

DIALOGO XII



INVESTIGACION
EN AVENA,
CEBADA Y TRITICALE
EN EL CONO SUR

**Programa Cooperativo de Investigación
Agrícola del Cono Sur**

215
5



PROCISUR



PROGRAMA COOPERATIVO DE INVESTIGACION AGRICOLA DEL CONO SUR

IICA/BID/PROCISUR

D I A L O G O X I I

PRIMEIRA REUNIAO DE ESPECIALISTAS NACIONAIS EM AVEIA, CEVADA E TRITICALE

(Primera Reunión de Especialistas en Avena, Cebada y Triticale)

CNPT - Passo Fundo - RS - Brasil, 24 - 26 de setiembre de 1985

Ing. Agr. Carlos J. Molestina, Editor

IICA
MONTEVIDEO, URUGUAY
ABRIL 1986

CC: ...
Nº: ... B ... B. BIBLIOTECA

Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura
Convenio IICA/BID/PROCISUR, Montevideo, Uruguay
Diálogo XII. Primera Reunión de especialistas en Avena, Cebada y
Triticale. Carlos J. Molestina, ed. 220 p.
1. Investigación 2. Manejo 3. Producción 4. Avena 5. Cebada
6. Triticale

ISBN 92 - 9039 - 102 - 2

CDD - 630.74

IICA
2215
1986

PRESENTACION

Como se sabe, la etapa anterior del Programa Cooperativo de Investigación Agrícola del Cono Sur (1980 - 1983), incluía apenas cuatro productos: maíz, trigo, soja y bovinos para carne. Al programar la nueva etapa, la Comisión Directiva ha decidido una mayor apertura temática con la inclusión de nuevos productos, sin dejar de mantener alta prioridad para los cuatro antes citados.

Fue así que se amplió el Proyecto Trigo para Cereales de Invierno con la inclusión de avena, cebada y triticale, con la firme disposición de, además de consolidar las acciones de tipo cooperativo con trigo, estimular acciones por medio del intercambio y apoyo recíproco para un mejor conocimiento de la situación e inicio de trabajos cooperativos en los otros productos señalados.

El desarrollo y principalmente los resultados y conclusiones alcanzados en esta reunión de especialistas nacionales de avena, cebada y triticale, demuestran que las intenciones de la Comisión Directiva han sido plenamente entendidas por los Especialistas del Cono Sur.

En la reunión, como lo comprueba este Diálogo XII, ha sido actualizada la información sobre la situación de la investigación en estos tres cereales de invierno en el Cono Sur. Además de esta oportuna actualización, por medio del debate amplio, se ha llegado a resultados y conclusiones que permiten una expectativa muy optimista en lo que se refiere a la intensificación de la articulación e intercambio, así como la realización de acciones coordinadas y conjuntas. Ojalá pronto se consiga la financiación para dar el necesario apoyo a las acciones concretas y la consecuente realización plena de la disposición de integración claramente evidenciada en la reunión.

Edmundo Gastal
Director

This One



DJB8-BT0-S4EL
Digitized by Google

INDICE

—	Presentación, Edmundo Gastal	(i)
—	Índice	(ii)
—	Introdução, Roque Gilberto Annes Tomasini	1
—	Resultados e conclusiones	3
—	Relação de participantes	5

AVENA

—	El cultivo de la avena en la Argentina, por Juan Ramón López	11
—	El cultivo de la avena en Bolivia, por René San Martín y Juan A. Córdova	21
—	A cultura de aveia no Brasil, por E. L. Floss, E. O. Calvete, L. Eichler, C. I. Goellner, J. L. Reichert e J. L. Severo	27
—	A cultura de aveia no Estado de São Paulo, Brasil, por Carlos E. Oliveira Camargo, João Carlos Felício, Jairo Lopes de Castro e Benedito de Camargo Barros	53
—	Investigación en mejoramiento y producción de avena en Chile, por Edmundo Beratto M.	55
—	El cultivo de avena en Paraguay, por Héctor D. Cáceres S.	67

CEBADA

—	El cultivo de la cebada en Bolivia, por René San Martín y Juan A. Córdova	71
—	A cultura de cevada no Brasil, por Gerardo Árias	79
—	A cultura de cevada no Estado de São Paulo, Brasil, por Carlos E. de Oliveira Camargo, João Carlos Felício, Jairo Lopes de Castro y Benedito de Camargo Barros	95
—	Investigación en mejoramiento y producción de cebada en Chile, por Edmundo Beratto M.	97
—	El cultivo de la cebada en Paraguay, por Héctor D. Cáceres	111
—	La cebada cervecera en Uruguay, por Tabaré Abadie y Silvia Germán	119

TRITICALE

—	Situación actual y perspectivas del cultivo del triticale en la Argentina, por Juan Ramón López y Santiago Enrique Garbini	137
—	El cultivo del triticale en Bolivia, por René San Martín y Juan A. Córdova	149
—	A cultura de triticale no Brasil, por Augusto C. Baier e Jorge L. Nedel	155
—	A cultura de triticale no Estado de São Paulo, Brasil, por Carlos E. Oliveira Camargo, João Carlos Felício, Jairo Lopes de Castro e Benedito de Camargo Barros	163
—	El cultivo del triticale en Paraguay, por Héctor D. Cáceres	165

ANEXOS

–	Potencial genético da aveia como produtora de grãos na região sul do Brasil, por F. I. F. Carvalho, J. F. Barbosa, E. L. Floss, A. W. P. Ferreira Fo., F. A. Franco, L. C. Federizzi e R. O. Nodari	175
–	Desempenho preliminar de novos genótipos de aveia e trigo na depressão central do RS, por E. S. Georg, F. I. F. Carvalho, J. F. Barbosa, F. A. Franco, A. W. P. Ferreira Fo., M. S. Reis e L. V. M. Viau	191
–	Bibliografía - avena - Chile	201
–	Bibliografía - cebada - Chile	211

Introdução

Em países com problemas econômicos internos e externos, como os que ocorrem nos da América Latina, os recursos para investimentos são escassos e de alto custo. Portanto, é necessário que em cada país haja uma racionalização dos esforços com o objetivo de, com o menor custo financeiro e social, alcançar os melhores retornos à sociedade.

Considerando a comunidade latinoamericana, em particular os países componentes do Programa Cooperativo de Pesquisa Agrícola do Cone Sul —IICA/BID/PROCISUR— Projeto Cereais de Inverno, um melhor conhecimento de trabalhos de pesquisa destes países é uma consequência natural dos crescentes esforços para combater o grande problema comum: o subdesenvolvimento.

Apesar das peculiaridades regionais, que exigem soluções locais, há uma imensa lista de problemas comuns que podem e devem ser discutidos em conjunto pelos países do Cone Sul. Com este objetivo foi realizada no Centro Nacional de Pesquisa de Trigo-CNPT da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária-EMBRAPA, localizado em Passo Fundo, estado do Rio Grande do Sul - Brasil, a I Reunião de Especialistas Nacionais do Cone Sul em Aveia, Cevada e Triticale.

Creemos que a I Reunião foi um importante marco na colaboração informal entre pesquisadores e instituições, o que permitirá oferecer em prazos mais reduzidos, um melhor resultado dos esforços da pesquisa, a fim de aumentar a produção e a produtividade destes produtos.

Roque Gilberto Annes Tomasini
Coordenador Geral

REUNIÃO DE ESPECIALISTAS NACIONAIS EM AVEIA, CEVADA E TRITICALE

RESULTADOS E CONCLUSIONES

- a) **Lugar:** Centro Nacional de Pesquisa de Trigo-EMBRAPA, Passo Fundo, Brasil.
- b) **Data:** 26 a 28 de setembro de 1985.
- c) **Objetivos:** Trata-se de uma reunião de especialistas nacionais e o Coordenador Internacional do Projeto do Cereais de Inverno, com a finalidade de troca de informações sobre esses cultivos, propor ações cooperativas e sugerir maneiras de aproveitar as oportunidades de intercâmbio oferecidas pelo projeto.
- d) **Participantes:** Total de 66 técnicos, assim distribuídos: Argentina 3, Bolívia 2, Brasil 47, Chile 3, Paraguai 1, Uruguai 9 e EE. UU. 1.
- e) **Resultados:** Esta reunião contribuiu decisivamente para aproximar, ainda mais, os técnicos que trabalham com aveia, cevada e triticale e que, até então, não conheciam os trabalhos desenvolvidos pelos pesquisadores de outros países do Cone Sul. O primeiro resultado concreto do encontro foi a elaboração de trabalhos abordando vários aspectos (histórico, produção interna, importância econômica, aspectos agrônômicos, pesquisa, apoio a outros países e atividades a serem apoiadas pelo Programa) relacionados com estas culturas em cada país do Cone Sul. Foram apresentados 5 trabalhos de aveia, 6 de cevada e 4 de triticale. O intercâmbio de idéias ocorrido durante os três dias de reunião foi concretizado através da formulação de um expressivo número de propostas de ações a serem desenvolvidas de imediato ou a médio prazo, como as seguintes:

Aveia:

- 1) Intensificar a difusão da potencialidade econômica da cultura no Cone Sul visando o incremento da utilização da tecnologia.
- 2) Maior intercâmbio de germoplasma, a ser coordenado pela Faculdade de Agronomia da UPF, Passo Fundo, Brasil.
- 3) Elaboração e divulgação da relação de pesquisadores de aveia de cada país.
- 4) Criação de um grupo de especialistas para a investigação dos problemas decorrentes da ferrugem da folha.
- 5) Edição de uma bibliografia em cada país, com os resumos informativos sobre a cultura da aveia.
- 6) Possibilitar a realização de estágios de treinamento de curto período.
- 7) Realização de reuniões técnicas e simpósios para debater assuntos relacionados com a cultura.
- 8) Possibilitar a contratação de consultores.

- 9) Realização de ensaios integrados para avaliação de rendimentos de grãos e forragens de aveia no Cone Sul, a ser coordenado pela EE Carillanca, Chile.
- 10) Viabilizar cursos de pós-graduação visando o treinamento de recursos humanos neste nível, tendo como área de concentração a aveia.

Cevada:

- 1) Maior intercâmbio de germoplasma. O CNPT organizará uma coleção de intercâmbio e remeterá aos demais países.
- 2) Recomendação para que se busque maneiras de viabilizar a realização de outra reunião envolvendo aveia, cevada e triticale, na Argentina, em 1987.
- 3) Elaboração de um Catálogo de Bibliografia de Cevada no Cone Sul e gerenciar junto ao PROCISUR para a sua montagem e publicação.

Triticale:

- 1) Fomentar a troca de informações entre os pesquisadores que trabalham com esta espécie. Intensificar o intercâmbio de germoplasma de triticale.
- 2) Sugerir ao CIMMYT que desenvolva triticales primários que possuam características mais adaptadas nossas condições ecológicas.
- 3) Através do PROCISUR aumentar o intercâmbio e conhecimento dos trabalhos que estão sendo desenvolvidos.
- 4) Sugerir que os administradores da pesquisa facilitem mais o contato entre os pesquisadores do Cone Sul.
- 5) Sugerir que seja fortalecido o intercâmbio, principalmente entre os quatro países que trabalham com materiais forrageiros.
- 6) Enfatizar a necessidade da vinda de consultores especialistas em doenças na espiga e em germinação na espiga de triticale. Como alternativa foi sugerida a viagem de um pesquisador do Cone Sul a centros de pesquisa onde estejam sendo realizados estudos sobre estes assuntos.
- 7) Sugerir que se inicie um programa com triticale no Brasil Central. Ao final de cada dia de trabalho se realizou uma visita aos campos experimentais para conhecimento "in loco" da pesquisa em andamento com cada uma das culturas.

- f) **Coordenadores:**
- | | |
|---|---|
| Coordenador geral: | Roque G. Annes Tomasini - CNPT-EMBRAPA. |
| Coordenador Aveia: | Elmar Luiz Floss - Fac. Agronomia, Universidade de Passo Fundo (UPF). |
| Coordenador Cevada: | Gerardo Arias - CNPT - EMBRAPA. |
| Coordenador Triticale: | Augusto Carlos Baier - CNPT - EMBRAPA. |
| Coordenador Internacional do Projeto de Cereais de Inverno: | Milton Costa Medeiros, CNPT - EMBRAPA. |

RELAÇÃO DE PARTICIPANTES

ARGENTINA

Juan Ramón López
EEA Bordenave - INTA
CC 44
8187 - Bordenave
Pcia. Buenos Aires

Héctor José Martinuzzi
Chacra Experimental Barrow - INTA
CC 216
(7500) Tres Arroyos
Tel.: 2-3734

Hugo Nestor Savio
Cervecería y Maltería Quilmes S. A.
Moreno 557
(7500) Tres Arroyos
Tel.: 0983 - 26612, 26169, 27607

BOLIVIA

René San Martín
Juan Alberto Córdova
Estación Experimental San Benito - IBTA
Casilla 3299
Cochabamba
Tel.: 2-8640

CHILE

Edmundo Beratto M.
Estación Experimental Carillanca - INIA
Casilla 58-D
Temuco
Tel.: 12 - General López

Fernando Riveros Barra
Marcelo Zolezzi
Estación Experimental La Platina - INIA
Casilla 5427
Santiago
Tel.: 586061

PARAGUAY

Hector Daniel Cáceres Sánchez
Instituto Agronómico Nacional (IAN)
Ruta Mariscal Estigarribia - km 48 1/2
Caacupé
Tel.: 0511-255

URUGUAY

Maria L. Bemhaja
Estación Experimental del Norte - CIAAB
Gral. Flores 390
Tacuarembó
Tel.: (0632) 2407

Silvia Germán
Tabaré Eduardo Abadie de León
Estación Experimental La Estanzuela - CIAAB
Colonia
Tel.: Estanzuela, 10

Oswaldo Poet Bonissa
Cervecería y Maltería Paysandú S. A.
Ituzaingó 731 - Ap. 002, Rosario
Depto. Colonia
Tel.: 0552-2670

Julio César Elizondo Buenaventura
Cervecería y Maltería Paysandú S. A.
Instrucciones Año XIII y L. Batlle Berres
Colonia
Tel.: 3300-04

Jose A. Pollio
Compañía Salus
L. A. de Herrera 3113
Montevideo
Tel.: 817662

Agustín Trujillo
Fábricas Nacionales de Cerveza S. A.
Entre Ríos 1060
Montevideo
Tel.: 208210 / 233181

Javres Bonilla Castro
Domingo V. Luizzi
Omusa S. A.
Ombúes de Lavalle
Colonia
Tel.: 32

ESTADOS UNIDOS DE AMERICA

Samuel H. Weaver III
The Quaker Oats Company
345 Merchandise Mart.
Chicago Ill. 60654
Tel.: 312-222-7908

BRASIL

Gilberto de Carvalho
Quaker Produtos Alimentícios Ltda.
Rua Voluntários da Pátria, 2055
90000 - Porto Alegre, RS
Tel.: 22-6544

Giampiero Baldanzi
Cia. Antarctica Paulista
Caixa Postal 36
83750 - Lapa, PR
Tel.: 822-2471

Noemir Antoniazzi
Kaiser S. A. Cervejas
Caixa Postal 70/0023
73300 - Planaltina, DF
Tel.: 596-1171

Renato Borges de Medeiros
José Ernesto G. Zambra
Luiz Volney Mattos Viau
Coop. Regional Triticola Serrana Ltda.
COTRIJUI
Caixa Postal 111
98700 - Ijuí, RS
Tel.: (055) 332-1149 / 332-2400 / 332-2002

Danilo Bohn
Ari Caumo
Estación Experimental de São Borja
IPAGRO - Secr. da Agricultura
97670 - São Borja, RS
Tel.: 431-2666

Rubens Onofre Nodari
Universidade Federal de Santa Catarina
Centro de Ciências Agrárias - UFSC
Caixa Postal 476
88000 - Florianópolis, SC
Tel.: (0482) 332266 - Telex: 482240

Wilson Shinji Goto
Cooperativa Agrícola de Cotia - Coop. Centr
Rod. MG 235 - km 01
38800 - São Gotardo, MG

Luiz Antonio Michelini
Cooperativa Agrícola de Cotia - Coop. Agríc
Estrada Ponta Grossa-Plameira, No. 500
84100 - Ponta Grossa, PR
Tel.: (0422) 247066

Giselda T. L. Panassolo
EMATER
Rua Eurico da Silva, 34 - Apto. 21
97670 - São Borja, RS
Tel.: 431-1794

Sérgio Roberto Postiglioni
Avahi Carlos da Silva
IAPAR - Polo Regional de Ponta Grossa
Av. Pres. Kennedy, s/n
Caixa Postal 129
84100 - Ponta Grossa, PR
Tel.: (0422) 24-9000

Claudio Mario Mundstock
Fernando I. F. de Carvalho
Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Av. Bento Gonçalves, 7712
Caixa Postal 776
90000 - Porto Alegre, RS
Tel.: (0512) 36-50-11

Jairo Lopes de Castro
Estación Experimental de Capão Bonito - IAC
Caixa Postal 62
18300 - Capão Bonito, SP
Tel.: (0155) 421310

Carlos Eduardo de O. Camargo
IAC - Campinas
Av. Barão de Itapura, 1481
13100 - Campinas, SP
Tel.: 415110

Estefano Remlinger
Wienfried Mathias Leh
Celso Wobeto
Anton Gora
Cooperativa Agrária Mista Entre Ríos Ltda.
Colônia Vitoria
85100 - Guarapuava, PR
Tel.: 25-1133

Arlindo Gocks
Malaria Navegantes S. A
Rua Voluntários da Pátria, 2619
90000 - Porto Alegre, RS
Tel.: (0512) 227411

Silmar Hemp
EMPASC
Caixa Postal 151
89800 - Chapecó, SC
Tel.: (0497) 223732

Agenor Caron
Cia. Antarctica Paulista IBBC
99200 - Guaporé, RS
Tel.: (054) 243-1543

Valter Cauby Endres
Curso Mestrado UFRGS
Rua João Alfredo, 625/403
90000 - Porto Alegre, RS
Tel.: (0512) 36-50-11

Sérgio Roberto Dotto
CPAC-EMBRAPA
Km 18 - BR 020
Cx. Postal 70.0023
73300 - Planaltina, DF
Tel.: 596-1171

Elmar Luiz Floss
Marisa Borin da Cunha
Renato Serena Fontaneli
Carlos Alberto Forcelini
Claud Ivan Goellner
Lizete Eichler
Eunice Oliveira Calvete
Jônez Leal Severo
Universidade de Passo Fundo
Campus Universitário
Bairro São José
99100 - Passo Fundo, RS
Tel.: (054) 313-2000

José Fernandes Barbosa Neto
Rua Maia Bacelar, 268
90000 - Porto Alegre, RS
43-1663

Rita de Cássia A. dos Santos
Estagiária CNPT-EMBRAPA

Naura Beatriz Zilli
Estagiária CNPT-EMBRAPA

Milton Costa Medeiros
Roque G. Annes Tomasini
Augusto Carlos Baier
Gerardo Árias
Gilberto Omar Tomm
Henrique P. dos Santos
Ana C. Albuquerque Zanatta
Jorge Luiz Nedel
Centro Nacional de Pesquisa de Trigo
EMBRAPA
BR 285 - Km 174
Caixa Postal 569
99100 - Passo Fundo, RS
Tel.: (054) 313-1244 - Telex: 054.2169

Fernando B. Gomide
OCEPAR
BR 467 - Km 19
Rod. Cascavel - Toledo
85800 - Cascavel, PR
Tel.: (0452) 23-3536

A V E N A

EL CULTIVO DE LA AVENA EN LA ARGENTINA

por Juan Ramón López *

Origen histórico del cultivo en el país

Puede decirse que el cultivo de avena en nuestro país se inició con la agricultura. Se lo utilizó desde un principio como alimento para animales de labor, ya sea como verdeo, grano forrajero o como heno. Las colonias agrícolas, predominantemente españolas o italianas, es probable que introdujeran junto con la semilla de los granos de cosecha (trigo, cebada, lino, etc.) semillas de las avenas cultivadas en sus lugares de origen en Europa. La cuenca del Mediterráneo, área típica de las **avenas byzantinas** ha aportado la mayoría de los tipos introducidos y por ello esta especie ha caracterizado la producción nacional hasta hace muy poco.

Estas introducciones constituyeron los materiales genéticos básicos a partir de los cuales se iniciaron las tareas de mejoramiento, allá por principios del siglo veinte.

Producción interna

a) Evolución histórica del área sembrada, producción y productividad

Las estadísticas nacionales datan de 1909/10. Desde entonces, el área avenera acompañó al incremento de superficie incorporada al gran cultivo en general. Su pico máximo lo alcanzó en la campaña 43/44 con 2.147.200 ha. En los años siguientes cayó algo hasta alcanzar un nuevo pico en la campaña 57/58 con 1.918.700 ha. Desde esa fecha el cultivo entró en una pérdida constante de superficie hasta llegar a 1.025.000 ha en la campaña 70/71. Ese año marcó el lanzamiento del cultivar **Suregrain** que, en la actualidad, estimamos ocupa el 70 por ciento de la superficie dedicada al cultivo. Desde entonces el área ocupada con avena ha ido en lento, pero constante aumento, hasta alcanzar un millón ochocientas mil hectáreas en la campaña 83/84. La superficie promedio de la última década se estima alrededor de 1.500.000 ha.

Lo que ha sufrido constantes reducciones es la superficie destinada a cosecha, ya que pasó del 47 por ciento para el quinquenio 54/55 - 58/59 al 21,5 por ciento para el período 79/80 - 83/84. Esto es demostrativo del uso forrajero, cada vez más intensivo, de este recurso.

* *Estación Experimental Agropecuaria de Bordenave, INTA, CC 44 - 8187 Bordenave, Provincia de Buenos Aires, Argentina*

Como consecuencia de ello, la producción y productividad del cultivo se halla estancada, ya que salvo excepciones debidas a condiciones climáticas, el rendimiento unitario se ha mantenido en los 1.300 kg/ha como promedio de los últimos tres quinquenios. La producción nacional de avena como consecuencia de lo anterior, se ha estancado en las 500.000 Tn, promedio de los últimos quince años.

No existen estadísticas oficiales sobre la producción de forraje salvo los datos provenientes de la red de ensayos Regionales coordinados por la E. E. A. INTA Bordenave y sembrados en 19 localidades de toda la región pampeana. Según datos de estos ensayos la producción media de materia seca para los cultivares comerciales difundidos se ubica en el orden de los 3.700 kg/ha, a nivel experimental.

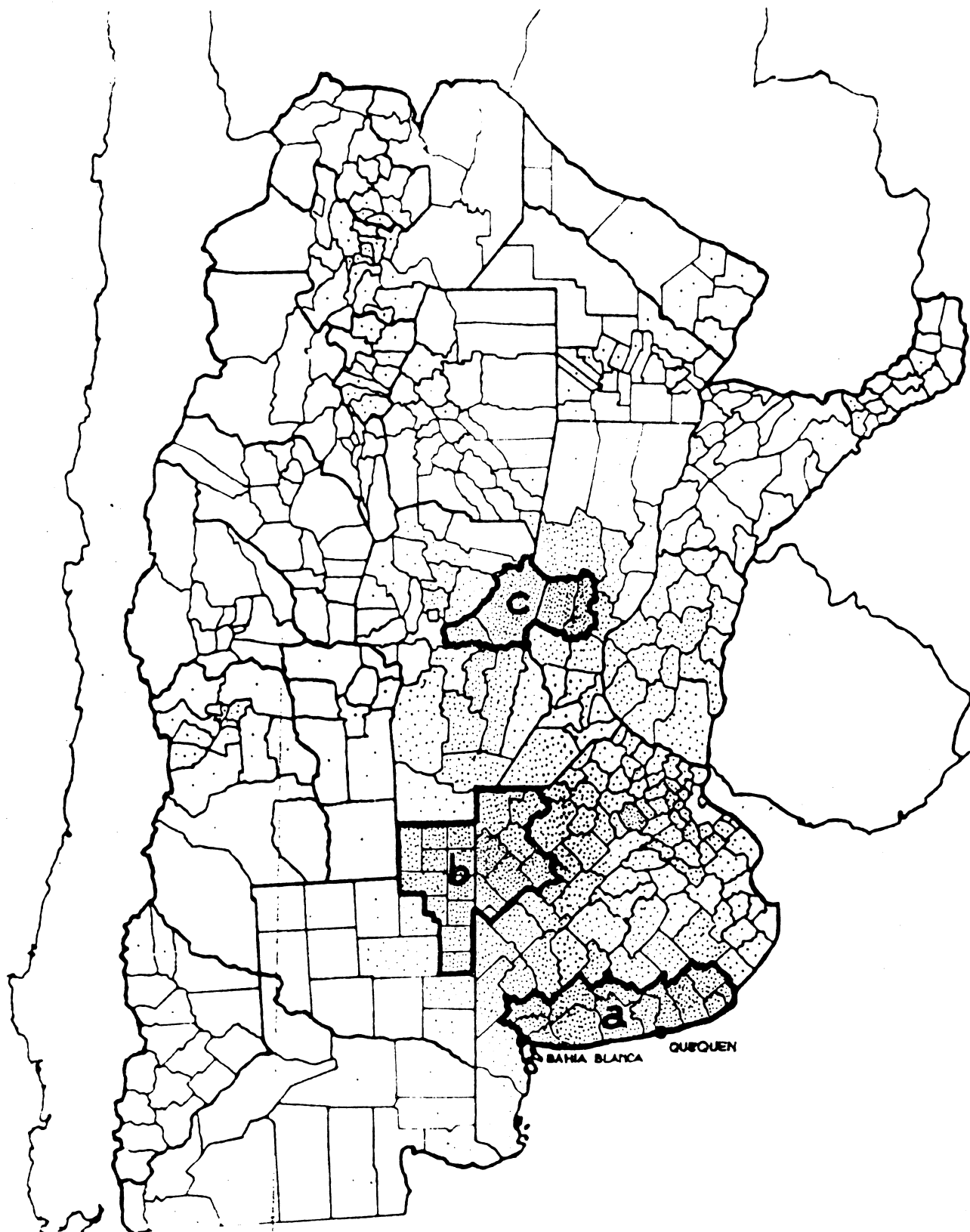
- b) Zonas productoras actuales y con potencial de producción para el período 1985-1987 (Figura 1 - página siguiente)

La distribución del cultivo de avena reconoce tres áreas importantes: **Sur de la provincia de Buenos Aires**: es una región de producción mixta, es decir, presenta un fuerte predominio agrícola pero con la participación de un número importante de rodeos bovinos de cría, recría o invernada, como complemento de la agricultura. Es la región con más alto porcentaje de superficie cosechada y en ella se abastece la industria y los exportadores, ya que las condiciones ecológicas son óptimas para obtener producciones de alta calidad. En la región se hallan los puertos de Quequén y Bahía Blanca que en conjunto exportan el 80 por ciento del total salido del país; **Oeste de Buenos Aires - N. NE de La Pampa**: es la zona tradicional de invernada de la República Argentina en donde el principal verdeo ha sido el centeno. La misma presenta condiciones de semiaridez con inviernos fríos y heladas frecuentes e intensas, ante las cuales la avena se comporta peor que el centeno. Además son frecuentes los ataques de pulgón verde (*Schizaphis graminum*, Rond.) para el cual existen cultivares resistentes de centeno, no así de avena; **Este de Córdoba - Centro Oeste de Santa Fe**: es una importante cuenca lechera, en la cual los verdes tanto de invierno, como de verano, ocupan un rol destacado dentro de la explotación. Es una zona de inviernos moderados y primavera lluviosas, los ataques de pulgón verde y las royas (*Puccinia coronata* y *Puccinia graminis*) son las principales limitantes del cultivo de esa región.

De las tres regiones descritas, la única en la que se ha registrado constantes incrementos en la superficie sembrada con avena es la segunda, en donde ha ido ocupando cada vez más terreno en detrimento del centeno. Es la única región en la cual, de persistir las condiciones ambientales de los últimos años, sería dable esperar nuevos incrementos en la superficie destinada a avena. En cuanto a las otras dos zonas las perspectivas son a mantenerse estable o a disminuir.

- c) Factores que impiden la expansión del cultivo

Existen factores de tipo tecnológico y económico. Entre los primeros debemos reconocer que el destino esencial de la avena, a comienzos de su difusión en la Argentina, fue el consumo por parte de los animales de trabajo. Hoy los mismos han desaparecido y con ellos la necesidad de sembrar avenales con destino a consumo como verdeo o como grano por parte de ese tipo de animales. Luego de ese impacto, el cultivo comenzó a difundirse nuevamente debido a su



● 500 hectáreas o fracción superior a 100 hectáreas

Figura 1. Distribución del área sembrada con avena en la Argentina, por partido o departamento

importancia en la alimentación de los rodeos de invernada, recria y de tambo. Sin embargo, la aparición de cultivares de centeno aptos para zonas que son rigurosas para el cultivo de avena y fundamentalmente la aparición y difusión de cultivares de forrajeras perennes hicieron que la avena volviera a perder terreno.

En la actualidad, podemos afirmar que el cultivo ha llegado a un piso del cual difícilmente caiga en el corto plazo, ya que ha demostrado ser un complemento (hasta el momento) irremplazable de las pasturas perennes en la cadena alimenticia de invierno y debido a la versatilidad de su cultivo, ya que admite el aprovechamiento como verdeo, como heno o grano. En las áreas donde se verifican incrementos en la superficie, éstos se dan a expensas del centeno.

El segundo factor que atenta contra una expansión más generalizada del cultivo es el económico. En la última década, la "pampa húmeda" está sufriendo un proceso de agriculturización debido a que la rentabilidad del rubro agrícola es muy superior al ganadero y se han reducido los hatos ganaderos de la región. Por ello han decrecido las necesidades de forraje y además, en el caso de la avena, su rentabilidad no se compara con la de otros cultivos de cosecha como lino, soja, girasol y trigo.

d) Análisis comparativo con la situación del trigo

No son situaciones estrictamente comparables. El trigo es un cultivo netamente de cosecha y su evolución en la Argentina dependerá en parte de sus posibilidades de exportación y de su rentabilidad relativa frente a otros cultivos.

La avena, en cambio, se ha convertido casi exclusivamente en un cultivo forrajero, ya que sólo se cosecha el 20 por ciento de la superficie sembrada. En tal sentido, su uso como verdeo dependerá de la evolución de la ganadería que en este momento está atravesando serias dificultades.

