Y-1B-1Y-0B	1182	56
2. Sangregado CMB 79-54-8Y-1B-3Y-1B-2Y-0B	1264	60
3. Rumorosa	1507	61
4. Golondrina's CMB 79-376-1Y-3B-2Y-1C-1Y-0B	1254	57
5. Golondrina's CMB 79-376-1Y-3B-2Y-1B-2Y-0B	1124	63
6. Arupo's CMB 79-1312-F-3Y-1B-2Y-1B 1Y-0B	1114	60
7. IBTA 80	1016	60
8. ABEE	804	58
9. EMPRESS	785	61
10. FM 404	946	64

Los bajos rendimientos obtenidos son consecuencia de la siembra tardía del experimento.

En el año 1987 fue sembrado el ensayo internacional del CIMMYT, IBYT, de los cuales fueron seleccionados 24 materiales que se mantienen en parcelas de observación.

Debido a que no hay mercado para el producto, las mejores líneas se mantienen en las estaciones experimentales como colecciones.

El Paraguay no cuenta con plantas malteadoras, de ahí que no hay interés por la producción, ni tampoco con líneas de investigación tendentes a generar tecnología, en la actualidad, para el cultivo.

* Ingenieros Agrónomos. Instituto Agronómico Nacional (IAN), Caacupé, Paraguay



TRITICALE



Triticale en Bolivia

por Pablo España *

INTRODUCCIÓN

Los alcances que ha tenido el cultivo del triticale (para grano), hasta el presente en Bolivia, aún no han sido significativos, puesto que como cultivo alternativo para las áreas de secano no prosperó, esto como consecuencia de la falta de conocimiento del agricultor con respecto a este cereal y por las desventajas que presenta el mismo con relación al trigo (grano chupado, peso hectolítrico bajo, etc). Como reflejo de esto, la variedad lanzada Bacum-82, no tuvo la aceptación y difusión esperada.

VARIEDADES LANZADAS E IMPORTANCIA (CICLO 85-87)

Considerando que, por el momento, no se puede competir con el trigo, el aprovechamiento que se le proyecta dar al triticale es de doble propósito (forraje-grano), estimando este objetivo de primordial importancia para la utilización de este cereal en el Altiplano Boliviano como tal. En base a este objetivo, se seleccionaron dos variedades con características tanto para forraje como para grano y que fueron lanzadas como: Colomi-85 (IA/M2A/PI62/3/BGL"S" x 16304-110Y-1M-0Y-OM) y Tiraque-85 (Juanillo 97), las que se encuentran en fase de promoción y multiplicación de semilla básica.

La institución privada que se dedica a la investigación y producción de semilla de triticale pero con fines forrajeros SEFO (Semillas forrajeras), ha lanzado dos variedades: Renacer (TCL OF ANGUIL/ARG-2M-

OY) y Cautivador (KS84/MEX64//OCTO/HEXA). SUPERFICIE CULTIVADA Y RENDIMIENTO

La superficie cultivada actualmente es aún muy reducida y dedicada netamente al aprovechamiento como forraje en la explotación lechera.

El rendimiento promedio en grano obtenido en tres años de estudios, a nivel de agricultor, de las variedades recomendadas señalan: para Colomi-85 2,2 t/ha y 2,1 t/ha para Tiraque-85; la evaluación de rendimiento en materia seca no se ha determinado.

La entidad privada SEFO, obtuvo entre 1985-1987, una producción de 52 t con un rendimiento de 0,5 - 0,6 t/ha en grano y un rendimiento en materia seca de 2,88 t/ha y 4,86 t/ha, respectivamente para las variedades lanzadas.

LABORES Y PERSPECTIVAS DEL PROGRAMA

El Programa, como se ha señalado inicialmente, estará orientado a trabajar en la obtención de variedades con aptitudes tanto forrajeras como de grano, amplia adaptabilidad y resistentes a enfermedades (*Septoria nodorum*). Para el logro de estos objetivos, el material de estudio que se dispone, es de origen mexicano (CIMMYT). De esta institución se recibe, tanto material segregante como avanzado, dentro de los cuales se proyectan para el logro de nuestros objetivos las líneas y/o variedades provenientes de las cruces de primavera por invierno.

Dentro de las perspectivas, se puede señalar, que al presente se proyecta coordinar trabajos con la institución privada SEFO, en el campo de la investigación con fines forrajeros. Asimismo, se trabaja con las instituciones como las Corporaciones de Desarrollo Regional y las Universidades para la promoción y difusión de las variedades recomendadas.

* Ingeniero Agrónomo, EE San Benito/IBTA, Cochabamba, Bolivia



A cultura do triticale no Brasil

por Augusto Carlos Baier *

INTRODUÇÃO

A área cultivada com triticale apresentou uma expansão acentuada, em muitos países, nos últimos anos. Observam-se progressos no rendimento, enchimento da semente, tipos de planta mais produtivos, fertilidade na resistência às doenças e às adversidades ambientais. Em algumas regiões apresenta vantagens sobre o trigo e em outras sobre o centeio.

Na Europa, onde se verifica o maior incremento, o triticale é cultivado especialmente para a alimentação animal, substituindo o centeio em solos pobres.

A evolução mais expressiva acontece na Polônia - em solos ácidos e arenosos antes plantados com centeio - estimando-se uma área de 400.000 ha na safra 87/88. Na França a ampliação é mais expressiva em regiões mais elevadas e secas. Em Portugal cultivam-se mais de 40.000 ha.

A Austrália é outro país onde a cultura se dissemina especialmente em regiões marginais por deficiência hídrica para pastoreio e para a produção de grãos forrageiros.

Na América do Norte observa-se uma expansão gradativa para consumidores de produtos naturais e para a alimentação animal.

Também há pesquisa e ampliação da área cultivada com triticale no México, na Rússia, na China, na Índia, na África do Sul, no Chile, na Argentina, entre outros.

No Brasil, estima-se que a área cultivada evoluiu para 45.000 ha em 1988. Objetiva-se desenvolver triticales que possam ser usados como substitutos do trigo na indústria moageira. É comercializado a 90 por cento do preço pago ao trigo.

PRODUÇÃO

- Evolução da área e produtividade

A área cultivada, que de 4.500 ha em 1985, evoluiu para 15.000 em 1986, 31.000 em 1987 e para 45.000 em 1988.

A produtividade média é estimada em 2 t/ha, havendo agricultores que produziram mais de 4 t/ha, enquanto que outros sofreram frustrações.

Para os próximos anos prevê-se uma estabilização na área e um aumento na produtividade, pois o interesse pelas cultivares mais antigas diminuiu e das mais novas, que são mais produtivas, há pouca disponibilidade de semente.

- Regionalização da produção no período 1985/88

O cultivo do triticale no Brasil apresentou durante este período uma regionalização acentuada. Nos cerrados de Minas Gerais, Goiás e Distrito Federal, onde se obteve altos rendimentos em experimentos e em lavouras irrigadas experimentais, o cultivo não se desenvolveu como esperado, porque não houve difusão de tecnologia e porque as cultivares recomendadas no país são altas e acamam. A produtividade é elevada para trigo e triticale, entretanto outras culturas, como tomate, ervilha, batata apresentam melhores retornos econômicos.

* *Dr. em Agronomia, Pesquisador do Centro Nacional de Pesquisa de Trigo, Coordenador Nacional do Programa de Pesquisa de Triticale da EMBRAPA, Passo Fundo, RS, Brasil.*

Nos Estados de São Paulo e de Mato Grosso do Sul a área cultivada permaneceu reduzida, pois em experimentos e em lavouras pioneiras o rendimento não foi superior ao do trigo, apresentando flutuações acentuadas de um ano a outro.

A maior área cultivada está nas regiões situadas em altitudes superiores a 500 m nos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná, onde predominam solos ácidos, invernos mais frios e condições menos favoráveis ao desenvolvimento das doenças da espiga.

A área cultivada foi estimada em 25.000 há no Paraná, 12.000 no Rio Grande do Sul e 5.000 em Santa Catarina, em 1988. Observa-se uma tendência de estabilização no Rio Grande do Sul e de ampliação no Paraná.

- Factores que freiam o desenvolvimento

Os principais fatores que freiam o desenvolvimento do triticale são: peso do hectolitro menor, suscetibilidade

às doenças da espiga e à germinação na espiga, disponibilidade reduzida de semente, cultura ainda pouco conhecida, insegurança quanto ao futuro e problemas de recepção, secagem e armazenamento.

- Análise comparativa com o trigo

A maioria das cultivares de triticale recomendadas apresentam maior potencial de rendimento, resistência aos solos ácidos e às doenças foliares, como, ferrugens, oídio, septorioses e viroses.

As desvantagens principais são: peso do hectolitro inferior, suscetibilidade às doenças da espiga - helmintosporiose, septorrose e giberela - e à germinação na espiga, bem como, entraves na comercialização. No Quadro 1, a maioria das cultivares de triticale apresentam rendimento superior e peso do hectolitro (PH em kg/hl.) inferior às testemunhas trigo.

Quadro 1. Rendimento e peso hectolítrico obtidos no Ensaio Brasileiro de Triticale no RS, em 1987

Local Altitude Cultivar	L. Vermelha 750 m		1 P Fundo 584 m		2 P Fundo 584 m		Cruz Alta 473 m		J. Castilhos 514 m		São Borja 99 m		Média do RS (2) % S		
	Rend (1)	PH	Rend	PH	Rend	PH	Rend	PH	Rend	PH	Rend	PH	Rend	PH	Test.
CEP 15 (T)	2.320	65	4.600	65	3.840	72	4.000	70	2.906	68	2.900	71	3.428	69	91
CEP 18 (T)	3.175	70	5.738	70	5.128	72	5.598	72	3.902	71	4.000	72	4.500	71	125
IAC I	3.785	67	6.205	68	5.300	69	4.940	67	2.896	66	3.900	68	4.504	68	116
IAPAR 13	3.515	69	5.805	70	4.777	72	5.157	72	4.229	71	3.658	73	4.524	71	124
IAPAR 23	3.555	74	5.615	73	5.495	75	5.085	75	3.673	69	3.758	75	4.530	74	128
OCEPAR 1	3.370	71	5.313	69	3.585	71	3.542	68	3.218	67	3.420	72	3.741	70	101
BR 1(T)	2.515	66	3.905	66	4.798	74	3.905	69	3.006	70	2.621	69	3.458	69	91
BR 2 (T)	3.545	70	5.906	71	5.183	73	5.657	73	4.058	72	4.000	73	4.725	72	131
BR 3	3.590	71	5.325	71	4.810	73	4.251	70	3.901	69	3.541	71	4.236	71	116
IT 8051	2.765	65	4.345	65	4.146	67	4.660	68	3.712	66	3.341	69	3.828	67	97
PFT 8115	3.360	67	5.880	71	5.013	72	5.087	71	3.648	70	3.716	71	4.451	70	120
PFT 8309	2.875	69	5.653	72	5.209	74	4.947	72	3.963	71	2.841	73	4.248	72	117
TCEP 8034	3.305	69	5.600	70	5.133	71	5.341	71	4.332	70	3.858	72	4.595	71	126
TCEP 8117	3.868	69	5.678	71	5.170	72	5.029	72	4.106	66	3.970	71	4.637	70	125
TCEP 8136	3.540	72	5.575	69	4.927	72	4.059	70	3.993	69	3.554	70	4.275	70	116
TCEP 841	3.625	70	6.483	72	5.600	73	5.019	72	3.689	66	4.333	72	4.792	71	131
TCEP 8413	3.650	71	5.170	71	4.470	72	4.067	71	3.344	68	4.029	73	4.122	71	113
MINURNO (T)	2.565	78	3.253	74	2.885	79	3.216	79	2.919	80	2.991	80	2.972	78	81
CEP 11 (T)	2.280	75	4.625	77	3.508	76	4.117	79	3.192	79	2.900	78	3.437	77	100
CNT 8 (T)	1.650	77	2.098	75	2.455	77	2.404	77	2.148	79	3.575	79	2.388	77	65
Média	3.143	70	5.139	71	4.571	73	4.504		3.542		3.545	73			
C V Resid %	10,5**	2,3**	12,3**	2,7**	12,1**	0,9**	8,6**		9,4**		17,5**				

C V Resid % = Coeficiente de variação residual e significância estatística para tratamentos.

(1) Rendimento em kg/ha e PH em kg/hl.

(2) Rendimento percentual em kg/ha com PH 78 comparado com a testemunha trigo mais produtiva.

IMPORTÂNCIA ECONÔMICA

As vantagens econômicas começaram a ser questionadas à medida que o país se aproximou da autosuficiência na produção de trigo -conseguido pela primeira vez em 1987- que era o argumento mais forte em favor do tritcale.

Como a área cultivada com tritcale era muito menor que a do trigo, houve problemas na recepção e na armazenagem, pois os depósitos e secadores são dimensionados para lotes grandes.

É importante não criar uma expectativa demasiadamente grande para a cultura, que ainda deverá superar muitos problemas e que somente terá chances de ser firmada se interessar a todos, desde o produtor até o consumidor final. Trigos moles (soft) -os que mais se assemelham com tritcale- são comercializados a preços mais baixos no mercado mundial. Em conseqüência a indústria reivindica preço inferior para o tritcale.

- Preços internos do grão e comercialização

Atendendo a solicitações dos órgãos de pesquisa o financiamento da produção e a comercialização, foram equiparados ao trigo, entre 1985 e 1987. Entretanto, na safra de 1988, o preço, do tritcale com PH 78, pago ao produtor pelo Governo Federal, em cruzados

corrigidos mes a mes, equivale aproximadamente a U\$S 162,00, por tonelada, correspondendo a 90 por cento do valor do trigo nacional. Ainda há uma redução de um por cento para cada ponto de PH abaixo de 78, entre 70 e 78, e redução adicional de 2,5 por cento, por ponto, entre 65 e 69.

- Consumo e utilização

Durante os três anos em que o preço foi igual ao do trigo houve resistência por parte da indústria moageira em recebê-lo, sendo que alguns lotes foram moidos em mistura com trigo.

- Qualidade Industrial

Em moagens de laboratórios e de indústrias constatou-se que o mesmo se comporta de forma semelhante a um trigo mole (soft) de mesmo PH. Sua farinha é indicada para a produção de biscoitos, massas e bolos, enquanto que para panificação deve ser usada em misturas com a de trigo.

No Quadro 2 pode-se observar que os índices de qualidade foram pouco influenciados pelo ambiente (locais e doses de nitrogênio) nas cultivares BR 1 e BR 2. Destaca-se a qualidade das linhagens PFT 8115 e 8309, permitindo a obtenção de pães com a metodologia empregada no laboratório do moinho.

Quadro 2. Peso do hectolitro (PH), sedimentação, índice de queda (I.Q. = Falling Number), val. do farinograma, e volume específico do pão determinados nos laboratórios do Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (CNPT) e do moinho do grupo J. Macedo S. A. em Fortaleza, em 1988.

Cultivar, local	Determinações, CNPT				Determinações, moinho J. Macedo				
	Dose kgN/ha	PH kg/ml	I.Q. Segundos	SEDIM	PH kg/ml	R. Farinha %	I.Q. Segundos	Farinograma Valor médio	Volume esp. do pão corrig
BR 1, PULADOR	15+0	73,5	142	31	76,0	63,4	151,0	38,0	-(a)
BR 1, L. VERMELHA	0,0	75,5	152	31	77,8	63,0	136,0	34,0	-
BR 1, L. VERMELHA	120,0	75,5	224	29	78,0	53,8	159,0	32,0	-
BR 2, PULADOR	15+0	73,7	199	22	75,6	62,8	164,0	32,0	-
BR 2, L. VERMELHA	0,0	73,7	130	18	77,2	55,0	155,0	26,0	-
BR 2, L. VERMELHA	120,0	75,0	107	20	77,1	62,1	142,0	26,0	-
PFT 8115, P. Fundo	65,0	73,2	253	38	77,3	54,3	180,0	46,0	3,67
PFT 8309, P. Fundo	65,0	74,1	110	40	77,9	61,7	120,0	56,0	3,61
PFT 8512, P. Fundo	65,0	73,7	196	22	77,5	54,1	152,0	30,0	-
IAPAR 23, P. Grossa					73,8	62,4	94,0	26,0	-
IAPAR 13, P. Grossa					75,3	63,3	124,0	34,0	-
Média	-	74,2	168,1	27,9	76,7	59,6	143,4	34,5	

(a) - Não determinados por qualidade deficiente.

ASPECTOS AGRONÔMICOS

- Tecnologias em uso

Práticas culturais

Estas tiveram poucas alterações em relação ao relatório passado, destacando-se: densidade deve ser de 400 sementes viáveis/m², o plantio deve ser de 15 a 20 dias mais tarde do que aquele recomendado para o trigo nas diferentes regiões, por causa do espigamento antecipado; a adubação nitrogenada deve ser de 80 kgN/ha, fracionado em duas aplicações, uma no início e outra no final do perfilhamento (aproximadamente aos 15 e aos 35 dias após a emergência) e a colheita deve ser feita logo após a maturação plena para evitar danos por germinação na espiga.

Cultivares recomendadas

Além das cultivares mencionadas no relatório anterior (CEP 15-Batoví, IAPAR 13-Araucária, OCEPAR 1, OCEPAR 2 e Triticale BR 1), na Segunda Reunião Brasileira de Pesquisa de Triticale, realizada em Campinas, em 1987, foram recomendados: CEP 18-Caverá, IAC 1-Juanillo, IAPAR 23-Arapoti e Triticale BR 2.

Rotação de cultivares

Os conhecimentos sobre as doenças radiculares evoluíram pouco, julgando-se poder, reduzir o período de pousio entre os cultivos para 1 ou 2 anos ou repeti-lo pelo menos uma vez, quando os índices destas doenças na lavoura forem baixos.

Controle de pragas

Excepcionalmente há necessidade de controle de lagartas.

Controle de moléstias

Deve ser feito com produtos de ação sistêmica e erradicante sobre estas doenças, quando mais que 10 por cento das folhas bandeiras tiverem uma ou mais manchas típicas de helmintosporiose ou septoriose

com diâmetro superior a 1 mm. O controle da Giberela está sendo reestudado, pois há dúvidas sobre a eficiência dos fungicidas disponíveis.

- Problemas agronômicos

O triticale é muito rústico durante a fase vegetativa, sendo sensível no início e no fim do ciclo. Devem ser destacados: fatores que causam estresse entre a emergência e o início do perfilhamento - com destaque para deficiência hídrica - e o excesso de umidade após a floração por favorecerem: o desenvolvimento das doenças necrotróficas (helmintosporiose e septoriose da espiga), a formação de grãos enrugados (PH baixo) e a germinação na espiga (alta atividade de alfa-amilase).

- Germoplasma

A principal fonte de diversificação de germoplasma de triticale para as instituições de pesquisa do Brasil é o CIMMYT, donde atualmente são recebidos material segregante, coleções e ensaios, sendo ainda oferecida a possibilidade de avançar gerações e multiplicar material genético. Entre as introduções, os triticales do CIMMYT se destacam por sua fertilidade, enchimento de grãos, insensibilidade ao fotoperíodo, alto potencial de rendimento, adaptação às diferentes regiões e resistência às doenças biotróficas (ferrugens, oídio, septorioses da folha e viroses).

Desenvolve-se um programa de criação de novos triticales octoploides a partir de trigos e centeios autóctones, visando à introdução da adaptação às condições locais das cultivares de trigo e centeiro brasileiras no CNPT. Alguns apresentam boa fertilidade, resistência, qualidade, enchimento de grãos.

PESQUISA

- Instituições de pesquisa

Centro de Pesquisas Agropecuária dos Cerrados (CPAC / EMBRAPA) - C. Postal 70.0023, 70600 Planaltina DF - José Andrade Vilela, Fito-melhoramento.

Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG) - C. Postal, 135, 38700 Patos de Minas MG - Moacil Alves de Souza, Fitomelhoramento.

Instituto Agronômico de Campinas (IAC) - C. Postal, 28, 13100 Campinas SP - João Carlos Felício, Fitomelhoramento, Carlos Eduardo Camargo, Genética e Fitomelhoramento.

Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL) - Avenida Brasil, 2880, 13100 Campinas SP - Tecnologia de Alimentos.

Centro de Tecnologia Agroindustrial e Alimentar (CTAA / EMBRAPA) - Paratiba RJ - Tecnologia de Alimentos.

Instituto de Pesquisa Agronômicas do Paraná (IAPAR) - C. Postal, 1331, 86100 Londrina PR - Luiz Alberto Cogrossi Campos e Carlos Riede, Fitomelhoramento.

Instituto de Pesquisa Agronômicas do Paraná (IAPAR) Polo Regional de Ponta Grossa - C. Postal, 129, 84100 Ponta Grossa PR - Avahi Carlos da Silva, Fitomelhoramento.

Organização das Cooperativas do Paraná (OCEPAR - Pesquisa) - C. Postal, 1203, 85800 Cascavél PR - Manoel Carlos Bassoi, Fitomelhoramento.

Unidade de Pesquisa de Ambiente Estadual de Dourados (EMBRAPA/UEPAE-Dourados) - Dourados MS - Joaquim Soares Sobrinho, Fitomelhoramento.

Instituto de Pesquisas Agronômicas (IPAGRO), Estação Experimental de São Borja - C. Postal, 22, 97670, São Borja RS - Ari Caumo, Fitomelhoramento.

Instituto de Pesquisas Agronômicas (IPAGRO), Estação Experimental de Júlio de Castilhos - C. Postal, 3; 98130 Júlio de Castilhos RS - Luis A. S. Mairesse, Fitomelhoramento.

Centro de Experimentação e Pesquisa de Federação das Cooperativas do Rio Grande do Sul (CEP-FECOTRIGO) - C. Postal, 10; 98100 Cruz Alta RS-

Luis Hermes Svoboda, Fitomelhoramento e Tecnologia de alimentos.

Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (CNPT/ EMBRAPA) - C. Postal, 569; 99001 Passo Fundo RS - Augusto C. Baier, Fitomelhoramento; Tecnologia de alimentos, Erlei Melo Reis, Fitopatologia; Sirio Wlethöter, Fertilidade; Henrique Pereira dos Santos, Fitotecnia; Maria Irene Fernandes, Genética.

- Relacionamento e apoio recebido de Instituições Internacionais

Todas as instituições de pesquisa do Brasil mantêm bom relacionamento entre si e com o CIMMYT, que oferece cursos de treinamento, além de outras facilidades já mencionadas. Existem contatos com instituições de pesquisa de todo o mundo.

Ao CNPT cabe a coordenação nacional do programa de pesquisa com triticales da EMBRAPA e a organização do Segundo Simpósio Internacional de Triticales, a ser realizado neste local, em início de outubro de 1990.

- Potencial de cooperação dentro do programa do PROCISUR

Todas as instituições de pesquisa do Brasil estão abertos para oferecer e receber apoio ou assessoramento em suas áreas de especialização. Poder-se-ia assumir a coordenação para organizar ensaios, coleções ou intercâmbio de material entre os países da região. Existe por parte das instituições brasileiras interesse em receber informações e especialmente material genético de outros países da região.

ATIVIDADES A DESENVOLVER

Os pesquisadores dos órgãos de pesquisa da região tem especial interesse em estabelecer contatos e intercâmbios com as instituições congêneres da região, para o que é importante que se mobilizem recursos do PROCISUR e nas próprias instituições.

Desenvolver a consciência para a importância do estreitamento dos laços entre as instituições e os pesquisadores do Sul da América do Sul.

Deveria se tentar organizar, reuniões regionais, abrangendo cereais de inverno, ou talvez as culturas individualizadas, à semelhança da EUCARPIA na Europa. Estas além de despertar o interesse dos pesquisadores da região, poderiam ser um canal de comunicação mais eficiente com a comunidade científica internacional.

DESENVOLVIMENTO DAS ATIVIDADES PLANEJADAS NA REUNIÃO ANTERIOR

1 e 3. A troca de informações foi intensificada durante o período, com visitas ao programa de triticales do INIA em Temuco. Pesquisadores do Uruguai, Bolívia e Paraguai visitaram o programa de pesquisa do CNPT, resultando em acréscimos de conhecimentos mútuos. O intercâmbio regional contou com a remessa de germoplasma entre países. Triticales de ciclo longo do CNPT apresentaram boa adaptação em Temuco no Chile, onde em parcelas produziram 7 t/ha. Material originário do programa de triticales

para pastoreio da Argentina apresentou boa adaptação em Passo Fundo.

2. O material desenvolvido pelo CIMMYT apresentou progressos em sua adaptação aos diferentes ecossistemas do Brasil, demonstrando avanços no tipo de planta, na resistência às doenças da espiga, no enchimento de grão e na qualidade industrial.
4. Não houve avanços quanto ao posicionamento dos administradores, visando a facilitar o contato entre os pesquisadores da região.
6. Está-se aproveitando a possibilidade de trazer consultores, como a presença do Prof. Henrique Guedes Pinto de Portugal, nesta reunião. O pesquisador Jorge L. Nedel se encontra nos Estados Unidos da América do Norte, fazendo sua tese de doutoramento em assunto relacionado com a germinação na espiga.
7. O programa de pesquisa de triticales do Brasil Central foi reduzido a um mínimo, pois somente se conduzem dois ensaios de rendimento.

Programa de mejoramiento de triticales de la Estación Experimental Carillanca

por Cristian Hewstone M.*

ANTECEDENTES

Actividades de mejoramiento relacionadas con triticales se han desarrollado en Chile en las zonas centro-norte, centro-sur y sur. En la zona centro-norte, la Sociedad Nacional de Agricultura incluyó triticales en los ensayos comparativos de rendimiento en la temporada 1970-71 (Mayorga, 1971) y el Proyecto de Mejoramiento Genético de Triticales de la Universidad Católica de Chile inició evaluaciones de triticales en 1972, incrementando notablemente su actividad desde 1974 al recibir un "grant" por seis años del International Development Research Center de Canadá (Parodi y Nebreda, 1982). En la misma zona, la Estación Experimental La Platina, dependiente del Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), cultivó los primeros jardines en 1971 y a partir de 1973 inició los ensayos de rendimiento¹.

En la zona centro-sur, la Estación Experimental Quilamapu, INIA, comenzó a sembrar jardines internacionales de triticales desde 1970, y el primer ensayo de rendimiento se hizo en 1972 (Aguayo, 1975).

En la zona sur, se iniciaron los ensayos de rendimiento de triticales en la Estación Experimental Carillanca, INIA, en 1973, con materiales provenientes del CIMMYT y Canadá, al igual que en las otras zonas mencionadas. Sin embargo, desde 1976 se inició un programa de cruzamientos destinado a crear materiales de mayor

adaptación para las condiciones de la zona sur, especialmente en lo referente al período vegetativo (Hewstone, 1986).

Como resultado de estos esfuerzos, el INIA inscribió en 1985 a Calbuco-INIA y Lonquimay-INIA, variedades de triticales hexaploides y hábito alternativo desarrolladas en Carillanca (Hewstone y Granger, 1985 a, b) y en 1986 a Porcifén-INIA, también hexaploide y de hábito invernal, desarrollado en Quilamapu (Mellado, 1987).

Se estima para la temporada 1988-89 una superficie de siembra de alrededor de 2.300 ha en la zona sur y 1.000 ha en la centro-sur. Calbuco-INIA se está usando, principalmente, como suplemento forrajero en talajeo directo o ensilaje y como grano en concentrados para alimentación animal. Porcifén tiene su mayor uso en concentrados y Lonquimay-INIA se ha usado tanto en este sentido, como en harinas para panificación.

Esta multiplicidad de usos unida a la favorable respuesta en rendimiento en sectores de mayor riesgo para la producción de trigo, como terrenos húmedos o de precordillera con riesgo de heladas en floración, están asegurando una permanencia del cultivo del triticales en la zona sur de Chile.

INTRODUCCIÓN DE TRITICALE A CARILLANCA

Algunos triticales se han seleccionado de jardines internacionales originados en Estados Unidos, especialmente en las Rust Nurseries de hábito invernal, los que se han utilizado como progenitores. La introducción masiva y sistemática ha sido realizada desde CIMMYT, cuyo detalle se expone en el Cuadro 1. En 1976, el Ingeniero Agrónomo Juan Acevedo y en 1978

* Ingeniero Agrónomo M.Sc. Programa Trigo. EE Carillanca/INIA. Temuco, Chile.

¹ Oscar Moreno, comunicación personal.

el autor efectuaron selecciones en material segregante tardío en el CIANO. Como resultado de esta última, se ha desarrollado el cultivar Lonquimay-INIA, producto de una selección realizada en F2 en CIANO en 1978 e introducida el mismo año como F3 en Carillanca.

Cuadro 1. Triticales Introducidos desde CIMMYT a Carillanca desde 1973

Año	Tipo de material	Nº de líneas
1973	Screening nursery	100
1975	Screening nursery	300
1976	Segregantes y líneas avanzadas	203
1977	Segregantes, progenitores y líneas avanzadas	788
1978	Cultivares, screening nursery, segregantes y progenitores	1.523
1979	Segregantes	51
1980	Segregantes, screening nursery	1.500
1981	Screening nursery y progenitores	299
1982	Screening nursery	272
1983	Screening nursery	207
1984	Screening nursery	250
1986	Screening nursery	250
1987	Screening nursery e ITYN	200
1988	ITYN, Screening nurseries y segregantes	414
Total		6.357

En general, los materiales del CIMMYT introducidos han sido demasiado precoces para las necesidades de la zona sur, razón por la cual sus selecciones de buen tipo y grano han sido utilizadas en cruzas con progenitores más tardíos desarrollados en Carillanca, o invernales introducidos de otros orígenes.

CRUZAMIENTOS Y SEGREGANTES

Desde 1976 se han efectuado en Carillanca cruzas entre triticales hexaploides, destinadas a lograr recombinantes de buen grano y período vegetativo más largo que el del material primaveral del CIMMYT, para obtener una mejor adaptación a las condiciones de la zona sur.

Hasta la primavera de 1987 se han efectuado 4.501 cruzas, utilizándose las letras TT para reconocerlas en sus pedigrees. Las poblaciones segregantes generadas

de estos cruzamientos o de introducciones se exponen en el Cuadro 2. Algunas cruzas se adelantaron en invernadero, de modo que ya en 1980 ingresaron a ensayos de rendimiento las primeras líneas avanzadas creadas en Carillanca, una de las cuales dio origen al cultivar Calbuco-INIA. Desde 1986 se inició un pequeño programa de cruzas entre triticales y trigos, destinado a intercambiar algunas características entre ambas especies, como mejor calidad panadera a los triticales o mayor tolerancia a enfermedades radiculares a los trigos.

Cuadro 2. Poblaciones segregantes de triticales introducidas o creadas en Carillanca

Año	F ₂	F ₃	F ₄	F ₅	Total
1977	460 TT'	478	296	152	1.386
1978	260	395 TT	95 TT	62	812
1979	381	183	254	90 TT	908
1980	165	183	202	122	672
1981	61	47	45	43	196
1982	191	30	44	40	305
1983	52	204	66	71	393
1984	223	164	141	75	603
1985	336	267	119	161	883
1986	441	570	332	142	1.485
1987	760	138	291	180	1.369
1988	260	552	316	181	1.309
Total	3.590	3.211	2.201	1.319	10.321

TT = primera aparición de segregantes generados en cruzas hechas en Carillanca, en la generación y año que se indica.