Importancia económica

a) Precios internos

Los precios internos, en equivalente en dólares de los Estados Unidos, para 1985 son los siguientes:

	US\$/qq		US\$/qq
Avena	2,64	Sorgo granífero	3,20
Cebada Cervecera	2,64	Mijo	3,52
Centeno	2,64	Girasol	9,76
Trigo duro	4,80	Soja	8,14
Maíz duro	4,68	Lino	9,60

b) Consumo y utilización

Para el decenio 1975 - 1985, los promedios de consumo se han mantenido como se muestra en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Promedios de consumo en Tn (1975 - 1985)

	Prod. Nac. Tn	Industria Tn	Export. Tn	Semilla Tn	Otros Tn
1975/76 - 1984/85	522.985	25.237	86.505	210.576	200.667
		5 o/o	16,3 o/o	40,3 o/o	38,4 o/o

c) Importación y Exportación

La Argentina exportó, en el último quinquenio, 86.505 tn en promedio. Los compradores tradicionales de nuestro país se agrupan en tres bloques bien definidos. Por un lado, los países de latinoamérica que acaparan el 32,9 por ciento de las ventas del último quinquenio. En el segundo bloque se ubican Holanda e Italia que adquirieron entre ambos el 34 por ciento de las ventas argentinas y por último la URSS que adquirió el 27,4 por ciento en sólo tres años de participación en el mercado. Entre los países americanos, Brasil es el comprador más importante tanto por el volumen adquirido (22,7 por ciento) como por la regularidad de sus compras. En las últimas tres campañas han incrementado sus compras Uruguay, Perú y Colombia en ese orden. La URSS pasó a ser un comprador importante desde el embargo cerealero impuesto por los EEUU, aunque luego de una compra abultada (78.815 tn) en 1981, pasó a estar al nivel de las compras italianas u holandesas (aproximadamente 20.000 tn al año).

d) Comercialización

La producción nacional se comercializa con base en el estándar que figura en el Cuadro 2 (página siguiente) y que se halla vigente desde 1981. El mismo no ha recibido hasta el momento objeciones que puedan destacarse.

e) Calidad industrial

La mayor atención está centrada en aspectos que impliquen un alto rendimiento industrial. En este sentido se pretende pesos hectolítricos superiores a 55 kg/hl, menor contenido de cuerpos extraños de los que exige el estándar, descartando aquellos lotes que presentan semillas de otras especies con forma y tamaño similar al de la avena y con colores muy diferentes.

Cuadro 2. Estándar de comercialización de avena en la Argentina

A V E N A

Resolución JNG No. 22584 (28/10/1981)

Grado	Peso hectolítrico mínimo kg	Tolerancias máximas para c/grado			Tipo o/o	Humedad o/o	Granos Picados o/o	Arbitrajes establecidos Descuento sobre el precio (según intensidad)
		Granos Manchados	Granos dañados, pelados y rotos (1) y materias extrañas (2)	Total o/o				
1	49	Ligeramente	1.00	3.00	El tipo blanco admitirá un 10 o/o de avena amarilla			Manchado desde 0.5 o/o a 2 o/o
2	46	Razonablemente	2.00	4.00	El tipo amarillo admitirá un 20 o/o de avena blanca	14	0.50	
3	43	Razonablemente	3.00	5.50				
Descuento porcentual a aplicar por cada kg faltante de PH o sobre el o/o de excedente	2.00	Avena manchada Corresponde arbitraje	1.00	1.00	Determinado un tipo en el contrato la rebaja por exceso del otro será a razón de 0.10 por cada o/o o fracción proporcional	Merma y Gastos de secado	2.00	Olores comercialmente objetables desde 0.5 o/o a 2 o/o

(1) Los granos pelados y rotos se computarán al 25 por ciento de su peso

(2) La avena negra o cebadilla y granos de otros cereales se computarán al 50 por ciento de su peso libre de insectos vivos

Aspectos económicos

a) Tecnología en uso

La avena en nuestra área de influencia (Sur de Buenos Aires) constituye un recurso muy versátil y tal vez a ello se deba su difusión, estimada entre 170 y 200.000 ha. Se la aprovecha básicamente como verdeo, pero también en menor medida como cultivo de cosecha. La tecnología aplicada varía levemente según el caso.

— Siembra para verdeo

El 70 a 80 por ciento de la superficie sembrada con avena se destina a esta finalidad. La siembra se realiza generalmente sobre lotes no barbechados pues se utiliza para ello lotes que vienen de trigo. Este se cosecha a principios de enero, se pastorean los rastrojos de cosecha y en el mejor de los casos hacia fines de enero se pasa una rastra de discos y luego se ara con reja, se rastrea y se siembra a fines de febrero o principios de marzo. También es común obviar la reja y sembrar directamente con arado rastra con cajón sembrador. No se realiza control de malezas ni se fertiliza. El verdeo obtenido se aprovecha hasta fines del invierno y luego se rotura o no, según sea la oferta de forraje que brinden las pasturas en ese momento o el estado del avenal y el precio relativo del grano. Esto puede volcar al productor a destinar el lote a cosecha de grano o henificar. Es decir, entre agosto o setiembre se resuelve el levantamiento o no de ese verdeo.

— Siembra para cosecha directa de grano

En nuestra zona ha perdido gran parte de la vigencia de otras campañas, ya que su precio relativo es muy bajo en comparación con otros cultivos de la zona. Sin embargo, los porcentajes de superficie destinada a la obtención de semilla son más altos que en cualquier otra región del país.

En este caso, se pone un poco más de cuidado en la preparación de la cama de siembra, sin llegar a los períodos de barbecho y las labores que se le dedican al trigo. Se realiza control de malezas, en especial crucíferas, no se fertiliza y de esa forma se obtienen rendimientos que estimamos entre 1.800 - 2.000 kg/ha.

El desgrane natural del cultivo y el que se produce durante la cosecha suele aprovecharse para obtener un verdeo temprano (salida del verano) y muy económico, que denominamos "guacho". La extensión de tiempo en que se aprovecha depende del estado y de las necesidades forrajeras del establecimiento.

El número de cultivares utilizados es alarmantemente escaso. En nuestra zona y con seguridad en el resto del país predomina el uso de avenas blancas (80 por ciento) y dentro de ellas **Suregrain**, como cultivar excluyente. El porcentaje de avenas amarillas está representado por **La Previsión 13** y **Buck 152**.

Hace unos años que en nuestra zona no existen ataques fuertes de pulgón verde, pero

cuando se dan se utilizan productos, por lo general sistémicos, tales como monocrotofós, dimetoto, fosfamidón, entre otros.

b) Problemas agronómicos

Los problemas agronómicos han sido mencionados al referirnos a la tecnología en uso. Ellos derivan de la necesidad de obtener un verdeo al menor costo posible y pueden mencionarse sintéticamente en:

- ausencia de barbecho
- sistemas de siembra inadecuados
- ausencia de, o inadecuado control de malezas
- ausencia de fertilización.

c) Germoplasma básico de los programas de mejoramiento

El material básico nacional ha sido las líneas derivadas de las poblaciones de **A. byzantina** introducidas por las corrientes inmigratorias. De esas poblaciones se ha seleccionado cultivares que aún se difunden como **La Previsión 13** y **Buck 152**.

Este tipo de germoplasma se adaptó muy bien al manejo a que fue sometido, ya que es rústico y de buena aptitud forrajera. Las primeras cruas hechas con material introducido, generalmente avenas sativas, tendieron a incorporar resistencias a frío y a **Puccinias spp.** que eran los problemas más evidentes de las poblaciones nacionales.

En la actual etapa de nuestros programas y en especial refiriéndonos a los de la Chacra Experimental de Barrow, nos hallamos beneficiados por el programa de colaboración para el "mejoramiento de la avena en países en vías de desarrollo" que coordina el USDA, por medio de la Universidad de Wisconsin y la Quaker Oats Co.

Merced a ese programa nos llega material cuyas cualidades de mayor interés para nosotros, son la presencia de materiales con resistencia a ambas royas y al pulgón verde de los cereales, como así también con grano de alta calidad comercial.

Son materiales de tipo granífero que intentamos combinar con nuestras **A. byzantinas** para obtener variedades de doble propósito con adecuada productividad y adaptabilidad.

Investigación

a) Relación entre las instituciones públicas y las privadas y principales investigadores relacionados

La tarea de investigación o experimentación en el tema de los cereales forrajeros puede

desglosarse en dos aspectos: mejoramiento genético y manejo del cultivo.

En el primero, la presencia privada es prácticamente nula y el INTA, directamente por medio de su E. E. A. de Bordenave o del convenio con el M. A. A. de la Provincia de Buenos Aires (Chacra Experimental de Barrow), es el único que tiene programas de cierta magnitud y continuidad. En ellos participan los Ing. Agr. J. C. Tomaso y el Ing. Agr. H. J. Martinuzzi. Además cuenta con el apoyo del servicio de Inmunología del Dpto. de Genética del CICA (INTA) de Castelar en lo que hace a la evaluación sanitaria de los materiales avanzados y en la búsqueda de nuevas fuentes de resistencia a royas. En el mismo es responsable el Ing. Agr. E. Antonelli. También la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de La Plata conduce un programa de mejoramiento genético, cuyo principal objetivo es la obtención de cultivares forrajeros con resistencia al pulgón verde de los cereales, aspecto en el cual vienen trabajando desde hace varios años (Ing. Agr. H. Arriaga).

El tema del manejo es desarrollado fundamentalmente por las instituciones privadas cuya finalidad esencial es la puesta a punto de tecnología existente. Entre las mismas pueden mencionarse los Consorcios Regionales de Experimentación Agrícola (CREA), los Consejos de Extensión Agropecuaria (CEA) dependientes del movimiento Cooperativo, además de otros sistemas que inculcran cooperativas que desarrollan su actividad a nivel de la producción tampera. La forma en que difunden sus resultados hace muy difícil tener un panorama preciso de las técnicas propuestas por los mismos.

La política de investigación en el tema tendría que propender a lograr una mayor coordinación y cooperación entre los servicios nacionales y provinciales de investigación, las universidades y los organismos privados citados.

b) Principales líneas de investigación en desarrollo

Es muy difícil brindar un panorama completo a nivel nacional por lo mencionado en el párrafo anterior. No nos equivocariamos si dijésemos que lo más importante (por continuidad y magnitud) se centra en el tema del mejoramiento genético.

En la Chacra Experimental de Barrow existen, además, proyectos complementarios del plan de mejoramiento, como son la definición precisa del ideotipo para avenas de doble propósito y la búsqueda sistemática de fuentes de resistencia a la toxemia del pulgón verde.

c) Relación entre organismos públicos y privados

La Compañía Elaboradora de Cereales (Quaker Oats Co.) apoya los programas de mejoramiento que desarrolla el INTA, por medio del envío de consultores, material genético, etc., como parte del programa de Mejoramiento de avena para países en vías de desarrollo, que coordina junto con el USDA y la Universidad de Wisconsin.

d) Relación y apoyo recibido de instituciones internacionales

En este sentido la relación establecida ha sido de tipo informal, aprovechando la relación personal establecida con otros investigadores.

e) Apoyo a otros países

El tipo de programas en marcha en el INTA permitiría facilitar apoyo en el tema mejoramiento genético, por medio del intercambio recíproco de material genético o evaluación de materiales bajo nuestras condiciones, si fuera de interés.

Actividades a ser apoyadas por el programa

Creemos imprescindible el desarrollo y puesta a punto de tecnología tendiente a aumentar la productividad de los verdeos, teniendo como premisa lograr esos aumentos, con bajos costos de producción. Estimamos importante que el Programa PROCISUR incentive tales experiencias.

EL CULTIVO DE LA AVENA EN BOLIVIA

por René San Martín y Juan A. Córdova *

Introducción

Nuestro país, geográficamente, está dividido en tres zonas diferentes: la región del altiplano que comprende los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí, cuyas alturas fluctúan entre los 3.600 y 4.000 m. s. n. m. La temperatura media, varía entre 9 y 11 °C y la precipitación pluvial entre 370 y 470 mm.

La zona de los valles, comprende los departamentos de Cochabamba, Chuquisaca y Tarija cuyas alturas fluctúan entre 2.000 y 2.700 m. s. n. m.; la temperatura media varía entre 15 y 18 °C y la precipitación pluvial entre 450 y 580 mm.

Por último, la región tropical, comprende los departamentos de Santa Cruz, Beni y Pando, con alturas de 280 a 437 m. s. n. m.; la temperatura media es de 24 a 26 °C y la precipitación pluvial es de 1.050 a 1.790 mm.

La Estación Experimental de San Benito está en el departamento de Cochabamba, a 2.750 m. s. n. m., entre los 17°30' de Latitud Sur y 66°06' de Longitud Oeste. En realidad, esta Estación es frutícola, donde el Programa de Trigo se encuentra en forma provisional, con una pequeña infraestructura para la investigación.

En lo que respecta a los trabajos en avena, el programa está orientado a la obtención de variedades con alto potencial de rendimiento en grano, amplia adaptabilidad y resistencia a las enfermedades prevalentes, especialmente a la roya del tallo (*Puccinia graminis avenae*).

Además de las introducciones, se hacen cruzamientos para incorporar resistencia a la roya del tallo (*Puccinia graminis avenae*) a las variedades forrajeras que ya no están en uso.

Historia del origen del cultivo en el país

Hasta 1965, las variedades criollas ocupaban la mayor superficie destinada a este cereal. Su origen es desconocido y probablemente se introdujeron durante la época de la colonia. A partir de este año, las variedades recomendadas como **Rotenburger**, **Bannok**, **Texas** y **Litoral** fueron aceptados por los agricultores. Su cultivo se extendió más a las zonas altas, debido a la roya del tallo (*Puccinia graminis avenae*).

* *Estación Experimental de San Benito, IBTA, Cochabamba, Bolivia*

Producción interna

a) Evolución histórica del área de producción y productividad para grano y forraje

Se cultiva la avena en dos zonas: la altiplánica, entre los 3.000 y los 4.000 m. s. n. m. y los valles de 2.000 a 2.800 m. s. n. m. La primera para forraje y la segunda para grano (Cuadros 1 y 2).

Cuadro 1. Producción, importación y demanda interna de avena en grano (1976 - 1985)

Años	Superficie Has.	Producción T. M.	Importaciones T. M.	Demanda interna T. M.
1976	3.500	2.415	874	3.388
1977	3.400	2.280	271	2.690
1978	2.650	1.705	34	1.898
1979	1.845	1.280	999	2.227
1980	1.405	1.065	1.630	2.605
1981	2.215	2.470	22	3.013
1982	7.520	6.830	132	6.962
1983	4.013	5.816	500	6.316
1984	3.290	3.030	500	3.530
1985	3.829	4.915	300	5.215
Promedio	3.366	3.180		

1976 - 1982: Datos de Estadísticas del MACA

1983 - 1985: Datos de Pronóstico Agrícola

Cuadro 2. Producción y demanda interna de avena en berza (1978 - 1985)

Años	Superficie Has.	Producción T. M.	Demanda interna T. M.
1978	2.080	27.945	27.945
1979	2.020	23.830	23.830
1980	2.075	24.650	24.650
1981	2.025	17.315	17.315
1982	11.770	53.140	53.140
1983	16.520	55.403	55.403
1984	6.510	17.755	17.755
1985	6.750	17.516	18.465
Promedio	6.219	29.694	

1978 - 1982: Datos de Estadística del MACA

1983 - 1985: Datos de Pronósticos Agrícolas

b) Zonas productoras actuales o con potencial de producción en el período 1985 - 1987

La zona de los valles está dedicada a la producción de avena en grano, siendo Cochabamba la que aporta el 60 por ciento de la producción nacional.

La superficie sembrada para forraje es 76 por ciento mayor que la dedicada al grano.

Existe un potencial igual para ambos fines y se está ampliando la superficie por el incremento de ganado bovino y ovino en la región del altiplano.

c) Factores que impiden la expansión de este cultivo

Entre los más importantes figuran las enfermedades como la roya del tallo (*Puccinia graminis avenae*), que margina su cultivo a zonas por encima de los 2.700 m. s. n. m.

La falta de maquinaria impide también la expansión de este cultivo.

d) **Análisis comparativo con la situación del trigo**

El cultivo de la avena, con relación al trigo, resulta más ventajoso porque tiene un mercado seguro.

Las áreas destinadas al trigo no serán cambiadas porque su cultivo es tradicional y además la avena es más exigente a condiciones de humedad.

Importancia económica

a) **Precios internos de grano nacional o importado (en US\$)**

Actualmente el quintal de 46 kilogramos cuesta \$b. 10.000.000 o sea US\$ 10 y la importación de este quintal cuesta US\$ 17, la diferencia está en que la avena ya viene pelada (precios de 1985).

b) **Consumo y utilización**

La mayor utilización de este cereal es en forma de forraje, constituyendo el 65 por ciento de la producción nacional y el 35 por ciento para la alimentación humana y otros fines.

c) **Importación**

Según estimaciones, este año se importará de la Argentina y Chile 300 T. M. El precio es de 370 dólares la tonelada de avena entera y pelada (Dato de la sociedad industrial molinera 1984).

d) **Comercialización**

El sistema de comercialización a nivel nacional se regula por la ley de la oferta y la demanda. Este sistema impide el monopolio y el lucro con este producto.

e) **Calidad industrial**

La avena importada es entera y pelada para fines industriales, mientras que las producidas en el país son cubiertas y tienen que ser procesadas para su consumo.

Aspectos agronómicos

a) Tecnología en uso

Durante el período agrícola de 1979 - 80, se identificaron algunos factores limitantes de la producción en grano y en berza, siendo el más importante el cambio de variedad y luego el control de malezas. Las variedades criollas son tardías, susceptibles a las enfermedades (carbones y royas) y de bajos rendimientos. En la zona de los valles se las reemplazó por variedades mejoradas.

La densidad de siembra usada es de 80 kilogramos por hectárea, sembrada al voleo. A mayor densidad los incrementos no son significativos.

Para el control de malezas se realizó una aplicación de 800 cc/ha. de 2 - 4 - D a los 25 - 30 días de la germinación. Una dosis mayor, produce esterilidad y deformación de las panojas. No se hizo otro estudio sobre prácticas agronómicas.

b) Problemas agronómicos

Las malezas gramíneas, principalmente *Eragrostis sp.* y la *Aspérgula arbensis* son problemas que bajan la productividad y afectan la calidad del grano.

La mala preparación de los suelos y la escasa fertilidad de los mismos afectan también la productividad.

Investigación

a) Relación de las instituciones nacionales, públicas o privadas, y relación con investigadores en este rubro

Como resultado de la reunión nacional de investigadores en trigo, cebada y avena, patrocinada por el CIMMYT, nuestro programa coordinará sus trabajos con centros de investigación en estos rubros. Como por ejemplo las Universidades y las Corporaciones de Desarrollo Regional.

Actualmente, proporcionamos nuestras mejores variedades a toda institución pública o privada que desea probarlas, en zonas donde nosotros no trabajamos.

La condición es informar sobre su comportamiento.

b) Principales variedades lanzadas

Las que han sido recomendadas por la Estación Experimental de "San Benito" - Cochabamba, son las que se muestran en el Cuadro 3.

Cuadro 3. Caracteres agronómicos de las variedades recomendadas

Variedades	Días a la floración	Días a la madurez	Puccinia Gram. avenae	RARD kg/ha
Litoral - 76	78	160	TO	1.200
Tunari - 76	70	150	TO	980
Colemi - 83	75	160	TO	1.050
Toncoli - 83	80	176	TO	1.100

Referencia: TO = Tolerante

c) Relación y apoyo recibido de instituciones internacionales

Hasta 1979, se recibía la colección internacional del U. S. D. A. de los Estados Unidos y también el I. O. R. N. Estos envíos fueron informados y no se volvió a recibir.

Posteriormente, variedades del Ecuador y de la Argentina fueron obtenidas por un pedido personal.

d) Apoyo a otros países

Nuestro aporte sería enviarles nuestras mejores variedades.

Actividades a ser apoyadas por el programa

Siendo nuestro programa muy pequeño y existiendo muchos problemas por resolver, deseamos recibir toda la cooperación que puedan brindarnos los países del PROCISUR, principalmente el envío de líneas y variedades con resistencia a las enfermedades, metodología para un programa de cruces e informaciones escritas sobre trabajos realizados sobre este cereal.

A CULTURA DE AVEIA NO BRASIL

por E. L. Floss, E. O. Calvete, L. Eichler, C. I. Goellner
J. L. Reichert e J. L. Severo *

Histórico

A época de introdução de aveia no Brasil não está estabelecida. Segundo Hendy Kelly (1925), foram os espanhóis que introduziram a cultura de aveia na América, provavelmente *Avena byzantina*. A aveia preta (*Avena strigosa*), cultivar Saia, é originária do Brasil (Murphy, Sadonaga, Zilinsky, 1968). No início, a cultura teve pouca expressão no Brasil, embora, tenha-se observado um progressivo aumento na área de cultivo a partir de 1930. A preferência na utilização de aveia sempre foi para fins de produção de forragem, isolada ou em consorciação com outras forrageiras. A pouca expressão de lavouras de aveia para grãos tem sido principalmente devido a falta de cultivares adaptadas para tal fim (Mundstock, 1983). Outro fator limitante à expansão de cultura no Brasil, é a ferrugem da folha (*Puccinia coronata avenae*, Ericks) (Silva, 1948).

Boerger (1943), citado por Silva (1948), fez uma revisão minuciosa da literatura pertinente à cultura de aveia no Rio da Prata, incluindo o Rio Grande do Sul. Menciona de início, a posição secundária que ocupa a aveia no Rio Grande do Sul, com uma área de cultivo de cerca de 10.000 ha anuais.

Beckman (1943), relata as atividades fracassadas de introdução de inúmeras cultivares de aveia, importadas de várias partes do mundo. A principal razão do fracasso deve-se às doenças parasitárias, principalmente à ferrugem da folha (*Puccinia coronata avenae*, Ericks).

Seus resultados confirmam os de Boerger, relatados por Silva em 1948.

De todas as aveias experimentadas em Bagé, Beckman destaca as seguintes, como sendo as melhores: Bagé, D. Pedrito, F2 ao 12 Saia. As duas primeiras são resultados de seleção de uma cultura em D. Pedrito, a terceira, proveniente do Uruguai, destaca-se pela produção de massa verde.

Entretanto, somente nos últimos dez anos o cultivo de aveia para produção de grãos começou a apresentar expansão no Brasil, com uma área ainda pequena em relação as potencialidades existentes.

Produção de aveia no Brasil

O cultivo de aveia visando a produção de grãos ou forragem concentrase no Sul do Brasil, especialmente nos Estados do Rio Grande do Sul (RS), Santa Catarina (SC) e Paraná (PR). Em outras regiões, como Mato Grosso do Sul e Sul de Minas Gerais, o cultivo de aveia é destinado principalmente para produção de forragem. A evolução da área cultivada, produção de grãos e produtividade de aveia no Brasil de 1938 a 1984 é apresentada no Quadro 1.

* Professores da Faculdade de Agronomia da Universidade de Passo Fundo. Passo Fundo, RS, Brasil

Quadro 1. Evolução da área, produção e rendimento de grãos de aveia no Brasil de 1938 a 1984

Ano	Rio Grande do Sul			Paraná			Santa Catarina			Brasil		
	Área (ha)	Prod. (t)	Rend. (kg/ha)	Área (ha)	Prod. (t)	Rend. (kg/ha)	Área (ha)	Prod. (t)	Rend. (kg/ha)	Área (ha)	Prod. (t)	Rend. (kg/ha)
1938	7.768	7.768	870	211	211	1.000	713	386	540	8.692	7.337	849
1939	8.814	7.814	850	526	526	1.000	193	122	630	8.533	7.322	858
1940	7.572	6.352	839	289	318	1.100	402	272	677	8.263	6.942	840
1941	8.033	7.728	962	267	232	869	808	384	475	9.108	8.344	916
1942	8.457	7.651	905	297	284	956	860	398	463	9.614	8.333	867
1943	9.030	7.630	845	467	390	835	877	452	515	10.378	8.431	812
1944	9.681	6.196	640	370	323	873	1.153	444	521	10.935	6.877	629
1945	11.163	10.035	899	468	308	658	1.034	739	715	12.677	11.085	874
1946	10.282	7.753	754	403	331	821	965	608	630	11.660	8.694	746
1947	10.346	9.165	886	452	398	748	1.399	918	656	11.197	10.421	854
1948	10.568	8.343	789	600	404	673	2.772	1.276	460	13.940	10.023	719
1949	11.185	7.353	657	604	406	672	2.360	922	391	14.169	8.700	614
1950	11.474	8.538	744	568	369	649	2.774	1.103	398	14.857	10.028	675
1951	11.299	7.226	640	552	286	517	2.767	843	291	14.618	8.316	569
1952	11.682	8.672	742	744	413	555	2.737	1.055	383	15.183	10.140	668
1953	13.053	10.393	796	1.204	703	584	2.740	1.066	389	16.997	12.162	716
1954	14.334	10.742	749	948	491	518	1.988	652	328	17.270	11.885	688
1955	16.603	14.514	874							20.203	16.159	800
1956										22.912	18.715	817
1957										22.719	15.741	693
1958										24.596	15.723	639
1959										25.418	17.427	686
1960	21.070	15.455	733							27.597	18.610	674
1961	25.790	17.342	674	1.701	1.125	661	3.790	2.289	604	31.231	20.769	665
1962	20.609	16.697	810	1.704	1.112	652	3.734	2.146	575	26.050	19.957	766
1963	23.332	14.683	622	1.763	1.063	603	3.952	2.427	614	29.037	18.173	626
1964	20.299	15.780	777	1.707	1.161	680	3.980	2.333	586	25.986	19.274	742
1965	24.798	19.754	796	1.585	1.221	770	3.653	2.058	563	30.036	23.033	767
1966	26.490	18.809	710	2.960	3.321	1.122	2.096	1.108	529	31.546	23.238	737
1967	32.792	28.499	900	4.020	3.776	939	2.165	1.339	618	38.977	33.614	862
1968	24.351	21.580	886	3.012	2.800	930	2.014	1.209	600	29.377	25.589	871
1969	25.851	22.722	879	2.134	1.970	923	1.848	1.132	612	29.833	25.824	866
1970	26.195	22.885	874	2.686	2.728	1.015	1.824	1.141	625	30.705	26.754	871
1971	26.333	22.833	867									
1972	23.594	18.419	781									
1973	23.098	17.853	773	10.939	17.208	1.573	3.336	2.873	861	37.373	37.934	1.015
1974	23.064	17.918	776	8.020	13.186	1.644	3.520	2.627	746	34.604	33.731	974
1975	30.289	24.146	797	9.142	14.152	1.548	5.362	3.295	614	44.793	41.093	918
1976	23.000	22.158	964	10.200	15.300	1.500	3.000	1.500	500	36.205	38.962	1.076
1977	29.500	24.700	837	7.055	10.286	1.547	3.160	2.444	773	39.715	37.430	942
1978	41.800	39.800	952	3.197	6.245	1.953	10.555	7.902	748	55.552	53.948	971
1979	45.469	40.334	887	3.525	7.037	1.996	13.633	10.193	747	62.629	57.564	919
1980	51.394	47.942	932	7.674	14.785	1.926	16.415	12.824	781	75.423	75.551	1.001
1981	57.187	58.838	1.029	9.785	18.125	1.852	23.220	21.453	924	84.192	98.416	1.169
1982	59.438	35.071	590	16.401	14.022	855	18.556	12.099	652	94.395	61.192	648
1983	54.154	52.951	978	17.494	18.493	1.057	23.454	21.380	912	95.105	92.824	976
1984	60.557	60.543	1.000	21.277	28.036	1.318	38.748	44.580	1.151	120.582	133.159	1.105

Fonte: IBGE/FEE/RS/CACEX

Observa-se que no período 1976 a 1984, a área cultivada evoluiu de trinta e seis mil, duzentos e cinco (36.205) ha. para cento e vinte mil, quinhentos e oitenta e dois (120.582) ha., representando um aumento de duzentos e trinta e três (233) por cento, enquanto a produção de grãos evoluiu de trinta e oito mil, novecentos e sessenta e duas (38.962) toneladas a cento e trinta e três mil, cento e cinquenta e nove (133.159) toneladas, ou seja, um aumento de duzentos e quarenta e dois (242) por cento. Neste período, a produtividade média foi de novecentos e setenta e oito (978) kg/ha.

Quanto a área cultivada de aveia para produção de forragem e adubação verde, os dados não são precisos, pelo não acompanhamento da evolução.

O Rio Grande do Sul continua sendo o maior produtor brasileiro de aveia seguido de Santa Catarina e, em terceiro lugar, o Estado do Paraná.

Especificamente no Rio Grande do Sul, a área cultivada de aveia para grãos evoluiu de 1976 a 1984 de 23.000 ha. para 60.557 ha (163 por cento) enquanto que a produção de grãos evoluiu de 22.158 toneladas para 60.543 toneladas, representando um aumento de 173 por cento. A participação do RS na produção nacional de grãos, no entanto, está diminuindo desde 1978 (73,8 por cento) para apenas 45,5 por cento em 1984 (Quadro 2). A área destinada à produção forrageira no estado foi estimada, em 1984, em 220.000 ha.

Quadro 2. Área, produção, produtividade e participação do Rio Grande do Sul na produção brasileira de aveia, no período de 1976 a 1984

Ano	Área (ha)	o/o	Produção (t)	o/o	Produtividade (kg/ha)	Participação na produção nacional
1976	23.000	100	22.158	100	964	56,9
1977	29.500	128	24.700	111	837	66,0
1978	41.800	182	39.800	180	952	73,8
1979	45.469	198	40.334	182	887	70,1
1980	51.394	223	47.942	216	932	63,5
1981	57.187	249	58.838	265	1029	60,0
1982	59.438	258	35.071	158	590	57,3
1983	54.157	235	52.951	239	978	57,0
1984	60.557	263	60.543	273	1000	45,5

Fonte: IBGE/FEE/CACEX

O aumento da área cultivada de aveia no Rio Grande do Sul pode ser atribuída as sucessivas frustrações no cultivo do trigo, da necessidade de diversificação a nível de propriedade, aos preços favoráveis do mercado interno, estabelecimento de preços mínimos e o valor básico de custeio de produção - VBC, barreiras à importação e o desenvolvimento de produção leiteira na região do Planalto, além da terminação de bovinos durante o inverno em pastagem cultivada.

Muitos agricultores cultivam aveia imediatamente após as culturas de verão, realizam pastoreio no inverno e colhem grãos do rebrote.

A principal área de cultivo de aveia no Estado do Rio Grande do Sul está na região da Cooperativa Regional Triticola Serrana Ltda - COTRIJUI, com uma área de aproximadamente 10.000 ha cultivados com o objetivo de produção de grãos. Novas áreas começaram a se desenvolver na região de Passo Fundo, Vacaria e Dom Pedrito. No Estado do Paraná, a maior produção se concentra na área de influência da Cooperativa Agrária Mista Entre Rios Ltda (Guarapuava). Em Santa Catarina a maior área de cultivo de aveia encontra-se na região de Campos Novos e Lages.

Outra experiência que vem sendo praticada nos últimos anos, no Sul do Brasil, é o cultivo de aveia preta como cobertura de inverno, evitando que os solos fiquem sujeitos a erosão durante este período do ano e a posterior implantação de soja ou milho através do plantio direto. A preferência pelo cultivo de aveia com este propósito deve-se:

- a) Facilidade de obtenção de sementes desta cultura;
- b) Baixo custo em relação a outras alternativas para adubação verde;
- c) Quantidade de massa verde produzida;
- d) Bom desenvolvimento do sistema radicular, melhorando as condições físicas do solo;
- e) Controle alelopático de invasoras.

Para adubação verde recomenda-se a semeadura logo após a colheita das culturas de verão. Na fase de floração plena pode ser realizada a "rolagem" com um equipamento do tipo Rolo-Faca, pois não mais ocorre o rebrote neste estágio ou a dissecação mediante o uso de herbicidas. Depois do material ter secado sobre o solo pode ser realizado o plantio direto.

Os principais fatores que impedem a expansão do cultivo da aveia para grãos são: a) falta de uma melhor estrutura de comercialização com garantia de preços remuneradores aos produtores, a exemplo do trigo; b) desconhecimento das qualidades da aveia para as fábricas de ração nas épocas de escassez do milho; c) não utilização dos grãos a nível de propriedade na alimentação animal; d) pequeno consumo na alimentação humana, devido a concorrência com o trigo subsidiado.