ENSAYOS DE RENDIMIENTO

Entre las temporadas 1974 y 1987, se han efectuado un total de 98 ensayos de rendimiento de triticales primaverales o alternativos, incluyendo a 409 cultivares o líneas avanzadas que se han comparado con las mejores variedades de trigo recomendadas para la zona sur, principalmente de hábito alternativo, utilizadas como testigo. De este total, 21 han sido sembrados en Carillanca en invierno (mayo-junio); 43 en Carillanca en primavera (agosto-setiembre y comienzos de octubre); 11 en invierno (mayo-junio) en la Subestación Experimental La Pampa, Osorno, ubicada 300 Km al sur de Carillanca y caracterizada por alta humedad en todo el año; 16 en La Pampa en primavera (agosto-

setiembre) y siete en Traiguén en invierno (mayo-junio), localidad ubicada a 80 Km al noroeste de Carillanca y con condiciones de baja humedad en primavera y verano. En estos ensayos se ha utilizado la misma tecnología recomendada para trigos en cuanto a fertilizantes (150 u P_2O_5 /ha y 128 u N/ha) y herbicidas.

Del material ensayado se pueden definir las siguientes características:

- **Altura de planta**

En el Cuadro 3 se exponen las alturas de las variedades y líneas avanzadas que forman el Ensayo Principal de Triticale en 1988. Se puede apreciar que hay poca variabilidad entre años y entre épocas de siembra, alcanzando mayor altura en la época invernal. La mayor altura de los triticales no ha representado

Cuadro 3. Altura de planta (cm) de las variedades y líneas avanzadas incluidas en el ensayo principal de triticales de Carillanca en 1988. (Observaciones tomadas en Carillanca en los años y fechas de siembra indicadas.)

Variedad	1987		1985	
	22 mayo	19 agosto	15 mayo	8 agosto
Lanco-INIA*	100	90	100	95
Perquenco-INIA*	95	100	105	95
Calbuco-INIA	135	125	130	115
Lonquimay-INIA	120	105	115	105
Tca**18-85	125	115	125	120
Tca 25-85	115	115	120	125
Tca 50-86	135	125		
Tca 64-86	135	130		
Tca 27-87	135	130		
Tca 44-87	115	110		
Tca 46-87	115	110		
Tca 49-87	115	110		
Tca 52-87	120	110		
Tca 53-87	120	110		
Tca 54-87	115	110		
Tca 57-87	115	115		
Tca 58-87	115	110		
Tca 61-87	120	115		
Tca 62-87	115	110		
Tca 63-87	115	110		
Tca 68-87	115	100		
Tca 72-87	115	100		
Tca 74-87	115	105		

* = Trigos de hábito de desarrollo alternativo

** = Tca = Denominación interna para líneas avanzadas

una desventaja con relación a las variedades de trigo semienanas, ya que muestran una resistencia a tendadura similarmente buena. En todo caso, se considera como uno de los objetivos del mejoramiento una menor altura y se sigue seleccionando en tal sentido.

- **Hábito de desarrollo**

En el Cuadro 4 se puede apreciar que en el ensayo principal de 1988 están representados hábitos similares a los de trigos primaverales, como en el caso de Tca 18-85 y Tca 25-85, pero que los restantes hábitos se acercan al de un trigo alternativo precoz como Perquenco-INIA, período considerado como adecuado para las necesidades de la zona sur y preferido desde el punto de vista de adaptación y usos.

Cuadro 4. Fechas de espigadura (50% de espigas visibles) de las variedades y líneas avanzadas de triticales incluidas en el ensayo principal de Carillanca en 1988. (Observaciones tomadas en Carillanca en los años y fechas de siembra que se indican).

Variedad	1987		1988		1985	
	22 may.	19 ago.	16 may.	29 ago.	15 mayo	8 ago.
Lanco-INIA*	25 nov	13 dic	23 nov	19 dic	23 nov	7 dic
Perquenco-INIA*	13 nov	6 dic	12 nov	9 dic	14 nov	3 dic
Calbuco-INIA	9 nov	29 nov	6 nov	5 dic	8 nov	25 nov
Lonquimay-INIA	12 nov	30 nov	6 nov	6 dic	9 nov	25 nov
Tca 18-85	28 oct	22 nov	26 oct	24 nov	25 oct	17 nov
Tca 25-85	22 oct	18 nov	19 oct	23 nov	15 oct	16 nov
Tca 50-86	30 oct	23 nov	4 nov	26 nov		
Tca 64-86	10 nov	2 dic	7 nov	4 dic		
Tca 27-87	11 nov	3 dic				
Tca 44-87	14 nov	3 dic				
Tca 46-87	12 nov	2 dic				
Tca 49-87	15 nov	3 dic				
Tca 52-87	13 nov	2 dic				
Tca 53-87	14 nov	3 dic				
Tca 54-87	11 nov	1 dic				
Tca 57-87	11 nov	1 dic				
Tca 58-87	13 nov	2 dic				
Tca 61-87	15 nov	1 dic				
Tca 62-87	12 nov	2 dic				
Tca 63-87	17 nov	4 dic				
Tca 68-87	14 nov	3 dic				
Tca 72-87	12 nov	3 dic				
Tca 74-87	5 nov	26 nov				

* = Trigos de hábito de desarrollo alternativo

- Resistencia a enfermedades

Corrientemente los triticales se aprecian notablemente sanos. Desde 1979 se han manifestado algunos ataques de polvillo estriado (*Puccinia striiformis*, West.), los que no han producido problemas mayores. Las variedades comerciales son hasta el momento resistentes y se selecciona por este carácter.

- Rendimiento

En los 98 ensayos el rendimiento medio de los triticales ha sido de 58,37 qqm/ha y el de los trigos

testigos 45,12 qqm/ha, lo que significa un 29,37 por ciento por sobre estos últimos. El promedio de los rendimientos máximos de los ensayos ha sido de 53,36 qqm/ha en trigos y 75,55 qqm/ha en triticales, significando un 41,59 por ciento de ventaja. En la Figura 1 se exponen las rectas de regresión de estos cuatro parámetros sobre los rendimientos medios de los ensayos. En él se aprecia la clara ventaja de los triticales, cuyos rendimientos máximos corrientemente sobrepasan los 100 qqm/ha. Con relación al material actualmente incluido en el ensayo principal de 1988, en el Cuadro 5 se exponen sus resultados en las temporadas 1986 y 1987. Desde su primera inclusión

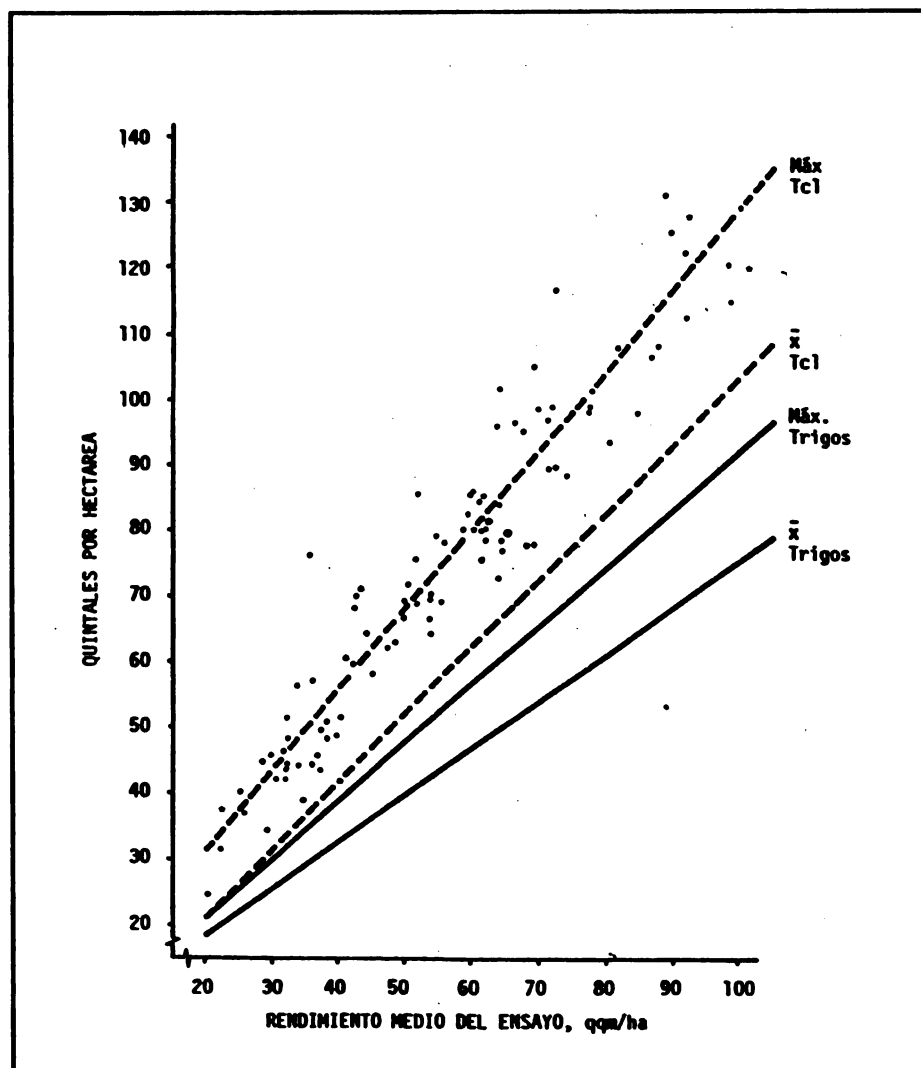


Figura 1. Rendimientos medios y máximos de triticales y de los trigos usados como testigos en 98 ensayos de rendimiento realizados en la zona sur de Chile entre 1974 y 1987. Se indican los resultados para los valores máximos de los triticales.

Cuadro 5. Rendimiento (qgm/ha) de variedades y líneas avanzadas incluidas en el ensayo principal de triticales en 1988

Año	Variedad	Carrillanca		La Pampa		Traiguén
		Invierno (16 mayo)*	Primavera (29 ago.)	Invierno (11 junio)	Primavera (3 set.)	Invierno (6 mayo)
1986	Lanco-INIA**	61,56	19,69 ***	46,56	75,10	49,06
	Perquenco-INIA**	54,58	27,60	-	37,71	55,83
	Calbuco	105,21	53,54	116,87	108,33	101,87
	Lonquimay	74,58	35,52	78,33	75,73	66,67
	Tca 18-85	72,29	39,90	90,00	85,62	77,71
	Tca 25-85	56,04	31,87	81,87	84,06	65,83
	Tca 50-86	95,21	45,83	-	-	-
	Tca 64-86	71,46	27,50	-	-	-
1987		(22 mayo)	(19 ago.)	(24 junio)	(16 set.)	(20 mayo)
	Lanco-INIA**	49,69	62,40	69,16	42,50	38,12
	Perquenco-INIA**	48,65	71,77	88,43	51,46	28,44
	Calbuco	82,29	101,67	125,62	99,27	59,69
	Lonquimay	60,42	76,77	87,29	72,50	54,17
	Tca 18-85	78,54	88,65	111,66	89,06	57,50
	Tca 25-85	51,67	89,58	91,56	96,87	58,44
	Tca 50-86	96,77	82,19	105,93	82,50	64,17
	Tca 64-86	78,33	69,48	104,06	61,04	50,73
	Tca 27-87	80,42	98,85			
	Tca 44-87	68,96	72,50			
	Tca 46-87	61,25	83,12			
	Tca 49-87	66,46	70,00			
	Tca 52-87	60,27	72,50			
	Tca 53-87	50,83	77,92			
	Tca 54-87	54,90	70,62			
	Tca 57-87	56,56	74,90			
	Tca 58-87	57,60	73,12			
	Tca 61-87	62,92	75,00			
	Tca 62-87	63,02	62,29			
Tca 63-87	62,29	75,83				
Tca 68-87	56,04	67,71				
Tca 72-87	64,90	72,29				
Tca 74-87	69,27	77,29				

* = Fechas de siembra

** = Trigos de hábito de desarrollo alternativo

*** = Daño por exceso de humedad

en los ensayos en 1980, Calbuco-INIA ha presentado corrientemente los más altos rendimientos y sobrepasado a los trigos testigos por alrededor del doble. De las nuevas líneas avanzadas sólo parece acercarse a este potencial Tca 27-87, que presenta características semejantes de vigor. Las restantes son comparables o ligeramente mejores a Lonquimay-

INIA, presentando características de grano iguales o mejores a ésta, las que se analizarán a continuación.

- Calidad

En los Cuadros 6 y 7 se exponen los resultados de diferentes pruebas de calidad efectuadas a las variedades

Cuadro 6. Resultados de análisis de calidad de triticales sembrados en Carillanca en 1987 e incluidos en el ensayo principal en 1988. Análisis efectuados por el laboratorio de farmacología. EE La Platina/INIA

Variedad	Siembra invernal: 22 mayo 1987						Siembra primaveral: 19 agosto 1987					
	Peso Hl. kg/hl	Proteína %	Sedimen- tación	Farino grama W	Absorción agua %	Vol. Pan cc	Peso Hl. kg/hl	Proteína %	Sedimen- tación	Farino grama W	Absorción agua %	Vol. Pan cc
Lanco-INIA *	81,50	9,4	17,6	40	55,2	620	81,50	10,6	22,0	50	59,9	685
Perquenco-INIA *	72,20	7,9	9,9	34	57,1	585	78,15	10,4	19,8	31	58,2	670
Calbuco-INIA *	66,25	7,7	12,1	32	55,9	405	70,30	10,0	22,0	40	60,8	495
Lonquimay	77,75	8,0	11,0	36	55,3	455	75,65	9,6	20,9	40	58,8	515
Tca 18-85	71,20	7,9	13,2	30	61,2	385	72,20	8,7	18,1	22	61,0	500
Tca 25-85	71,40	9,1	16,5	30	63,3	385	76,10	10,1	23,6	38	60,4	490
Tca 50-86	72,75	7,7	13,2	32	60,7	445	73,20	9,4	16,5	34	60,5	505
Tca 64-86	73,85	7,5	11,0	28	58,0	440	74,55	10,2	17,6	20	59,9	450
Tca 27-87	74,30	6,0	12,1	32	58,6	390	76,13	8,7	16,5	28	59,9	425
Tca 44-87	70,95	6,2	11,0	30	56,3	435	76,10	9,6	20,9	34	58,6	550
Tca 46-87	73,85	7,0	12,1	34	56,2	455	77,75	9,3	17,6	31	57,0	560
Tca 49-87	75,00	6,8	13,2	40	56,9	535	79,45	9,7	18,7	39	58,6	525
Tca 52-87	72,75	7,8	12,1	34	57,5	400	77,25	9,7	17,6	30	57,1	525
Tca 53-87	73,40	7,5	12,6	36	57,3	435	78,35	10,3	17,6	36	57,7	550
Tca 54-87	73,85	8,6	15,4	33	58,4	405	77,45	10,8	22,0	30	57,0	515
Tca 57-87	75,00	9,7	20,9	38	58,5	495	78,60	11,0	22,0	40	60,6	495
Tca 58-87	72,95	7,8	14,3	36	56,3	370	77,25	9,7	16,5	34	59,0	465
Tca 61-87	73,85	8,0	12,1	36	58,3	425	79,00	10,7	23,1	42	60,6	515
Tca 62-87	74,30	7,8	13,2	36	62,6	465	77,45	10,4	22,0	44	60,4	530
Tca 63-87	73,65	8,5	12,1	26	57,7	475	70,00	8,7	16,5	36	57,3	455
Tca 68-87	72,95	7,0	11,0	36	57,8	415	78,60	8,9	16,5	46	58,8	425
Tca 72-87	75,00	9,1	15,4	28	57,6	520	77,45	8,7	15,4	32	55,1	475
Tca 74-87	73,65	9,1	12,1	34	61,0	420	75,90	9,8	15,4	34	57,5	485

* = Trigo de hábito de desarrollo alternativo

Cuadro 7. Resultados de análisis de calidad de triticales sembrados en La Pampa en 1987 e incluidos en el ensayo principal en 1988. Análisis efectuados por el laboratorio de farinología. E.E. La Platina/INIA.

Variedad	Siembra invernal: 24 junio 1987						Siembra primaveral: 16 setiembre 1987					
	Peso Hl. kg/hl	Prot. %	Sedimen- tación	Farino grama W	Absor- ción agua %	Vol. Pan cc	Peso Hl. kg/hl	Prot. %	Sedimen- tación	Farino grama W	Absor- ción agua %	Vol. Pan cc
Calbuco	72,50	9,2	22,0	33	62,2	505	75,65	8,8	22,0	33	64,3	475
Lonquimay	77,00	8,1	21,4	40	58,8	475	79,70	9,6	22,0	58	61,0	520
Tca 18-85	77,75	10,4	27,5	40	61,6	530	79,00	10,3	22,0	37	65,3	520
Tca 25-85	77,75	10,3	28,6	44	63,5	520	79,25	10,0	25,3	28	62,6	510
Tca 50-86	76,55	10,4	23,1	38	61,7	540	76,55	8,8	26,4	38	62,8	540
Tca 64-86	77,25	12,2	22,0	33	63,0	500	76,80	10,8	24,2	21	63,0	525

y líneas avanzadas del ensayo principal de 1988, con muestras de Carillanca y La Pampa, respectivamente. Se observan corrientemente valores inferiores en la siembra de invierno que en la de primavera y mejores valores en La Pampa que en Carillanca.

La variedad Calbuco-INIA posee una forma de grano típica de triticales, con grano largo y bastante arrugado, siendo el de todas las restantes similar al de trigo. Los pesos del hectolitro son en general bajos en la siembra invernal de Carillanca, pero desde aceptables a buenos en la época primaveral y en La Pampa. Las restantes observaciones de calidad presentan valores desde bajos hasta aceptables, que equivalen en la mayoría de los casos a los de trigos de tipo débil producidos en la zona sur.

AVANCES EN RENDIMIENTO Y PESO DEL HECTOLITRO

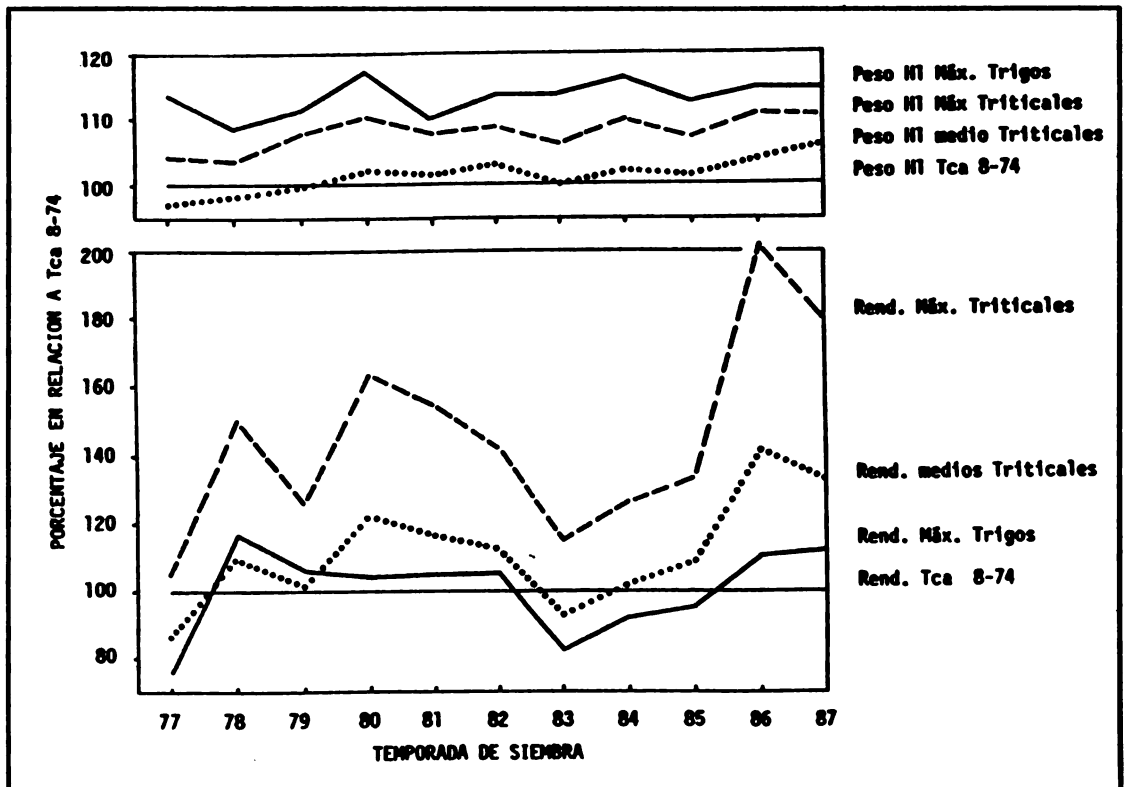
Una línea de la cruzada Maya II/Amarillo "S" introducida en la 5ª International Triticale Screening Nursery (ITSN) del CIMMYT fue seleccionada por su alto

rendimiento en ensayos de Carillanca entre los años 1974 y 1977 y denominada Tca 8-74. Se la mantuvo como testigo en el ensayo principal hasta la temporada 1987.

Con el fin de medir los avances logrados en rendimiento y peso del hectolitro, en la Figura 2 se exponen como porcentajes en relación a ella, los valores máximos obtenidos por los trigos y medios y máximos obtenidos por los triticales en este ensayo, a través de los años.

Se puede observar que el rendimiento máximo de los trigos es fluctuante en relación a Tca 8-74, dependiendo de factores climáticos como sequía primaveral en 1983 o excesiva precipitación en 1984, mejorando en las dos últimas temporadas con la incorporación de nuevas variedades y clima más normal. Los rendimientos medios de triticales, que se inician en 1987 por debajo de Tca 8-74, sólo son inferiores a los de esta línea en 1983, donde su precocidad fue ventajosa con relación al hábito más tardío de las líneas creadas en Carillanca. En las dos últimas temporadas el rendimiento medio de triticales

Figura 2. Rendimientos medios de 52 ensayos (qqm/ha) y pesos medios del hectolitro de 51 ensayos (kg/hl) de triticales y trigos testigos en comparación con el triticales Tca 8-74.



sobrepasa por más de un 30 por ciento al de Tca 8-74. Una curva similar presentan los valores máximos de triticales, que también se elevan en las dos últimas temporadas, alcanzando valores cercanos o superiores al 80 por ciento sobre Tca 8-74.

Una situación menos fluctuante se observa con relación al peso del hectolitro. Los valores máximos para trigo se han estabilizado en los últimos años en alrededor de un 15 por ciento por sobre los de Tca 8-74. Los valores medios de triticales han mantenido, en general, una sostenida tendencia a mejorar, con alrededor de nueve por ciento más de peso que en 1977, tendencia que deberá mantenerse, de acuerdo a los datos proporcionados en los Cuadros 6 y 7. Similar tendencia deben presentar los pesos de los hectolitros máximos de triticales, a juzgar por los materiales que integran el ensayo principal en 1988 (Cuadros 6 y 7).

CONCLUSIONES

Desde 1973 a 1988 se han introducido a Carillanca un total de 6.357 líneas avanzadas y segregantes procedentes del CIMMYT, más algunas líneas incluidas en jardines internacionales de otras procedencias.

En 1976 se inició en Carillanca un programa de cruzamientos entre triticales hexaploides destinado a prolongar el período vegetativo. Hasta 1988 se han efectuado 4.501 cruza y sembrado 10.321 poblaciones segregantes.

Entre las temporadas 1974-75 y 1987-88 se han probado 409 cultivares y líneas avanzadas en 98 ensayos de rendimiento realizados en Carillanca (provincia de Cautín), Traiguén (Malleco) y La Pampa (Osorno). En estos ensayos, el rendimiento medio de los triticales ha sobrepasado al de los trigos usados como testigos en 29,37 por ciento y el promedio de los rendimientos máximos de triticales en 41,59 por ciento, alcanzando comúnmente los 100 qqm/ha. Ambos valores muestran una tendencia positiva en el tiempo

con relación al testigo permanente Tca 8-74, escogido como el más sobresaliente en los inicios del programa.

Los valores de peso del hectolitro también muestran esa tendencia positiva, alcanzando niveles aceptables a buenos con relación a los obtenidos con trigo, los de las líneas que integran el ensayo principal de 1988. Los valores de calidad panadera equivalen en estos materiales a los de trigos de tipo débil de la zona sur.

La altura de las líneas en ensayo es superior a la de los trigos semlenanos testigos, pero su resistencia a la tendadura es similar. El período vegetativo, desde siembra a espigadura, en la mayoría de las líneas del ensayo principal de 1988, se acerca al de los trigos alternativos y se estima como adecuado.

Las características de las nuevas líneas, así como el comportamiento de las actuales variedades en la zona sur y la diversidad de sus usos, aseguran una permanencia de la especie en el cultivo comercial.

LITERATURA CITADA

- AGUAYO CH., L. 1965. Triticales en la zona sur de Chile. *Simiente* 45 No. 2 : 29-32.
- HEWSTONE M., C. 1966. Avances en el mejoramiento de triticales para la zona sur de Chile. *Simiente* 56 N° 3-4 : 139-145.
- y GRANGER Z., D. 1985 (a) Calbuco-INIA, triticales de alto rendimiento para la zona sur de Chile. *Agricultura Técnica (Chile)* 45 (1) : 63-64.
- y GRANGER Z., D. 1985 (b) Lonquimay-INIA, triticales para la zona sur de Chile. *Agricultura Técnica (Chile)* 45 (1) : 65-66.
- MAYORGA Y., J. 1971. Triticales en Chile. *Simiente* 41 N° 3-4 : 52-53.
- MELLADO Z., M. 1987. Porcifén, cultivar de Triticales invernal para la zona centro sur de Chile. *Agricultura Técnica (Chile)* 47 (1) : 63-64.
- PARODI P., P. y NEBREDA M., I. 1982. Seis años de investigación en triticales (X *Triticosecale* Wittmack) en Chile. *Ciencia e Investigación Agraria* 9 N° 1 : 15-25.

Triticale en Paraguay

por Héctor Daniel Cáceres y Oscar Martínez Jara *

La investigación en triticales está teniendo mayor importancia en los últimos años, por el interés por parte de los productores de algunas colonias, en contar con otros cultivos invernales para producción de granos.

El proceso de la identificación de estas variedades comienza con la introducción de las líneas a través de los viveros y ensayos internacionales (ITSN e ITYN). En esta fase los materiales son seleccionados de acuerdo a su adaptación, tipo agronómico y comportamiento frente a las enfermedades. El segundo paso del proceso es la multiplicación de los materiales seleccionados en el primer año, en pequeñas parcelas de 6 m² (5 m x 1,2 m), donde el rendimiento es comparado con una variedad testigo de trigo.

En el Cuadro 1 se presentan las introducciones y selecciones realizadas en los últimos años.

Cuadro 1. Introducciones y selecciones (1983-1987)

Triticale		Introducciones y selecciones	
Año	Vivero sembradas	Nº de líneas	Seleccionadas
1983	ITSN	292	85
1984	ITSN	66	63
1985	ITSN	250	30
	ITYN	25	5
1986	ITSN	25	9
1987	ITSN	175	49

Además de efectuar la primera evaluación del rendimiento de los materiales, esta etapa ayuda a aumentar la cantidad de semillas de las líneas promisorias para, posteriormente, someterlas a las pruebas preliminares de rendimiento. Estos ensayos preliminares son realizados en las estaciones experimentales. En estas pruebas es nuevamente evaluado su comportamiento ante las enfermedades, tipo agronómico y rendimiento.

En el año 1987 se realizaron los primeros ensayos zonales de triticales, o pruebas de adaptación a las distintas zonas donde existe interés potencial por el cultivo.

Los materiales incluidos en este ensayo se describen en el Cuadro 2 y en el Cuadro 3 se presentan los resultados obtenidos.

Cuadro 2. Ensayo Zonal de Triticale - Año 1987

Nº	Registro	Variedad o Cruza/Pedigris
1	CT-83328	FS 1795/LNC X-24369-4M-1Y-1M-1Y-0M
2	CT-83395	BCM'S//M2A/IRA/3/FS1897//IRA/CAL X-41074-A-1Y-2M-1Y-3Y-0H
3	CT-83378	M2A/F5722//MPE'R X-36044-1M-1Y-1M-0Y
4	CT-83373	PTR'S//M1A X-34824-501M-500Y-5068
5	CT-83407	M1A//CIN//F5668/3/1A/M2A X-50234-F-2Y-1Y-2M
6	CT-83392	M2A/IRA/CAL/3/1GA X-40994-V-1Y-2M-1Y-0Y
7	CT-85024	CANANEA 79
8	CT-85027	WELSH/GPR'S//2/M2A X-50267-F-4Y-2Y-1M-0Y
9	CT-85029	KATZE'S X-53260-3Y-2M-1Y-0B
10	CT-85030	MERINO'S' JLO'S' B-2736-298-0M

* Ingenieros Agrónomos, Instituto Agronómico Nacional (IAN), Caacupé, Paraguay.

(Continuación Cuadro 2)

Nº	Registro	Varietal o Cruza/Pedigríe
11	CT-85031	CURRENCY
12	CT-85282	BGL DERIV SEL BULK3/MTZ/TCL/TRIGO 85644-778-2Y-1Y-0M
13	CT-85285	CIT'S/SPY//2'A/3/M24/FS222/4/TORO X-63164-1-2Y-1M-1Y-0Y
14	CT-85286	EDA'S//M2A/ZA75 X-61039-6M-1Y-1M-1Y-0Y
15	CT-85289	LMG'S/POL'S' X-64270-9Y-4M-2Y-2Y-0M
16	CT-85290	PTR'S//PND'S'/CASTOR'S'
17	CT-85293	RHINO'S'
18	CT-85297	STEIR'S' B-6712-166-6Y-2Y-2M-1Y-SM-1Y-0M
19	CT-85301	GNU'S' B-6912-081-29Y-3Y-1M-2Y-6M-0Y
20	CT-85304	RHINO'S' CIT-1367-1Y-5Y-3M-2Y-2M-0Y
21	CT-85305	DF'S/OCTON V//HARK'S'/SPYRYE B-7011-294-7Y-2Y-2M-1Y-3M-2Y-0M
22	C-86162	DF'S/OCTON V//HARK'S'/SPYRYE B-7011-294-7Y-1Y-1M-2Y-3M-0Y
23	CT-85265	WHALE'S' X-33470-C-1Y-3M-2Y-2M-0Y
24	ISW44/81	CORDILLERA 3
25	C-7659	IAN 7

Actualmente se están realizando todos los procesos mencionados inicialmente, introducciones, selecciones, pequeñas multiplicaciones, pruebas preliminares y el segundo ensayo regional de adaptación y rendimiento.

Este ensayo está compuesto por 25 materiales, de los cuales cinco son variedades comerciales de trigo, nueve líneas promisorias sobresalientes del primer ensayo zonal y 11 nuevos materiales de las pruebas preliminares.

En el año 1988 este ensayo se realizó en cuatro localidades.

En el Cuadro 4 se mencionan los materiales incluidos en el mismo.