Em relação a cultura do trigo a área cultivada de aveia para grãos em 1976 representava 1,03 por cento evoluiu para 6,20 por cento na safra de 1984. Este fato é determinado de um lado pelo aumento de cultivo de aveia e de outro pela diminuição de área cultivada de trigo. Quanto a produção, observa-se fato semelhante com a evolução de 1,28 a 6,88 por cento (Quadro 3).

Quadro 3. Evolução comparativa da área cultivada e produção de trigo e aveia no Brasil no período 1976 a 1984

Ano	Área cultivada (ha)			Produção (t)		
	Trigo	Aveia	o/o	Trigo	Aveia	o/o
1976	3.520.709	36.205	1,03	3.037.864	38.962	1,28
1977	3.020.831	39.715	1,31	2.012.842	37.430	1,86
1978	2.794.365	55.552	2,00	2.700.707	53.948	2,00
1979	4.104.144	62.629	1,52	2.881.186	57.564	2,00
1980	3.318.501	75.483	2,27	2.702.612	75.551	2,80
1981	2.063.747	83.192	4,04	2.227.959	98.416	4,41
1982	2.960.010	94.395	3,19	1.809.803	61.192	3,38
1983	1.890.145	95.105	5,03	2.180.677	92.824	4,25
1984	1.938.843	120.582	6,20	1.935.411	133.159	6,88

Fonte: IBGE/FEE/RS

Quanto ao Rio Grande do Sul (Quadro 4), maior produtor de aveia do Brasil, a área cultivada para grãos representava 1,31 por cento da área de trigo em 1976, evoluindo para 8,38 por cento em 1984. Quanto a produção de grãos a evolução no mesmo período foi de 1,34 a 10,03 por cento.

Quadro 4. Evolução comparativa da área cultivada e produção de trigo e aveia no Estado do Rio Grande do Sul no período 1976 a 1984

Ano	Produção			Área cultivada		
	Trigo	Aveia	o/o	Trigo	Aveia	o/o
1976	1.649.828	22.158	1,34	1.759.288	23.000	1,31
1977	640.676	24.700	3,85	1.381.802	29.500	2,13
1978	1.510.949	39.800	2,63	1.220.555	41.800	3,42
1979	979.045	40.334	4,12	2.184.899	45.469	2,08
1980	1.030.841	47.942	4,65	1.434.689	51.394	3,58
1981	1.076.746	48.838	5,46	879.260	57.187	6,50
1982	508.156	35.071	6,89	1.377.422	59.438	4,31
1983	762.703	52.951	6,94	683.347	54.157	7,92
1984	603.830	60.543	10,03	722.334	60.557	8,38

Fonte: FIEBGE

Importância económica

a) Consumo e utilização:

A demanda de consumo de aveia no Brasil também tem crescido nos últimos anos tanto para utilização de grãos na indústria de alimentos humanos, quanto para arraçamento de animais, especialmente cavalos de corrida.

Para a alimentação humana são processados aproximadamente 25.000 toneladas de grãos, anualmente, destacando-se Produtos Alimentícios Quaker Ltda (Porto Alegre), com aproximadamente 80 por cento do mercado; Produtos Alimentícios Corsetti S. A. Indústria e Comércio (Caxias do Sul) e Ferla - L. Ferenczi S. A. Indústria e Comércio (São Paulo).

No Quadro 5 é apresentada a produção interna, importação de grãos e consumo de aveia no período de 1973 a 1984. Observa-se que a produção evoluiu 145 por cento no período de 1973/74 a 1983/84, enquanto a importação em 1984 foi de apenas 69 por cento em relação a 1973/74. O consumo de grãos evoluiu 77 por cento, ou seja, de 61.504 toneladas em 1973/74 para 109.074 toneladas em 1983/84.

Quadro 5. Evolução da Produção Nacional, importação e consumo aparente de grãos de aveia no Brasil

Ano	Produção (t)	o/o	Importação (t)	o/o	Consumo total (t)	o/o
1973/74	37.934	100	23.570	100	61.504	100
1974/75	33.731	89	30.982	131	54.713	87
1975/76	41.593	110	21.875	93	63.468	103
1976/77	38.952	103	25.399	108	64.351	104
1977/78	37.430	99	23.570	100	61.000	97
1978/79	53.948	142	45.415	193	99.363	161
1979/80	57.564	152	29.284	124	86.848	141
1980/81	75.609	199	23.962	102	99.571	162
1981/82	89.787	237	7.097	30	96.884	157
1982/83	61.144	161	19.960	85	81.104	132
1983/84	92.824	245	16.250	69	109.074	177

Fonte: CACEX

A maior limitação à expansão do consumo humano de aveia é o subsídio do preço do trigo e seus derivados, o que determinou um aumento do consumo deste último. Para uso como ração para animais, o principal destino atualmente, é na alimentação de cavalos de corrida, apesar

das amplas possibilidades de utilização como insumo na fabricação de rações, pois a época da colheita da aveia coincide com o período de escassez de milho.

A principal causa que determina a importação é a baixa qualidade da aveia nacional, especialmente quanto a pureza genética (mistura com aveia preta), baixo peso hectolítico e coloração escura, prova de maturação em condições climáticas desfavoráveis.

b) Qualidade Industrial:

Para alimentação humana, são exigidos grãos com melhor qualidade. Um peso hectolítico superior a 48, que pode ser obtido com a utilização dos novos cultivares recomendados; um bom manejo de cultura, especialmente quanto a adubação; época e densidade de semeadura adequada; controle de afídios; e desaristamento dos grãos, após a colheita. Este procedimento aumenta de 8 a 12 pontos o peso hectolítico e representa uma perda em impurezas de ordem de 1,8 a 2,8 por cento, variando conforme o cultivar utilizado e o potencial de rendimento.

As especificações para a padronização, classificação e comercialização interna da aveia (*Avena sativa* L.) são as aprovadas pela Portaria No. 291 do Ministério da Agricultura.

c) Comercialização:

Não existe uma política de comercialização de aveia no Brasil, inclusive com uma grande variação de preço interno, ao contrário da cultura do trigo que tem comercialização estatizada e com mercado garantido. Atualmente várias Cooperativas estão se estruturando para o recebimento e beneficiamento de grãos de aveia. Este fato permitirá que os melhores grãos quanto ao tamanho, peso hectolítico e coloração, possam ser destinados para indústrias de alimentos humanos, enquanto o restante teria outros destinos, como alimentação animal ou insumo em fábricas de rações.

Considerando que o consumo humano representa em torno de 21 por cento do total, este procedimento tornaria o Brasil autosuficiente em aveia, em curto período de tempo, pois a exigência de qualidade das indústrias alimentícias estaria satisfeita.

d) Preços:

Os preços mínimos de aveia tem apresentado uma grande instabilidade no período 1976/77 a 1984/85, variando de no mínimo 104,17 dólares a tonelada a um máximo de 340,66 dólares a tonelada na safra 1981/82 (Quadro 6 - página seguinte). Entretanto, grãos de alta qualidade industrial tem sido comercializados a preços superiores ao preço mínimo.

Os preços internos de grãos de aveia com casca, tem sido superiores ao importado, conforme se observa no Quadro 7.

Quadro 6. Variação do preço mínimo do grão de aveia e trigo no período 1976 a 1984

Safra	Preço mínimo aveia (US/t)	Preço do trigo pago ao produtor (US/t)
1976/77	104,17	195,68
1977/78	134,50	218,77
1978/79	139,33	226,65
1979/80	127,83	207,89
1980/81	165,00	222,36
1981/82	340,66	275,00
1982/83	213,67	203,00
1983/84	142,33	225,60
1984/85	191,50	247,00

Fonte: CFP/CACEX (Adaptação dos autores)

A importação de grãos de aveia ou derivados é realizado pelo Brasil, principalmente do Uruguai e Argentina.

Quadro 7. Variação de preços de aveia importada no período de 1981 a 1984

Ano	Produto	Quantidade (kg)	Valor FOB US	Valor FOB US/t
1981	Grão com casca	17.707.080	3.517.700	198,66
	Grão sem casca	382.600	92.618	242,07
	Grão descortidado	5.871.997	2.462.771	419,41
1982	Grão com casca	3.579.590	474.014	132,42
	Grão sem casca	474.000	134.404	283,55
	Grão descortidado	3.043.291	1.144.073	375,93
1983	Grão com casca	17.195.300	1.668.378	97,02
	Grão sem casca	389.406	105.291	270,39
	Grão descortidado	2.375.740	702.691	295,78
1984	Grão com casca	10.148.745	1.298.600	127,96
	Grão sem casca	551.528	119.263	216,24
	Grão descortidado	5.544.438	1.966.228	354,31

Fonte: CFP

Aspectos agronômicos

a) Introdução:

A instabilidade na comercialização de grãos de aveia, não estimulou os agricultores à adoção de uma tecnologia mais adequada até alguns anos atrás. Saliente-se, a quase inexistência de programas de pesquisa visando a geração desta tecnologia durante muitos anos no Brasil. A baixa qualidade da aveia nacional é devido a grande mistura de aveias pretas com as brancas e amarelas; baixo peso hectolítrico devido a adubação inadequada; ataque de pragas e doenças; não desaristamento dos grãos após a colheita; coloração escura dos grãos (sinal de maturação sob condições climáticas adversas).

Um aspecto importante é o de que a aveia normalmente é cultivada nas áreas marginais da propriedade, ficando as melhores terras destinadas ao cultivo do trigo, cevada ou em pouso visando a semeadura precoce de soja.

b) Preparo do Solo:

Um bom preparo do solo realiza-se destruindo a vegetação existente (invasoras) e deixando o solo destorroado e nivelado, facilitando assim, o processo de semeadura mecânica e a germinação de sementes.

Em solos compactados e com problemas de invasoras, recomenda-se o preparo convencional, com uma lavração profunda, 20 a 30 dias antes da semeadura ou uma subsolagem de 25 a 30 cm de profundidade. Segue-se uma gradagem pesada para destorroamento e depois uma gradagem leve de nivelamento, poucos dias antes do plantio, para um melhor controle de invasoras.

Tem sido observado bons resultados na produção de aveia com preparo reduzido (cultivo mínimo), normalmente com apenas uma subsolagem, seguida de gradagem. A aveia também pode ser cultivada em plantio direto na maioria dos solos, utilizando a mesma recomendação da cultura do trigo.

Em ensaio conduzido na Faculdade de Agronomia, utilizando o preparo convencional, preparo mínimo e plantio direto, em solo "Passo Fundo" nos anos de 1979, 1980 e 1981, observou-se um rendimento praticamente igual entre o cultivo mínimo e o convencional e 98 kg/ha superior ao plantio direto (Quadro 8 - página seguinte).

c) Adubação:

A cultura da aveia responde bem à adubação nitrogenada, associada a fertilizantes fosfatados e potássicos, obtendo-se assim plantas vigorosas, porém não sujeitas ao acamamento.

Quadro 8. Rendimento de aveia sob três sistemas de preparo do solo, em solo "Passo Fundo", nos anos de 1979 a 1981

Sistema de preparo	Rendimento de grãos (kg/ha)			Média
	1979*	1980**	1981**	
Cultivo convencional	808	2081	1125	1338
Cultivo mínimo	995	2212	805	1337
Plantio direto	821	1675	1225	1240

Fonte: Fioreze, I. & Floss, E. L. 1981 (não publicado)

*CV Entre Rios

**CV UPF - 1

A adubação recomendada pelos laboratórios oficiais de Análise de Solo do Rio Grande do Sul e Santa Catarina é apresentada no Quadro 9.

Quadro 9. Recomendação de adubação de manutenção para a cultura de aveia

K ppm	N	Nutrientes (kg/ha)			MO o/o	Adubação de cobertura N(kg/ha)	
		P ₂ O ₅	K ₂ O			Grãos	Pastagem
- 80	10	60	40	0,0 - 2,5	40	70	
80 - 120	10	60	20	2,5 - 5,0	20	70	
+ 120	10	60	10	+ 5,0	0	70	

Fonte: ROLAS/RS/SC

A adubação de cobertura pode ser realizada com Uréia ou Sulfato de Amônio, 40 dias após a germinação da aveia, antecedendo, portanto, o perfilhamento. Há necessidade de considerar o teor de matéria orgânica do solo na determinação da quantidade de nitrogênio a ser aplicado, quando o objetivo é a produção de grãos, para evitar problemas de acamamento.

d) Semeadura:

– Época

A época recomendada de semeadura de aveia vai de março a junho para pastagem, e, de maio a julho para colheita de grãos, dependendo da região fisiográfica considerada. Em regiões quentes, sujeitas ao ataque de pulgões, aconselha-se retardamento no plantio, considerando a alta incidência de pulgões no mês de maio.

– Densidade e Profundidade

Para semeadura em linhas, com semeadeira - adubadeira, o espaçamento recomendado é de 17 - 20 cm, entre linhas, utilizando-se 50 - 60 sementes aptas por metro linear. Para as espécies branca e amarela corresponde aproximadamente a 80 kg de sementes por hectarea. Quando o objetivo é a produção de forragem, a densidade recomendada é 400 - 500 sementes aptas por metro quadrado. A profundidade de semeadura é de 3 a 4 cm.

– Método

A semeadura é realizada a lanço ou em linhas. Normalmente quando o objetivo é a produção de forragem o método utilizado é a lanço. Para a produção de grãos é utilizada a semeadura em linhas, utilizando a mesma semeadeira adubadeira usada para o trigo, cevada e outros cereais de inverno.

– Cultivares

Para a produção de grãos, os cultivares mais utilizados no Brasil são: **Coronado, Sure-grain, Entre Rios (Paraná), UPF1, UPF2, UPF3, UPF4, UPF5, CTC 78B207, UFRGS1 e UFRGS2.** No Quadro 10 (pagina seguinte) é apresentado o rendimento comparativo destes cultivares no período 1978 a 1984, nos diferentes locais do sul do Brasil, além dos novos cultivares com produção de semente genética nesta safra.

Para produção de forragem são recomendadas as aveias pretas (***Avena strigosa***) pela resistência a ferrugem da folha, alta produção de matéria seca e precocidade na produção de forragem. As cultivares utilizadas são: **Aveia Preta Comum, Aveia Preta Argentina, Aveia Preta Chilena e Saia.**

e) Controle de Invasoras:

As invasoras que ocorrem com mais frequência na lavoura de aveia, são as mesmas que

Quadro 10. Rendimento de novos cultivares de aveia (kg/ha) em relação as cultivares tradicionais, Coronado e Suregrain

No.	Identificação	1978 ¹	1979 ²	1980 ³	1981 ⁴	1982 ⁵	1983 ⁶	1984 ⁷	Média	o/o
01	UPF5	-	-	-	3302*	2776	2988	2772	2960	180
02	UFRGS5	-	-	-	3059*	2580	2748	2943	2832	173
03	UFRGS6	-	-	-	2564*	2382*	3087	2701	2683	164
04	UPF3	-	-	3362	3527	2372	2051	1971	2657	162
05	UPF7	-	-	-	-	2444**	2508	2558	2503	153
06	UPF8	-	-	-	-	2400**	2514	2265	2393	146
07	UFRGS1	-	2054	3276	3618	1608	1918	1865	2390	145
08	UPF4	-	1779	2840	2847	2525	2384	1884	2376	145
09	UPF6	-	-	-	3015*	1998	2253	2077	2335	142
10	UFRGS4	-	1776	2779	3105	1869	2289	2110	2321	141
11	CTC 78B207	-	-	-	-	-	2564**	2065***	2315	141
12	UFRGS2	-	1935	3209	3335	1415	1795	2006	2282	139
13	UPF1	3376	1580	2766	2301	1499	1523	1505	2078	127
14	UPF2	-	1668	2441	2787	1517	1674	1643	1955	119
15	CORONADO	2263	1032	2070	2364	818	1180	1741	1638	100
16	SUREGRAIN	2408	1078	1953	2451	854	1189	1442	1625	099

1. Passo Fundo, Vacaria, Cruz Alta, Bagé, Ijuí e Ibirubá
 2. Passo Fundo, Vacaria, Cruz Alta, Bagé, Guaíba e Ijuí
 3. Passo Fundo, Vacaria, Cruz Alta, Entre Rios (PR), Guaíba e Ijuí
 4. Passo Fundo, Vacaria, Cruz Alta, Entre Rios (PR), Guaíba, São Gabriel, D. Pedrito, Campos Novos (SC), Castro e Viamão
 5. Passo Fundo, Vacaria, Cruz Alta, Entre Rios (PR), Guaíba, Campos Novos (SC), Ponta Grossa, Dom Pedrito e Ijuí
 6. Passo Fundo, Vacaria, Cruz Alta, Entre Rios (PR), Guaíba, São Gabriel, Campos Novos (SC), Ponta Grossa, Ijuí, Maracajú e Nova Prata
 7. Passo Fundo, Chiapeta, Ijuí, Campos Novos, Vacaria, Entre Rios, Júlio de Castilhos, Guaíba e Ponta Grossa
- * Ensaio Regional de Rendimento de grãos: Passo Fundo, Guaíba, Campos Novos (SC), Vacaria e São Gabriel
 ** Passo Fundo, Campos Novos (SC), Guaíba, Vacaria e Ijuí
 *** Passo Fundo, Vacaria, Ijuí, Guaíba e Campos Novos (SC)

ocorrem na lavoura do trigo e, entre elas, destacam-se a nabiça (*Raphanus raphanistrum* L.), mostarda sivestre (*Brassica* sp.), cipó de veado (*Polygonum convolvulus* L.), azevém (*Lolium temulentum*), gorga (*Spergula arvensis*), erva de bicho (*Polygonum* sp.) e silene (*Silene gallica*).

As espécies de folha larga podem ser satisfatoriamente controladas com aplicação de herbicida sistêmico à base de 2 - 4D e M. C. P. A., ou herbicida de contato Bentazon. A dose depende da concentração do produto comercial, variando de 1 a 2 l/ha e sua aplicação pode ser feita até o perfilhamento. A aplicação não deve ser feita mais tardiamente, pois a aveia é mais sensível ao herbicida, que as demais gramíneas de inverno.

Quanto ao azevém, seu controle deve ser feito com um manejo adequado. Se a lavração e gradagem forem realizadas com pouco antecedência à semeadura de aveia, obtém-se um bom controle para a invasora.

- f) Pragas da cultura de Aveia:
- Pragas Sugadoras

Entre as espécies de pulgões que atacam a cultura de aveia, as mais freqüentes são: o pulgão pálido das folhas *Metopolophium dirhodum* (Walker), pulgão verde dos cereais, *Schizaphis graminum* (Rondani) o pulgão das espigas *Sitobion avenae* (Fabricius) e o pulgão da aveia *Rhopalosiphum padi* (Linnaeus).

As principais características das quatro espécies citadas são as seguintes:

Metopolophium dirhodum (Walker): a forma alada mede de 2,5 a 3,0 mm de comprimento, possui tórax de coloração marrom-clara e abdome verde pálido. A forma áptera possui coloração verde-amarelada com uma lista longitudinal e tamanho relativamente grande. É considerado como importante vetor na disseminação do vírus do nanismo amarelo da cevada (VNAC).

Schizaphis graminum (Rondani): pulgão de coloração verde clara com uma faixa verde mais escura ao longo do dorso, comumente confundido com **M. Dirhodum**, diferindo deste por possuir antenas pretas mais curtas e o ápice dos sifúnculos de cor preta. Apesar da pouca eficiência como transmissor do VNAC, é considerado mais nocivo devido a injeção de toxinas nas plantas juntamente com a saliva. Ocorre nas folhas e nos colmos.

Sitobion avenae: os alados apresentam-se largos e fusiformes medindo entre 1,9 e 3,3 mm de comprimento. As formas ápteras são verdes claras apresentando longos sifúnculos pretos, as antenas nas formas ápteras são totalmente marrom-escuras ou pretas. Esta espécie ataca inicialmente a folha "Bandeira" e posteriormente a espiga das gramíneas. Na aveia este pulgão não possui condições ideais para o ataque das panículas, encontrando-se principalmente nas folhas.

Rhopalosiphum padi: adultos não alados medem de 1,6 a 2,4 mm de comprimento, com coloração verde-oliva, apresentando na base dos sifúnculos coloração vermelha ferruginosa. Ocorre

na parte aérea das plantas, podendo encontrar-se no nível do solo. É um importante vetor do vírus do nanismo amarelo da cevada (VNAC).

Quanto aos níveis de infestação dos pulgões para controle, tem-se adotado na cultura da aveia os mesmos critérios recomendados pela Comissão Sul - Brasileira de Pesquisa de Trigo (CSBPT), quais sejam:

- Período de emergência ao perfilhamento: controlar quando encontrar em média 10 por cento de plantas com pulgões;
- Fase de alongamento até ao emborrachamento: controlar quando a população média atingir 10 pulgões por afilhos;
- No período de espigamento o grão em massa: controlar quando for observado pulgões sobre as paniculas.

Estão sendo realizados experimentos visando determinar os níveis de dano de pulgões em aveia para produção de grãos e também, para forragem.

Quanto ao controle químico são indicados os mesmos inseticidas recomendados pela Comissão Sul-Brasileira de Pesquisa de Trigo (CSBPT) pela inexistência de resultados específicos para a cultura de aveia (Quadro 11 - pagina seguinte).

- Pragas desfolhadoras

Em relação as pragas desfolhadoras, destacam-se as lagartas do trigo, *Pseudaletia sequax* (Franclemont, 1951) e *Pseudaletia adultera* (Schaus, 1984).

Os adultos são mariposas, diferenciando as duas espécies pela coloração das asas, sendo a *P. sequax* de cor amarelo-palha, enquanto que *P. adultera* é totalmente pardo-acinzentado.

As formas imaturas ou lagartas geralmente apresentam maior ocorrência nas partes da lavoura em que houve acamamento. O período de alimentação ocorre durante a noite ou em dias nublados. Quando não estão se alimentando, mantêm-se protegidas na base das plantas sob folhas secas ou torrões de solo.

Além das espécies citadas também ocorre a presença da lagarta militar *Spodoptera frugiperda* (Smith e Abbott).

O inseto adulto é uma mariposa medindo cerca de 35 mm de envergadura, de cor pardo-escura nas asas anteriores e branco acinzentada nas posteriores.

As lagartinhas inicialmente atacam a epiderme membranosa deixando a folha raspada, posteriormente consome as folhas por inteiro. O ataque pode ocorrer desde o estágio de plântula até a formação de panícula.

Quanto ao controle são indicados para a cultura de aveia os mesmos inseticidas recomendados pela CSBPT (Quadro 12 - pagina seguinte).

Quadro 11. Inseticidas recomendados para o controle de pulgões em trigo para a safra 1985: dose, toxicidade, intervalo de segurança e índice de segurança, segundo a Comissão Sul - brasileira de Pesquisa de Trigo

Inseticidas	Dose g. i. a./ha	Toxicidade *		Intervalo de Segurança (dias)**	Índice de Segurança***	
		Predadores	Parasitas		Oral	Dermal
Clorpirifós	192	A	B	21	85	1.042
Demeton Metílico	125	A	B	21	46	68
Dimetoato	350	A	S	28	157	264
Fenitrotion	500	A	M	24	50	600
Formotion	200	A	S	30	228	500
Fosalone	525	A	S	21	28	190
Fosfamidon	300	A	S	21	9	177
Malation	1.500	A	B	7	187	267
Monocrotofós	180	A	B	30	10	238
Ometoato	250	A	S	21	20	280
Paration Metílico	480	A	A	15	4	14
Pirimicarbe	75	S	S	21	196	600
Tiometon	175	A	S	21	71	457
Vamidotion	240	M	S	30	43	608

* Toxicidade aos predadores de pulgões (*Cycloneda sanguinea* e *Eriopsis connexa*) e o parasita de pulgões (*Aphidius colemani*): S (Seletivo) = 0 - 20 o/o de mortalidade; B (Toxicidade Baixa) = 21 - 40 o/o; M (Toxicidade Média) = 41 - 60 o/o e A (Toxicidade Alta) = 61 - 100 o/o.

** É o período entre a última aplicação e a colheita, quando não se deve usar o inseticida.

*** Índice de segurança: $IS = \frac{DL\ 50 \times 100}{g.\ i.\ a./ha}$

DL 50 = Dose letal para 50 o/o da população.

g. i. a./ha = Gramas de ingrediente ativo por hectare.

OBS.: Quanto menor o índice, mais tóxica é a dose do produto.

Quadro 12. Inseticidas recomendados para o controle das lagartas do trigo, *Pseudaletia* sp., safra 1985: dose, toxicidade, intervalo de segurança e índice de segurança

Inseticidas	Dose g. i. a./ha	Toxicidade *		Intervalo de Segurança (dias)**	Índice de Segurança***	
		Predadores	Parasitas		Oral	Dermal
Clorpirifós	480	A	B	21	34	417
Fenitrotion	1000	A	M	14	25	300
Monocrotofós	180	A	B	30	10	156
Permetrina	25	-	S	18	4120	8000
Triclorfon	500	-	S	7	119	400

* Toxicidade aos predadores de pulgões (*Cycloneda sanguinea* e *Eriopsis connexa*) e ao parasita de pulgões (*Aphidius colemani*): S (Seletivo) = 0 - 20 o/o de mortalidade; B (Toxicidade Baixa) = 21 - 40 o/o; M (Toxicidade Média) = 41 - 60 o/o e A (Toxicidade Alta) = 61 - 100 o/o.

** É o período entre a última aplicação e a colheita, quando não se deve usar o inseticida.

*** Índice de segurança: $IS = \frac{DL\ 50 \times 100}{g.\ i.\ a./ha}$

DL 50 = Dose letal para 50 o/o da população.

g. i. a./ha = Gramas de ingrediente ativo por hectare.

OBS.: Quanto menor o índice, mais tóxica é a dose do produto.

g) Controle de moléstias em Aveia:

Nas condições em que se realiza o cultivo deste cereal em nosso país, o mesmo tem apresentado problemas com relação ao aparecimento de moléstias e que com o passar do tempo os níveis de infecção vem acentuando-se cada vez mais.

Entre as doenças mais limitantes destacam-se as seguintes: Ferrugem da Folha (*Puccinia coronata avenae* Ericks); Ferrugem do colmo (*Puccinia graminis* f. sp. *avenae*), VNAC, (Vírus do Nanismo Amarelo da Cevada) e em níveis de infecção não tão acentuados o Oídio (*Erysiphe graminis* f. sp. *avenae*), a Helmintosporiose (*Helminthosporium avenae*), Carvão (*Ustilago avenae*) e duas bactérias encontradas em Passo Fundo e identificadas pelo Dr. Erlei Mello Reis, pesquisador do CNPT (Centro Nacional de Pesquisa de Trigo): a) *Pseudomonas syringe* pv. *striafaciens* (halo amarelado); b) *Pseudomonas syringe* pv. *coronafaciens* (mancha estriada).

As medidas de controle para as ferrugens, em primeiro lugar é a utilização de cultivares resistentes ou tolerantes, materiais estes que vem sendo selecionados por melhoristas de diversos países. Uma outra alternativa para controle, é a utilização de fungicidas, especialmente quando se tratar de lavouras produtoras de sementes. Neste aspecto cabe ressaltar que não existem produtos recomendados para a aveia, sendo utilizados os produtos indicados para a cultura do trigo (Comissão Sul Brasileira de Pesquisa de Trigo).

Alguns trabalhos já foram realizados e os resultados obtidos foram satisfatórios (Quadro 13).

Quadro 13. Efeito de alguns fungicidas no controle de ferrugem da folha de aveia (*Puccinia coronata* Cdo.) Passo Fundo, FAUPF, 1983

Tratamentos	Produtividade (kg/ha)			
1. Propiconazol	1356	a		
2. Triadimefom	1348	a		
3. Fenpropemorfo	1209	b		
4. Diclobutrazol	1202	b		
5. Triadimenol	1129	b	c	
6. Piracarbolido	1020		c	d
7. Zineb	981			d e
8. Hidróxido de cobre	980			d e
9. Maneb	955			d e f
10. Testemunha	939			d e f
11. Procloraz	937			d e f
12. Fenarimol	922			d e f
13. Calda sulfocálcica	902			d e f
14. Triforine	834			e f
15. Mertin	820			f

Fonte: Martinelli, T. A. e outros, 1984

No caso específico do carvão da panícula, é aconselhado a não utilização de sementes provenientes de lavouras onde tenha ocorrido a moléstia, a não ser que se efetue o tratamento de sementes com produtos recomendados para o tratamento de semente de trigo.

Já o VNAC é a virose mais importante da aveia. O controle deve ser efetuado através do controle de pulgões transmissores.

Para as demais moléstias, não existem medidas específicas de controle, mas a introdução de variedades resistentes, a rotação de culturas e o tratamento de sementes e parte aérea, seriam medidas recomendadas.

No caso específico das duas bacterioses, o que se recomendaria é a rotação cultural, o tratamento de sementes com antibióticos e talvez uma medida não menos eficiente seria a realização de erradicação (Roguing) por ocasião da multiplicação da semente genética.

Pesquisa em Aveia no Brasil

a) Histórico e Evolução:

Os primeiros trabalhos de pesquisa em aveia relatados no Brasil referem-se ao ano de 1941, por Ady Raul da Silva, na Estação Experimental do Ministério da Agricultura (Curitiba/PR), embora tenha-se informações de trabalhos realizados pelo Dr. Iwar Beckman na década de '30 no Rio Grande do Sul. As atividades de pesquisa do Dr. Ady Raul da Silva tiveram continuidade no Instituto Agrônomo do Sul IPEAS (Pelotas/RS), sendo as ferrugens da folha e colmo, a sua principal linha de pesquisa. O mesmo relata resultados do comportamento de variedades de aveia em Curitiba de 1941 a 1946, ressaltando a cultivar **Saia (A. strigosa)** pela alta produtividade de grãos e palha, comportando-se como imune à ferrugem da folha.

Através do projeto FUNDEPRO No. 45, foram introduzidos no IPEAS, várias seleções procedentes da Universidade de Wisconsin (EUA), destacando-se as seguintes quanto à produtividade e resistência à ferrugem da folha: **CI 8235, X 1309 - 2, X 1385, X 1490 - 3, X 1531 - 1, X 1772, OCTY - DECA e X 1309, X 2701, X 1376 e X 1542.**

Nos testes de cultivares para produção de massa verde salientou-se a **CI 8235** e a **22079 - 69**. Sementes genéticas destas cultivares foram entregues à Seção de Sementes e Mudas do IPEAS para a produção de semente básica e posterior multiplicação e fornecimento às regiões de cultivo.

Também em trabalhos realizados no IPEAS em casa de vegetação, foram identificadas as seguintes raças de ferrugem da folha: 201, 202, 203, 230, 237, 238, 263, 265 e 276. Dentre as raças de ferrugem do colmo foram encontradas a 3A, 3B, 3C, 4A, 4B e 7A.

No que se refere à resistência à ferrugem do colmo destacou-se a cultivar **CI 8235**, enquanto que a maior tolerância às viroses foi obtida com o cultivar **115 MINN. 66B14301442.**

Os problemas relativos a produção de aveia no Rio Grande do Sul também foram estudados por D. Western, que aqui esteve nos anos 1963 a 1964, e por H. L. Shands que esteve no Estado em 1965 e 1967 em cooperação com o Ministério da Agricultura com trabalhos na Estação Experimental de Passo Fundo (através dos técnicos Henrique G. Shireimer e Ivani Z. Bueno), Produtos Alimentícios Quaker, S. A. (Rubem Dischinger), Universidade Federal do Rio Grande do Sul (Fernando I. F. Carvalho), Universidade Federal de Santa Maria (Roberto Ritter) e Universidade Federal de Pelotas (R. Bertholdi).