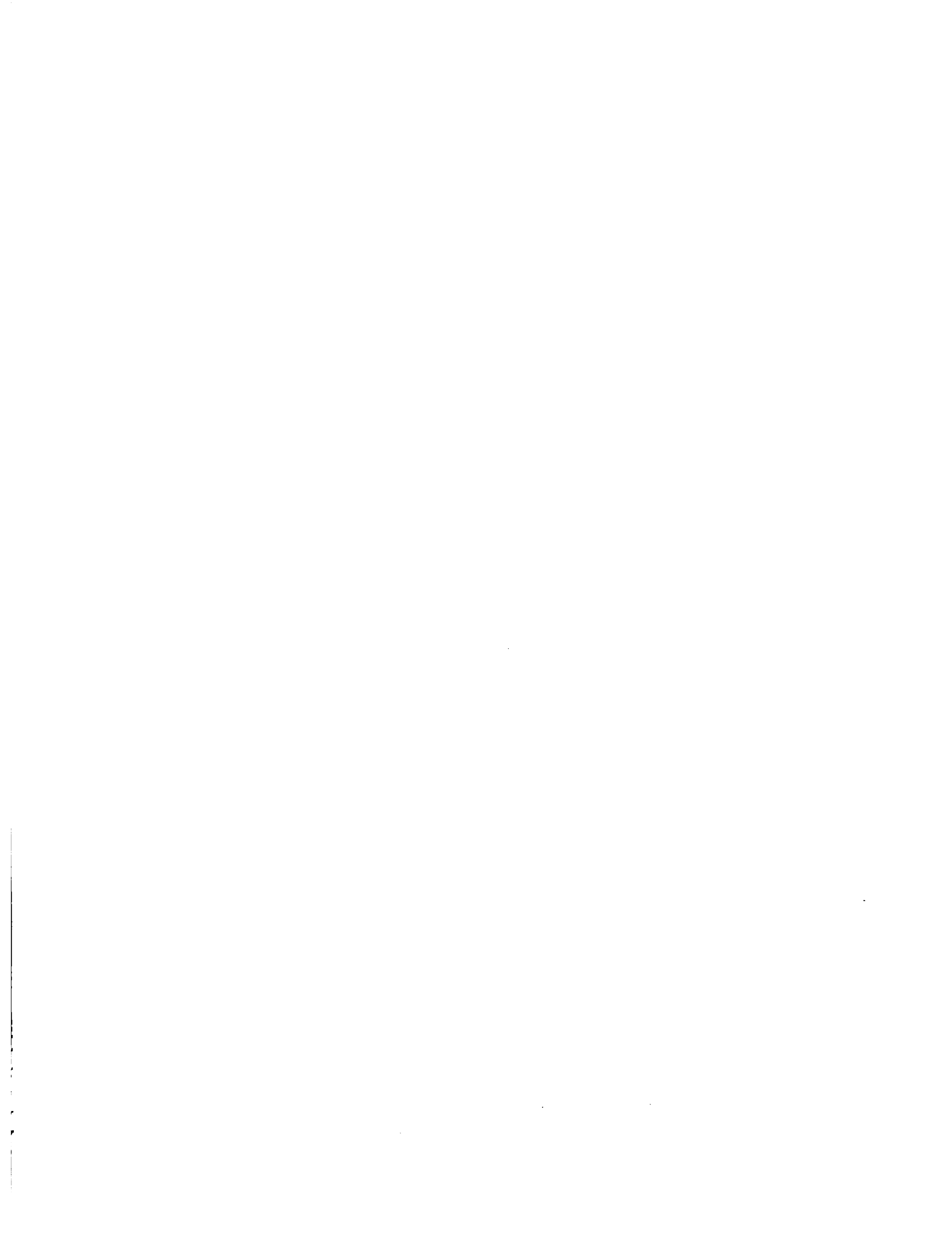
Por la demanda que existe por el triticales, se están multiplicando semillas de las mejores líneas en parcelas de 400 m², para posteriormente entregarlas a los productores interesados.

Cuadro 3. Ensayo Regional de Triticale 1987

	IAN			VOLENDAN			CAAGUAZU		
	Rend. kg/ha	PH	PMG	Rend. kg/ha	PH	PMG	Rend. kg/ha	PH	PMG
1	1.044	66,0	28,4	2.033	65,5	29,4	3.244	65,6	31,6
2	1.068	66,5	28,0	1.960	65,2	30,2	3.005	67,5	28,0
3	1.082	65,5	30,8	2.064	67,4	31,4	3.043	67,8	34,0
4	1.122	62,7	36,0	1.902	67,3	35,6	2.450	65,0	33,0
5	888	63,6	33,0	1.796	66,6	28,8	3.329	64,4	33,2
6	1.196	61,7	32,0	2.218	64,1	31,6	3.620	65,0	28,8
7	857	60,7	36,8	2.091	72,4	32,2	2.740	61,8	36,2
8	905	66,0	37,4	2.117	71,6	31,0	3.406	64,8	33,2
9	1.189	64,7	32,0	1.351	64,5	35,0	2.865	61,7	35,8
10	1.688	68,8	39,2	1.959	65,7	31,2	3.531	70,0	39,2
11	719	66,7	32,6	1.547	70,0	29,8	3.116	66,6	30,8
12	1.500	65,7	33,4	2.633	67,2	34,0	3.448	64,6	30,8
13	1.323	66,8	36,6	2.297	71,1	35,6	2.677	67,0	35,4
14	1.490	65,5	36,8	2.166	67,9	37,4	2.552	63,4	37,0
15	1.141	64,0	33,4	2.208	70,5	-	3.031	65,8	34,2
16	1.495	64,6	40,6	2.042	69,6	36,6	3.583	63,6	42,2
17	1.479	69,7	40,8	2.036	69,2	38,2	3.302	69,5	36,8
18	1.604	68,0	37,6	2.155	66,2	32,0	3.427	69,6	38,4
19	1.557	69,0	36,8	2.369	65,8	30,4	3.708	70,0	33,6
20	1.839	68,8	41,6	1.898	66,2	30,2	3.380	67,7	38,4
21	1.990	67,8	38,2	2.328	68,0	41,2	3.052	63,7	39,8
22	1.932	69,0	44,0	2.195	68,8	34,2	3.100	69,0	40,2
23	1.740	67,0	32,2	2.216	64,1	33,8	3.248	68,8	34,0
24	1.141	69,8	31,0	1.977	73,8	27,4	2.311	69,7	31,6
25	1.719	72,1	38,4	2.431	75,8	28,8	2.852	75,7	34,8

Cuadro 4. Ensayo Regional de Triticale - Año 1988

Nº	Registro	Variedad o Cruza/Pedigree
1		CORDILLERA 3
2		CORDILLERA 4
3		ITAPUA 30
4		IAN 7
5		IAN - PIRAPO
6	CT-85297	M2A/IRA/CAL/3/IGA X-40994 - V-1Y-2M-1Y-0Y
7	CT-85030	MERINO'S'/JLO'S' B-2736-298-0M
8	CT-85282	BGL DERIV SEL BULK/3/MT2/TCL/TRIGO B-5644-778-2Y-1Y-0M
9	CT-852297	STEIR'S' B-6712-166-6Y-2Y-2M-1Y-5M-1Y-0M
10	CT-853301	GNU'S' B-6912-081-29Y-3Y-1M-2Y-6M-0Y
11	CT-85304	RHINO'S' CIT 1367-1Y-5Y-3M-2Y-2M-0Y
12	CT-85305	DF'S'/OCTON V/MARK'S'/SPYRYE B-7011-294-7Y-2Y-2M-1M-3M-2Y-0M
13	CT-86162	DF'S'/OCTON/MARK'S'/SPYRYE B-7011-294-7Y-1Y-1M-2Y-3M-0Y
14	CT-85265	WHALE'S' X-33470-C-1Y-3M-2Y-2M-0Y
15	CT-85294	STIER'S' B-6712-161-1Y-2Y-1M-1Y-10M-0Y
16	CT-853319	TATU'S' B-5644-777-1Y-2Y-3M-1Y-1M-1Y-0M
17	CT-85273	OCTON V//DRIRA/BGL'S'/3/BCH'S' SPYR B-6912-057-7Y-0M
18	CT-85278	BCH'S'/SPYRYE//BGL'S'/7/BB/4/SONG 4/ B-6712-159-2Y-2Y-0M
19	CT-85296	STIER'S' B-67121-161-1Y-2Y-1M-1Y-14M-0Y
20	CT-85307	BTA'S'/YOGUI'S' CT-3954-0M-0Y-0M-8Y-4Y-4M-0Y
21	CT-85314	DF'S'/OCTON V/HORK'S'/SPYRYE B-7011-294-7Y-2Y-2M-1Y-5M-1Y-0M
22	CT-83302	HURON'S' B-6811-245-3Y-2Y-5M-1Y-2M-0Y
23	CT-83328	FS1795/LNC X-24369-4H-1Y-1M-1Y-0M
24	CT-83421	CIN/CNOXBOL/MERINO'S' B-2700-360
25	S/R	





A N E X O S



A cultura de triticales no Brasil

por Augusto C. Baier *

HISTÓRICO

A partir de 1990, reorientou-se o programa de pesquisa de triticales no Brasil, dando maior ênfase ao seu uso para a alimentação de suínos e aves.

De 1 e 5 de outubro de 1990, realizou-se no Centro Nacional de Pesquisa de Trigo, da EMBRAPA, em Passo Fundo, Rio Grande do Sul, o Segundo Simpósio Internacional de Triticales, com a participação de 128 pesquisadores de 28 países.

PRODUÇÃO

Entre 1986 e 1991, a área cultivada evoluiu de 15.000 para 45.000 ha. Em 1992, estimou-se a área cultivada em 60.000 ha, concentrando-se em regiões com altitude acima de 500 m, nos Estados do Paraná, de Santa Catarina e do Rio Grande do Sul.

As indústrias de suínos e de aves desenvolveram programas de fomento para o cultivo do triticales. Esses programas contaram com mais de 180 lavouras demonstrativas, em 1991, e com mais de 250, em 1992.

Os rendimentos de triticales, nas regiões em altitudes superiores a 500 m, continuaram a ser superiores aos trigos em muitos experimentos. Também houve progressos na obtenção de cultivares com resistência às doenças. As novas cultivares apresentam boa

resistência à maioria das doenças que atacam os cereais de inverno na região.

IMPORTÂNCIA ECONÔMICA

Na entressafra do milho, entre outubro e fevereiro, há falta de alimento energético -pelo elevado custo do transporte e por dificuldades na armazenagem prolongada do milho- nas principais regiões produtoras de suínos e aves. Como o triticales é colhido em novembro e em dezembro, há aumento de oferta de alimentos e ocupação do solo que permanecia ocioso e exposto à degradação.

Como suplemento energético para a alimentação de suínos e aves, na entressafra do milho, e como cultura para ocupar o solo, no inverno, o triticales apresenta grande potencial, sendo uma opção a mais para a economia e para a proteção do meio ambiente numa grande região do sul do Brasil.

A comercialização se processa diretamente entre produtores e fábricas de rações. O preço mínimo -90 por cento do preço do trigo- continua sendo garantido aos agricultores pelo governo.

A qualidade do triticales foi considerada deficiente para a moagem e para a panificação. Estudos de nutrição demonstraram que este cereal pode substituir parte do farelo de soja e todo o milho na composição de rações de crescimento e de engorda de suínos. Também pode entrar na composição de rações para aves.

ASPECTOS AGRONÔMICOS

Experimentos demonstraram que a adubação em cobertura com nitrogênio teve elevado retorno

* *Dr. em Agronomia, Pesquisador do Centro Nacional de Pesquisa de Trigo, Coordenador Nacional do Programa de Pesquisa de Triticales da EMBRAPA, Passo Fundo, RS, Brasil.*

econômico. No Rio Grande do Sul e em Santa Catarina, recomenda-se usar até 125 kg de N/ha, se o teor de matéria orgânica do solo for inferior a 2,5 por cento; entre 80 e 120 kg de nitrogênio/ha, se o teor de matéria orgânica no solo estiver entre 2,6 e 5,0 por cento e até 80 kg de N/ha, se o teor de matéria orgânica no solo for superior cinco por cento.

Foram recomendadas para cultivo no Brasil: Tríticale BR 4, EMBRAPA 17, EMBRAPA 18, CEP 22, CEP 23, CEP 25, OCEPAR 4, IAPAR 23, IAPAR 38 e IAC 2. Todas essas cultivares são consideradas completas, pois possuem os sete pares de cromossomos do centeio. Apresentam resistência moderada ao conjunto de doenças que atacam os cereais de inverno no sul do Brasil. O enchimento dos grãos dessas cultivares é

satisfatório, pois o peso hectolítrico pode variar entre 68 a 80 kg/hl, de acordo com as condições climáticas, durante a maturação.

Pela resistência às doenças biotróficas -oidio, ferrugem- e pela tolerância às doenças necrotróficas, transmitidas através da semente e dos restos culturais -septorioses, helmintosporioses -recomenda-se o cultivo do tríticale sem uso de fungicidas na parte aérea da planta desde que se use rotação de culturas e semente sadia. A possibilidade de se cultivar o tríticale sem o uso de fungicidas é especialmente importante para os pequenos agricultores, que necessitam reduzir o custo e têm dificuldades operacionais para realizar essas aplicações.

A cultura da cevada no Brasil

por Márcio Só e Silva, Gerardo Árias e Euclýdes Minella *

PRODUÇÃO - SITUAÇÃO ATUAL

A partir de 1985, o Plano Nacional de Auto-suficiência em Cevada e Malte (PLANACEM) foi praticamente esquecido pelo governo federal, sendo o fomento da cultura mantido pelas companhias cervejeiras.

Entretanto, o Programa de Pesquisa de Cevada coordenado pelo CNPT/EMBRAPA continuou em plena atividade, gerando tecnologias para o setor produtivo.

Entre 1985 e 1992, a área de cultivo de cevada no Brasil estabilizou-se em torno de 100 mil ha, porém, houve uma evolução da produtividade no mesmo período, chegando ao seu máximo em 1989, quando a média nacional foi de aproximadamente 2.300 kg/ha (Quadro 1). Nos anos de 1988 a 1991, houve frustração de safra devido à estiagem prolongada e a temperaturas altas nos meses de agosto e de setembro, época que coincide com os estádios de alongação e de emborrachamento e espigamento da cevada.

A expansão da cultura em área cultivada em produção continuou limitada à capacidade de malteação da indústria, que não têm feito investimentos para aumentar a capacidade das maltarias. A indústria vem investindo em novas cervejarias, cujo custo é inferior ao das maltarias e oferece retorno do capital investido mais rapidamente. Outro fator importante à expansão da cevada nacional tem sido a falta de novos investimentos em armazenagem, para garantir a qualidade do produto durante o ano, após a colheita.

Quadro 1. Área, produção * e produtividade de cevada no Brasil

Ano	Área ha	Produção t	Produtividade kg/ha
1985	92.672	147.162	1.588
1986	91.224	174.858	1.917
1987	94.001	182.593	1.942
1988	103.267	134.196	1.300
1989	109.350	265.216	2.298
1990	93.359	142.389	1.525
1991	85.429	98.609	1.154

* Indústria + semente.

Fontes: Companhia de Financiamento da Produção (CFP), Instituto Brasileiro de Geologia e Estatística (IBGE), CNPT/EMBRAPA y Maltarias.

O plantio em áreas corrigidas com calcário, de melhor fertilidade, com adubação equilibrada e com controle de doenças, tem sido indispensável para se alcançar níveis de produtividade compatíveis com os custos de produção.

IMPORTÂNCIA ECONÔMICA

Durante o período de 1985 a 1991, o Brasil foi o segundo importador mundial de malte, superado somente pelo Japão. Este panorama decorre do rápido crescimento do consumo de cerveja e, via de conseqüência, da produção, que não mostrou aumento nos últimos anos, chegando-se a consumir mais de 600 mil toneladas de malte em 1990 (Quadro 2). Os preços do malte no mercado internacional têm beneficiado o setor cervejeiro nacional, pela prática de subsídios nos países exportadores.

* Pesquisadores do Centro Nacional de Pesquisa de Trigo - CNPT/EMBRAPA, Passo Fundo, RS, Brasil

Quadro 2. Produção e consumo de cevada, de malte e de cerveja no Brasil.

Ano	Produção			Consumo (necessidade)	
	Cevada (t)	Malte (A) (t)	Cerveja (B) (milhões hl)	Cevada A x 1,25 (t)	Malte B: 10,5 t
1984	72.680	199.300	40,0	250.000	381.000
1985	141.991	199.800	43,8	250.000	417.000
1986	136.543	280.000	47,5	350.000	453.000
1987	182.324	225.100	51,0	281.500	486.000
1988	134.095	254.600	54,0	318.500	514.000
1989	253.700	250.000	60,0	320.000	572.000
1990	140.726	250.000	66,0	320.000	629.000
1991	97.800	200.000	60,0	250.000	570.000

Fonte: Indústrias cervejeiras.

Os preços praticados internamente para a cevada têm mantido estreita relação com os preços do trigo, tendo variado entre 90 e 100 por cento do valor deste cereal.

As importações mais significativas de cevada ocorrem em anos subseqüentes aos de frustração de safra. Embora em menor escala do que no passado, o Brasil continua importando o cereal anualmente.

Os padrões de qualidade industrial do produto nacional vêm acompanhando a evolução do mercado do Cone Sul, exigindo do produto brasileiro maior poder germinativo (atualmente 95 por cento). Os demais

parâmetros qualitativos continuam iguais aos descritos no documento "Diálogo XII - PROCISUR". As exigências na qualidade do malte, tanto do produto nacional como no de origem externa, estão sendo revistas, prevendo-se alterações em alguns dos atuais padrões.

ASPECTOS AGRONÔMICOS

A utilização dos resultados de pesquisa tem assegurado bons níveis de produtividade à cevada nacional, sendo considerável o número de produtores que vêm obtendo rendimentos médios superiores a 3.000 kg/ha, aplicando toda a tecnologia disponível. As pesquisas do Programa Nacional de Pesquisa de Cevada do CNPT têm propiciado avanços na obtenção de germoplasma com resistência a *Drechslera teres*, além da consolidação e do refinamento de várias práticas culturais, entre as quais destacam-se a rotação de culturas, a adubação nitrogenada e os sistemas de cultivo. A prioridade no refinamento das tecnologias tem sido a redução dos custos de produção. Como exemplo de refinamento das recomendações, cita-se a redução da dose de nitrogênio de 140 para 100 kg/ha, para solos com teores menores que 2,5 por cento de matéria orgânica, e a redução do período entre um cultivo e outro de cevada, na mesma área, de dois para um ano, em rotação com uma cultura de folha larga, no inverno.

As cultivares de cevada atualmente recomendadas e em cultivo no Brasil são apresentadas no Quadro 3.

Quadro 3. Cultivares de cevada recomendadas para cultivo no Brasil e respectiva classificação quanto ao ciclo, à altura, à classificação comercial de grãos de primeira qualidade e à reação às principais doenças.

Cultivar	Ciclo (2) dias		Altura (cm)	Sortimento (3) de grãos (tipo 1)	Oídio (E.g. I sp <i>hordel</i>)	Ferrugem da folha (<i>P. hordei</i>)	Mancha Reticular (<i>D. teres</i>)	Mancha marrom (<i>B. sorokiniana</i>)
	Esp.	Mat.						
Antártica 5	100	152	91	75	S	MS	AS	S
Antártica 6	103	155	90	82	S	MS	MS	S
Cevada BR 2	94	147	84	86	S	S	MR	MS
MN 599	96	148	90	92	MS	MS	S	MS
MN 607	93	147	76	91	AS	MS	AS	S

(1) Dados referentes aos anos de 1982 a 1990.

(2) Esp. = duração média, em dias, do plantio ao espigamento; mat. = duração média do plantio à colheita.

(3) Percentagem média de grãos retidos na peneira de 2,5 mm (grãos de primeira qualidade).

MR = Moderadamente Resistente; MS = Moderadamente Suscetível; AS = Altamente Suscetível.

Bibliografía Chilena de Triticale

por María Cecilia Inostroza Delgado* y Roderlinda Calderón Galdamés**

INTRODUCCIÓN

Esta Bibliografía Chilena de Triticale es una recopilación de diferentes tipos de trabajos realizados por investigadores del INIA y de otras entidades del país, tales como: revistas científicas y divulgativas, boletines, tesis y reuniones.

Para facilitar su consulta, esta bibliografía fue agrupada por materias y dentro de ellas ordenadas alfabéticamente por autor, siguiendo la metodología del AGRINTER.

Las citas mencionadas en esta bibliografía constan con la información que a continuación se detalla:

1. Número correlativo.

2. Codificación correspondiente al tipo de publicación: B - boletín; R - revista; S - reunión; T - tesis.

3. Autores.

4. Año.

5. Contenido de la cita.

Esta bibliografía además contiene dos índices, de autores personales y de materia respectivamente.

BIBLIOGRAFÍA DE TRITICALE

F Ciencia y Producción Vegetal

Contenido: F01 Cultivo

0001 T
BRAVO P., MARIA LUISA
1984

Producción y rentabilidad de trigo (*Triticum aestivum* L.) y triticale (*X Triticosecale* Wittmack) con cuatro niveles de manejo tecnológico. Tesis (Ing. Agr.). Santiago, Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía. 91 p.

0002 T
CATALAN M., MARIA TERESA
1980

Influencia de la dosis de semilla sobre caracteres agronómicos, morfológicos y de calidad en triticale (*X Triticosecale* Wittmack) y trigo (*Triticum aestivum* L.). Tesis (Ing. Agr.). Valdivia, Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias. 59 p.

0003 R
CROVETTO L., CARLOS
1984

Nueva alternativa para el secano costero: triticale. Próxima Década. 3 (25) : 15-16.

0004 T
DUFEU D., BERNARD
1984

Evaluación de cereales de crecimiento invernal como recurso forrajero para ensilaje. Tesis (Ing. Agr.). Santiago, Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía. 112 p.

* Bibliotecaria, EE Carillanca/INIA, Temuco, Chile.

** Técnico en Programación en Computación, EE Carillanca/INIA, Temuco, Chile.

- 0005 T
GAMBOA G., SERGIO O.
1980
Características de producción de forraje suplementario invernal en triticales (*Triticosecale* Wittmack). Tesis (Ing. Agr.). Santiago, Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía, Depto. de Fitotecnia. 132 p.
- 0006 T
GARCIA R., RICARDO
1981
Efecto de la época de siembra sobre caracteres agronómicos y morfológicos en trigo (*Triticum aestivum* L. y triticales (*X Triticosecale* Wittmack). Tesis (Ing. Agr.). Valdivia, Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias. 85 p.
- 0007 T
GILIBERT Y., JUAN
1982
Rendimiento forrajero de 38 líneas de triticales. Tesis (Ing. Agr.). Santiago, Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía. 75 p.
- 0008 T
GOMEZ R., PEDRO ERNESTO
1975
Rendimiento y componentes de rendimiento en triticales (*Triticale* spp.). Tesis (Ing. Agr.). Santiago, Universidad Católica de Chile. Facultad de Agronomía. 62 p.
- 0009 T
HAKIN N., SILVANA
1983
Producción y rentabilidad de dos cultivares de trigo (*Triticum aestivum* L.) y dos genotipos de triticales (*X Triticosecale* Wittmack) con cuatro niveles de manejo tecnológico. Tesis (Ing. Agr.). Santiago, Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía. 105 p.
- 0010 T
HEUFEMAN P., PETER C.
1982
Evaluación del potencial forrajero invernal del triticales (*X Triticosecale* Wittmack) en Osorno y Valdivia. Tesis (Ing. Agr.). Valdivia, Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias. 65 p.
- 0011 B
HEWSTONE M., CRISTIAN
1977
Estudios preliminares de rendimiento de triticales en la zona sur (Malleco al Sur). Estación Experimental Carillanca. Publicación Miscelánea No. 5. p. 20-25.
- 0012 B
HEWSTONE M., CRISTIAN
1977
Características de los triticales empleados en estudios preliminares de adaptación en la zona sur y su comparación con variedades comerciales de trigo. Temuco, Estación Experimental Carillanca. Publicación Miscelánea No. 5. p. 1-2.
- 0013 B
HEWSTONE M., CRISTIAN; ACEVEDO A., JUAN; CLARKE R., MAURICIO
1977
Comportamiento de triticales bajo condiciones extremas de humedad en la zona sur. Temuco, Estación Experimental Carillanca. Publicación Miscelánea No. 5. p. 26-29.
- 0014 B
HEWSTONE M., CRISTIAN
1977
Estudios preliminares de triticales en la zona sur de Chile. Temuco, Estación Experimental Carillanca. Publicación Miscelánea No. 5. 64 p.
- 0015 B
HEWSTONE M., CRISTIAN
1977
Estudios preliminares de rendimiento de triticales en la zona sur (Malleco al Sur). Estación Experimental Carillanca. Publicación Miscelánea No. 5. p. 1-2.
- 0016 S
HEWSTONE M., CRISTIAN
1978
Investigaciones de la Estación Experimental Carillanca (INIA) con triticales en el sur de Chile.

Primer Simposio Nacional de Triticale Dr. John L. Hughes. Santiago, Noviembre 1978. Pontificia Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía. p. 16.

0017 T

HIDALGO M., LUIS ALBERTO

1985

Producción de forraje en condiciones de hidroponía. 1: Evaluaciones preliminares en avena y triticale. Tesis (Ing. Agr.). Chillán, Universidad de Concepción, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales. 68 p.

0018 R

JOBET F., CLAUDIO R.

1986

El triticale una alternativa para el agricultor. Investigación y Progreso Agropecuario Carillanca. 5 (4) : 2-4.

0019 R

MAYORGA V., JUSTO

1971

Triticale en Chile. Simiente 41 (3-4) : 52-53

0020 R

MELLADO Z., MARIO

1977

Dosis óptima de semillas para una línea de triticale y un cultivar de trigo de primavera. Investigación y Progreso Agrícola. 9 (1) : 37-40.

0021 S

MELLADO Z., MARIO; ROJAS W., CARLOS

1978

Comportamiento de cuatro cereales en el secano costa de la región sur de Chile. Primer Simposio Nacional de Triticale Dr. John L. Hughes. Santiago, Noviembre 1978. Pontificia Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía. p. 21-22.

0022 R

MELLADO Z., MARIO

1980

Comportamiento de cinco cereales en tres zonas

agroecológicas de la región centro sur de Chile. Simiente. 50 (3-4) : 146-153.

0023 R

MELLADO Z., MARIO; SOTO O., PATRICIO

1987

Producción de grano y forraje de cuatro cereales en condiciones de riego. Investigación Progreso Agropecuario Quillamapu. (32) : 28-31.

0024 T

MORETTI S., MARIA P.

1976

Efecto de la dosis de siembra y niveles de fertilización sobre el rendimiento, y contenido proteico en triticale (*X Triticosecale* Wittmack), y trigo, (*Triticum aestivum* L.). Tesis (Ing. Agr.). Santiago, Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía. 118 p.

0025 S

NEBREDA M., ISABEL MARIA

1978

Efecto de la fecha de siembra sobre el comportamiento del triticale en la zona central. Primer Simposio Nacional de Triticale Dr. John L. Hughes. Santiago, Noviembre 1978. Pontificia Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía. p. 27-28.

0026 R

NEBREDA M., ISABEL MARIA; PARODI P., PATRICIO

1979

Potencial de triticale (*X Triticosecale* W.) en Chile. Cuatro años de investigación. Simiente. 49 (2) : 34.

0027 T

NEBREDA M., ISABEL MARIA

1980

Interacción entre la fecha de siembra y dosis de nitrógeno en trigo (*Triticum aestivum* L.) y triticale (*X Triticosecale* Wittmack). Simiente. 50 (3-4) : 122.

0028 R

PARODI P., PATRICIO

1974

Triticale: un nuevo cereal producido por el hombre. Ciencia e Investigación Agraria. 1 (2) : 123-128.

- 0029 I
PARODI P., PATRICIO; NEBRED A M., ISABEL MARIA; MONDACA, O.
1977
Triticale Development in Chile. Progress Report No. 3. Department of Plant Science, School of Agriculture, Catholic University of Chile. 56 p.
- 0030 R
PARODI P., PATRICIO
1982
Seis años de investigación en triticale (X *Triticosecale* Wittmack). Año:82 en Chile. Ciencia e Investigación Agraria. 9 (1) : 15-25.
- 0031 I
PARODI P., PATRICIO C.; NEBRED A M., ISABEL MARIA
1980
Triticale development in Chile. 1979-80. Progress Report No. 6. Development of Plant Science, School of Agriculture, Catholic University of Chile. 78 p.
- 0032 T
PARRO F., JUAN ANTONIO
1981
Efecto de la fecha de siembra sobre la producción de forraje invernal en líneas de triticale (*Triticosecale* Wittmack) y avena (*Avena sativa* L.). Tesis (Ing. Agr.). Santiago, Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía. 96 p.
- 0033 T
RODRIGUEZ C., ENRIQUE
1982
Efecto de la población sobre el rendimiento forrajero en triticale (X *Triticosecale* Wittmack). Tesis (Ing. Agr.). Santiago, Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía. 114 p.
- 0034 B
ROMAN C., SAMUEL
1986
El triticale en la X Región. Osorno, Estación Experimental Remehue. Boletín Técnico No. 105. 22 p.
- 0035 R
TEUBER K., NOLBERTO; TORRES B., ALFREDO
1987
El triticale como recurso suplementario en ganadería. Investigación y Progreso Agropecuario Remehue. 7 : 13-16.
- 0036 T
VALVERDE B., JULIO CESAR
1982
Efecto del tipo de suelo y profundidad de siembra sobre cereales de grano pequeño. Tesis (Ing. Agr.) Valdivia, Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias. 83 p.
- 0037 B
WULF M., HECTOR; GRANGER Z., DENISE
1977
Análisis de la calidad panadera de triticales y trigos provenientes de ensayos preliminares de rendimiento de la Estación Experimental Carillanca. Temuco, Estación Experimental Carillanca. Publicación Miscelánea No. 5. p. 30-41.
- 0038 R
ZACARIAS, I.; YAÑEZ, E.; ESCOBAR, M.; HEWSTONE, C.; WULF, H.
1982
Chemical and nutritional evaluation of triticale (*Secale*, sp.) grown in Chile proximate composition, protein efficiency ratio. Archivo Latinoamericano de Nutrición. (Guatemala). 32 (3) : 713-724.
- 0039 T
ZULETA M., ROBERTO DARIO
1976
Evaluación del potencial forrajero de líneas experimentales de triticale (X *Triticosecale* Wittmack), en Chile. Tesis (Ing. Agr.). Santiago, Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía, 86 p.
- Contenido: F04 Fertilización**
- 0040 R
ETCHEVERS, JORGE; MORAGHAN, JOHN T.
1978
The influence of CCC and nitrogen on the yield and performance of wheat and triticale. Agro Sur 6 (2): 90-96.

0041 T

GAJARDO B., ROBERTO P.

1978

Asociación entre área foliar, componentes de rendimiento en trigo (*Triticum aestivum* L.) y triticale (*X Triticosecale* Wittmack) a diferentes niveles de fertilización nitrogenada. Tesis (Ing. Agr.). Santiago, Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía, Departamento de Fitotecnia. 60 p.

0042 R

GAJARDO B., ROBERTO P.; PARODI P., PATRICIO C.; NEBRED A M., ISABEL M.

1981

Asociación entre área foliar, componentes de rendimiento y rendimiento en trigo y triticale, con diferentes niveles de nitrógeno. Ciencia e Investigación Agraria. 8 (3) : 183-195.

0043 S

GAJARDO, R. P.; PARODI P., PATRICIO; NEBRED A M., ISABEL MARIA

1978

Respuesta del trigo y triticale a la fertilización nitrogenada. Primer Simposio Nacional de Triticale Dr. John L. Hughes. Santiago, Noviembre 1978. Pontificia Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía. p. 23-24.

0044 T

LATHROP E., ALFREDO

1981

Análisis preliminar de la respuesta del triticale (*X Triticosecale* W.) a la fertilización completa en Valdivia /NPK/. Tesis (Ing. Agr.). Valdivia, Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias. 89 p.

0045 T

MARTINEZ P., ROSA E.

1982

Determinación de la dosis óptima económica de la fertilización nitrogenada en triticale (*X Triticosecale* Wittmack) para producción de forraje suplementario invernal. Tesis (Ing. Agr.). Santiago, Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía. 125 p.

0046 S

NEBRED A M., ISABEL MARIA; LARTER, E. N.; PARODI P., PATRICIO C.

1978

Efectos del genotipo, tipo de semilla, localidad y fertilizante sobre el comportamiento del triticale. Primer Simposio Nacional de Triticale Dr. John L. Hughes. Santiago, Noviembre 1978. Santiago, Pontificia Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía. p. 18-20.