Em consequência dos trabalhos desenvolvidos neste projeto foram obtidos os cultivares IAS2, IAS3, IAS4 e IAS5. Enquanto a aveia IAS2 tinha aptidão para forragem, as demais e sobretudo, a IAS3, foi utilizada no programa de cruzamentos.

A partir dos trabalhos desenvolvidos na Universidade Federal do Rio Grande do Sul foram introduzidos os cultivares **Coronado** e **Suregrain**, adaptados as nossas condições.

Com a pesquisa realizada naquela época, cujo programa acelerado teve seu ponto de partida em 1965/66, foram observadas em 1977 na Estação Experimental de Passo Fundo, aproximadamente 800.000 plantas, visando selecionar aveias mais produtivas e com características agrônomicas desejáveis. Ainda proveniente da seleção individual efetivada na aveia X 1309 - 1, recebida da Universidade de Wisconsin e, após observação com respeito a capacidade de adaptação nas condições edafoclimáticas da região, resistência às moléstias e pragas, foram obtidas 349 linhagens no setor de Fitotecnia. Também, em decorrência deste trabalho, foram escolhidos 6 cultivares de aveia (CI 8235, X - 995 - 4 - 1, X 1137 - 5, X 1181 - 2, X 1490 - 2 e F. E. 2236) para entrarem em ensaios de competição. Infelizmente, este programa sofreu solução de continuidade.

Em 1976, tiveram reinício trabalhos de pesquisa em Passo Fundo, através de um material recebido pelo CNPTrigo (EMBRAPA), proveniente da Universidade de Wisconsin através do professor H. L. Shands e avaliado pelo Dr. Santiago Kugler da FAO e Augusto Carlos Baier do CNPTrigo. Também na Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Carvalho e outros, avaliaram esta coleção de aveias. Em 1977 este material genético foi transferido à Faculdade de Agronomia da Universidade de Passo Fundo, cujo projeto foi confiado à responsabilidade do Prof. Elmar Luiz Floss.

A partir desta data iniciou um intercâmbio do material genético, com a introdução anual de coleções de cultivares ou linhagens fixas e material segregante na geração F₃, inicialmente apenas da Universidade de Wisconsin e posteriormente também da Texas A&M University (EUA) através do projeto "Breeding Oat Cultivars Suitable for Production in Developing Countries". O objetivo principal do programa é a obtenção de cultivares de aveia com alto potencial de rendimento de grãos ou forragem, com boas características agrônomicas e resistentes à ferrugem da folha, ferrugem do colmo e vírus do nanismo amarelo da cevada - VNAC.

Em 1978, além do programa de melhoramento de aveia e da experimentação preliminar, foi organizado o primeiro Ensaio Regional de Rendimentos de Grãos com 8 tratamentos, e executado nas localidades de Passo Fundo, Ibirubá, Cruz Alta, Ijuí, Vacaria e Bagé através da integração com o Centro de Experimentação e Pesquisa da FECOTRIGO, Centro Nacional de Pesquisa

de Trigo, Universidade Federal do Rio Grande do Sul e Secretaria da Agricultura do Estado do Rio Grande do Sul.

Os trabalhos de pesquisa em aveia, desenvolvidos pelas Faculdades de Agronomia da UPF e PFRGS, permitiram o desenvolvimento, em 1981, do primeiro cultivar **UPF - 1** (linhagem FLA AB 113) que apresentou um rendimento de 96 a 94 por cento superior, respectivamente, ao cultivar **Coronado** e **Suregrain**, na média de produção de 4 anos em Passo Fundo. Este cultivar foi selecionado de uma linhagem (FLA AB 113), introduzida da Universidade de Wisconsin (EUA) em 1976. Entretanto, a partir de 1983, este cultivar sofreu quebra de resistência à ferrugem da folha, não sendo recomendado para cultivo atualmente.

Em 1982, a Universidade de Passo Fundo fez distribuição de semente básica do cultivar **UPF - 2**, originário da seleção **X 2505 - 4**, introduzido da Universidade de Wisconsin - EUA. Pelo seu ciclo tardio e alta produção de forragem, este cultivar é indicado para o duplo propósito. Este também já sofreu quebra de resistência á ferrugem da folha.

Neste mesmo ano, a Cooperativa Tritícola Regional Serrana Ltda./COTRIJUI, fez distribuição de sementes de cultivares selecionados pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul denominados **UFRGS - 1** (DAL x CDA 292), **UFRGS - 2** (DAL x CD 292) e **UFRGS - 3** (CDA 28 x GOODLAND), sendo o material genético criado da Universidade de Wisconsin. Devido ao aparecimento de nova raça de ferrugem da folha, estes cultivares desapareceram de cultivo.

A partir de 1983, a COTRIJUI distribuiu sementes do cultivar **CTC B 207**, selecionado em Ijuí (CTC) a partir de uma coleção de 35 genótipos recebidos da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, em 1978, os quais eram originários de Madison, Wisconsin. Este cultivar não tem um bom grão, quanto ao tamanho e peso hectolítrico, é suscetível ao acamamento, mas apresenta regularidade de produção a nível de lavoura. Este cultivar predomina como área de cultivo na safra 1985, na área de influência da COTRIJUI.

No ano de 1984, a Universidade de Passo Fundo recomendou os cultivares **UPF 3** e **UPF 4**. O cultivar **UPF 3** é proveniente do cruzamento **Coronado x X 1779 - 2**, realizado em Wisconsin e introduzido em F3, em 1977, sendo também recomendado para duplo propósito. Este material já foi atacado por nova raça de ferrugem. O cultivar **UPF 4** foi selecionado de uma linhagem também introduzida de Wisconsin, em 1977 (**X 2055 - 1**), apresentando porte baixo e precocidade, bom potencial de rendimento de grãos. A semente foi produzida pela COTRIJUI, sendo nesta safra o segundo cultivar em área de cultivo na região de influência desta cooperativa.

Em 1985, foi lançado oficialmente o cultivar **UPF 5**, selecionado na Universidade de Passo Fundo, a partir de material genético proveniente de cruzamento **X 2185 - 1 x ILL 514**, realizado na Universidade de Wisconsin e introduzido na geração F3, em 1977. Os resultados experimentais demonstraram a aptidão duplo propósito deste novo cultivar, que ocupa 4.500 ha nesta safra no Rio Grande do Sul e Paraná.

Atualmente está sendo realizada a multiplicação de sementes de novos cultivares selecionados pela Universidade de Passo Fundo e Universidade Federal do Rio Grande do Sul: **UPF 6**

(Coker 1214 x LANG), UPF 7 (TCFP x X 2503 - 1), UPF 8 (X 2505 - 4 x OTEE), UFRGS 4 (DAL x CDA 292), UFRGS 5 (Coker 234 x RIT 130) e UFRGS 6 (Swan x X 2616 - 2).

b) Principais Linhas de Pesquisas em Desenvolvimento:

Atualmente, a pesquisa com aveia no Brasil está sendo desenvolvida principalmente pelas Faculdades de Agronomia da Universidade de Passo Fundo, Universidade Federal do Rio Grande do Sul e Cooperativa Tritícola Regional Serrana Ltda. COTRIJUÍ, com programas de melhoramento e experimentação. Quanto a experimentação, também merecem destaque os trabalhos desenvolvidos na Universidade Federal de Santa Catarina, Universidade Federal de Santa Maria, Cooperativa Agrária Mista Entre Rios Ltda. (Guarapuava), Centro de Experimentação e Pesquisa da FECOTRIGO, Fundação Instituto Agrônômico do Paraná - IAPAR, Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG), Instituto Agrônômico de Campinas (IAC), Universidade de Brasília, CENARGEN - EMBRAPA, F. T. Pesquisa e Sementes (Ponta Grossa, Paraná), Empresa de Pesquisa Agropecuária de Santa Catarina - EMPASC, utilizando materiais desenvolvidos na Universidade de Passo Fundo, UFRGS e COTRIJUÍ.

Também realizam pesquisas em aveia o Centro Nacional de Pesquisa de Gado Leiteiro - EMBRAPA, em Coronel Pacheco/MG, a Universidade Federal de Viçosa/MG, a Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado do Rio de Janeiro - PESAGRO, a Empresa Capixaba de Pesquisa Agropecuária - EMCAPA e a Unidade de Pesquisa Agropecuária - UEPAE - EMBRAPA de São Carlos, São Paulo. No Quadro 14 é apresentada a relação de instituições e respectivos pesquisadores, bem como as linhas de pesquisa com a cultura de aveia em desenvolvimento nas diferentes regiões brasileiras.

Quadro 14. Relação de Instituições, Pesquisadores e Linhas de Pesquisa em Aveia Desenvolvidas no Brasil

No.	Instituição	Pesquisadores	Linhas de pesquisa
01	Universidade de Passo Fundo- Passo Fundo/RS	Elmar Luiz Floss, Eunice Calvete, Claud Ivan Goellner, Lizete Eichler, Marisa Borin Cunha, João Luiz Reichert, Carlos Alberto Forcelini, Renato Serena Fontanelli, Osmar Rodrigues, Jônez Leal Severo.	Melhoramento de aveia; experimentação de aveia; manejo e tratos culturais de aveia; resistência de aveia a afídios; banco ativo de germoplasma; avaliação do rendimento de grãos e forragem de aveia; produção de sementes genéticas de aveia.

(Continuação do Quadro 14)

02 Universidade Federal do Rio Grande do Sul - Porto Alegre/RS.	Fernando Irajá Felix de Carvalho, Luiz Carlos Federezzi, Maria Jane Cruz de Melo Serena Tavares.	Introdução à variabilidade genética; cruzamentos interespecíficos e uso mutagênicos; mecanismos de seleção; estrutura de populações: homeostasia populacional; compostos e multilinhas; interação genótipo/ambiente: análise de parâmetros adequados a ambientes instáveis; obtenção de linhagens com potencial genético de alta produtividade.
03 Cooperativa Regional Serrana Ltda. COTRIJUI, IJUI/RS	Renato Borges de Medeiros, Volnei M. Viau, Jorge E. S. Zambra.	Introdução, seleção e cruzamento de linhagens e cultivares de aveia (<i>Avena</i> spp.) na região noroeste do Rio Grande do Sul e Mato Grosso do Sul; ensaios cooperativos de rendimento de genótipos de aveia (<i>Avena</i> spp.); avaliação de genótipos de aveia (<i>Avena</i> spp.), visando a produção de forragem de grãos. Avaliação de rendimento de grãos de aveia (<i>Avena</i> spp.) e diferentes épocas de semeadura no Mato Grosso do Sul; criação de cultivares de aveia (<i>Avena</i> spp.); adaptados às condições climáticas e edáficas do Rio Grande do Sul e Mato Grosso do Sul; multiplicação de sementes de aveia.
04 Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite - EMBRAPA - Coronel Pacheco/MS.	Mauricio José Alvin, Antonio Carlos Coser, Milton de Andrade Botel.	Utilização da aveia forrageira para produção de leite na época da seca.
05 Instituto Agronomico de Campinas - IAC. Campinas /SP.	Carlos Eduardo de Oliveira Camargo.	Introdução e estudo de cultivares de aveia para o Estado de São Paulo.

(Continuação do Quadro 14)

06	Cooperativa Agrária Mista ENTRE RIOS LTDA. Entre Rios - Guarapuava/PR.	Franz Jaster.	Ensaio de rendimento de grãos de aveia com e sem tratamento químico de doenças; avaliação de linhagens e material segregante introduzido.
07	Fundação Instituto Agrônomo do Paraná - IAPAR.	José Carlos Oliveira, José Pedro Garcia Sá e Sérgio Roberto Pastigliani.	Espaçamento entre linhas; densidade de semeadura; época de semeadura; número de cortes e adubação nitrogenada visando a produção de sementes; introdução e avaliação de cultivares de aveia; adubação nitrogenada de aveia; plantio de aveia na colheita de arroz irrigado. Utilização de aveia para corte e pastagem; introdução e avaliação de plantas forrageiras; manejo e utilização de pastagens.
08	FT - Pesquisa e Sementes Ponta Grossa/PR.	Willen Henri Utiet.	Experimentação de Aveia.
09	Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais - EPAMIG. Lavras/MG.	Josafat de Pádua Pereira.	Aveia ração na suplementação alimentar do gado de leite no Sul de Minas, na época de seca.
10	Empresa Catarinense de Pesquisa Agropecuária - EMPASC. Lages/SC.	Miguel Dall'Agnol.	Introdução e avaliação de forrageiras; melhoramento de forragem e seleção de plantas para condições de baixo pH e altos teores de Alumínio trocável.
11	Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC. Florianópolis/SC.	Rubens Onofre Nodari.	Teste de progênes; variabilidade genética dos componentes de rendimento.
12	Unidade de Pesquisa Agropecuária/UEPAE - EMBRAPA. São Carlos/SP.	Rodolfo Godoy.	Introdução de forrageiras.

(Continuação do Quadro 14)

13	Universidade Federal de Viçosa. Viçosa/MG.	Roberto Cardoso.	Avaliação de aveia e forrageira.
14	Universidade de Brasília - Departamento de Agronomia - Brasília/DF.	Raul Lima.	Experimentação de aveia no Cerrado.
15	EMPRESA CAPIXABA de Pesquisa Agropecuário - ENCAPA/ES.	Agenor Guss, Nilton D. Filho, Marcos Antonio Barbosa.	Avaliação de aveia forrageira.
16	Estação Experimental de Campos - Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado do Rio de Janeiro PESAGRO - Rio. Campos/RJ.	Joil Angelo Espindula Agostini, Fabiano Jorge Lisboa da Silva, Roberto Peixoto Pereira.	Avaliação da produção de forragem de aveia.

c) Relacionamento institucional público e privado:

As primeiras atividades de pesquisa em aveia, integrando diferentes instituições ocorreu ainda na década de sessenta entre Ministério da Agricultura, as Universidades Federais de Pelotas, Santa Maria e Rio Grande do Sul (instituições públicas) e Produtos Alimentícios Quaker Ltda.

Em 1978, outra experiência de integração teve início com a organização e coordenação pela Universidade de Passo Fundo do ensaio regional de rendimento de grãos de aveia e executado em cooperação pelo Centro Nacional de Pesquisa de Trigo - EMBRAPA, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Cooperativa Triticola Regional Serrana Ltda. COTRIJUI, Secretaria da Agricultura do Estado do Rio Grande do Sul e Centro de Experimentação da FECOTRIGO. Em 1980, o programa foi ampliado com a organização do Ensaio Sul - Brasileiro do Rendimento sob a Coordenação da Universidade de Passo Fundo com a inclusão de novas instituições cooperantes: Cooperativa Agrária Mista Entre Rios Ltda., Universidade Federal de Santa Catarina, FT., Pesquisa e Sementes e Universidade de Santa Maria.

A partir de 1979, as instituições com programas de melhoramento e experimentação de aveia, realizam reuniões anuais para avaliação de resultados, programação anual e recomendação de cultivares.

Também a partir de 1979 a Universidade de Passo Fundo iniciou o fornecimento de material genético de aveia visando a produção de grãos ou forragem para outras instituições como: Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais - EPAMIG, Instituto Agrônomo de Campinas - IAC, Fundação Instituto Agronomico do Paraná - IAPAR, Universidade de Brasília, Empresa de

Pesquisa Agropecuária de Santa Catarina - EMPASC, Central das Cooperativas de Leite do Paraná - BATAVO e Unidade de Pesquisa Agropecuária de São Carlos/SP - EMBRAPA.

Através do convênio entre a Universidade de Passo Fundo e Centro Nacional de Recursos Genéticos - CENARGEN/EMBRAPA, está sendo executado um projeto de avaliação, conservação e caracterização de cultivares de aveia, que visa o armazenamento de 4.000 sementes aptas /genótipo e o registro das informações no Centro de Processamento de Dados.

Registra-se o apoio técnico e financeiro recebido por diversas instituições de pesquisa de aveia de Produtos Alimentos Quaker Ltda. Também auxiliam financeiramente na execução dos programas de pesquisa as seguintes instituições: Financiadora de Estudos e Projetos - FINEP, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul - FAPERGS, além de recursos das próprias instituições de pesquisa.

d) **Relacionamento e Apoio Recebido de Instituições Internacionais:**

O principal apoio internacional existente no Brasil é o programa de Cooperação que a Universidade de Passo Fundo, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Cooperativa Triticola Regional Serrana Ltda. e Cooperativa Agrária Mista Entre Rios, Guarapuava - PR, mantém com a Universidade de Wisconsin e Texas A & M University da EUA, através do projeto "Breeding Oat Cultivars Suitable for Production in Developing Countries".

Este programa permite a introdução anual de material genético das referidas universidades americanas, bem como de outras instituições de pesquisa, além do apoio técnico através de visitas anuais do Prof. H. L. Shands e M. A. Brinkman (University of Wisconsin), M. E. McDaniel (Texas A & M University) e S. H. Weaver e D. J. Schrickel (Produtos Alimentos Quaker - Chicago /EUA).

e) **Apoio a Outros Países:**

A experiência acumulada e considerando os recursos humanos existentes, possibilitam a cooperação do Brasil com outros países, especialmente quanto ao intercâmbio de material genético, organização de ensaios internacionais e realização de cursos de treinamento para pesquisadores.

Atividades a serem Apoiadas pelo Programa

- Formação de grupos de estudos para análise dos fatores limitantes da cultura;
- Intercâmbio de germoplasma;
- Edição de uma bibliografia sobre aveia;
- Estágios de treinamento de curto período;
- Reuniões ou simpósios para troca de experiências;

- Consultorias;
- Aumento de intercâmbio de informações;
- Reciprocidade em treinamentos;
- Realização de ensaios conjuntos no Cone Sul;
- Formação de laboratórios padrões para o desenvolvimento de trabalhos científicos em área de conhecimento considerados de alto nível tecnológico;
- Convênio para treinamento de pesquisadores a nível de curso de Pós-Graduação (Mestrado e Doutorado).

Literatura citada

1. BERTHOLDI, R. Melhoramento, experimentação e produção de sementes genéticas de aveia. IPEAS Relatório anual 1973, Pelotas, s. d. p. 50 - 85.
2. ———. Projeto FUNDEPRO No. 45. Pelotas, s. ed., s. d. manuscrito.
3. COELHO, E. T. Distribuição, prevalência e nova raça de *Puccinia graminis avenae* no Rio Grande do Sul. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Ser. Agron., 11 (12): 19 - 22. 1976.
4. COFFMAN, F. A. Oat history, identification and classification. Washington, USDA. (USDA Technical Bulletin, 1516). 1977. 356 p.
5. FAGUNDES, A. C. e ARNT, T. Pulgões do trigo; principais espécies, danos e controle. C. Agric., São Paulo, s. d. p. 14 - 9. Número Especial: Trigo.
6. FLOSS, E. L. A cultura da aveia. Passo Fundo, UPF. Faculdade de Agronomia, (UPF. Boletim Técnico, 1). 1982. 52 p.
7. ———. Oat breeding in South Brasil, 1976/1984. s. n. t. Trabalho apresentado no International Oat Conference, Aberystwyth, Wales, UK, 1985.
8. ———, et al. Análise conjunta do ensaio sub-brasileiro de rendimento de aveia. 1984. s. n. t. Comunicado técnico apresentado na V Reunião Conjunta de Pesquisa de Aveia, Florianópolis, 1985.
9. GASSEN, D. N. Insetos associados à cultura do trigo no Brasil. Passo Fundo, EMBRAPA - CNPT, (EMBRAPA - CNPT. Circular Técnica, 3). 1984. 39 p.
10. GOELLNER, C. Danos e controle da lagarta do trigo. C. Agric., São Paulo, (2): 535, 1983.
11. MARTINELLI, J. A.; REICHERT, J. L. e MANTESE, F. Avaliação da eficiência de alguns fungicidas no controle de ferrugem da folha de aveia (*Puccinia coronata* Cdo.). Summa Phytopatol., Piracicaba, 10 (3/4): 268 - 72, 1984.

12. MUNDSTOCK, C. M. Cultivo dos cereais de estação fria. Porto Alegre, s. ed., 1983. 256 p.
13. RECOMENDAÇÕES da Comissão Sul-Brasileira de Pesquisa de Trigo para a cultura do trigo em 1985. Cruz Alta, FECOTRIGO - CEP, 1985. 55 p.
14. SILVA, A. R. da. Comportamento de variedades de aveia em Curitiba de 1941 a 1946. Pelotas, IPEAS, (IPEAS. Boletim Técnico, 3). 1948. 25 p.
15. ————. Raças fisiológicas de *Puccinia coronata avenae* que ocorrem no Sul do Brasil. Separata de Agros, Pelotas, (2), s. d.
16. TOMASINI, R. G. A. Trigo; aspectos sociais e econômicos. In: FESTA NACIONAL DO TRIGO, 3, Cruz Alta, RS, 1985. Trigo; a auto-suficiência nacional pode ser apenas uma questão de querer. Cruz Alta, s. ed., 1985.

A CULTURA DE AVEIA NO ESTADO DE SÃO PAULO, BRASIL

por Carlos E. Oliveira Camargo; João Carlos Felício; Jairo Lopes de Castro
e Benedito de Camargo Barros *

Caracterização geral e tecnológica

a) **Importância:** a diversificação de culturas se torna cada vez mais necessária em nosso sistema agrícola, considerando os problemas sanitários e alternativas econômicas ao agricultor. O Brasil é tradicional importador de aveia para alimentação humana e para arraçoamento de animais.

b) **Nível tecnológico:** a potencialidade de produção de grãos ao invés da formação somente de pastagens para pastoreio de inverno necessita ser avaliada nas diversas regiões do Estado de São Paulo.

c) **Estado de arte técnico científico:** visando a implantação da cultura de aveia em São Paulo, novas linhagens devem ser avaliadas em diferentes regiões, analisando conjuntamente os resultados e selecionando aquelas com potenciais produtivos superiores, aos cultivares atualmente disponíveis aos agricultores. Suscetibilidade às doenças tam sido relatado como uma das principais causas dos baixos rendimentos e pequena área cultivada com aveia em São Paulo e no Brasil.

A instalação anual de ensaios de competição de variedades, selecionadas a partir de introduções de coleções e futuramente provenientes de um programa de cruzamento local, permitirá recomendar aos agricultores novos cultivares mais adaptados, com melhores produções, resistência às doenças para as diferentes regiões ecológicas do Estado de São Paulo. Além de estudos de época de plantio, densidade de semeadura, adubação, calagem e controle fitossanitário haveria necessidade de ser estabelecido um mecanismo eficiente para a multiplicação de sementes dos novos cultivares para que os mesmos fossem entregues aos agricultores, em tempo hábil para que a cultura de aveia se instale economicamente no Estado de São Paulo poupando divisas na sua importação.

Diagnóstico dos problemas

a) **Área de Melhoramento Genético:**

- Introdução de novas linhagens e cultivares.
- Obtenção de novos cultivares por meio de cruzamentos portadores de qualidades tais como: maior produtividade, resistência às doenças e melhores qualidades tecnológicas.

* *Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, Coordenadoria de Pesquisa Agropecuária. Instituto Agrônomo e Instituto Biológico*

- Avaliação e recomendação regional de cultivares e linhagens, em relação a produtividade, resistência às doenças, qualidades industriais e forrageiras.
 - Identificação da produção de sementes genéticas.
- b) Área de Adubação e Calagem:
- Estudar níveis de adubação N - P - K e calagem para o melhor desenvolvimento da cultura.
- c) Área de Técnica Cultural:
- Estudar técnicas culturais (época de semeadura, semeadura direta vs plantio tradicional, manejo de água, densidade populacional, etc.) para o melhor desenvolvimento da cultura.

Projetos em desenvolvimento

Melhoramento da Aveia:

- Coleção e introdução de cultivares e linhagens.
- Competição de cultivares e linhagens:
 - Ensaio Preliminar
 - Ensaio Estadual (Avançado).
- Produção de sementes genéticas.

INVESTIGACION EN MEJORAMIENTO Y PRODUCCION DE AVENA EN CHILE

por Edmundo Beratto M. *

Introducción

La avena fue introducida en Chile, con la mayor de las probabilidades, con la llegada de los colonizadores alemanes al sur del país en la segunda mitad del siglo XIX (Opazo, 1932) y por los agricultores chilenos que introducen variedades, especialmente desde Europa.

Producción interna

a) Evolución histórica de la superficie, producción y rendimiento:

Las variaciones de superficie, producción y rendimiento de avena de los últimos años se indican en el Cuadro 1. Es interesante destacar que en un período de cuarenta y siete años (1935 a 1981) la superficie nacional promedio sembrada con avena se ha mantenido prácticamente constante, mientras que la producción y el rendimiento nacional promedio han tenido un importante incremento. La evolución de los rendimientos nacionales promedio anuales para el período antes indicado se puede observar en la Figura 1 (página siguiente).

Cuadro 1. Superficie, producción y rendimiento de avena en Chile

Años	Superficie (ha)	Producción (qqm)	Rendimiento (qqm/ha)
1935 - 36	86.910	985.380	11.3
1964 - 65	70.250	822.320	11.7
1975 - 76	64.000	762.940	11.9
1976 - 77	75.280	1.242.580	16.5
1977 - 78	75.050	932.150	12.4
1978 - 79	78.990	1.507.910	19.1
1979 - 80	92.650	1.731.680	18.7
1980 - 81	80.380	1.312.370	16.3
1981 - 82	68.330	1.176.620	17.2
1982 - 83	84.850	1.463.200	17.2
1983 - 84	96.250	1.630.369	16.9
1984 - 85	84.920	1.703.610	20.1

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

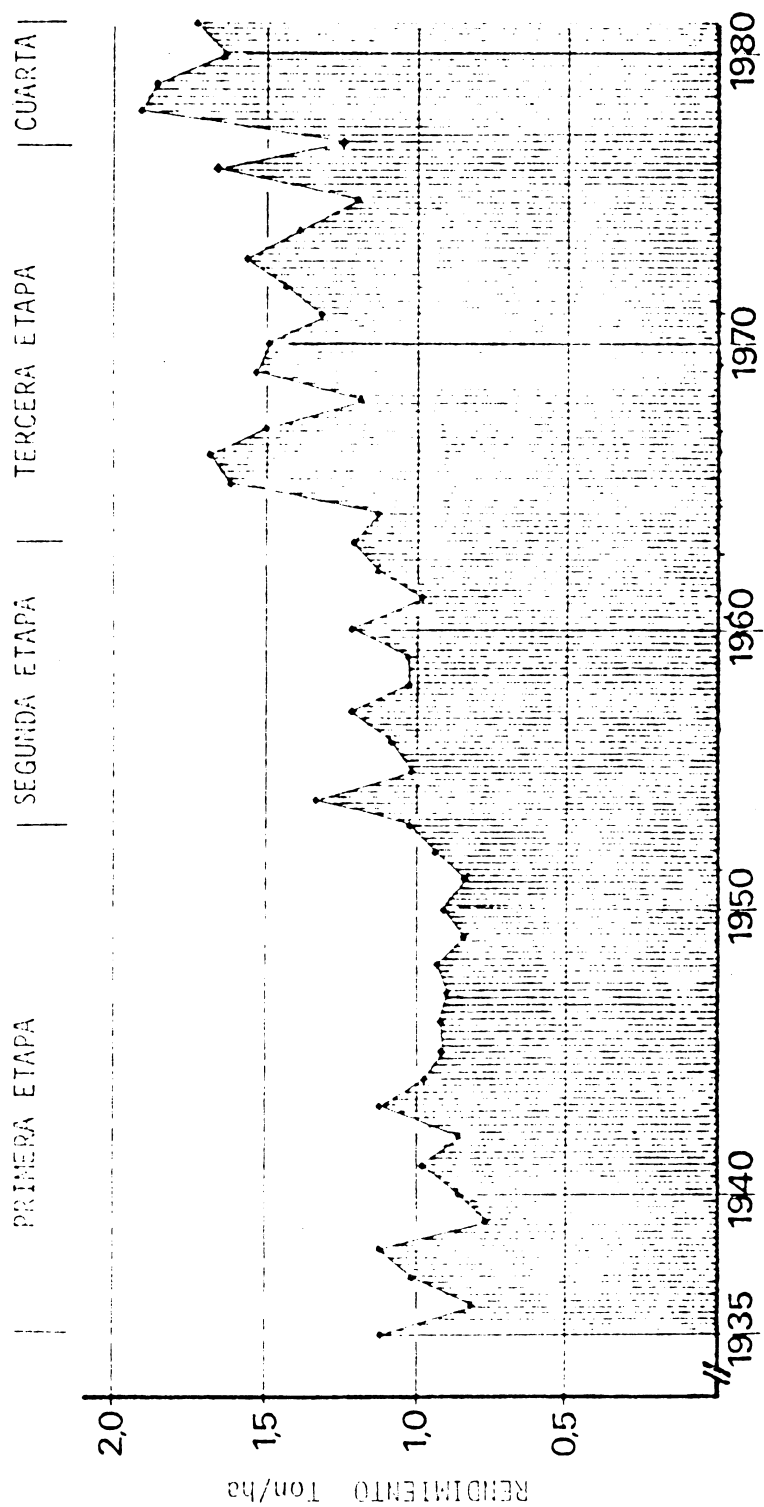


Figura 1. Rendimiento de avena en Chile desde 1935 a 1981

b) Zonas actuales de producción y potencial de producción para el período 1985 - 1987:

La avena, en Chile, se cultiva entre los 27° y 54° de Latitud Sur, concentrándose la mayor superficie y producción nacional entre los 36° y 43° de Latitud Sur. Esta ubicación geográfica encierra condiciones de clima muy favorables para la producción de avena.

Las principales zonas productoras de avena son las siguientes: Secano de la Zona Central; Riego del Llano Central de la Zona Central; Secano de la Zona Central Sur; Precordillera de la Zona Central Sur; Riego del Llano Central de la Zona Central Sur; Sector Costero de la Zona Sur; Llano Central de la Zona Sur y Precordillera de la Zona Sur (Figura 2 - página siguiente).

La Zona Sur presenta la mayor superficie cultivada con avena, ocupando su Llano Central más de 32 mil ha. Las dos otras áreas de la Zona Sur siembran alrededor de 12 a 13 mil ha., cada una. En cuarto lugar de importancia se ubica el Llano Central y la Precordillera de la Zona Centro-Sur con alrededor de 10 mil ha., cada uno. El resto de las áreas cultivan menos de 6 mil ha., en conjunto. En cuanto a los rendimientos promedio nacionales para el período 1985 - 87 se estima que tendrán un incremento desde 1.7 ton/ha. (actual) a 2.0 ton/ha. (Cuadro 2).

Cuadro 2. Zonas actuales de producción y rendimientos actuales y potenciales de avena en el período 1985 - 1987

Zonas de producción	Superficie (has) Actual	Rendimiento (ton/ha)	
		Actual	Potencial (1985 - 1987)
Zona Central			
Secano	300	1.1	1.3
Riego del Llano Central	2.000	2.2	2.8
Zona Centro - Sur			
Secano	3.000	0.8	1.1
Riego de Llano Central	10.000	2.0	2.4
Precordillera	9.000	1.7	2.0
Zona Sur			
Costero	11.200	1.3	1.6
Llano Central	32.400	2.4	2.8
Precordillera	13.200	1.7	2.2

c) Análisis comparativo con la situación del trigo:

En las principales regiones productoras de trigo de la Zona Central Sur y de la Zona

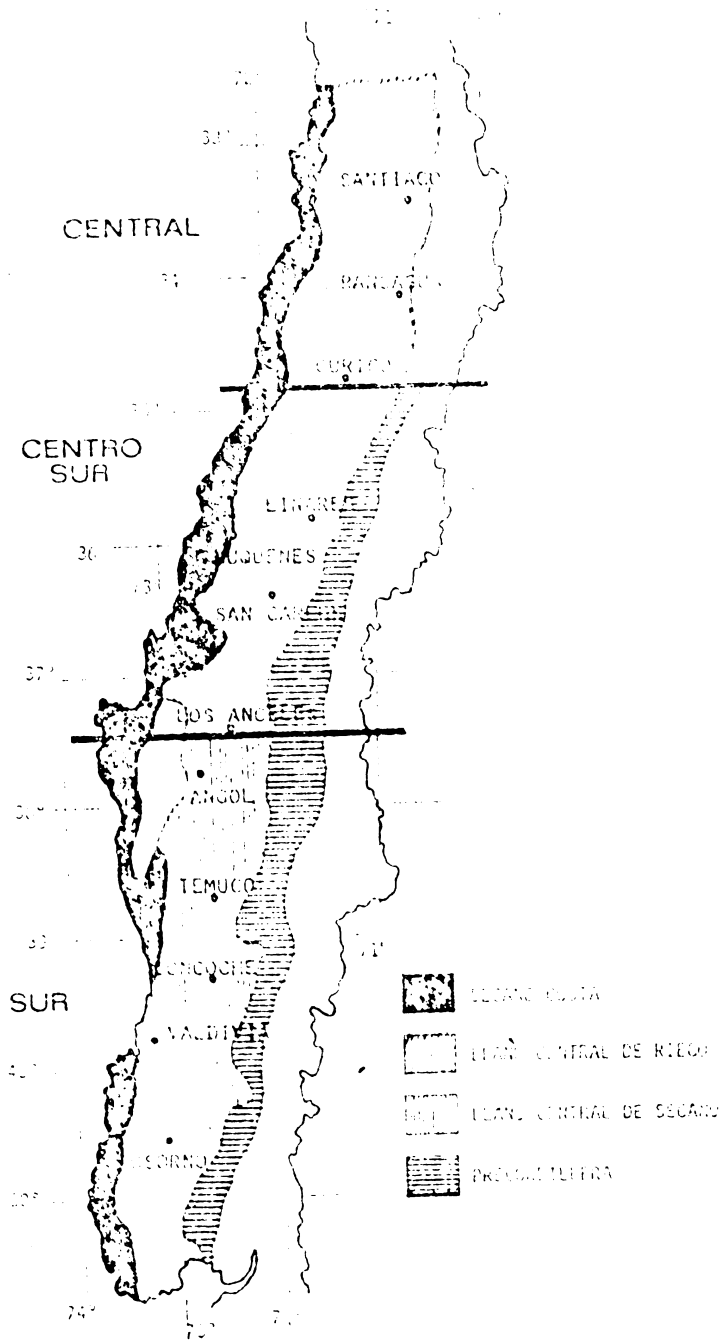


Figura 2. Zonas de producción de avena en Chile

Sur del país, la avena juega un rol fundamental en las rotaciones que incluyen al trigo como cultivo que previene o aminora el desarrollo de enfermedades radicales en trigo, resultando por tanto que la avena es un cultivo complementario y no competitivo de la producción de trigo.

En el Cuadro 3 se presentan algunos parámetros que permiten comparar la situación del trigo y de la avena.

Cuadro 3. Algunos parámetros comparativos para analizar situación del trigo y la avena (1984 - 1985)

Cultivo	Superficie (ha)	Producción (ton)	Rendimiento (ton/ha)	Valor de la producción (miles \$)	Ocupación Mano Obra (hombre act/eq)
Trigo	506.190	1.164.691	2.3	20.267.706	14.584
Avena	84.920	170.610	2.0	1.886.211	2.764

Importancia económica

a) Precio interno del grano nacional:

Durante 1985 los precios reales de la avena (grano) en el mercado nacional han estado presentando un pobre comportamiento. En años normales el precio de la tonelada de avena corresponde a un 60 por ciento (US\$ 111) del valor de la tonelada de trigo (US\$ ton 185).

En general, el valor de la producción de avena expresado como porcentaje del valor total de la producción agrícola nacional es de 4.5 por ciento.

b) Consumo y utilización:

Esta especie ocupa 7.6 por ciento de la superficie dedicada a cultivos anuales y se estima que un 82 por ciento de la superficie sembrada con avena se destina a la producción de grano y el 18 por ciento restante a la producción de forraje. Del total de la producción de grano, 10 por ciento se usa en alimentación humana, 80 a 82 por ciento en alimentación animal y el 8 al 10 por ciento restante es empleado como semilla.

Se estima que el consumo de avena en alimentación humana en Chile es de alrededor de 1 kg avena/habitante/año, principalmente como avena laminada o harina de avena, lo que aportaría, a nivel nacional, 6.39 calorías/diarias/persona y 0.20 gr de proteína/diaria/persona. Indirectamente, el uso de la avena en alimentación animal, como grano, concentrado y forraje de uso directo o de conservación, aumenta la influencia de este cereal en la nutrición nacional.

c) Importación y exportación:

En cuanto al comercio exterior, hasta 1978 Chile importó avena por un total de 2.625 toneladas, lo que significó un drenaje de divisas al país de US\$ 265.130. Por otro lado, en los últimos diez años (1973 - 1983) se ha exportado un total de 2.115 toneladas promedio anual de avena despuntada y pelada expresada como avena equivalente, lo que ha permitido un ingreso de US\$ 430.000 anuales en promedio al país. Sin embargo, en la medida que Chile siga mejorando la calidad nutritiva e industrial del grano de avena las posibilidades de aumentar las exportaciones de avena mejorarán.

d) Comercialización:

La comercialización de la avena en Chile es bastante irregular debido principalmente a que los poderes compradores existentes absorben un bajo porcentaje, del orden del 25 por ciento de la producción total de avena. Estos poderes compradores abastecen fundamentalmente tres mercados parciales: avena para consumo humano interno (avena laminada y harina de avena); avena para exportación como avena despuntada y avena para exportación como avena pelada.

La mayor parte de la producción de este cereal (alrededor del 65 por ciento) se destina al autoconsumo. Para este producto no existe ningún mecanismo de bonificación por calidad y tampoco ningún mecanismo para fijar el precio, el que fundamentalmente está regulado por la oferta y la demanda.

e) Calidad industrial:

Las normas de calidad que actualmente operan en Chile se aplican a la compra de avena destinada a la elaboración de avena pelada para exportación y son las que a continuación se indican:

Peso hectolitro:	47.0 kg mínimo
Humedad:	13.0 o/o máximo
Cebada:	1.0 o/o máximo
Materias extrañas:	1.0 o/o máximo
Olor:	no debe tener olores extraños.

La industria también ha establecido normas de calidad para las avenas peladas destinadas a exportación y que son las que se indican:

- Contenido en granos no pelados, partidos, cáscaras y cuerpos extraños (vestidos: 50 máx. unidades o/o; cáscaras: 10 máx. unidades o/o; palitos y tallos: 3 máx. unidades o/o; trigo: 5 máx. unidades o/o; cebada: 10 máx. unidades o/o; semillas: 0 o/o, partidos (granos o/o).
- Ausencia total de contaminación por plagas o excrementos de roedores.
- Humedad máxima 8 por ciento.
- Acidez máxima en oleico 7 por ciento.
- Test organoléptico.

Aspectos agronómicos

a) Tecnología en uso:

— Cultivares recomendados: se recomienda las variedades **Yecufén**, **Nehuén** y **Llaofén** tanto para la producción de grano, como para doble propósito (forraje + grano).

— Rotación de cultivos: las rotaciones de cultivo más recomendadas en la actualidad son las que se indican:

Raps avena - trigo - pradera - pradera (sistema semi - intensivo)

Raps remolacha - trigo - avena - trigo (sistema intensivo)

— Preparación del suelo: las recomendaciones establecen iniciar la preparación de suelo con dos rastrajes con rastra de disco simultáneo y cruzado. Luego rastra de clavos para continuar con aradura a 20 centímetros. Posteriormente se utiliza la rastra de disco y de clavos, quedando el suelo en condiciones para efectuar la siembra.

— Fertilización: para suelos rojos arcillosos y transicionales se recomienda las dosis de nitrógeno y fósforo (en kg) que se indican: 60 - 100 N/ha y 90 - 120 P₂O₅/ha, respectivamente. Para suelos andisoles (trumaos) de lomaje y plano las dosis de nitrógeno fluctúan entre 50 a 80 N/ha, y las de fósforo entre 90 a 140 P₂O₅/ha.

— Control de malezas: se recomienda el uso de MCPA amina y el 2,4 - Damina. Para el control de malezas de hoja ancha resistentes al MCPA y 2,4 - D se recomienda la mezcla de Cianazina + MCPA amina.

b) Problemas agronómicos:

Las principales limitantes de la producción y calidad de la avena en Chile son: las

enfermedades (polvillo de la hoja, polvillo de la caña y enanismo amarillo de la cebada), las plagas (áfidos y gusanos cortadores), las malezas, la fertilización (nitrogenada y fosfatada) y el riego.

- c) Comentarios del germoplasma nacional e introducido que forma la base del programa de mejoramiento:

El actual potencial genético de las variedades y líneas avanzadas de avena supera las 10 ton/ha. Sin embargo, el rendimiento de las mejores variedades obtenidas hasta el momento alcanza a 8 ton/ha promedio a nivel de Estación Experimental; mientras que, a nivel de agricultores innovadores que emplean una tecnología más avanzada, los rendimientos promedio alcanzados son de 4.5 ton/ha. Entre estos últimos rendimientos y los rendimientos promedio nacionales (1.7 ton/ha) existe aún una gran brecha (Cuadro 4).

Cuadro 4. Rendimientos de avena a nivel de Estación Experimental de Investigación Agrícola, Agricultores Innovadores y Promedio Nacional

Rendimiento	Estación Experimental		Agricultor innovador	Promedio nacional
	Máximo*	Mejor variedad		
ton/ha	10.10	8.00	4.50	1.70
Porcentaje (o/o)	126.25	100.00	56.25	21.25

* Rendimiento máximo de avena obtenido en una línea avanzada del Programa de Mejoramiento Genético de Avena en la Estación Experimental Carillanca en 1978

En general se cuenta con un material genético resistente a la tendadura y de buen tipo agronómico.

Investigación

El Instituto de Investigaciones Agropecuarias de Chile (INIA), por medio del Programa de Cereales, inició en 1965 las investigaciones en fitomejoramiento de avena creando el Subprograma avena. En 1976 al Subprograma avena se anexan las investigaciones en cebada. El desarrollo que experimentan las investigaciones en cebada y avena hacia 1979, llevan a INIA a la decisión de crear un Programa autónomo de Cebada - Avena, siguiendo la tendencia que ha ocurrido en muchos países, donde a partir de un Programa madre de Trigo, emerge el de cereales y termina en el de rubros separados.

a) Principales líneas de investigación:

El Programa Cebada - Avena ha estructurado sus investigaciones en dos grandes grupos: estudios en fitomejoramiento y técnicas de producción de avena.

Investigaciones en fitomejoramiento de avena:

Los objetivos del fitomejoramiento de avena son los que se indican a continuación:

- Obtener variedades de avena con alto potencial genético de producción de grano.
- Crear variedades de avena de doble propósito.
- Mejorar la calidad nutritiva e industrial del grano de avena.

Para lograr los objetivos de aumento en cantidad y calidad en avena es fundamental reducir al máximo las pérdidas de grano. Para tal propósito es básico incorporar las siguientes características: adaptación, resistencia a la tendadura, resistencia a las enfermedades (**Puccinia coronata**, **Puccinia graminis** y BYDV) y mejorar el tipo agronómico de planta.

Breve reseña de las investigaciones realizadas por el Instituto de Investigaciones Agropecuarias en Fitomejoramiento de Avena:

Las investigaciones en fitomejoramiento de avena se han realizado desde la Región Metropolitana a la undécima región del país, y las experiencias y logros de INIA se pueden sintetizar como sigue:

- Introducción de material genético experimental:

INIA ha introducido materiales experimentales de avena desde Estados Unidos y Europa, preferentemente. De estos materiales se ha obtenido principalmente progenitores destinados a los programas de cruzamiento que en los primeros años permitieron la introducción de variedades, especialmente europeas, para ser cultivadas comercialmente en Chile, por ej.: **Soleil II**, **Cóndor** y **Putnam 61**.

- Creación de variedades de avena:

INIA ha creado cuatro nuevas variedades de avena, las cuales son: **Nehuén**, **Ancafén**, **Yecufén** y **Llaofén**, las características más sobresalientes logradas con la obtención de estas variedades son: en 15 años, se han logrado elevar los rendimientos de 11.7 qqm/ha (temporada 1964/65) a 16.3 qqm/ha (temporada 1980/81); se ha superado el problema de tendadura o acame con la obtención de variedades muy resistentes a la tendadura; se ha introducido resistencia al polvillo de la hoja y se ha mejorado el peso del hectolitro de 42 (kg/hl) a 51 (kg/hl).

— Estudios de calidad nutritiva e industrial de la avena:

Estudios conjuntos realizados por la Estación Experimental Carillanca con el Ministerio de Agricultura, han permitido obtener variedades para uso industrial con mayor porcentaje de extracción de grano pelado (relación grano/capotillo) del orden del 65 por ciento, mayor contenido de proteína en grano cubierto de 12 por ciento y menor contenido de fibra en grano cubierto de 8.8 por ciento.

— Estudios de adaptación, rendimiento y comportamiento varietal:

Las variedades introducidas y líneas avanzadas de avena se evalúan anualmente en diferentes regiones del país con el propósito de estudiar su adaptación, rendimiento y reacción a enfermedades y características agronómicas.

— Hibridaciones:

Se mantiene un pequeño programa de cruzamiento con el fin de crear variabilidad genética y cubrir los objetivos del programa.

Investigaciones en técnicas de producción:

Los estudios en técnicas de producción de avena se han efectuado principalmente en las Estaciones Experimentales Carillanca y Quilamapu; ya que más del 70 por ciento de la superficie y producción nacional de avena se concentra en el área de estas Estaciones Experimentales.

Breve reseña de las investigaciones realizadas por el Instituto de Investigaciones Agropecuarias en técnicas de producción de avena:

— Investigaciones en Fitopatología:

Se está efectuando una prospección de enfermedades e identificación de organismos causales en avena y, simultáneamente, se está haciendo una selección de progenitores con resistencia a las principales enfermedades prevalentes en el cultivo. En el caso específico de **Puccinia coronata** se cuenta con la evaluación de daños del patógeno en el rendimiento de avena.

— Investigaciones en Fertilización:

Durante varios años se ha estudiado el efecto de la aplicación de nitrógeno y fósforo en el

rendimiento y calidad del grano de avena en suelos andisoles (trumaos) de la Zona Sur. También se ha investigado el efecto de las aplicaciones crecientes de nitrógeno en suelos andisoles y su incidencia en el rendimiento y contenido de proteína del grano.

– Investigaciones en Entomología - Virología:

Los estudios han estado dirigidos principalmente a determinar resistencia o tolerancia al enanismo amarillo de la cebada en variedades y líneas avanzadas de avena.

– Investigaciones en Control de Malezas:

Se cuenta actualmente con la información técnica que permite recomendar el control de malezas de hoja ancha y angosta en el cultivo de avena.

– Estudio de épocas de siembra y dosis de semilla en variedades de avena para producción de grano:

b) Relaciones nacionales e internacionales:

Las investigaciones en avena cuentan con el apoyo de la "Quaker Oats" de Estados Unidos, entidad con la cual se intercambia material genético y anualmente se produce un intercambio de información técnica con los investigadores norteamericanos de la Universidad Wisconsin y Texas A&M, que asesoran a esta empresa. Además, se tiene la colaboración del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA).

Internamente, las relaciones más importantes se tienen con "Compañía Molinera El Globo", industria que en Chile tiene la licencia para elaborar los productos Quaker.

Comentarios generales

La avena en Chile, a diferencia del trigo, cebada y arroz, no se siembra sólo para obtener grano; por el contrario, su uso múltiple y diversificado permite obtener, por ejemplo, de un mismo cultivo, primero producción de materia verde (forraje) y luego producción de grano. Naturalmente, mientras mayor sea el uso del cultivo como productor de forraje (pastoreo directo, "soiling") menor serán los rendimientos en grano. De lo anterior se infiere que las variedades no podrán expresar su máximo potencial de rendimiento de grano y, obviamente, este uso o aprovechamiento es uno de los factores que permiten explicar por qué los rendimientos nacionales sólo representan un cuarto del valor de los rendimientos obtenidos en los Centros de Investigación, mientras que los agricultores innovadores logran en promedio, un 56 por ciento de los rendimientos obtenidos en las Estaciones Experimentales.

EL CULTIVO DE AVENA EN PARAGUAY

por Héctor D. Cáceres S. *

Resumen

Los cultivares de avena fueron introducidos en el Instituto Agronómico Nacional (IAN) en el año 1946 juntamente con la cebada. Provinieron de Estados Unidos y de La Estanzuela, Uruguay. Estos cultivares fueron: **Wicklans, Cliton, La Estanzuela y Bizantina** de las cuales fue multiplicada la avena **Wicklans**.

En el año 1948 fue introducida la **Avena strigosa** de la Facultad de Agronomía de Montevideo, Uruguay. El siguiente grupo de cultivares fue introducido en el año 1953 del College Station de Texas, Estados Unidos. Este grupo incluyó 23 cultivares entre los cuales se encontraban, **Newalva, Shelby, Andrew, Victor grain, Wind, Marion, Columbia, Richland** y otros.

La última introducción fue hecha en el año 1968, procedente de la Argentina entre las que se encontraba la **Buck 152** y otros cultivares producto de cruzamiento con la anteriormente mencionada.

En el año 1957 y 1958 fueron llevados a cabo, en el Instituto Agronómico Nacional, ensayos con fertilizantes nitrogenados, fosfatados y potásicos. La variedad utilizada fue la denominada **Portuguesa** a la cual se efectuó un corte para evaluar la producción de forraje.

En la actualidad no se han registrado más introducciones, ni se conducen ensayos con avena en el IAN - Caacupé, solo se mantiene en multiplicación una pequeña parcela de **Avena strigosa**.

En cuanto a la producción comercial, la misma se halla situada en el Departamento de Caaguazú, cubriendo aproximadamente unas 1.000 hectáreas. La avena sembrada en el lugar fue introducida por los colonos menonitas que se hallan allí afincados. Está destinada a forraje invernal para ganado lechero, fue introducida en 1952 y se la conoce como **Avena Caaguazú**.

Esta área es la única en el país donde se siembra el cereal y en los últimos años ha existido un creciente interés de parte de los colonos por la introducción de nuevos cultivares.

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

CEBADA

EL CULTIVO DE LA CEBADA EN BOLIVIA

por René San Martín y Juan A. Cordova *

Historia del origen de este cultivo en el país

La mayor parte de las variedades cultivadas en el país, hasta hace unos años, fueron las criollas de origen desconocido, traídas probablemente durante la época de la colonia.

A partir de 1960 se introdujeron colecciones de los Estados Unidos y las variedades seleccionadas hasta el año 1970 no tuvieron mayor difusión.

En la actualidad, las variedades mejoradas cubren casi el 100 por ciento de la superficie dedicada a este cereal.

Producción interna

a) Evolución histórica del área de producción y productores (para grano y forraje)

El área destinada al cultivo de la cebada ha tenido fluctuaciones de un año a otro, pero sin alejarse de las 90.000 hectáreas para grano y 65.000 has. para forraje. El rendimiento unitario de cebada en grano se ha incrementado de 550 a 800 kg/ha, debido a las variedades mejoradas (Cuadros 1 y 2 página siguiente).

b) Zonas productoras actuales y con potencial de producción en el período 1985 - 1987

Las zonas de mayor producción en grano, se encuentran en los departamentos de La Paz, Potosí y Sucre, constituyendo el 78 por ciento de la producción nacional. El 22 por ciento restante, corresponde a los departamentos de Oruro, Cochabamba, Tarija y Santa Cruz. En estas zonas productoras existe un potencial igual a la superficie sembrada actualmente, sobre todo en Valle Grande (departamento de Santa Cruz).

c) Factores que impiden la expansión del cultivo

La superficie destinada al cultivo de la cebada, a partir del año 1978, ha disminuído debido a la presencia de la roya amarilla (**Puccinia striiformis**), que destruyó los cultivares de cebada criolla.

* *Estación Experimental de San Benito - IBTA, Cochabamba, Bolivia*

Cuadro 1. Producción, importación y demanda interna de cebada en grano (1976 - 1985)

Años	Superficie (has)	Producción (T. M.)	Importación (T. M.)	Demanda interna (T. M.)
1976	115.960	91.770	9.742	100.000
1977	111.920	59.805	8.902	73.955
1978	85.765	59.145	17.991	76.606
1979	81.910	52.335	23.568	76.020
1980	75.730	48.555	24.746	73.755
1981	83.480	56.630	25.000	75.600
1982	84.460	61.300	20.000	77.440
1983	46.743	29.666	25.000	79.306
1984	90.131	71.972	25.000	89.272
1985	94.307	75.460	20.000	100.481
Promedios	77.040	60.663		

1976 - 1982: Datos de estadísticas del MACA

1983 - 1985: Datos de Pronósticos Agrícolas

Cuadro 2. Producción y demanda interna de cebada en berza (1976 - 1985)

Años	Superficie (has)	Producción (T. M.)	Demanda interna (T. M.)
1976	60.000	210.000	210.000
1977	59.000	200.000	200.000
1978	56.000	175.790	175.000
1979	67.470	177.515	177.515
1980	66.705	186.870	186.870
1981	65.915	178.085	178.085
1982	65.520	172.261	172.261
1983	75.645	156.090	156.090
1984	42.437	81.024	81.024
1985	67.345	143.263	162.334
Promedios	62.303	168.898	

1976 - 1982: Datos de Estadísticas del MACA

1983 - 1985: Datos de Pronósticos Agrícolas

El cambio de las variedades ha incrementado nuevamente la superficie como se observa en el Cuadro 1.

En la actualidad, la roya de la hoja (*Puccinia hordei*), constituye un serio problema para el cultivo de las variedades comerciales en áreas por debajo de los 2.700 m. s. n. m.

La falta de maquinaria, o la imposibilidad de su uso por la topografía existente, limita también la expansión de este cultivo.

d) Análisis comparativo con la situación del trigo

El promedio de la superficie ocupada con cebada durante los últimos años, constituye el 85 por ciento de la superficie destinada al trigo; sin embargo, su rendimiento unitario es mayor (800 kg/ha) con relación al trigo que es de 690 kg/ha.

Por su rusticidad, la cebada se cultiva en zonas marginales para otros cereales, tendiendo a ocupar parte de la superficie destinada al trigo en razón de existir un mercado seguro.

Importancia económica

a) Precios internos de grano nacional o importado

El precio de la cebada en los mercados provinciales de Cochabamba, es de US\$ 10 el quintal de 46 kg, y la cebada importada cuesta US\$ 9.2 el quintal (enero 1985).

b) Consumo y utilización

El 19.7 por ciento de la producción nacional se destina para semilla; el 13 por ciento para la industria cervecera y el 67,3 por ciento para la alimentación humana y otros usos.

La demanda de este cereal es mayor para la alimentación humana y para forrajes para los animales, en donde tiene mejor precio que lo que ofrece la industria cervecera.

Por estas razones, el Programa quiere dar mejor destino a sus variedades, es decir, para la alimentación humana, forraje e industria cervecera, en ese orden.

c) Importación y exportación

Nuestro país importa 20.000 T. M. Los países que usualmente nos abastecen son: Australia, Chile y Canadá (1982).

d) Calidad industrial

Las cervecerías pagan mejor a las variedades que pasan de los 2,2 mm de diámetro de grano con 14 por ciento de humedad, tolerando hasta un 10 por ciento de desechos y granos partidos. La variedad difundida y usada por la industria cervecera tiene la característica de grano grande.

Aspectos agronómicos

a) Tecnología en uso

Después de algunos estudios realizados en las zonas productoras de este cereal, se ha identificado algunos factores limitantes de la producción. El cambio de la variedad criolla por una mejorada fue una necesidad, debido a la incidencia de la roya amarilla, cubriendo casi el 100 por ciento de la superficie con variedades recomendadas por el Programa. La densidad utilizada es de 100 kg/ha aplicada al voleo. La fertilización recomendada es de 20 kg de nitrógeno y 20 kg de fósforo incorporado en la siembra. El control de malezas de hoja ancha se realiza con el herbicida 2 - 4 - D a razón de 1,5 litros por hectárea.

El control químico recomendado de la roya amarilla (*Puccinia striiformis*), consiste en 600 gr de Bayletón, aplicados en forma fraccionada, 300 gr a la aparición de las primeras pústulas y 300 gr a los 20 días de la primera aplicación. En la práctica, es más económico utilizar variedades resistentes.

Ocasionalmente existen problemas con pulgones, los cuales se ha estado controlando con 300 - 500 cc de Metasystox por hectárea.

b) Problemas agronómicos

La baja fertilidad de los suelos, y el cultivo bajo condiciones de secano, hacen que los rendimientos sean pobres y baje la calidad del grano. El uso de fertilizantes sería una solución, pero el precio demasiado alto limita su utilización.

Debido a la mala preparación de los terrenos en la agricultura tradicional, no hay buena retención de humedad y la investigación no ha encarado aún éste problema por falta de equipo agrícola.

En muchas regiones el monocultivo agota los nutrimentos del suelo, lo cual genera otra línea de investigación para desarrollar.

- c) El germoplasma que forma la base de los programas de mejoramiento

Nuestro Programa está formado por variedades criollas que tienen buenas características agronómicas, las que son usadas en los cruzamientos; y de las introducciones del CIMMYT de México, de donde se reciben líneas o variedades avanzadas, segregantes en F2 con resistencia o tolerancia a las dos royas (*Puccinia striiformis* y *Puccinia hordei*). También se recibe el VEOLA (Vivero de Observación de Latinoamérica) del Ecuador, formado por las mejores variedades de los países de la zona andina.

El mejoramiento genético local tiene como meta la obtención de variedades con resistencia a las dos royas (*Puccinia striiformis* y *Puccinia hordei*).

Investigación

- a) Relación de instituciones nacionales públicas y privadas y los investigadores de este cereal

El programa de investigación en cebada de la Estación Experimental de "San Benito", Cochabamba - Bolivia, envía materiales avanzados a las estaciones experimentales de "Belén" y "Patacamaya", ubicadas en la región del Altiplano Norte, departamento de La Paz y a la Estación Experimental de "Chinoli" que está en el Altiplano.

En 1985 hemos tenido una reunión nacional con las instituciones que se dedican a la investigación de trigo, cebada, avena y triticale. En dicha reunión se ha establecido formar un ensayo nacional de rendimiento, con base en las mejores variedades seleccionadas en los diferentes centros de investigación.

La industria cervecera tiene sus propios investigadores pero hasta el presente sigue aprovechando, en forma gratuita, las variedades liberadas por el IBTA.

- b) Principales líneas investigadas que se ha lanzado

En primer lugar, las variedades **Larker**, **Manchuria** y **Atlas** seleccionadas de las colecciones de los Estados Unidos; luego las variedades **Proctor**, **Unión** y **Chevalier**, entregadas por la industria cervecera, no tuvieron difusión debido a la susceptibilidad a enfermedades.

En la Estación Experimental de San Benito, en 1976 lanzamos las variedades **Promesa 76** (V - 23 CI 1969) y **San Benito - 76** (9820 - CI 1969).

En 1978, se presentó la epifitosis de la roya amarilla que destruyó los cultivos de cebada, incluyendo la variedad **San Benito - 76**. **Promesa - 76** fue tolerante y con buenos rendimientos, difundándose rápidamente.

Para el año 1980, **Promesa - 76** se vuelve susceptible, pero lanzamos tres variedades con tolerancia a la roya amarilla y con buenos rendimientos que sustituyeron a **Promesa - 76**.

De este grupo de tres variedades **IBTA - 80 (Grignon)**, variedad cubierta de 6 hileras, es la de mejor rendimiento en grano (2.124 kg/ha) y con buena calidad maltera y se encuentra difundida en todo el país. **Kochala - 80 (Abyssinian Plerci)**, variedad cubierta de 6 hileras y buen rendimiento en grano (1.967 kg/ha) y en materia verde es usada en el altiplano como variedad forrajera.

San Benito - 80 (Palestina Nuda), variedad de grano desnudo, de 6 hileras, sirve para la alimentación humana; esta variedad ha sido incluida en el IBYT (Ensayo Internacional de Rendimiento) del CIMMYT de México, por dos años consecutivos. Los informes sobre esta variedad indican un alto contenido de proteína (17 por ciento); un bajo porcentaje de infección de la roya amarilla (2 por ciento) con alto peso hectolítrico de 69 y un rendimiento promedio de 1.876 kg/ha.

El ICARDA (Centro Internacional de Investigación en Cebada), en Siria, la está utilizando en su programa de cruzamientos.

Tenemos otras tres variedades lanzadas en 1983 y son **Valluna - 83**, **Inca - 83** y **Yanita - 83**. Las dos primeras cubiertas de 6 hileras y la última de grano desnudo y de 2 hileras, todas ellas tolerantes a la roya amarilla (Cuadro 3).

Cuadro 3. Caracteres agronómicos de las variedades recomendadas

Variedades	Días a la floración	Días a la madurez	Puccinia striiformis	Puccinia hordei	Rendimiento kg/ha
Promesa - 76	60	120	S	S	1.224
IBTA - 80	65	125	TO	S	2.124
Kochala - 80	75	135	TO	S	1.967
San Benito - 80	55	100	TO	S	1.762
Valluna - 83	60	110	TO	S	2.000
Inca - 83	60	115	TO	S	1.900
Yanita - 83	65	125	TO	S	1.300

Referencias: TO = Tolerante
S = Susceptible

c) Relación institucional pública o privada

Mantenemos relaciones con algunas cooperativas agrícolas e instituciones privadas dedicadas a actividades del agro, entregándoles nuestras variedades recomendadas para que puedan

ser probadas en regiones donde nuestro Programa no llega. A cambio, sólo exigimos la información correspondiente sobre el comportamiento de las variedades.

d) Relación y apoyo de instituciones internacionales

Tenemos la ayuda del CIMMYT, de donde recibimos diversos viveros y segregantes. También hemos recibido pequeñas trilladoras estacionarias para la cosecha de los ensayos, material para el laboratorio de fitopatología, determinadores de humedad, cámaras germinadoras, balanzas, zarandas, etc.

También tenemos becas de capacitación en el CIMMYT de México y reuniones en algunos países de la zona andina. Todo esto de mucha utilidad para nuestro programa.

e) Apoyo a otros países

El único apoyo que podemos prestar sería proporcionar las mejores variedades que tenemos y recibir otras que puedan ser probadas en nuestro país.