0047 T

PHILIP.I I., ISABEL

1978

Efecto de la fertilización nitrogenada anterior sobre el comportamiento de triticale (*X Triticosecale* Wittmack) y trigo (*Triticum aestivum* L.) tratado con varios niveles de nitrógeno. Tesis (Ing. Agr.). Santiago, Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía. 80 p.

0048 R

PHILIP.I I., ISABEL; PARODI P., PATRICIO; NEBRED A M., ISABEL MARIA

1986

Efecto del nitrógeno aplicado en la generación anterior y actual sobre el comportamiento de trigo harinero y triticale. Ciencia e Investigación Agraria. 13 (1) : 19-26.

0049 S

PINO N., INES; RODRIGUEZ S., JOSE

1978

Economía del nitrógeno en plantas de cultivares de trigo (*Triticum aestivum* L.) y triticale (*Triticosecale*). 2. Simposio Nacional de la Ciencia del Suelo. Santiago, 17 Octubre 1978. Santiago, Universidad de Chile, Facultad de Agronomía. 74 p.

0050 S

PINO N., INES; RODRIGUEZ S., JOSE

1978

Economía del nitrógeno en genotipos de trigo (*Triticum aestivum*) y triticale (*X Triticosecale*). Primer Simposio Nacional de Triticale Dr. John L. Hughes. Santiago, Noviembre 1978. Santiago, Pontificia Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía. p. 17.

0051 T
 PINO N., INES
 1979

Economía del nitrógeno en genotipos de trigo (*Triticum aestivum*) y triticale (*X Triticosecale* sp.). Tesis (Ing. Agr.). Santiago, Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía. 61 p.

0052 S
 PINO N., INES; RODRIGUEZ S., JOSE
 1980

Economía del nitrógeno en diferentes genotipos de trigo y de triticale. 2. Simposio Nacional de Ciencia del Suelo. Santiago, 17-20 Octubre 1978. Santiago, Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias, Veterinarias y Forestales, Departamento Ingeniería y Suelos. p. 425-438.

0053 R
 VENEGAS V., CESAR
 1982

Comportamiento de especies y variedades de cereales bajo diferentes niveles de fertilización nitrogenada. Simiente. 52 (1-2) : 61-67.

Contenido: F08 Arreglo y sistemas de cultivo

0054 T
 BASTIAS T., SOLEDAD
 1985

Evaluación del potencial productivo de cereales menores asociados. Año 85 a *Trifolium pratense* en la región de Aysen. Tesis (Ing. Agr.). Quillota, Chile. Universidad Católica de Valparaíso, Facultad de Agronomía. 75 p.

Contenido: F30 Genética vegetal y fitomejoramiento

0055 R
 AGUAYO CH., LILIAN E.
 1975

Triticales en la zona centro sur de Chile. Simiente 45 (2) : 29- 32.

0056 S
 BARRIGA B., PATRICIO; SEEMANN F., PETER;
 FUENTES P., RICARDO
 1978

Comparación del comportamiento de genotipos de Triticale (*X Triticosecale* Wittmack) y trigo (*Triticum aestivum* L.) en Valdivia, Chile. Primer Simposio Nacional de Triticale Dr. John L. Hughes. Santiago, Noviembre 1978. p. 29.

0057 R
 BARRIGA B., PATRICIO; SEEMANN F., PETER;
 FUENTES P. RICARDO
 1979

Comparación del comportamiento de genotipos de Triticale (*X Triticosecale* Wittmack) y trigo (*Triticum aestivum* L.) en Valdivia, Chile. Agro Sur 7 (2) : 66-74.

0058 R
 BARRIGA B., PATRICIO; CARRILLO L., BERNARDO;
 FUENTES P. RICARDO; FUENTEALBA A., JUAN
 1981

Eficiencia fotosintética y su relación con el rendimiento en triticale y trigo. Agro Sur 9 (1) : 221 - 228.

0059 R
 BARRIGA B., PATRICIO; FUENTES P., RICARDO;
 CARRILLO L., BERNARDO; JOBET F. CLAUDIO
 1983

Heredabilidad de algunos caracteres agronómicos y morfofisiológicos en triticale hexaploide. Agro Sur 11 (1) : 43- 48.

0060 R
 BARRIGA B., PATRICIO; JOBET F., CLAUDIO;
 FUENTES P., RICARDO
 1984

Evaluación de triticales hexaploides en Valdivia. 1: Variabilidad de los componentes del rendimiento, espigadura y altura de la planta. Agro Sur 12 (2) : 114- 118.

0061 R
 BARRIGA B., PATRICIO; JOBET F., CLAUDIO;
 FUENTES P., RICARDO; MANQUIAN T., NIMIA
 1984

Evaluación de triticales hexaploides en Valdivia.
2: Variabilidad de la calidad nutricional y molinera.
Agro Sur 12 (2) : 119-126.

0062 S

BERATTO M., EDMUNDO; ROMERO Y., ORIELLA
1978

Estudio preliminar de producción y distribución de
materia seca de triticales comparado con otros cereales.
Primer Simposio Nacional de Triticales Dr. John L.
Hughes. Santiago, Chile. Noviembre 1978. Pontifi-
cia Universidad de Chile, Facultad de Agronomía.
p. 31-32.

0063 T

CARRILLO L., BERNARDO L.
1980

Análisis del rendimiento y de otros caracteres
cuantitativos en triticales hexaploides (*X Triticosecale*
Wittmack). Tesis (Ing. Agr.). Valdivia, Universidad
Austral de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias. 76 p.

0064 T

CONTRERAS V., BENJAMIN
1977

Efecto de la época de siembra sobre rendimiento,
componentes de rendimiento y contenido de proteína
en triticales (*X Triticosecale* Wittmack) y trigo de primavera
(*Triticum* spp.). Tesis (Ing. Agr.). Quillota, Universidad
Católica de Valparaíso, Escuela de Agronomía. 113 p.

0065 R

DIAZ, MARIA S.; PARODI P., PATRICIO; NEBRED A
M., ISABEL MARIA
1977

Largo del coleoptilo, porcentaje de emergencia e
índice de emergencia en trigo (*Triticum aestivum* L. y
T. durum Desf.) y triticales (*X Triticosecale* W.) bajo
niveles variables de profundidad de siembra y
temperatura. Ciencia e Investigación Agraria. 4 (1) :
15-20.

0066 R

HEWSTONE M., CRISTIAN; GRANGER Z.,
DENISE
1985

Calbuco-INIA, triticales de alto rendimiento para la
zona sur de Chile. Agricultura Técnica. 45 (1) : 63-64.

0067 R

HEWSTONE M., CRISTIAN; GRANGER Z.,
DENISE
1985

Lonquimay-INIA, triticales para la zona sur de Chile.
Agricultura Técnica 45 (1) : 65-66.

0068 B

HEWSTONE M., CRISTIAN; GRANGER Z.,
DENISE
1985

Nuevas variedades de trigo y triticales de la Estación
Experimental Carillanca en multiplicación 1985.
Temuco, Estación Experimental Carillanca. Publicación
Miscelánea No. 19. 31 p.

0069 R

HEWSTONE M., CRISTIAN
1986

Avances en el mejoramiento de triticales para la
zona sur de Chile. Simiente 56 (3-4) : 139-145.

0070 R

HEWSTONE M., CRISTIAN; JOBET F., CLAUDIO;
ACEVEDO A., JUAN
1987

Variedades de trigo y triticales recomendadas por
Carillanca para su cultivo en la zona sur. (IX y X
Regiones). Temporada 1987/88. Investigación y
Progreso Agropecuario Carillanca. 6 (1) : 25.

0071 T

JOBET F., CLAUDIO ROBERTO
1981

Análisis de características agronómicas, nu-
tricionales y molineras en triticales hexaploides
(*X Triticosecale* Wittmack). Tesis (Ing. Agr.). Valdivia,
Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias
Agrarias. 126 p.

0072 S

KOHLI M., MOHAN
1980

Métodos de mejoramiento genético de triticales. 4.
Congreso Latinoamericano de genética. 2 : 279-290.

0073 R

MELLADO Z., MARIO

1987

Porcifén cultivar de triticales invernal para la zona centro sur de Chile. Agricultura Técnica (Chile). 47 (1) : 63-64.

0074 T

MOLINA B., ALONSO

1983

Evaluación final de cinco compuestos multilineales de trigo (*Triticum aestivum* L.) y tres de triticales (*X Triticosecale* Wittmack). Tesis (Ing. Agr.). Santiago, Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía. 78 p.

0075 S

PARODI P., PATRICIO; NEBREDA M., ISABEL M.; DIAZ, M.S.; APABLAZA, J.

1974

Wheat and triticales breeding and entomology at the Catholic University of Chile. Kansas, Kansas State University and Canada Department of Agriculture. Annual Wheat Newsletter. 20 : 63-66.

0076 S

PARODI P., PATRICIO C.; NEBREDA M., ISABEL MARIA

1977

Disease reaction of six wheat (*Triticum* spp.) genotypes irradiated with gamma-rays. International Symposium on the Use of Induced Mutations to Increase Disease Resistance in Crop Plants. IAEA, Vienna, Austria.

0077 S

PARODI P., PATRICIO C.; NEBREDA M., ISABEL MARIA

1978

Cuatro años de investigación en triticales (*X Triticosecale* Wittmack) en Chile. Primer Simposio Nacional de Triticales Dr. John L. Hughes. Santiago, noviembre 1978. Santiago, Pontificia Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía. p. 14-15.

0078 T

RATHGEB P. WALTER

1980

Inducción de macho esterilidad en trigo (*Triticum aestivum* L.) y triticales (*X Triticosecale* Wittmack) con gametocidas químicos. Tesis (Ing. Agr.). Santiago, Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía. Departamento de Fitotecnia. 192 p.

0079 R

RATHGEB P., WALTER; NEBREDA M., ISABEL MARIA; PARODI P., PATRICIO

1982

Inducción de macho esterilidad con gametocidas químicos. 2: Triticales (*X Triticosecale* Wittmack). Ciencia e Investigación Agraria. 9 (3) : 157-170.

0080 T

TRENQUALYE H., NOELE DE

1980

Interacción entre fecha de siembra y dosis de semilla sobre el rendimiento, componentes de rendimiento, tipo de grano y contenido proteico en triticales (*X Triticosecale* Wittmack) y trigo (*Triticum aestivum* L.). Tesis (Ing. Agr.). Santiago, Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía. 156 p.

Contenido: F62 Fisiología de

la planta - crecimiento y desarrollo

0081 S

ROJAS, R. R.; GUROVICH, L.; PARODI, P.; NEBREDA, ISABEL MARIA

1978

Respuesta del triticales (*X Triticosecale* Wittmack) y trigo (*Triticum aestivum* L.) a cuatro regímenes de humedad del suelo. Primer Simposio Nacional de Triticales Dr. John L. Hughes. Santiago, noviembre 1978. Pontificia Universidad Católica de Chile. Facultad de Agronomía. p. 25-26.

H Protección de Plantas

Contenido: H10 Plagas de las plantas

0082 S

APABLAZA H., JAIME; FERNANDEZ S., JULIO; ECHEGARAY M., JULIA

1978

Desarrollo pre-reproductivo de los áfidos *Metopolophium dirhodum* (Walker) y *Sitobion avenae* (Fabricius) en triticale (*X Triticosecale* Wittmack) y trigo (*Triticum aestivum* L.). Primer Simposio Nacional de Triticale Dr. John L. Hughes. Santiago, noviembre 1978. Pontificia Universidad Católica de Chile. p. 33-34.

0083 S

APABLAZA H., JAIME; FERNANDEZ S., JULIO
1978

Preferencia de los áfidos *Metopolophium dirhodum* (Walker) y *Sitobion avenae* (Fabricius) entre triticale, avena, cebada y trigo. Primer Simposio Nacional de Triticale Dr. John L. Hughes. Santiago, noviembre 1978. Pontificia Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía. p. 35-36.

Contenido: H20 Enfermedades de las plantas

0084 S

APABLAZA H., GASTON
1978

Observaciones fitopatológicas en triticale de la temporada 1977- 78. Primer Simposio Nacional de Triticale Dr. John L. Hughes. Santiago, noviembre 1978. Pontificia Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía. p. 37-38.

0085 R

APABLAZA H., GASTON; CELIS S., MARIA ANGELICA
1982

Efectos del virus del enanismo amarillo de la cebada (BYDV) en cultivares de trigo (*Triticum* spp.) y triticale (*X Triticosecale* W.). Ciencia e Investigación Agraria. 9 (3) : 221-228.

0086 T

CELIS S., MARIA ANGELICA
1981

Eficiencia de transmisión del virus del enanismo amarillo de la cebada (BYDV) por áfidos vectores y efectos del virus en cultivares de trigo y triticale. Tesis (Ing. Agr.). Santiago, Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía. 111 p.

0087 B

GILCHRIST S., LUCY; HEWSTONE M., CRISTIAN
1977

Estudio preliminar del comportamiento de triticales y trigos de primavera frente al problema de pudriciones radiculares. Temuco, Estación Experimental Carilanca. Publicación Miscelánea No. 5. p. 13-19.

0088 R

MONTEALEGRE A., JAIME; GONZALEZ M., SUSANA; BARRIGA B., PATRICIO
1983

Enfermedades fungosas en genotipos de triticale (*X Triticosecale* Wittmack) en Valdivia, Chile. Agro Sur. 11 (2) : 93-97.

Contenido: H60 Malezas y su control

0089 R

ROJAS L., GUSTAVO; NEBRED A M., ISABEL MARIA
1976

Período de competencia de malezas y su control químico en triticale (Triticale hexaploide Larter). Ciencia e Investigación Agraria. 3 (2-3) : 99-105.

0090 S

ROJAS L., GUSTAVO
1976

Control químico de malezas en triticale (Triticale hexaploide Larter). 1. Reunión Chilena de Malezas y su Control. Santiago, 16 agosto 1976. Santiago, Sociedad Chilena de Control de Malezas. p. 40-42.

0091 S

ROJAS L., GUSTAVO
1977

Control químico de malezas en triticale. 2. Reunión Chilena de Malezas y su Control. Santiago, 25 julio 1977. Santiago, Sociedad Chilena de Control de Malezas. p. 47-51.

L Ciencia, Producción y Protección Animal

Contenido: L02 Alimentación animal

0092 T

BOCAZ O., INES DEL CARMEN

1985

Utilización del triticale en raciones para aves de postura durante la etapa de cría. Tesis (Ing. Agr.). Chillán, Universidad de Concepción, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales. 38 p.

0093 T

HENRIQUEZ V., EDUARDO

1979

Valoración nutritiva de triticale (línea UCGT) y trigo va. Mexifén en ratas. Prueba de crecimiento, digestibilidad y retención de proteína. Tesis (Ing. Agr.). Santiago, Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía. 58 p.

0094 B

LANUZA A., FRANCISCO; STEHR H., GUNTHER

1977

Triticales en concentrados de iniciación para terneros. Estudios preliminares de triticales en la zona Sur de Chile. Temuco, INIA, Estación Experimental Carillanca. Publicación Miscelánea No. 5. p. 54-58.

0095 S

LANUZA A., FRANCISCO Y OTROS

1986

Afrechillo de triticale como reemplazo del afrechillo en el concentrado de iniciación para terneros nacidos en otoño. 2a. Reunión Anual Sochipa. Resumen. p. 43.

0096 T

LETELIER I. ALVARO

1987

Niveles de inclusión de grano del triticale (*Triticosecale* Wittmack) en la alimentación animal de novillos. Tesis (Ing. Agr.). Valparaíso, Universidad Católica de Valparaíso, Facultad de Agronomía. 65 p.

0097 T

PAREDES R., LUIS ALFREDO

1982

Análisis preliminar sobre producción, distribución y valor nutritivo de la materia seca de triticales como suplemento forrajero de verano. Tesis (Ing. Agr.). Valdivia, Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias. 100 p.