Actividades a ser realizadas por el Programa

Nuestro campo de trabajo comprende el mejoramiento genético que abarca las introducciones, cruzamientos, ensayos de rendimiento, ensayos regionales y multiplicación de semilla básica; luego los estudios agronómicos como fertilización, control de malezas específicas como gramíneas (*Eragrostis* sp.), avena fatua y *Aspergula arvensis*; rotación de cultivos y preparación del terreno. También están abiertos los estudios especiales para encarar problemas específicos en el campo del mejoramiento o los estudios agronómicos.

A CULTURA DE CEVADA NO BRASIL

por Gerardo Árias *

Histórico da origem da cultura no país

A cevada é cultivada no Brasil em pequena escala desde a época colonial.

A primeira referência à lavoura de cevada no Rio Grande do Sul foi feita em 1845 por Hildebrand, que salientou ser esta mais tolerante à ferrugem do que o trigo.

Os ensaios com cevada iniciaram juntamente com os de trigo no ano de 1920, na Estação Experimental "Alfredo Chaves" do governo Federal, no Rio Grande do Sul, sob a direção do Dr. Carlos Gayer. O material foi selecionado a partir de populações introduzidas da Europa, especialmente da Tchecoslováquia.

Nos anos trinta, foram construídas pequenas maltarias nas cidades de Caxias do Sul e Guaporé no Rio Grande do Sul, e Ponta Grossa e Curitiba no Estado do Paraná.

A Cervejaria Continental (atual Companhia Cervejaria Brahma) constituiu uma maltaria de grande porte em Porto Alegre no ano de 1932 e a Companhia Antártica em 1935, em São Paulo.

Zdenec Gayer, irmão do iniciador das pesquisas no Sul, fundou na década de 30 um programa privado de cereais em Araucária, no Paraná. Trabalhando em colaboração com a Companhia Antártica, selecionou diversas linhagens de cevada a partir de material introduzido.

No ano de 1941, a Cervejaria Continental instalou uma estação experimental no município de Gramado, na região colonial do Rio Grande do Sul. Lá foram selecionadas linhagens introduzidas da Europa.

Os trabalhos de pesquisa dos organismos oficiais no Rio Grande do Sul foram transferidos para a Estação Experimental de Bagé, onde o Dr. Iwar Beckmann iniciou um programa de cruzamentos. No Paraná, o Dr. Ady Raul da Silva introduziu no ano de 1946 a cultivar **Alpha**, a primeira a ter uma boa tolerância à acidez nociva.

* *Eng. Agr. Dr. em Agronomia, Pesquisador do Centro Nacional de Pesquisa de Trigo. EMBRAPA, Caixa Postal 569, 99100 - Passo Fundo, RS*

No início da década de 50 a Companhia de Sementes Weibull, da Suécia, iniciou um programa de melhoramento e pesquisa de cevada cervejeira em colaboração com a Companhia Antártica Paulista. Em colaboração com a indústria cervejeira, houve na Estação Experimental da Weibull, em Carazinho, até 1970, um importante trabalho de introdução de cultivares e linhagens, fontes de resistência e seleção de populações segregantes em solos com alumínio tóxico. O trabalho foi continuado pelas Companhias Cervejeiras Antártica e Brahma.

O Instituto Agrônomo de Campinas realizou nas últimas décadas um trabalho de introdução e melhoramento de cevada em colaboração com a Companhia Antártica.

Preocupado com a evasão de divisas na importação de cevada e de malte, o Governo Federal decidiu, a partir de 1976, incentivar a produção interna destes produtos. Para isto, lançou em 1976, o Plano Nacional de Auto-suficiência em Cevada e Malte (PLANACEM). Foram criados incentivos para o aumento da produção, armazenamento de cevada e da capacidade de malteação, o que promoveu uma grande expansão na cultura, chegando a superar as 150.000 ha em 1982.

Simultaneamente foram iniciados projetos de pesquisa de cevada no Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (CNPT) da EMBRAPA, no ano de 1977.

No ano de 1984, foi iniciado um projeto de pesquisa de cevada na região dos cerrados de Goiás e Minas Gerais.

A produção interna

a) Evolução histórica da área, produção e produtividade

A produção interna da cevada se limitou a pequenas lavouras na região colonial até os anos 60, quando começou a ser cultivada nos campos com calagem e correção do solo com fósforo. A área foi muito pequena até os anos setenta, quando a cultura teve uma grande expansão, devido ao Plano Nacional de Cevada, a fixação do preço mínimo e financiamento da lavoura similar ao do trigo. As áreas, produções e rendimentos por hectare dos últimos 9 anos no Brasil, são apresentados na Quadro 1 (pagina seguinte).

b) Zonas produtoras atuais e com potencial de produção no período 1985/87

As lavouras se concentraram nos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná. A Quadro 2 (pagina seguinte) mostra a distribuição percentual das áreas semeadas e produções dos últimos nove anos. Na Figura 1 estão delimitadas as regiões onde a cevada tem-se aclimatado melhor nos três estados.

Quadro 1. Área, produção e rendimento da cevada no Brasil (1976 - 1984)

Ano	Área (ha)	Produção (t)	Rendimento (kg/ha)
1976	40.670	60.456	1.487
1977	85.723	93.471	1.090
1978	84.200	129.900	1.542
1979	84.400	98.300	1.164
1980	68.000	72.540	1.067
1981	98.000	146.700	1.497
1982	168.600	93.553	555
1983	109.130	111.850	1.025
1984	77.200	72.984	945

Fonte: MINELLA, CNPT - EMBRAPA

Quadro 2. Situação da cevada no Brasil: participação em área por estado e produção de cevada (1976 - 1984)

Ano	RS		SC		PR	
	Área (o/o)	Produção (o/o)	Área (o/o)	Produção (o/o)	Área (o/o)	Produção (o/o)
1976	67,6	64,5	9,2	7,4	23,2	28,0
1977	61,7	35,4	7,6	9,3	30,7	55,3
1978	60,1	51,1	7,5	7,1	32,4	41,7
1979	51,5	35,0	10,5	10,4	38,0	54,6
1980	45,6	51,3	2,4	1,8	52,0	46,8
1981	59,2	75,6	5,1	4,6	35,7	19,8
1982	64,1	65,1	9,5	9,0	26,4	25,9
1983	74,3	76,3	5,6	4,7	20,1	19,0
1984	52,6	62,1	11,4	11,8	36,0	26,1
Média	59,7	57,5	7,6	7,3	32,7	35,2

Fonte: MINELLA, CNPT - EMBRAPA

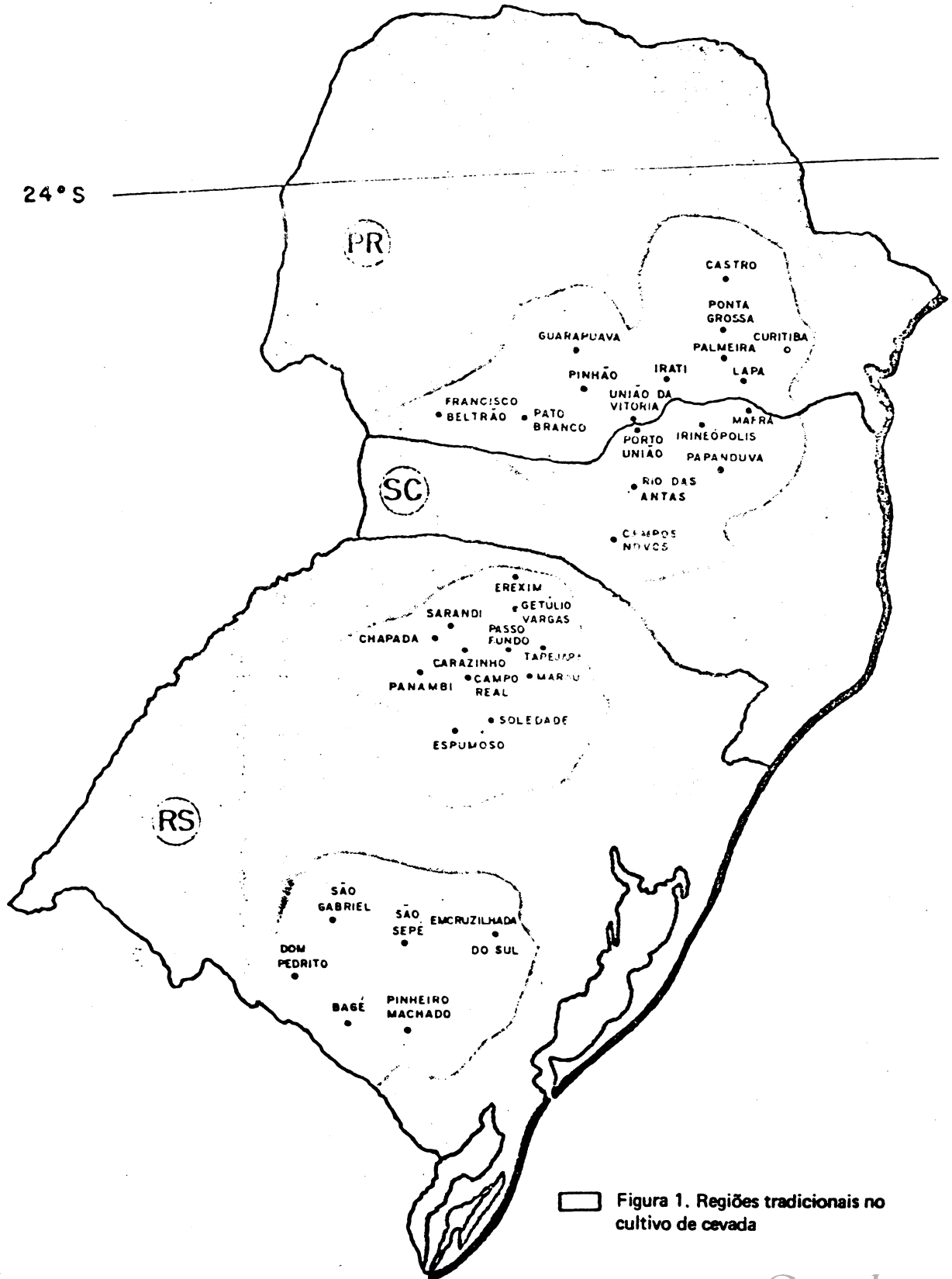


Figura 1. Regiões tradicionais no cultivo de cevada

O estado do Rio Grande do Sul tem apresentado as maiores áreas de plantio de cevada nos últimos nove anos, com exceção do ano de 1980. A área, produção e rendimento da cevada neste Estado são apresentados no Quadro 3.

Quadro 3. Área, produção e rendimento da cevada no Rio Grande do Sul (1976 - 1984)

Ano	Área (ha)	Produção (t)	Rendimento (kg/ha)
1976	27.500	39.000	1.418
1977	49.700	30.000	604
1978	48.000	70.200	1.462
1979	43.500	34.400	790
1980	31.000	37.200	1.200
1981	58.000	111.000	1.914
1982	108.000	60.927	564
1983	81.100	85.370	1.053
1984	40.600	45.340	1.117

Fonte: MINELLA, CNPT - EMBRAPA

O Quadro 4 mostra a área, produção e rendimento de cevada no estado de Santa Catarina, que representa somente 7,6 por cento da área semeada no país, na média dos últimos nove anos.

Quadro 4. Área, produção e rendimento da cevada em Santa Catarina (1976 - 1984)

Ano	Área (ha)	Produção (t)	Rendimento (kg/ha)
1976	3.750	4.500	1.200
1977	7.153	9.158	1.280
1978	6.800	8.700	1.279
1979	8.900	10.200	1.146
1980	1.660	1.340	807
1981	5.000	6.700	1.340
1982	16.100	8.300	515
1983	6.130	5.280	861
1984	8.800	8.600	977

Fonte: MINELLA, CNPT - EMBRAPA

O estado do Paraná apresenta uma média de 32,7 por cento da área nacional semeada e 35,2 por cento da produção neste período. Nos anos 1977 e 1979, produziu mais da metade da cevada nacional e teve a maior produtividade média por hectare. Os dados deste Estado são apresentados no Quadro 5.

Quadro 5. Área, produção e rendimento da cevada no Paraná (1976 - 1984)

Ano	Área (ha)	Produção (t)	Rendimento (kg/ha)
1976	9.420	16.956	1.800
1977	28.870	54.273	1.880
1978	29.400	51.000	1.735
1979	32.000	53.700	1.678
1980	35.340	34.000	962
1981	35.000	29.000	828
1982	44.500	24.326	547
1983	21.900	21.200	968
1984	27.800	19.044	685

Fonte: MINELLA, CNPT - EMBRAPA

Nos cerrados os cultivos experimentais atingiram 100 hectares no ano de 1985.

c) Fatores que impedem a expansão da cultura

A cultura é limitada pela capacidade de malteação da indústria cervejeira.

Entre os fatores climáticos, o excesso e falta de chuvas. As temperaturas elevadas, acompanhadas de falta de água e ventos constantes no espigamento, e nas diversas fases do enchimento do grão, ocasionam falhas na granação, perdas de cultivos ou maturação forçada.

A suscetibilidade das atuais cultivares à mancha em rede (*Helminthosporium teres*) e mancha marrom (*Helminthosporium sativum*), somada a fatores climáticos, produziu uma grande frustração de safra no ano de 1982, fazendo regredir a área semeada.

A diminuição no uso de adubos e fungicidas, causada principalmente pelo excessivo custo financeiro da lavoura, tem contribuído para aumentar o risco do cultivo e diminuir os rendimentos.

d) Análise comparativa com o trigo

Em comparação com o trigo, a cevada tem resistência às doenças de espiga (**Septoria** e **Giberela**), e maior tolerância à geada na época do espigamento, porém é menos tolerante a alumínio tóxico e encharcamento nos solos. Também sofre mais dos estresses de falta de água e elevada temperatura na floração e durante o enchimento dos grãos.

Por estes motivos e pelo fato de ser cultivada em escala muito menor do que o trigo, sob controle e assistência técnica das companhias cervejeiras, vem apresentando rendimentos médios maiores do que o trigo.

Importância econômica

A importância econômica potencial da cevada se prende à possibilidade da substituição parcial das importações de cevada e malte que representaram mais de 500 milhões de dólares em 5 anos (1979 - 1983). Neste mesmo período mais de 100 milhões de dólares de malte importado foram substituídos pelo malte nacional.

a) Preços internos do grão nacional ou importado

Os preços da cevada e do malte importados durante nove anos (1974 - 1983) têm variado bastante, como pode ser apreciado no Quadro 6.

Quadro 6. Importação brasileira de cevada e malte (1974 - 1983)

Ano	Cevada			Malte			Total importação (US/1000)
	Quantidade (t)	Valor CIF (US/1000)	Custo médio (US/t)	Quantidade (t)	Valor CIF (US/1000)	Custo médio (US/t)	
1974	37.880	10.890	287,50	159.881	40.988	256,37	51.878
1975	22.180	5.914	266,70	189.381	68.103	359,60	74.017
1976	16.242	3.172	195,30	232.214	65.531	273,59	68.703
1977	11.378	1.908	167,70	234.919	64.940	276,44	66.848
1978	31.732	5.189	163,50	272.937	79.077	289,73	84.266
1979	40.809	6.283	154,00	250.380	77.151	310,53	84.034
1980	92.853	23.165	249,50	190.068	72.643	382,19	95.108
1981	119.027	35.210	296,00	230.082	100.983	438,90	136.193
1982	102.450	24.902	243,00	162.183	69.970	431,16	94.872
1983	168.741	35.693	212,00	161.315	61.835	383,32	97.528

Fonte: CACEX - Banco do Brasil

Os preços do malte aumentaram de US\$ 256,37/t em 1974, até o máximo de US\$ 438,90/t, em 1981.

Os preços da cevada atingiram o máximo em 1981 (US\$ 296,00/t) e diminuíram a partir deste ano até os US\$ 212,00/t, no ano de 1983.

b) Consumo e utilização

No Brasil, a produção de cevada se destina quase exclusivamente à fabricação de malte para a indústria cervejeira. O preço da cevada é muito superior ao do milho, o que torna anti-econômica sua utilização na alimentação animal.

Uma parte da área de cevada é destinada à produção de sementes. Os resíduos e grão refugo, são comprados pelas fábricas de rações e pequenas partidas são também destinadas a outros usos (bebidas destiladas, sucedâneos do café).

Depois da instalação de maltarias de grande porte, o malte nacional teve condições de atender metade do consumo nacional, ficando, em 1985, em 48 por cento (Quadro 7).

Quadro 7. Situação da cevada no Brasil: consumo e produção interna da cevada e malte cervejeiro (1975 - 1985)

Ano	Demanda estimada (t)		Produção (t)		Produção/consumo (o/o)	
	Malte	Cevada*	Malte**	Cevada	Malte	Cevada
1975	230.000	345.000	27.000	23.430	11,7	6,5
1976	239.000	358.500	28.250	60.456	11,4	16,1
1977	249.000	373.500	40.000	93.471	16,0	25,0
1978	258.000	387.000	60.000	129.900	23,0	33,5
1979	269.000	403.500	79.000	98.300	29,3	23,4
1980	280.000	420.000	112.800	72.540	40,3	16,6
1981	291.000	436.500	113.800	146.700	39,1	32,4
1982	302.000	453.000	165.800	93.553	54,9	19,8
1983	314.000	471.000	165.800	111.850	52,8	22,8
1984	327.000	490.500	165.800	72.984	50,7	14,3
1985	340.000	510.000	165.800	—	48,7	—

* Produção necessária para atender a demanda total de malte e semente

** Capacidade instalada

Fonte: MINELLA, CNPT - EMBRAPA

As maltarias ainda utilizam muita cevada importada e essa proporção aumentou nos últimos anos, uma vez que o aumento da produção foi inferior ao da demanda. A cevada nacional supriu 43,8 por cento das necessidades para malte e semente no ano de 1984 e 30,5 por cento em 1985 (Quadro 8).

Quadro 8. Necessidade de cevada para malte e semente, produção interna e relação produção/consumo de cevada no Brasil (1975 - 1985)

Ano	Necessidade de cevada (t)			Produção (t)	Produção/ necessidade (o/o)
	Malte	Semente	Total		
1975	37.800	3.780	41.580	—	—
1976	39.550	3.955	43.505	23.430 (75)	53,8
1977	56.000	5.600	61.600	60.456 (76)	98,1
1978	84.000	8.400	92.400	93.471 (77)	101,1
1979	110.600	11.060	121.660	129.900 (78)	106,8
1980	157.920	15.792	173.712	98.300 (79)	56,6
1981	159.320	15.932	175.252	72.540 (80)	41,4
1982	232.120	23.212	255.332	146.700 (81)	57,4
1983	232.120	23.212	255.332	93.553 (82)	36,6
1984	232.120	23.212	255.332	111.850 (83)	43,8
1985	232.120	23.212	255.332	77.984 (84)	30,5

Fonte: MINELLA, CNPT - EMBRAPA

c) Importação e exportação

A importação de cevada e malte e os respectivos preços médios durante 10 anos (1974 - 1983) é mostrada no Quadro 6.

A importação de malte aumenta de forma constante até o máximo, no ano de 1978. A partir desta data, com a entrada em serviço da nova Maltaria Navegantes, começa a diminuir de forma progressiva. A partir de 1982, com o funcionamento da Maltaria da Agromalte, é atingida a atual capacidade de produção nacional de 165.800 toneladas, o que se reflete na queda das importações, nos anos de 1982 e 1983.

O consumo de cevada aumenta com o aumento da produção de malte nacional, que nem sempre está acompanhado de aumentos na produção. A importação de cevada, que era relativamente baixa, começa a aumentar a partir de 1979, superando as 100.000 toneladas anuais a partir de 1981, atingindo o máximo no ano de 1983 devido a frustração da safra de 1982.

d) Comercialização

A cevada cervejeira é comercializada de acordo com as normas de qualidade industrial estabelecidas pela Portaria No. 389, de 9 de maio de 1979, que fixou três tipos de qualidade comercial:

O tipo 1 ou Primeira, corresponde aos grãos inteiros de cevada que fiquem retidos nas peneiras 2,8 e 2,5 mm.

O tipo 2 ou Segunda, compreende os grãos inteiros que passem na peneira de 2,5 mm, mas que fiquem retidos na peneira de 2,2 mm.

O tipo 3 ou Terceira, inclui os grãos que passem na peneira de 2,2 mm, acrescidos dos avariados, das impurezas e matérias estranhas retidas em quaisquer das peneiras.

As tolerâncias, para todos os tipos, estabelecem uma umidade máxima de 13 por cento, poder germinativo de 92 por cento, proteína máxima de 12 por cento para fins cervejeiros, pureza varietal mínima de 95 por cento e um máximo de 2 por cento de sementes de outras espécies de cereais.

e) Qualidade industrial

A qualidade industrial da cevada é da maior importância devido ao fato de ser utilizada em 90 por cento para a fabricação de malte pela indústria cervejeira.

De acordo com estudos recentes, tem-se confirmado a boa qualidade industrial das principais cultivares brasileiras, que são comparáveis às de boa qualidade na Alemanha.

Aspectos agronômicos

a) Tecnologia em uso

— Práticas culturais

O preparo primário (aração e escarificação), é feito imediatamente após a colheita das culturas de verão (abril - maio) até uma profundidade de 17 a 20 cm, tão logo o solo apresente as condições de umidade adequadas. O preparo secundário (gradagem de nivelamento) é realizado na época de semeadura.

As quantidades de calcário aplicadas a cada 5 anos dependem da análise do solo e baseiam-se nas quantidades necessárias para elevar o pH do mesmo até 5,5 ou 6,0.

As quantidades de nitrogênio, fósforo e potássio, aplicadas juntamente com a semente, variam conforme a fertilidade do solo de 10 a 20 kg/ha de N, de 40 a 70 kg/ha de P e de 15 a 50 kg/ha de K.

A semeadura é realizada a uma densidade de 220 a 250 sementes aptas por metro quadrado, a uma profundidade de até 5 cm.

A época de plantio é de 1 a 30 de junho no estado do Paraná, exceto no sudoeste que pode adiantar 10 dias o início. No estado de Santa Catarina é de 20 de maio a 30 de junho, exceto nas regiões de Campos de Curitiba e Campos de Lages, que plantam de 20 de junho a 15 de julho.

Na região Norte do estado do Rio Grande do Sul o período preferencial de semeadura é de 20 de maio até 30 de junho e na região Sul, de 1.º de junho a 15 de julho. Nos municípios da fronteira sul são realizadas semeaduras até 15 de agosto.

A cevada responde muito bem a cobertura com nitrogênio, que deve ser aplicado em forma seca, a partir do período de perfilhamento, de 25 a 40 dias após o plantio, aplicando-se de 15 a 40 kg/ha de N em função do teor de matéria orgânica do solo.

No Quadro 9, temos o acompanhamento durante 10 anos de uma lavoura de cevada que tem utilizado a tecnologia atualmente disponível, sob a supervisão de um pesquisador do Centro Nacional de Pesquisa de Trigo/EMBRAPA (CNPT).

Quadro 9. Resultados de uma lavoura com tecnologia recomendada, no período 1976 - 1984, no município de Sarandi, estado do Rio Grande do Sul

Ano	Área (ha)	Cultivar	Rendimento (kg/ha)	Classificação comercial
1976	27	Ant. 1	2.039	74 - 19 - 7
1977	44	Ant. 1, FM 404	1.167	—
1978	33	FM 424	2.520	71 - 22 - 7
1979	28	FM 424	2.210	83 - 13 - 4
1980	55	FM 424	1.590	94 - 4 - 2
1981	80	FM 424	2.487	90 - 5 - 5
1982	80	FM 434	455*	78 - 12 - 8
1983	90	FM 404	1.214**	65 - 24 - 11
1984	90	FM 519	1.949	84 - 12 - 4
..... Média ponderada 9 anos			1.629	

* Chuva colheita

** Cobertura com uréia líquida

Fonte: MINELLA, CNPT - EMBRAPA

— Cultivares recomendadas

As cultivares recomendadas para o ano de 1985 são: Antárctica 1, Antárctica 4 e Antárctica 5 e FM 404, FM 434 e FM 519.

A cultivar Antárctica 1 é cultivada no momento só na região dos cerrados e a cultivar FM 434 será retirada da recomendação no próximo ano por baixa qualidade cervejeira.

FM 519 foi recomendada para cultivo este ano e, a exemplo das cultivares Antárctica 1, Antárctica 5 e FM 434, é uma cultivar mais exigente em termos de fertilidade do solo que as cultivares Antárctica 4 e FM 404.

A linhagem PFC 7803, da EMBRAPA, está em fase de pré-lançamento.

No Quadro 10 temos a composição varietal da cultura de cevada nos anos de 1982, 1983 e 1984.

Quadro 10. Cevada no Brasil: composição varietal no período 1982 - 1984

Cultivar	Anos (o/á)		
	1982	1983	1984
Antárctica 1	0,70	0,03	0,20
Antárctica 4	56,77	41,44	28,65
Antárctica 5	0,39	3,58	33,92
FM 404	27,43	32,55	27,75
FM 424	1,84	0,00	0,00
FM 434	11,27	22,34	8,86
FM 437	1,57	0,00	0,00
FM 519	0,03	0,06	0,62
Área (ha)	168.600	109.130	77.200

Fonte: MINELLA, CNPT - EMBRAPA

— Rotação de culturas

A cevada é suscetível a podridão comum das raízes, causada pelo *Helminthosporium sativum* que pode ocasionar danos severos à cultura. Em menor proporção, é afetada também pelo mal-do-pé, originado pelo *Gaeumannomyces graminis* (*Ophiobolus graminis*).

Sendo o plantio contínuo de trigo, cevada, triticale, centeio ou de outras gramíneas a

principal causa da ocorrência destas moléstias, deve-se evitar o cultivo da cevada em áreas com um mínimo de dois ou três anos de cultivo de cereais, exceto a aveia.

– Controle de pragas

As pragas mais importantes da cultura da cevada são os pulgões, que causam danos muito grandes tanto diretamente, como pela inoculação do Vírus do Nanismo Amarelo da Cevada (VNAC). Nos últimos anos o programa de Controle Biológico do CNPT tem reduzido drasticamente a população de pulgões, diminuindo os tratamentos e conseguindo uma importante economia no custeio das lavouras.

– Controle de moléstias

O controle do oídio (*Erysiphe graminis*) e a ferrugem da folha (*Puccinia hordei*) não tem causado dificuldades nos últimos anos. Ultimamente é possível controlar também as helmintosporioses (*Helminthosporium teres* e *Helminthosporium sativum*) mediante fungicidas.

b) Problemas agronômicos

As condições climáticas e as doenças podem influir negativamente na classificação comercial e, portanto, no preço recebido pelo agricultor. Um grande esforço tem sido desenvolvido pela indústria privada e pela EMBRAPA para obter linhagens de grãos maiores ou que tenham classificações comerciais mais estáveis.

Nas regiões produtoras do Sul, períodos chuvosos ocorrem com freqüência na fase de maturação da cultura (primeiras três semanas de novembro). Os agricultores procuram, também, efetuar o plantio da soja na época mais recomendada, o que os leva a colher a cevada com excesso de umidade, o que pode aumentar os riscos da secagem.

c) Germoplasma

O germoplasma utilizado pelas Companhias Cervejeiras Antarctica e Brahma, assim como pela Companhia Weibull, é muito ligado às cultivares de cevada cervejeira tolerantes à acidez nociva, que foram introduzidas em diferentes épocas pelos diversos programas de pesquisa oficiais e privados.

Devemos citar primeiramente a cultivar americana **Alpha**, introduzida em 1946 pelo Instituto Agrônomo do Sul, material segregante proveniente da cultivar sueca **Gull** e suas descendências introduzidas pela Weibull e da cultivar alemã **Breuns Volla**, introduzida e selecionada pela Companhia Antarctica.

O programa de melhoramento de cevada da EMBRAPA tem procurado envolver nos cruzamentos material de todos os programas de pesquisa que atuam ou atuaram no Brasil, assim como das antigas cevadas da região colonial e fontes de resistência às doenças introduzidas do estrangeiro.

Pesquisa

- a) Relação de instituições nacionais, públicas e privadas e pesquisadores relacionados

Diversas instituições oficiais e privadas se dedicam no Brasil as pesquisas com cevada:

Antarctica Fomento Agrícola
Caixa Postal 36
83750 - Lapa - PR
Gianpiero Baldanzi e Ingo Müller

CNPT - EMBRAPA
Caixa Postal 569
99100 - Passo Fundo - RS
Gerardo Árias e Euclides Minella

CPAC - EMBRAPA
Caixa Postal 70.023
70600 - Planaltina - DF
Sérgio Dotto, Edson Iorczeski e Noemir Antoniazzi

EPAMIG - Fazenda Experimental Patos de Minas
Caixa Postal 135
38700 - Patos de Minas - MG
Joaquim Soares Sobrinho e Moacil Alves de Souza

IAPAR - Polo Regional de Ponta Grossa
Caixa Postal 129
84100 - Ponta Grossa - PR
Ivahí Carlos da Silva

IAC - Estação Experimental de Capão Bonito
Caixa Postal 28
13100 - Campinas - SP

Maltaria Navegantes S. A.
Rua Voluntários da Pátria, 2619
90000 - Porto Alegre - RS
Arlindo Göcks

b) Principais linhas de pesquisa em desenvolvimento

As indústrias cervejeiras, Companhia Antárctica Paulista e Companhia Cervejeira Brahma realizaram um importante trabalho de melhoramento, que atualmente é continuado pelas firmas Antárctica Fomento e Armazenamento e Maltaria Navegantes S. A.

O trabalho de melhoramento visando a qualidade cervejeira, foi acompanhado do estudo da qualidade comercial, assim como da micromalteação de linhagens e cultivares. Neste importante aspecto, a indústria colabora com o Programa Nacional estudando a qualidade cervejeira dos ensaios e de novas linhagens do CNPT - EMBRAPA.

A indústria cervejeira realiza, além do melhoramento, pesquisas com a aplicação de adubos nitrogenados e micronutrientes e colaboram com a rede nacional de ensaios organizada pela EMBRAPA.

A EMBRAPA iniciou em 1977, no CNPT, um programa de pesquisa de cevada, realizando fitomelhoramento, pesquisa de fontes de resistência a doenças, caracterização bioclimática, efeito da geada, levantamento fitossanitário das principais doenças e o controle químico das mesmas.

O estudo dos métodos culturais pelo CNPT inclui densidade e época de semeadura das principais cultivares, adubação nitrogenada e rotação de culturas em plantio convencional e plantio direto.

O Centro de Pesquisa Agropecuária do Cerrado (CPAC), desenvolve a partir de 1984, um programa de fitomelhoramento e tratos culturais para a região dos cerrados do Brasil Central.

A Fundação Instituto Agrônômico do Paraná (IAPAR), colabora na avaliação de cultivares de cevada no Centro e Sul do Paraná e realiza fitomelhoramento visando a produção de forragem.

A Empresa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG) e a Empresa Goiana de Pesquisa Agropecuária (EMGOPA) têm colaborado no programa de pesquisa de cevada nos cerrados de Minas Gerais e de Goiás.

c) Relacionamento institucional público e privado

A partir de 1976, quando foram estabelecidas as diretrizes do Programa de Pesquisa de Cevada da EMBRAPA, começou o relacionamento com as Companhias Cervejeiras Antárctica, Brahma e Skol. Posteriormente, no desenvolver das pesquisas, as companhias cervejeiras cooperaram estreitamente com a avaliação da qualidade cervejeira dos ensaios.

O IAPAR e a Cooperativa Agrária Mista de Guarapuava e Antárctica Fomento, cooperaram na realização de ensaios no Paraná; a Antárctica Fomento e a Maltaria Navegantes nos ensaios no Rio Grande do Sul e o CPAC nas pesquisas desenvolvidas em Brasília.

Em 1982, foi iniciado um convênio com a Cooperativa Agrária Mista de Guarapuava para ampliar as pesquisas nesta importante região produtora. Desde 1984, um convênio com as Cervejarias Antarctica, Brahma e Kaiser permite desenvolver uma série de projetos visando a implantação da cultura na região dos cerrados.

d) Relacionamento e apoio recebidos de instituições internacionais

Existe um relacionamento com o CIMMYT, recebendo apoio sem ter um convênio estabelecido. Os materiais do CIMMYT não têm tido grande influência no programa de melhoramento.

Grandes resultados foram obtidos com o convênio estabelecido com o Canadá, sendo que as fontes de resistência do programa de Winnipeg tiveram um efeito muito importante no melhoramento realizado pelo CNPT.

e) Potencial de cooperação no PROCISUR

O programa de pesquisa do CNPT conta com dois pesquisadores em tempo integral e tem condições de dar apoio na seleção de resistência às helmintosporioses (**Helminthosporium teres** e **H. sativum**), viroses, a solos ácidos e à geadas.

Com a instalação do laboratório de qualidade esta colaboração poderá ser estendida a este importante campo.

Atividades a serem apoiadas pelo Programa

Os pesquisadores dos órgãos de pesquisa brasileiros têm o maior interesse em conhecer os programas de melhoramento dos países do Cone Sul.

O estudo da epidemiologia das doenças e do comportamento das fontes de resistência ou tolerância nestas regiões é da maior importância para o futuro dos programas de melhoramento.

A CULTURA DE CEVADA NO ESTADO DE SÃO PAULO, BRASIL

por Carlos E. de Oliveira Camargo, João Carlos Felício,
Jairo Lopes de Castro y Benedito de Camargo Barros *

Caracterização geral e tecnológica

a) **Importância:** a cevada é o quarto cereal, em ordem de importância no mundo, vindo depois do trigo, milho e arroz. No Brasil, a produção de cevada desenvolveu-se com o impulso das companhias cervejeiras, que a partir de 1920 até 1968 procuraram as melhores regiões para produzir cevada cervejeira, com qualidades e rendimentos aceitáveis. Depois de um declínio entre 1968 e 1983, devido mais a causas econômicas do que agrônômicas, as companhias tornaram a incentivar a cultura nas zonas tradicionais, atingindo uma superfície de aproximadamente 100.000 ha na safra 1977/78. Essas regiões tradicionais estão situadas nos três Estados Sulinos: Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, ao sul do paralelo 24.

b) **Nível tecnológico:** a cultura de cevada poderia ser mais uma importante opção entre os cereais de inverno no Estado de São Paulo, pelas suas múltiplas aplicações na fabricação de rações, na indústria de farinha para alimentação infantil, na de doces e confeitos, na panificação e para fins terapêuticos.

A cevada adequada para fins cervejeiras deve apresentar condições mínimas de qualidade não podendo superar o índice máximo de 11,5 por cento de proteína. Isto implica na delimitação maior das suas áreas de cultivo quando para fins cervejeiras, mas não para outros fins quando se pode produzir cevada com elevado teor de proteína (15 a 20 por cento). Nesse caso pode ser utilizada com sucesso na alimentação humana, ou animal (forragem e grãos).

Se bem que o Estado de São Paulo não possua condições climáticas favoráveis à produção de cevada cervejeira, poderia colaborar grandemente no desenvolvimento da cultura, através de trabalhos de melhoramento genético, aliados a avaliação de novas regiões ecológicas para o cultivo de cevada cervejeira e para outros fins.

c) **Estado de arte técnico - científico:** a cultura de cevada tem sido pesquisada com grande intensidade na Estação Experimental de Capão Bonito, do Instituto Agrônomo, com grande ênfase para a área de melhoramento, tendo este programa, até 1983, sido suplementado com recursos da Companhia Antártica Paulista. Há necessidade de serem avaliadas novas regiões para cultivo, avaliação regional de linhagens e cultivares, além de ser iniciado um programa de produção de sementes. Os setores de adubação e técnica cultural carecem de experimentação.

* *Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo; Coordenadoria de Pesquisa Agropecuária; Instituto Agrônomo e Instituto Biológico*

Diagnóstico dos problemas

a) Área de melhoramento genético

- Introdução de novas linhagens e cultivares.
- Obtenção de novos cultivares, por meio de cruzamentos, com maior produtividade, resistência às doenças e qualidades nutritivas ou industriais.
- Avaliação regional de linhagens e cultivares já obtidos.
- Dinamizar a produção de sementes.

b) Área de adubação e calagem

Estudar respostas de produção de grãos de cevada à adubação NPK e à calagem em função da análise química do solo.

c) Área de técnica cultural

- Estudar época de semeadura nas diferentes regiões potencialmente importantes para o Estado de São Paulo.
- Semeadura direta vs plantio tradicional.
- Manejo de água.
- Estudo da densidade populacional na cultura de cevada.

Projetos em desenvolvimento

Melhoramento vegetal

- Ensaios ecológicos de cevada.
- Coleção e introdução de cultivares e linhagens.
- Ensaio de Novas Linhagens.
- Ensaios Regionais de Cultivares e Linhagens.
- Estudo dos híbridos em várias gerações.
- Híbridação.
- Produção de sementes genéticas.

INVESTIGACION EN MEJORAMIENTO Y PRODUCCION DE CEBADA EN CHILE

por Edmundo Beratto M. *

Introducción

La cebada es conocida en Chile desde la época de la conquista. Según Gay (1864) su uso, ya en 1556, era bastante común por haber obligado a la Municipalidad de Santiago a decretar un máximo de venta de 12 fanegas de cebada.

Pareciera que las primeras investigaciones en cebada fueron iniciadas en Chile por la Sociedad Nacional de Agricultura en el primer cuarto de siglo y, posteriormente, el Departamento de Genética y Fitotecnia de la Dirección General de Agricultura de Chile (1940 - 1947) y la Facultad de Agronomía de la Universidad de Chile (1955 a 1964), realizaron un pequeño trabajo en cebada.

Producción interna

a) Evolución histórica de la superficie, producción y rendimiento

La superficie, producción y rendimiento promedio nacional de cebada ha experimentado fluctuaciones desde 1935 a 1985, como se puede observar en el Cuadro 1 (página siguiente). En el quinquenio 1935 se tuvo la mayor superficie de cebada (74.320 ha) y simultáneamente se obtuvo el rendimiento más bajo (14.8 qqm/ha) entre todos los quinquenios considerados.

Hasta 1969 la mayor superficie y producción de cebada en el país se concentraba entre los 27° y 35° de latitud S, la que ha disminuído progresivamente, a la vez que simultáneamente ha aumentado la superficie y producción entre los 38° y 53° de latitud S (Cuadro 2 - página siguiente).

b) Zonas actuales de producción y potencial de producción para el período 1985 - 1987

La cebada se cultiva practicamente en todo el territorio nacional, aún cuando el cultivo principal se realiza desde la Zona Central hasta la Zona Sur, bajo condiciones de riego o de secano.

* *Ingeniero Agronomo, M. S. Líder Nacional Programa Cebada - Avena del Instituto de Investigaciones Agropecuarias de Chile (INIA)*

Cuadro 1. Superficie, producción y rendimiento de cebada en Chile (1935 a 1982)

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
1944 - 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

Cuadro 2. Redistribución de la superficie y producción de cebada en Chile (1969 - 1979)

Provincias		Distribución porcentual (o/o)				
		1969	1970	1971	1972 . . .	1979
Atacama - Curicó (27°30' - 35°00' lat. S)	Sup.	53.5	46.6	40.5	34.4	12.7
	Prod.	53.2	47.5	41.4	33.1	12.1
Talca - Bío Bío (35°30' - 37°30' lat. S)	Sup.	18.5	15.6	13.7	10.7	6.1
	Prod.	18.7	17.1	12.2	8.4	4.5
Malleco - Magallanes (38°00' - 53°00' lat. S)	Sup.	27.1	37.2	44.9	53.7	81.1
	Prod.	27.2	34.8	45.6	58.7	83.3

Las principales zonas productoras de cebada son las siguientes: Secano de la Zona Central; Riego del Llano Central de la Zona Central; Secano de la Zona Central Sur; Precordillera de la Zona Central Sur; Riego del Llano Central de la Zona Central Sur; Sector Costero de la Zona Sur; Llano Central de la Zona Sur y Precordillera de la Zona Sur (Figura 1 - página siguiente).

De todas estas áreas, la más importante es la del Llano Central de la Zona Sur, que alcanza alrededor de las 30 mil ha. Le siguen en importancia las áreas de Riego del Llano Central de

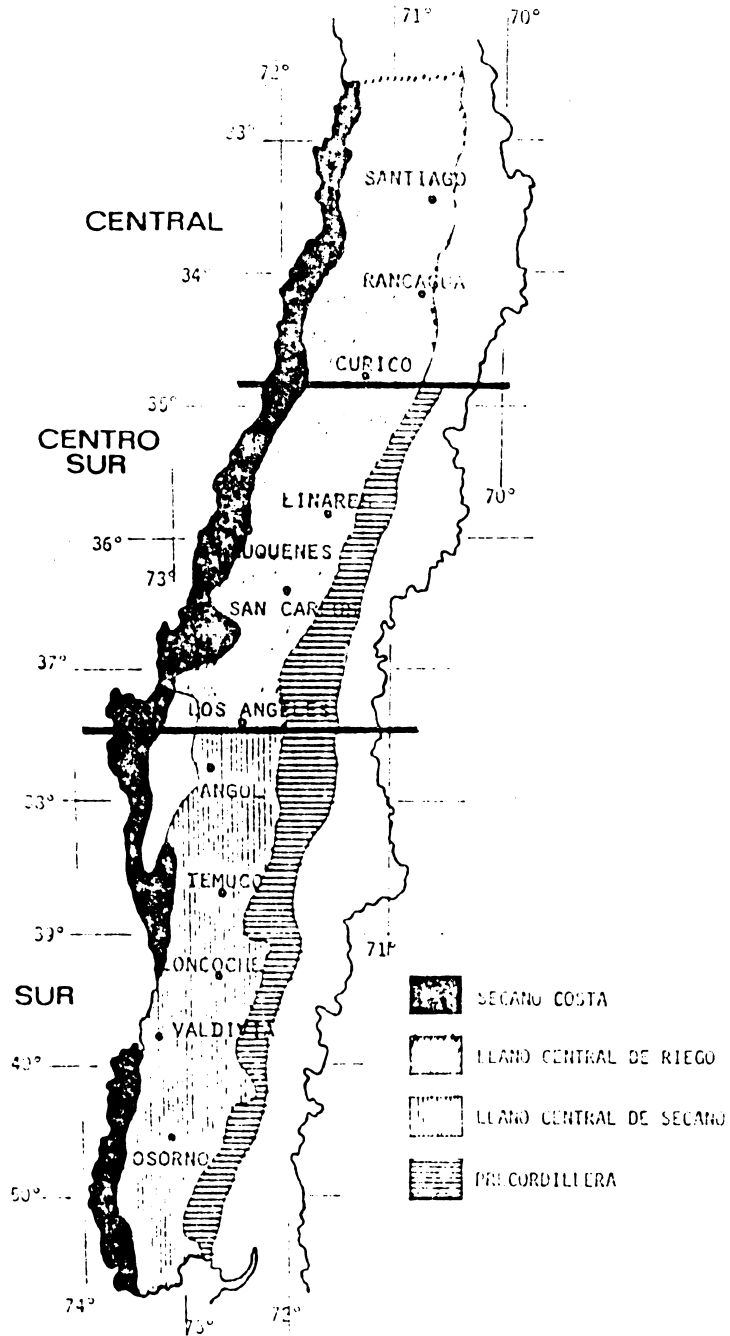


Figura 1. Zonas de producción de cebada en Chile

las Zonas Central y Centro - Sur, Sector Costero y Precordillera de la Zona Sur con superficies de 2 a 4 mil ha. Los otros dos sectores siembran menos de mil hectáreas cada uno (Cuadro 3). En cuanto a los rendimientos promedio nacionales para el período 1985 - 1987 se estima que tendrán un incremento desde 2.0 ton/ha (actual) a 2.4 ton/ha (Cuadro 3).

Cuadro 3. Zonas actuales de producción y rendimientos actuales y potenciales de cebada en el período 1985 - 1987

Zonas de producción	Superficie (ha) Actual	Rendimiento (ton/ha)	
		Actual	Potencial (1985 - 1987)
Zona Central			
Secano	2.000	1.3	1.8
Riego del Llano Central	4.160	2.6	3.3
Zona Centro - Sur			
Secano	500	1.7	2.0
Riego del Llano Central	2.000	2.6	3.0
Precordillera	810	1.9	2.2
Zona Sur			
Costero	3.600	1.3	1.5
Llano Central	28.900	2.7	3.0
Precordillera	3.400	2.1	2.4

c) Análisis comparativo con la situación del trigo

En el Cuadro 4 (página siguiente) se presentan algunos parámetros que permiten comparar la situación del cultivo del trigo con la del cultivo de la cebada.

Importancia económica

a) Precio interno del grano nacional

Durante 1985 el precio base de la tonelada de cebada fluctúa entre el 87 y el 92 por ciento del valor de la tonelada de trigo (US\$ 185).

En general, el valor de la producción de cebada expresado como porcentaje del valor total de la producción agrícola nacional es de 3.8 por ciento.

Cuadro 4. Algunos parámetros comparativos entre trigo y cebada (1984 - 1985)

	Trigo	Cebada
Superficie (ha)	506.190	35.040
Producción (ton)	1.164.691	84.960
Rendimiento (ton/ha)	2.3	2.4
Valor Producción (US\$)	20.267.706	1.514.963
Ocupación Mano Obra (hombre activo/equivalente)	14.584	1.214
Importación (ton) ¹	1.041.996	6.000
Importación (miles US\$) ¹	213.522	1.114
Exportación (ton) ¹	—	45.881
Exportación (miles US\$) ¹	---	15.054

(1) Año 1980 - 1981

b) Consumo y utilización

Esta especie ocupa el 4.8 por ciento de la superficie agrícola nacional dedicada a cultivos anuales y se estima que la producción total de cebada se distribuye de la siguiente manera: semilla seis por ciento, cebada malteada 65 por ciento, alimentación animal 24 por ciento y alimentación humana y otros usos cinco por ciento.

Cada chileno consume alrededor de 4.25 kg de cebada al año, la que aportaría 17.81 calorías/diarias/persona y 0.20 gr de proteína/diaria/persona. Indirectamente, el uso de la cebada en la alimentación animal, como grano o concentrado, aumenta la influencia de este cereal en la nutrición animal.

c) Importación y exportación

Entre 1973 y 1980 Chile importó un total de 15.152 toneladas anuales promedio de cebada, lo que significó un gasto promedio anual de US\$ 2.139.463.

No se registraron importaciones desde 1981 a 1983. En cuanto a exportaciones, para igual período se exportó un total de 37.824 toneladas anuales promedio que incluyen cebada malteada, cervecera y extracto de malta que están expresados en términos de cebada grano. Lo anterior significó un ingreso de US\$ 9.749.145 promedio anual por concepto de exportación de cebada.

d) Comercialización

Parte importante de la comercialización de la cebada en Chile se realiza por medio de contratos con las empresas privadas que producen malta, tanto para consumo interno, como externo.

Al precio base establecido en el punto anterior, se dan bonificaciones por calidad y por volumen de producción. Las bonificaciones por calidad se otorgan si el rendimiento promedio en mallaje sobrepasa el 85 por ciento sobre harneros de 2.5 mm, equivalen a 1/2 por ciento del precio base por cada uno por ciento sobre 85 por ciento, o si el uno por ciento del precio base por cada uno por ciento de restos inferiores al dos por ciento. Las bonificaciones por volumen se otorgan de acuerdo a la siguiente escala de bonificación.

desde 1000 hasta 2000 qqm	– 0.5 o/o precio base
desde 2001 hasta 3000 qqm	– 1.0 o/o precio base
desde 3001 hasta 5000 qqm	– 1.5 o/o precio base
sobre 5001	– 2.0 o/o precio base

e) Calidad industrial

Las normas de calidad que actualmente rigen en Chile, como tendencia general, se ajustan a los parámetros que a continuación se especifican:

Humedad:	13 por ciento máximo
Mallaje:	80 por ciento de los granos deben ser de un diámetro igual o superior a 2.5 mm
Restos:	3 por ciento máximo (impurezas, granos y cuerpos extraños, malezas, grano partido) y de diámetro inferior a 2.2 mm
Sana:	libre de parásitos y hongos, libre de manchas, olores extraños y presentar pregerminación
Color:	amarillo claro
Germinación:	95 por ciento mínimo

Si la cebada no reúne los requisitos de calidad establecidos anteriormente se le aplican los siguientes castigos a su precio base:

Mallaje:	se descuenta 1/2 por ciento del precio base por cada 1 por ciento por debajo del 80 por ciento de los granos que deben tener un diámetro igual o superior a 2.5 mm
Restos:	se descuenta 1 por ciento del precio base por cada 1 por ciento sobre el 3 por ciento de tolerancia para restos
Humedad:	por sobre 13 por ciento de humedad se aplica una tabla de castigo. Si la cebada tiene más de 14 por ciento de humedad se puede rechazar o bien optar por secarla.

Aspectos agronómicos

a) Tecnología en uso

— Cultivares recomendados: se recomiendan las variedades de primavera **Aramir** y **Granifén** (Zona Central y Zona Centro - Sur) y las variedades de primavera **Laufén**, **Granifén** y **Firlsbeck Union** (Zona Centro - Sur y Zona Sur). La primera variedad de cebada invernal creada en el país se llama **Frontera - INIA** y se está recomendando su cultivo desde 1984.

— Rotación de cultivos: las rotaciones de cultivo más recomendadas en la actualidad son las que se indican:

Raps - avena - cebada - pradera - pradera (Sistema semi intensivo)

Papa - remolacha - cebada - avena - trigo (cebada) (Sistema intensivo)

— Preparación de suelo: las recomendaciones generales establecen iniciar la preparación de suelo con dos rastrajes con rastra de disco simultáneo y cruzado. Luego rastra de clavos para continuar con aradura a 20 centímetros. Posteriormente se utiliza la rastra de disco y de clavos quedando el suelo en condiciones para efectuar la siembra.

— Fertilización: para suelos Andisoles se recomienda la aplicación de dosis de nitrógeno que no superen los 50 kg N/ha y una dosis de fósforo que fluctúe entre 200 a 300 kg de P_2O_5 /ha.

En el caso de suelos rojos arcillosos y transicionales los estudios aún no finalizan; las primeras informaciones obtenidas permiten recomendar las dosis de nitrógeno y fósforo que se indican: 60 - 100 N/ha y 90 - 120 P_2O_5 /ha, respectivamente (en kg/ha).

— Control de malezas: se recomienda el uso de MCPA o del 2,4 - D amina. Para el control de malezas de hoja ancha resistentes al MCPA y 2,4 - D amina se recomienda la mezcla de Banvel - D + MCPA amina; Banvel - D + 2,4 - D amina; Cianazina + MCPA amina.

Para el control de hoja angosta o gramíneas se recomienda Avadex (presiembrado) o Iloxan (postemergencia).

— Control de enfermedades: para el control químico del polvillo estriado (*Puccinia striiformis* f. sp. *hordei*) se recomienda el uso de Bayleton. En cuanto al control químico de rinchosporiosis (*Rhynchosporium secalis*) a dado buenos resultados la aplicación de Tilt, Impact y Bayleton.

b) Problemas agronómicos

Las principales limitantes técnicas del potencial genético de producción de grano son las enfermedades, las que se sectorizan por zonas dentro del país.

— Zona Central y Centro - Sur: Polvillo estriado o Roya amarilla (*Puccinia striiformis* f. sp. *hordei*); Roya de la hoja (*Puccinia hordei*); Virus del enanismo amarillo de la cebada (BYDV).

— Zona Centro - Sur y Sur: Rincosporiosis (*Rhynchosporium secalis*); Virus del enanismo amarillo de la cebada (BYDV); Roya de la hoja (*Puccinia hordei*); mal del pie (*G. graminis*).

También el potencial de adaptación se convierte en una limitante de la producción de cebada en todas aquellas regiones potenciales para introducir el cultivo de este cereal, donde la carencia de variedades adaptadas imposibilita su explotación comercial, ej.: regiones de secano con limitantes hídricas de primavera (secano costero, secano interior, etc.).

Entro de las limitantes bióticas de la producción, junto a las enfermedades anteriormente indicadas debe incorporarse el control de malezas y plagas como áfidos y gusanos cortadores.

Las principales limitantes abióticas son la fertilización nitrogenada y fosfatada y el riego, que tiene fuerte incidencia en el rendimiento y calidad del grano.

Finalmente, debe agregarse que las limitantes agroindustriales nos llevan a mejorar el valor nutritivo (proteína) y la calidad industrial de la cebada (extracto de malta y poder diastásico, preferentemente).

c) Comentarios del germoplasma nacional e introducido que forma la base del programa de mejoramiento

En la actualidad el programa nacional cuenta con un germoplasma básico de cebadas invernales de dos y seis hileras de alto rendimiento en grano, en el cual la incorporación de resistencia a rincosporiosis o escaldadura ha tenido un avance progresivo a través de los años, este avance también se está reflejando en las cebadas de primavera de dos y seis hileras.

Entre 1980 y 1981 apareció, con carácter de epifitía, el polvillo o roya amarilla en la Zona Central y Centro - Sur del país, provocando pérdidas de más del 50 por ciento de los rendimientos en las zonas antes indicadas. Medidas de control químico primero y luego la distribución de la variedad Aramir, permitieron controlar la enfermedad. En la actualidad, el programa cuenta con líneas avanzadas y germoplasma introducido que podrían constituirse en base para estudiar esta enfermedad en otros países.

En general, debe destacarse que el material genético de cebada de Chile puede resultar tardío a muy tardío para el resto de los países del Cono Sur; sin embargo, hay un común denominador en todos nuestros países que son las enfermedades y en donde obviamente los materiales resistentes creados o introducidos por el programa chileno puede ser interesante punto de apoyo para los otros programas nacionales.

Investigación

El Instituto de Investigaciones Agropecuarias de Chile (INIA), incorporó oficialmente las investigaciones en cebada a su programa en 1976, creando el subprograma cebada - avena, dentro del Programa de Cereales. Posteriormente (1978), estos estudios en cebada se vieron reforzados por un convenio suscrito entre el INIA, la Compañía Cervecerías Unidas (CCU) y Malterías Unidas S. A. 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.

a) Principales líneas de investigación

El Programa Cebada - Avena ha estructurado sus investigaciones en dos grandes grupos: investigaciones en fitomejoramiento de cebada e investigaciones en técnicas de producción de cebada.

— Investigaciones en fitomejoramiento de cebada

Los objetivos del fitomejoramiento de cebada son los que se indican a continuación:

- Crear o introducir variedades de cebada de primavera de alto rendimiento en grano entero y desnudo, con calidad nutritiva e industrial.
- Crear variedades de cebadas 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 en cebada es fundamental reducir al máximo las pérdidas de grano, por tanto es necesario incorporar las siguientes características: adaptación, resistencia a las enfermedades (**Rynchosporium secalis**; **Puccinia striiformis** f. sp. **hordei**; **Puccinia hordei**; Enanismo amarillo de la cebada (BYDV); **Puccinia graminis**; **Helminthosporium teres**) y resistencia a la tendadura o acame.

Breve reseña de las investigaciones realizadas por el Instituto de Investigaciones Agropecuarias en Fitomejoramiento de Cebada

Se ha realizado investigaciones desde la III a la X Regiones, incluyendo la Región Metropolitana, y las experiencias y logros del INIA se pueden sintetizar como sigue:

a) Introducción de material genético experimental

El INIA ha introducido materiales experimentales de cebada, principalmente desde México (Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo); Ecuador (Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo, Zona Andina); Estados Unidos (Departamento de Agricultura y Universidad del Estado de Oregon) y Europa. Estos materiales se han utilizado principalmente como progenitores en los programas de cruzamiento.

De los materiales introducidos se ha recomendado dos variedades para el cultivo comercial en el país: **Nordgarden** y **Aramir**.

b) Creación de variedades de cebada

INIA ha creado tres nuevas variedades de cebada. Una de grano desnudo, denominada **Laufén**, de uso en alimentación humana y animal (especialmente de monogástricos), otra, para producción de Malta, denominada **Granifén**, y una cebada semi - invernada de seis hileras (**Frontera - INIA**).

c) Estudios de calidad nutritiva de la cebada

Durante dos años, junto con la Fundación Chile, se mantuvo un Convenio de Investigación en Cebada y Avena desnuda para alimentación humana. Se efectuaron determinaciones de proteína, ceniza, acidez y extracción de harina y estudios preliminares de panificación, incluyendo 10 por ciento de harina de cebada en la elaboración del pan. También se estudió el comportamiento de la cebada en la formulación de platos preparados.

d) Prospección y evaluación de enfermedades

El INIA ha efectuado prospecciones de las enfermedades de la cebada desde Vallenar en el Norte ($28^{\circ}35' S$) a Osorno en el Sur del país ($40^{\circ}35' S$) y de las principales enfermedades. Ha efectuado evaluaciones para determinar su incidencia en el rendimiento y calidad del grano, ej.: Rincosporiosis, Polvillo amarillo de la hoja, Polvillo anaranjado de la hoja y Enanismo amarillo de la cebada.

e) Estudios de adaptación, rendimiento y comportamiento varietal

Las variedades introducidas y las líneas avanzadas de cebada se evalúan anualmente en diferentes regiones del país, con el propósito de estudiar su adaptación, rendimiento, reacción a enfermedades y características agronómicas.

f) Hibridaciones

Se mantiene un programa de 1.000 (mil) cruzamientos promedio al año con el fin de obtener nuevas variedades.

g) Estudios internacionales

El programa tiene la colaboración de intercambio de material e información con el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT); la Universidad de Estado de Oregon (USA); y el Centro Internacional de Investigación Agrícola para las Regiones Áridas (ICARDA).

h) Convenios y contratos

INIA mantuvo, desde 1978 a 1980, un Convenio de Investigación en Mejoramiento y Técnicas de Producción de Cebadas Malteras con las empresas: Compañía Cervecerías Unidas y Malterías Unidas S. A. Desde 1981 tiene un Contrato de Investigación en Mejoramiento de Cebada Maltera con la Compañía Cervecerías Unidas.

— Investigaciones en técnicas de producción

Los estudios en técnicas de producción de cebada se han efectuado principalmente en la Estación Experimental Carillanca, ya que más del 60 por ciento de la superficie nacional sembrada con cebada se concentra en el ámbito de esta Estación Experimental.

a) Investigaciones en fitopatología

- Identificación de organismos causales de enfermedades
- Selección de progenitores con resistencia a rinosporiosis, polvillo estriado y polvillo anaranjado de la hoja y BYDV
- Evaluación de daños de: rinosporiosis, polvillo amarillo de la hoja y polvillo anaranjado de la hoja
- Estudio de dosis de Bayletón en el control de rinosporiosis
- Estudio de época de aplicación de Bayletón en el control del polvillo amarillo de la hoja y en control de rinosporiosis
- Estudios de la acción de Baytán en el control del polvillo amarillo de la hoja y en control de rinosporiosis
- Evaluación de productos químicos para el control del polvillo amarillo de la hoja y para control de rinosporiosis.

b) Investigaciones en fertilización

- Efecto de la aplicación de nitrógeno y fósforo en suelos trumaos, rojo - arcilloso en tres diferentes localidades
- Respuesta a la aplicación de potasio a diferentes dosis de nitrógeno en cebada
- Efecto de la parcialización de nitrógeno aplicado como urea y salitre sódico en cebada.
- Comparación de superfosfato triple y fosfato diamónico como fuente de fósforo en cebada

c) Investigaciones en entomología - virología

- Incidencia de la época de siembra en la protección con aficidas en distintos períodos fenológicos en el ataque áfido en cebada
- Dinámica poblacional de áfidos en cebada
- Fluctuaciones poblacionales de vectores y epidemiología de la enfermedad
- Evaluación de material nacional y extranjero a BYDV

d) Investigación en control de malezas

- Efecto de diferentes dosis y épocas de aplicación de diclofepmethyl en cebada
- Efecto de cianazina más MCPA amina sobre malezas de hoja ancha
- Efecto de diferentes herbicidas sobre las malezas de hoja ancha en cebada, etc.

e) Investigaciones en épocas de siembra y dosis de semilla en cebada

Localización del programa de investigación en Cebada y radio de acción

- Sedes principales:
- a. Estación Experimental Carillanca, su acción recubre la IX y X Región
 - b. Estación Experimental La Platina, su acción abarca la V y VI Región, más la Región Metropolitana

La sede principal del programa está ubicada en la Estación Experimental Carillanca. Las investigaciones en fitomejoramiento se llevan principalmente en las Estaciones Experimentales Carillanca (IX Región, Temuco) y La Platina (Región Metropolitana, Santiago) por representar ambas condiciones de clima y suelo diferentes y, a la vez, tener un espectro distinto de enfermedades, lo cual permite hacer un estudio más intensivo y eficiente de los materiales creados o introducidos por el programa. La acción de ambas Estaciones es complementada valiosamente por la Estación Experimental Quilamapu.

Comentarios generales

En el pasado las investigaciones en cebada realizadas en Chile se caracterizaron por emerger como intentos aislados, geográficamente fragmentados, discontinuos en el tiempo y prácticamente carentes de investigadores integrados en su quehacer y de una relativa o mínima permanencia en la consecución de los objetivos de las investigaciones que ejecutan.

La ausencia de recursos humanos, económicos y de infraestructura, permanentes, de hecho paralizó la continuidad de las investigaciones y la cobertura nacional de ésta. Sin embargo, en los últimos diez años las investigaciones en cebada se han ido consolidando lenta pero progresivamente. Es así que actualmente, la integración de un equipo con objetivos y metas comunes se ha ido fortaleciendo y ampliando a nivel de mejoramiento genético y fitopatología, emergiendo de esta forma un pequeño grupo de Fitomejoramiento Genético en Cebada.

Tenemos la esperanza que el Programa Cooperativo de Investigación Agrícola del Cono Sur (PROCISUR), tenderá sostenidamente a afianzar el crecimiento y el desarrollo de los programas nacionales de avena y cebada.

EL CULTIVO DE LA CEBADA EN PARAGUAY

por Héctor Daniel Cáceres *

Generalidades

Los primeros cultivares de cebada fueron introducidos en el Paraguay en el año 1946 procedentes del Uruguay y del Brasil. Las introducciones continuaron a través de los años en forma esporádica, hasta que en el año 1972 comenzó la cooperación con el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) y, dentro del marco del Programa de Investigación Triguera, se reciben también viveros y ensayos de otros cereales de invierno, especialmente cebada y triticale a partir del año 1975.

Al inicio de la década del setenta, se realizaron ensayos de cebada y la industria cervecera procuró incentivar cultivos piloto a fin de observar el comportamiento del cereal. La variedad utilizada fue de procedencia argentina, de nombre desconocido, siendo muy similar a "Maltería 150". El cultivo no se desarrolló bien, el rendimiento fue bajo y los granos obtenidos de poca calidad y con alta proteína (15,3 por ciento).