0098 S

ROSA W., JUAN GUILLERMO

1978

Cebada desnuda y triticale en la alimentación de cerdos en recría y crianza. 29. Jornadas Agronómicas. 26. Congreso de American Society for Horticultural Science Tropical Region. Santiago, 31 julio-4 agosto 1978. Santiago, INIA. 14 p.

0099 B

ROSA W., JUAN GUILLERMO

1978

Triticale como grano base en reacciones para cerdos. Temuco, Chile. Estación Experimental Carillanca. Publicación Miscelánea No. 5. p. 50-53.

0100 B

TEUBER K., NOLBERTO; TORRES B., ALFREDO

1986

El triticale, la ballica anual y la avena como recursos forrajeros suplementarios. Osorno, Estación Experimental Remehue. Boletín Técnico No. 106. 16 p.

Q Elaboración de Productos Agrícolas

Contenido: Q 01 Ciencia y tecnología de los alimentos

0101 B

BERATTO M., EDMUNDO; ROMERO Y., ORIELLA

1977

Estudios preliminares sobre producción, distribución y composición química de la materia seca de triticales comparado con otros cereales. Temuco, Estación Experimental Carillanca. Publicación Miscelánea No. 5. p. 42-49.

0102 S

WULF M., HECTOR; GRANGER Z., DENISE

1977

Análisis de la calidad panadera de triticales y trigos provenientes de ensayos preliminares de rendimiento de la Estación Experimental Carillanca. Temuco, Estación Experimental Carillanca. Publicación Miscelánea No. 5. p. 30-41

Contenido: Q54 Composición de alimentos para animales

0103 R

MC AULIFE G., TOMAS

1986

Valor nutritivo de los granos en alimentación de aves. Informaciones Avícolas. (96) : 18-32.

INDICE DE AUTORES

ACEVEDO A., JUAN	13, 70	GILCHRIST S., LUCY	87
AGUAYO CH., LILIAN E.	55	GILIBERT Y., JUAN	7
APABLAZA H., GASTON	84, 85	GOMEZ R., PEDRO ERNESTO	8
APABLAZA H., JAIME	75, 82, 83	GONZALEZ M., SUSANA	88
BARRIGA B., PATRICIO	56, 57, 58, 59, 60, 61, 88	GRANGER Z., DENISE	37, 66, 67, 68, 102
BASTIAS T., SOLEDAD	54	GUROVICH, L.	81
BERATTO M., EDMUNDO	62, 101	HAKIN N., SILVANA	9
BOCAZ O., INES DEL CARMEN	92	HENRIQUEZ V., EDUARDO	93
BRAVO P., MARIA LUISA	1	HEUFEMAN P., PETER C.	10
CARRILLO L., BERNARDO L.	58, 59, 63	HEWSTONE M., CRISTIAN	11, 12, 13, 14, 15, 16, 38, 66, 67, 68, 69, 70, 87
CATALAN M., MARIA TERESA	2	HIDALGO M., LUIS ALBERTO	17
CELIS S., MARIA ANGELICA	85, 86	JOBET F., CLAUDIO ROBERTO	18, 59, 60, 61, 70, 71
CLARKE R., MAURICIO	13	KOHLI M., MOHAN	72
CONTRERAS V., BENJAMIN	64	LANUZA A., FRANCISCO	94, 95
CROVETTO L., CARLOS	3	LARTER, E. N.	46
DIAZ, MARIA S.	65, 75	LATHROP E., ALFREDO	44
DUFEU D., BERNARD	4	LETELIER I., ALVARO	96
ECHEGARAY M., JULIA	82	MANQUIAN T., NIMIA	61
ESCOBAR, M.	38	MARTINEZ P., ROSA E.	45
ETCHEVERS, JORGE	40	MAYORGA V., JUSTO	19
FERNANDEZ S., JULIO	82, 83	MC AULIFE G., TOMAS	103
FUENTEALBA A., JUAN	58	MELLADO Z., MARIO	20, 21, 22, 23, 73
FUENTES P., RICARDO	56, 57, 58, 59, 60, 61	MOLINA B., ALONSO	74
GAJARDO B., ROBERTO P.	41, 42	MONDACA, O.	29
GAJARDO, R. P.	43	MONTEALEGRE A., JAIME	88
GAMBOA G., SERGIO O.	5	MORAGHAN, JOHN T.	40
GARCIA R., RICARDO	6	MORETTI S., MARIA P.	24
		NEBREDA M., ISABEL MARIA	25, 26, 27, 29, 31, 42, 43, 46, 48, 65, 75, 76, 77, 79, 81, 89
		PAREDES R., LUIS ALFREDO	97
		PARODI P., PATRICIO C.	26, 28, 29, 30, 31, 42, 43, 46, 48, 65, 75, 76, 77, 79, 81
		PARRO F., JUAN ANTONIO	32

PHILIPPI I., ISABEL	47, 48		
PINO N., INES	49, 50, 51, 52	Dosis de semilla	34, 70
		Dosis de siembra	2, 20, 80
RATHGEB P., WALTER	78, 79	Dosis de nitrógeno	24
RODRIGUEZ C., ENRIQUE	33	Epoca de siembra	27
RODRIGUEZ S., JOSE	49, 50, 52		6, 25, 27, 32, 64,
ROJAS L., GUSTAVO	89, 90, 91	Evaluación química y nutricional	80
ROJAS W. CARLOS	21	Fertilización	38
ROJAS, R. R.	81	Investigación	24
ROMAN C., SAMUEL	34		15, 16, 26, 28, 29,
ROMERO Y., ORIELLA	62, 101	Manejo tecnológico	30, 31, 77
ROSA W., JUAN GUILLERMO	98, 99	Mejoramiento	1, 9
		Potencial	69, 75
SEEMANN F., PETER	56, 57	Producción	26
SOTO O., PATRICIO	23	Producción de grano	1, 9
STEHR H., GUNTHER	94	Profundidad de siembra	23
		Proteína	36, 65
TEUBER K., NOLBERTO	35, 100	Rendimiento	64
TORRES B., ALFREDO	35, 100		8, 11, 24, 37, 58,
TRENQUALYE H., NOELE DE	80	Riego	60, 63, 64
		Secano costero	23
VALVERDE B., JULIO CESAR	36	Suelo	3, 21
VENEGAS V., CESAR	53	Tipo de semilla	36
		Zonas agroecológicas	46
WULF M., HECTOR	37, 38, 102	Zona central	22
			25
YAÑEZ, E.	38	Fertilización	
ZACARIAS, I.	38	Area foliar	41, 42
ZULETA M., ROBERTO DARIO	39	Dosis	27, 45
		Fertilizante	46
		Fósforo	44
		Nitrogenada	40, 41, 43, 44, 45,
			47, 48, 49, 50, 51,
			52, 53
		Niveles de fertilización	24, 53
		Niveles de nitrógeno	47
		Potasio	44
INDICE DE MATERIAS		Fisiología de la planta - crecimiento y desarrollo	
- Ciencia y Producción Vegetal		Crecimiento y desarrollo	81
Arreglo y sistema de cultivo		Fisiología	81
Potencial productivo	54	Genética vegetal y fitomejoramiento	
<i>Trifolium pratense</i>	54	Componentes de rendimiento	63
Cultivo		Comportamiento de genotipos	56, 57
Adaptación zona sur	12, 13, 34	Eficiencia fotosintética	58
Calidad	2		
Caracteres agronómicos	2, 6, 59, 71		
Comportamiento	13, 21, 25		
Contenido proteico	24		
Cultivo	1, 18, 19, 28, 30,		

Espigadura	60	Suplemento forrajero de verano	97
Fitomejoramiento	55	Suplemento forrajero invernal	5, 45
Genética vegetal	58, 59, 60, 61, 74, 78, 79	Valoración nutritiva	93
Genotipos	9, 46, 52, 76, 88	- Elaboración de Productos Agrícolas	
Hidroponía	17	<i>Ciencia y tecnología de los alimentos</i>	
Índice de emergencia	65	Calidad panadera	37, 61, 102
Materia seca	62, 101	Composición química	101
Mejoramiento genético	70, 72	<i>Composición de alimentos para animales</i>	
Multiplicación	68	Aves	92, 103
Temperatura	65	Cerdos	98, 99
Triticale hexaploide	57, 61, 63, 71	Valor nutritivo	103
Varietades	53, 66, 67, 68, 70, 73	- Protección de Plantas	
- Ciencia, Producción y Protección Animal		<i>Enfermedades de las plantas</i>	
<i>Allimentación animal</i>		Enfermedades	
Afrechillo de triticale	95	84, 87	
Alimentación animal	94, 96	Enfermedades fungosas	
Alimentación de aves	92, 103	88	
Alimentación de cerdos	98, 99	Putridiones radiculares	
Alimentación de ratas	93	87	
Concentrados terneros	94, 95	Virus del enanismo amarillo	
Ensilaje	4	85, 86	
Novillos	96	<i>Malezas y su control</i>	
Potencial forrajero	10, 39	Control químico	
Producción de forraje	5, 17, 23, 32	89, 90, 91	
Recurso suplementario	4, 35, 100	Malezas	
Rendimiento forrajero	7, 33	89, 90, 91	
		<i>Plagas de las plantas</i>	
		Afidios	
		82, 83	
		Afidios vectores	
		86	

Listas de Participantes

ARGENTINA

López, Juan Ramón
Tomaso, Juan Carlos
 EEA Bordenave/INTA
 Casilla 44
 8187 Bordenave
 Buenos Aires

Trombetta, Rómulo
 Quaker Oats.
 Barracas, 388
 Buenos Aires

Tomé, Gino Alesandro
 Malteria Pampa S.A.
 Hipólito Origoyen, 562
 8180 Puan
 Buenos Aires

BOLIVIA

Córdova Veizaga, Juan Alberto
España Vargas, Pablo
 EE San Benito/IBTA
 Calle Colombia N° 340
 Cajón Postal 3299
 Cochabamba

BRASIL

Albrecht, Julio César
 CPAC-EMBRAPA
 BR 20 - Km 18
 Rod. Brasília - Fortaleza
 Caixa Postal 70023
 73301 - Planaltina, DF

Almeida, Juliano Luiz de
Gora, Anton
 Coop. Agrária Mista Entre Rios Ltda.
 Colônia Vitória
 85108 - Guarapuava, PR

Andrade, Helena A. de
Árias, Gerardo
Baier, Augusto Carlos
Fernandes, José Maurício

Fernandez, Myriam R.
Haubert, Sadi Alsido
Kellermann, Izolda S.
Kochhann, Rainoldo Alberto
Linhares, Aroldo Gallon
Medeiros, Milton Costa
Peruzzo, Geraldino
Picinini, Edson Clodoveu
Santos, Henrique P. dos
Sélli, Leonor Aita
Tambasco, Fernando Junqueira
Tonet, Gabriela Lesche
Zanatta, Ana Christina A.
 CNPT/EMBRAPA
 BR 285 - Km 174
 Caixa Postal 569
 99001 - Passo Fundo, RS

Baldanzi, Giampiero
 Cia. Antarctica Paulista - IBBC
 Rod. BR 476 - Km 63
 Caixa Postal 36
 8357 - Lapa, PR

Calvete, Eunice Oliveira
Eichler, Lizete
Fioreze, Irineo
Fontanelli, Renato S.
 Fac. Agronomia - UPF
 Campus Universitário - Bairro S. José
 Caixa Postal 86
 99001 - Passo Fundo, RS

Cameiro, Cátia Rita S.
Figueiredo, José Edson F.
Guzzo, Luiz Carlos
Kochhann, Cinthya Herley
Paiva, Marília C.
 Estagiário no CNPT/EMBRAPA

Castro, Jairo Lopes de
 Instituto Agronômico de Campinas
 Est. Exp. de Capão Bonito
 Caixa Postal 62
 18300 - Capão Bonito, SP

Costa, José Antonio
Federizzi, Luiz Carlos
 Fac. Agronomia - UFRGS
 Av. Bento Gonçalves, 7712
 Caixa Postal 776
 90001 - Porto Alegre, RS

Drapper, Paulo Roberto
 Quaker Alimentos Ltda.
 Rua Voluntários da Pátria, 2055
 Caixa Postal 2501
 90001 - Porto Alegre, RS

Göcks, Arlindo
 Maltaria Navegantes S.A.
 Rua Voluntários da Pátria, 2619

Caixa Postal 565
 90001 - Porto Alegre, RS

Mairesse, Luiz Alberto S.
 SA-IPAGRO - Est. Experimental
 Caixa Postal 03
 98130 - Júlio de Castilhos, RS

Rocha, Antonio Nilson
 Kaiser S.A. Cervejas
 BR 20 - Km 18
 Rod. Brasília - Fortaleza
 Caixa Postal 70023
 73301 - Planaltina, DF

Rohde, Vilmar Mario
 CTRIN - Banco do Brasil S.A.
 Rua Uruguai, 185 - 2ª andar
 90010 - Porto Alegre, RS

Sandini, Itacir Eloi
 Fac. Agronomia - UFPel
 Caixa Postal 354
 96001 - Pelotas, RS

Silva, Avahy Carlos da
 IAPAR - Polo Regional
 Rod. do Café - Km 104
 Caixa Postal 129
 84001 - Ponta Grossa, PR

Vargas, Paulo Roberto
 Fac. Agronomia - UPF
 Caixa Postal 86
 99001 - Passo Fundo, RS

Viau, Luiz Volney Mattos
 COTRIJUI
 Rua das Chácaras, 1513
 Caixa Postal 111
 98700 - Ijuí, RS

CHILE

Beratto M., Edmundo
Hewstone M., Cristian
 EE Carillanca - INIA
 Casilla 58-D
 Temuco

PARAGUAY

Cáceres S., Héctor Daniel
Martínez, Oscar
 IAN - Instituto Agronómico Nacional
 Mariscal Estigarribia, Km 48,5
 Caacupé
 Cordillera

PORTUGAL

Guedes-Pinto, Henrique
 Univ. de Tras-os-Montes e Salto D'ouro
 UTAD - Div. Genética e Melhoramento
 de Plantas - Ap. 202
 5000 Vila Real

URUGUAY

Castro, Ariel
 EE "Mario A. Cassinoni"
 Fac. de Agronomía
 Ruta 3 - Km 373
 Paysandú

Gondon Gambardella, Roberto Luis
Elizondo, Julio C.
 Cervecería y Maltería Paysandú S.A.
 Zorrilla de San Martín, 1486
 Paysandú

Della'Mea, Juan Carlos
Reyes Amaro, José María
 Cervecería y Maltería Paysandú S.A.
 Luis Batlle Berres e Instruções
 del Año XIII
 Paysandú

Estramil, Enrique
Solares, Emma
 Fac. Agronomía
 Garzón 780
 Montevideo

Rebuffo, Mónica
 INIA La Estanzuela
 Casilla 39173
 Colonia

Nota del Editor

PROCISUR desarrolló, en su etapa de Consolidación (1984-1990), el Subprograma Cereales de Invierno, que incluía trigo, avena, cebada y triticale.

PROCISUR organizó dos reuniones de especialistas en dichos cultivos, con el objetivo de intercambiar información y experiencias entre los técnicos de los seis países que integran el Programa Cooperativo.

El Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (CNPT) de EMBRAPA, en Passo Fundo, RS, Brasil, fue la sede de los dos encuentros.

La primera de ellas realizada en setiembre de 1985, dio lugar al DIALOGO XII y los presentados en la segunda, efectuada en 1988 integran este DIALOGO.

En esta publicación, se recogen los aportes de los especialistas que dan cuenta de los avances operados, a nivel regional, en los cultivos de avena, cebada y triticale.

A nivel de cada país se presenta la evolución de cada cultivo, explicitando áreas cultivadas, variedades usadas, rendimientos logrados, fuentes de resistencia a enfermedades, programas de mejoramiento genético y perspectivas.

En el caso de la cebada se aporta información tanto para la utilizada en la industria cervecera, como para la forrajera.

Para los que trabajan en avena, cebada y triticale, productos donde la información no es muy abundante, este DIALOGO puede ser de suma utilidad.

Dr. Juan P. Pulgnau
Especialista en Comunicación



[Faint, illegible handwritten text]