En los años siguientes se continuó la siembra de este cereal en pequeñas superficies y con poco éxito.

En el año 1976 se sembraron en San Patricio, Misiones, unas 15 hectáreas de las variedades **Misionera** (FM 404) y **Magnif 102**, llegando a rendir la primera de ellas 1.500 kg/ha y con 11,6 por ciento de proteína; sin embargo, en la clasificación apenas alcanzaba 21,2 por ciento de grano de primera. A pesar de ello, se produjo por primera vez una cebada en condiciones de ser aceptada por la industria. En el año 1977 se observaron en el cultivo ataques de diversas enfermedades, como Virus del Enanismo Amarillo de la Cebada (BIDN), Roya del Tallo (*Puccinia graminis*), Roya de la hoja (*Puccinia hordei*), así como también Helmintosporiosis (*Helminthosporium teres*).

La siembra del cereal continuó hasta el año 1980 pero nunca la superficie sembrada sobrepasó las 30 hectáreas.

A partir del año 1981, existe interés por parte de la industria cervecera en implementar, juntamente con el Ministerio de Agricultura y Ganadería, un Programa Nacional de Producción de Cebada Cervecera, atendiendo que la demanda local de malta para ese año alcanzaba las 10.000 tn/año que justificaba plenamente la instalación de una planta malteadora en el país.

* *Técnico del Instituto Agronómico Nacional (IAN), Caacupé, Paraguay*

La superficie sembrada de cebada no competiría con el trigo y sería una alternativa más como cultivo invernal. Se realizaron todos los estudios de factibilidad, económicos, como también agronómicos, concluyéndose en los mismos que la producción de cebada cervecera y malta era viable en el país, sobre todo desde el punto de vista agronómico, obteniéndose rendimientos similares al trigo y con niveles aceptables de proteína.

Sin embargo, quedaba bien claro que la producción de cebada cervecera estaba íntimamente vinculada a la producción de malta y a pesar de todos los análisis y proyectos, la Industria Cervecera no llegó a concretar la construcción de la planta malteadora. Al no existir mercado para el producto, el cultivo del cereal no llegó a extenderse, manteniéndose únicamente en las estaciones experimentales.

El Paraguay, en la actualidad, sigue importando malta, principalmente de Francia.

Investigación

Desde el año 1971 se viene realizando ensayos con cebada cervecera. Estos trabajos fueron realizados por las unidades operativas de la Dirección de Investigación y Extensión Agropecuaria y Forestal del Ministerio de Agricultura y Ganadería con la colaboración de la Cervecería Paraguaya S. A., en ese momento la única cervecería del país. A pesar que los primeros análisis de la situación ecológica con respecto a la cebada no fueron alentadores, se decidió llevar adelante la investigación.

Sin embargo, antes de comenzar el mencionado programa en el Instituto Agronómico Nacional (IAN), Caacupé, donde ya habían sido introducidos cultivares de cebada desde 1946, en el Centro Regional de Investigaciones Agrícolas (CRIA), Capitán Miranda, se condujeron trabajos experimentales, a partir de selecciones de una colección mundial de 1.000 entradas, de las cuales sólo quedaron 30, siendo eliminadas las restantes por enfermedades. De todas ellas resultó la mejor la variedad **Fayette 2420** pero con alto porcentaje de proteína y no podía considerarse cervecera.

En el IAN - Caacupé, se experimentaron diez variedades de las cuales resultó la mejor la **Turkish** con 71,7 por ciento de grano de primera, pero aún con alto porcentaje de proteína.

A partir del año 1972 y en 1973, se comenzaron los primeros ensayos sistemáticos. Para el efecto se inició una colección de cebada cervecera de más de cuarenta variedades. En esta colección se incluyeron las mejores variedades experimentadas anteriormente en el IAN, cebadas argentinas: **Maltería 150**, **Prevision 19**, **Magnif 109**, **Magnif 131**, **Magnif 152** y **Cruz del Sur**, una selección de 28 variedades de cebadas uruguayas del Campo Experimental de Fábricas Nacionales de cerveza (FNC), una cebada australiana **WEEAH** y la cebada alemana **Breuns Volla**.

De todas ellas, en los ensayos en Caacupé, sobresalieron la **Magnif 152** y la **Magnif 109**, en cambio en Capitán Miranda que posee temperaturas más bajas, resultaron mejores la **Magnif 152** y **FNC 112**, todas ellas con alto porcentaje de proteína. En cambio hubo cebadas con baja clasificación, con menos de 70 por ciento de granos de primera, pero con un nivel aceptable de proteínas (12,1 por ciento). Estas variedades fueron: **Maltería 150 FNC** y **Breuns Volla**.

El peso específico del grano fue bueno en general y con estos ensayos se logró avances en la selección de variedades sobre todo con respecto a los primeros ensayos. La clasificación del grano mejoró notablemente, pues con las variedades **Magnif 152**, **Magnif 104** y **FNC 112** se obtuvo más de 90 por ciento de granos de primera, pero la mejoría en cuanto a la proteína fue escasa.

Para la temporada 1974 y 1975 mejoró sensiblemente la clasificación, superando gran número de variedades el 90 por ciento de granos de primera y descendió el porcentaje de proteínas a 12 y 13 por ciento en algunas variedades. Las variedades **FNC** rindieron entre 1.400 y 2.050 kilogramos por hectárea.

Para el año 1976 se recibieron nuevas variedades que se incorporaron a los ensayos. Las variedades provenían de Holanda: **Aramin**, **Hassan**, **Mazurka**, **Ofir** y **Zephyr**; Alemania: **Hodostreng**; Argentina: **Magnif 141** y Uruguay: 16 líneas de variedades **FNC** tropicales. También se ensayaron con éxito los productos de los cruzamientos con las variedades **Magnif 104** x **Breuns Volla** y **A. Bido** x **Magnif 102**. El material procedió del campo experimental de **FNC** del Uruguay y selecciones efectuadas en el IAN - Caacupé.

Se ensayaron 40 variedades con resultados satisfactorios en cuanto a clasificación, proteínas y peso específico. Así 10 variedades superaron 94 por ciento de granos de primera y 17 variedades tenían menos o hasta 12 por ciento de proteína. De los cruzamientos realizados, la cruce que obtuvo mejor resultado fue la **A. Bido** x **Magnif 102**, con 94 por ciento de granos de primera y segunda y 12 por ciento de proteína.

En los años siguientes y hasta 1981, continuaron las introducciones de cebada provenientes del CIMMYT, por medio del Vivero de observación de Cebada (IBON) y Ensayos Internacionales de Rendimiento (IBYT) y los trabajos de investigación que se siguen realizando en el IAN, como son los de ensayos cooperativos de rendimiento de sus propias selecciones y ensayos con diferentes niveles de fertilizantes.

De esta manera, para el año 1981, a pesar que los trabajos realizados no fueron numerosos, los logros fueron significativos, consiguiéndose mejorar sensiblemente la clasificación en cuanto a granos de primera, porcentaje adecuado de proteínas y rendimientos aceptables, similares a los del trigo.

En este punto de las investigaciones, la industria no pudo concretar la construcción de la planta malteadora, por lo que el mercado potencial quedó eliminado y ya no hubo incentivo para la producción comercial y se restringió la labor experimental.

Situación actual de la investigación

La investigación sigue llevándose a cabo dentro del marco del Programa de Investigación Triquera, tanto en el Instituto Agronómico Nacional en Caacupé, así como en el Centro Regional de Investigación Agrícola en Capitán Miranda.

La misma comprende, en la actualidad, la introducción de cultivares en el Vivero Internacional de Observación de Cebada (IBON) y del Ensayo Internacional de Rendimiento de Cebada (IBYT), ambos provenientes del CIMMYT. Se efectuaron evaluaciones cualitativas y cuantitativas. Se seleccionaron los cultivares con base en el mejor comportamiento ante las enfermedades y rendimientos aceptables en grano.

Los cultivares así seleccionados son mantenidos en colecciones.

En los Cuadros siguientes (1, 2 y 3) se consignan resultados de ensayos comparativos de rendimiento, a partir del año 1977, que fueron conducidos en el Instituto Agronómico Nacional de Caacupé.

Cuadro 1. Promedio de rendimiento de 11 variedades de cebada y 2 variedades de trigo expresado en kg/ha, correspondientes a los años 1977, 1978 y 1979, Caacupé y 1977 Capitán Miranda

Variedad	Caacupé			Capitán Miranda
	1977	1978	1979	1977
FNC - 92	1.215	1.108	1.367	—
FNC - 90	1.141	—	—	896
FNC - 20	1.125	1.088	1.289	1.873
281/60*	1.078	1.705	1.231	1.524
FNC - 29	1.068	1.277	1.248	—
FNC - 32	1.057	1.345	1.304	2.274
FNC - 63	1.055	1.161	1.321	—
Itapúa 1*	908	1.217	681	1.432
FNC - 25	905	1.044	992	1.870
FNC - 39	881	1.205	1.279	2.031
IAN	795	1.202	1.202	2.344
FNC - 97	650	1.591	983	1.573
FNC - 38	492	1.288	1.079	2.021
Bido x M 102	—	—	—	1.925
Magnif 152	—	—	—	1.229
FNC - 91	—	—	—	1.724
FNC - 89	—	1.323	1.298	—

* Variedades de trigo

Cuadro 2. Trabajos experimentales realizados con cebada cervecera en el IAN - Año 1980. Ensayo comparativo internacional de rendimiento de cebada (CIMMYT)

Variedad o línea	Rendimiento (kg/ha)
1. Ensenada	2163
2. Puebla	1700
3. Tra - 1038 x DL 70	2583
4. Arivat	2706
5. Pro - Gva x DL 70	1723
6. Manker	1397
7. Larker	1380
8. Martin	860
9. Conquest	973
10. Api - CM 67 x Ore	1597
11. CM 67	1887
12. Athenais	940
13. Carlsberg II	1313
14. Morex	2163
15. Bamba x Jo - Galt/Api - CM 67 x 11012.2	1737
16. Klages	2056
17. Emir	1537
18. Clipper	2240
19. Masurka	1853
20. Api - CM 67 x B 1	1743
21. Zephyr	1610
22. Maris Canon	2020
23. Betzes	2697
24. Kristina	1343
25. FNC - 20	2506

Cuadro 3. Rendimiento y calidad de grano de variedades y líneas incluídas en el 5to. Ensayo Internacional de Rendimiento de Cebada (5th IBYT) del CIMMYT - IAN - Caacupé 1983

No. Var.	Variedad/ Cruza	Kg/ha	Rendimiento o/o	Ord.	Calidad de Grano P. V.
1	Cerro Prieto	2975	120	11	54
2	Aramir	2308	93	26	60
3	Composite 89	3160	127	6	50
4	Jupiter	2633	106	14	61
5	Duchicela	1929	78	40	56
6	Teran 78	1039	41	50	54
7	Conquest	1946	78	39	53
8	Arivat	2516	101	18	55
9	Glenn	2279	92	29	51
10	Larker	2556	103	17	55
11	Astina	2252	91	30	63
12	Masurka	3047	123	9	64
13	Beecher	2287	92	28	48
14	Giza 119	1618	65	43	50
15	San Benito 5	1533	62	46	69
16	CM 67	2166	87	33	51
17	Tunis	1537	62	45	49
18	Manker	2012	81	38	51
19	Kanthara	2362	95	22	50
20	Mona	1756	71	42	62
21	Zephir	2562	103	16	65
22	Athenais	2293	92	27	54
23	Prato 68	1348	54	48	55
24	Morex	3901	157	2	60
25	Arimar	2143	86	34	46
26	Apizaco	2570	104	15	58
27	Betzes	3962	160	1	66
28	Klages	3052	123	8	64
29	Gus	3125	126	7	58
30	WW Wing	2448	99	21	67
31	Clipper	2010	81	37	61
32	Beacon	2312	93	25	55
33	Kristina	1285	52	49	61
34	Multum	2335	94	23	63
35	Martin	2237	90	31	51

(Continuación Cuadro 3)

No. Var.	Variedad/ Cruza	kg/ha	Rendimiento o/o	Ord.	Calidad de Grano P. V.
36	Minak	2179	88	32	60
37	Shikoko Hadaka 47	3035	122	10	74
38	Bacanora 's'	2314	93	24	47
39	DL 69 - Bahtim 10 x H 251	2489	101	19	48
40	Trompillo	3241	131	4	57
41	Traill 1038 x 11012.2	2048	83	36	52
42	Toloache	2087	84	35	48
43	Beacon x CM 67 - Mona	2775	112	12	56
44	DL 69 - Bahtim 10 x H 251	3608	145	3	52
45	NP 842 - APM x CM 67 - USASK	3216	130	5	55
46	M 64.69 - M 65.211 x APM	1446	58	47	47
47	Aths - Hja A 33	1829	74	41	49
48	Mona - Gateway 63 x B 1	1604	65	44	61
49	Hja A 33 - M 66.85	2666	107	13	59
50	FM 404	2479	100	20	65

Promedio: 2370 kg/ha
Tuckey 5 o/o: 2018 kg/ha
Tuckey 1 o/o: 2259 kg/ha
C. V.: 25,25 o/o
Fecha de germinación: Junio 14, 1983

LA CEBADA CERVECERA EN URUGUAY

por Tabaré Abadie y Silvia Germán *

Origen del cultivo en el país

En nuestro país se produce cerveza desde mediados del siglo pasado, obteniéndose en un principio un producto de menor calidad que el importado. Antes de fines de siglo ocurre un importante desarrollo de la industria cervecera, llegando a contar hacia 1900 con los últimos adelantos técnicos europeos. Para ese entonces se produce, anualmente, casi cuatro millones de litros de cerveza de buena calidad, con base en materia prima totalmente importada.

Damman (1908), a partir de ensayos realizados en la Facultad de Agronomía, observa que las cebadas de tipo primaveral pueden ser aptas para el cultivo en el país. Los trabajos realizados en La Estanzuela por Boerger (1922), ponen de manifiesto la mayor potencialidad de producción de algunas selecciones de cebadas primaverales frente a los mejores trigos de pedigree (Figura 1).

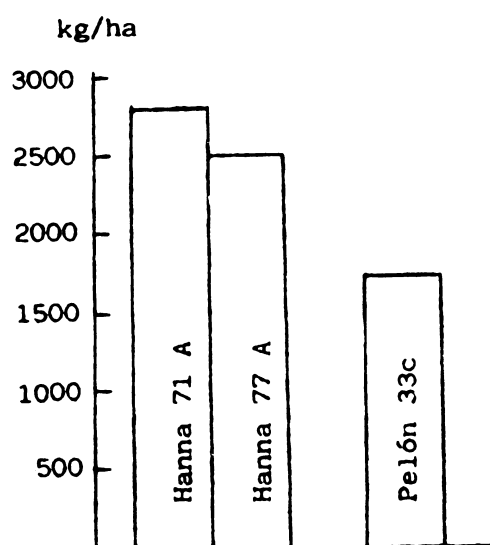


Figura 1. Rendimiento medio (kg/ha) de 2 selecciones de cebada cervecera y el cultivar de trigo Pelón 33 c, en La Estanzuela durante 5 años - Fuente: Boerger, A. (1922)

* *Ings. Agrs., Técnicos del Proyecto de Cultivos. Estación Experimental La Estanzuela, CIAAB, Uruguay*

Nota: Los autores agradecen a los Ing. Agrs. Agustín Trujillo, Julio Elizondo y Domingo Luizzi por su apoyo para la realización de este documento

Spangenberg (1932) realiza un amplio estudio sobre las prácticas culturales adecuadas para el cultivo de cebada cervecera y concluye que con un área sembrada de 7.200 has se podría abastecer a la industria nacional de la materia prima necesaria para la producción de cerveza. De esta forma, además, se verían favorecidos los productores que realizaran el cultivo dada la mayor potencialidad de producción de la cebada frente al trigo, principal cultivo de invierno en el país.

El cultivo comienza a realizarse a mediados de la década del 20, llegando a las 4.200 has en el período 38 - 40, pero no alcanza los niveles previstos experimentalmente, debido en forma fundamental a la baja tecnología con que se realiza.

Producción interna

a) Evolución histórica del área, productividad y producción

El área de cebada cervecera ha aumentado en forma sostenida desde mediados de la década del 30 (Figuras 2 y 3).

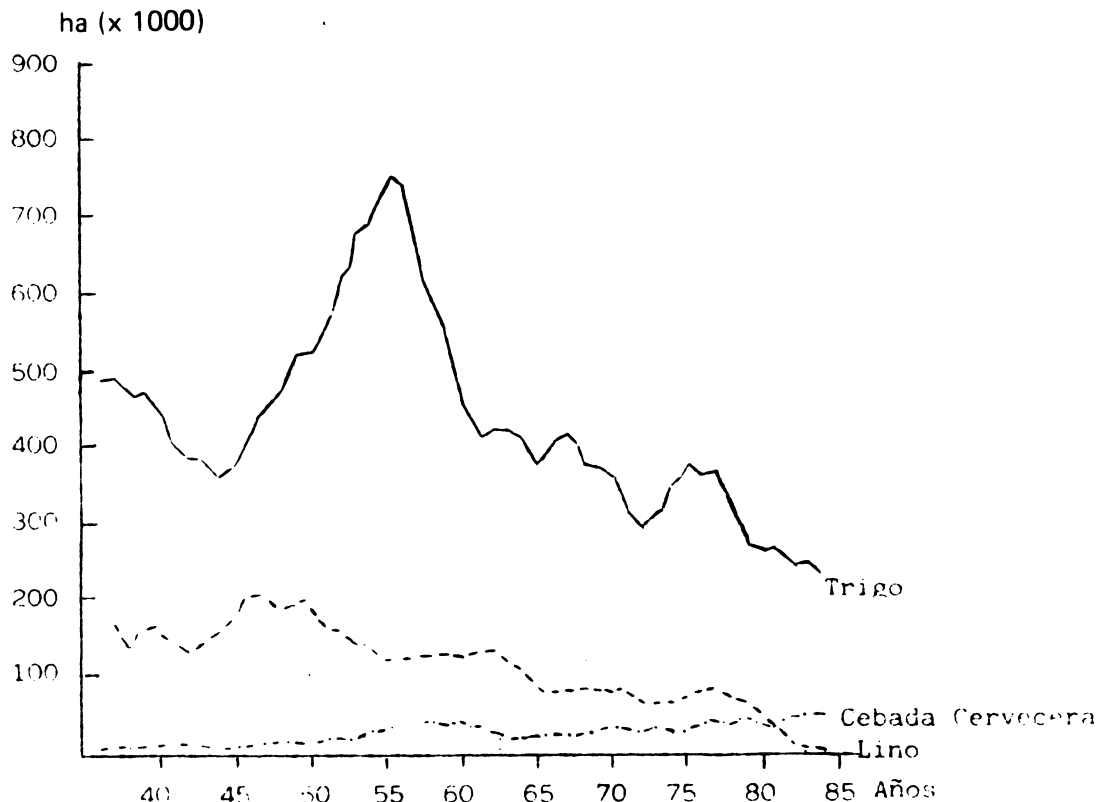


Figura 2. Evolución del área sembrada de los principales cultivos de invierno (media móvil 5 años)

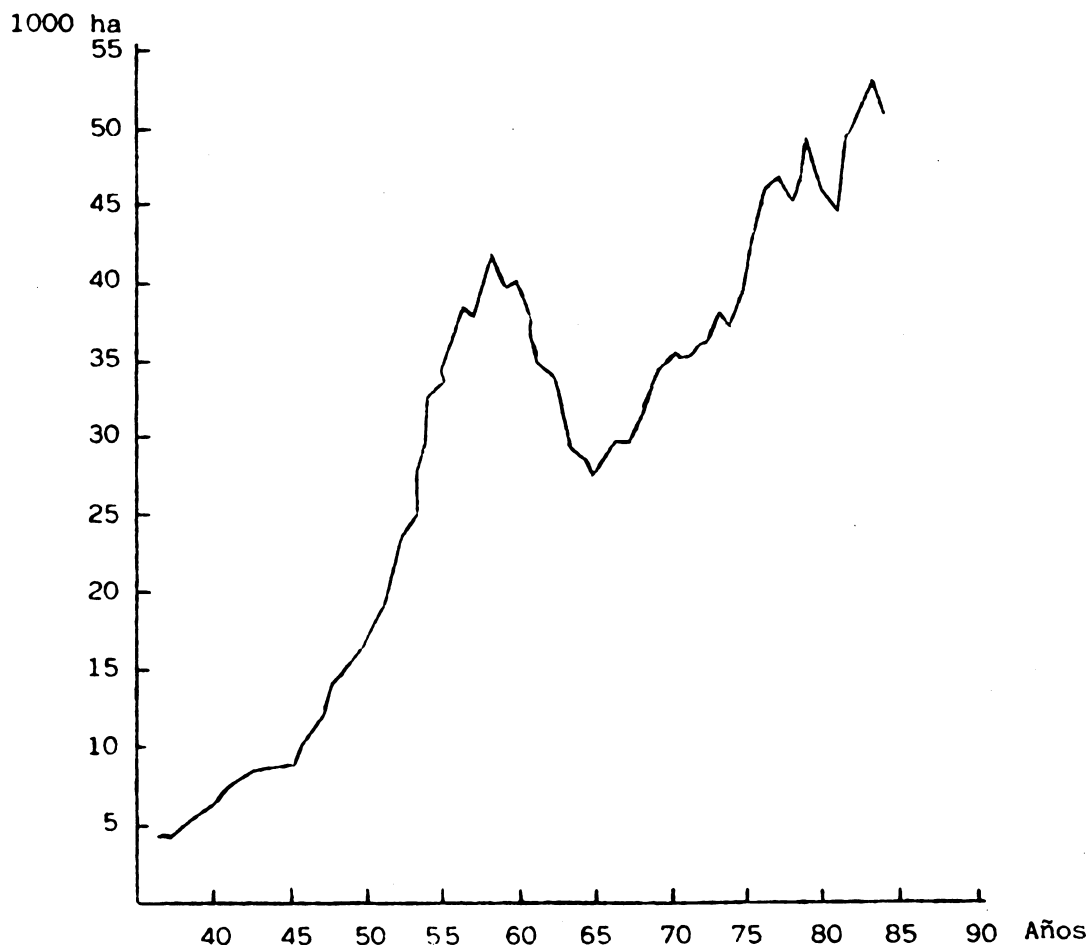


Figura 3. Evolución del área sembrada con cebada cervecera (media móvil 5 años)

Los altos valores alcanzados en la década del 50 coinciden con una política económica favorable para la agricultura.

El cultivo de cebada cervecera es el único que ha mostrado incrementos de área a partir de la década del 60 lo que lo ha llevado a ocupar el segundo lugar en el área sembrada con cultivos invernales, alcanzando 67.000 has en el año 1984.

En general, y debido al menor nivel tecnológico aplicado en el cultivo de cebada, sus rendimientos fueron inferiores a los de trigo hasta mediados de la década del 70 (Figura 4 - página siguiente).

A partir de este momento, en ambos cultivos se registra un incremento de rendimiento debido fundamentalmente a cambios en la estructura de la producción, determinados por la eli-

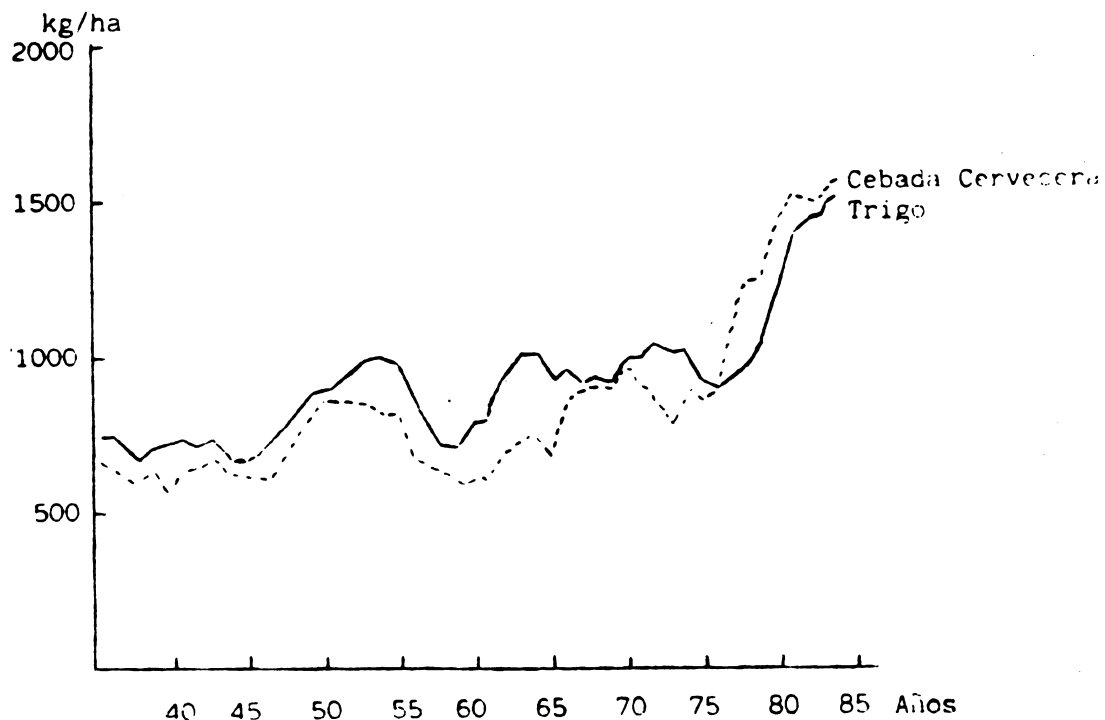


Figura 4. Evolución de los rendimientos medios (kg/ha) de Cebada Cervecera y Trigo (media móvil 5 años)

minación de importantes sectores (pequeños productores, arrendatarios, medianeros) (Cuadros 1, 2 y 3).

Cuadro 1. Número de explotaciones que cultivan cebada cerveza y trigo

	Número de explotaciones	
	Cebada cerveza	Trigo
1961	2.492	16.725
1966	1.263	15.043
1970	1.450	12.310
1980	1.372	5.779
1983	1.288	3.094

Fuente: Censos Agropecuarios DINACOSE

Cuadro 2 Distribución del área sembrada con cebada cervecera y sus rendimientos, según tenencia de los predios

	Has	1961 o/o	kg/ha	Has	1980 o/o	kg/ha
Propietarios	9.040	28.4	733	13.236	29.8	1.501
Propietarios/ arrendatarios	3.778	11.9	697	8.253	18.6	1.733
Propietarios. medianeros	630	2.0	747	6.737	15.2	1.677
Arrendatarios	13.370	41.9	712	4.405	9.9	1.369
Medianeros	3.305	10.4	734	1.803	4.1	1.560
Otras formas	1.745	5.5	666	10.314	23.2	1.636
Total	31.868	—	—	44.748	—	—

Fuente: Censos Agropecuarios

Cuadro 3. Distribución del área sembrada con cebada cervecera y sus rendimientos, según el tamaño de los predios

Tamaño del predio (has)	Has	1961 o/o	kg/ha	Has	1980 o/o	kg/ha
1 - 50	6.588	20.6	759	2.026	4.5	1.241
50 - 100	6.103	19.2	774	3.816	8.5	1.459
100 - 200	6.895	21.6	715	7.690	17.2	1.531
200 - 500	7.206	22.6	661	12.104	27.1	1.696
500 - 1000	2.273	7.1	777	7.228	16.2	1.640
1000 - 2500	1.945	6.1	576	9.319	20.8	1.646
2500 - +	858	2.7	617	2.566	5.7	1.405
Total	31.868	—	—	44.748	—	—

Fuente: Censos Agropecuarios

En el mismo período se registra en el cultivo de cebada la adopción de prácticas culturales que equipara a ambos cultivos en un mismo plano de utilización de tecnología. El promedio de rendimiento de cebada obtenido en los últimos cinco años (1980 - 84) fue de 1504 kg/ha frente a 1434 kg/ha para trigo. De esta forma queda en evidencia la mayor potencialidad productiva de la cebada.

Como consecuencia del aumento del área sembrada y de los rendimientos, la producción de grano ha visto incrementados sus volúmenes (Figura 5) alcanzando un nivel record de 113.000 ton en el año 1984.

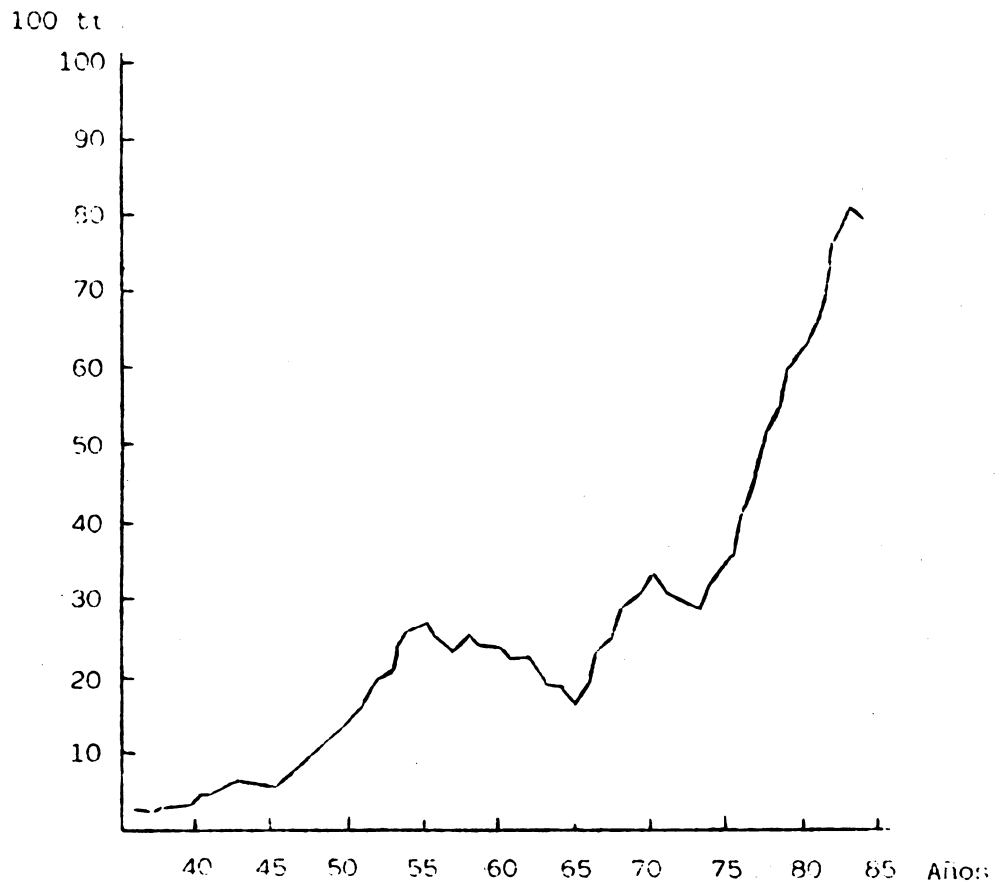


Figura 5. Evolución de la producción de Cebada Cervecera (media móvil 5 años)

b) Zonas productoras

El cultivo se concentra en el litoral sur del país, fundamentalmente en los departamentos de Colonia y Soriano (Figura 6 - Cuadro 4).

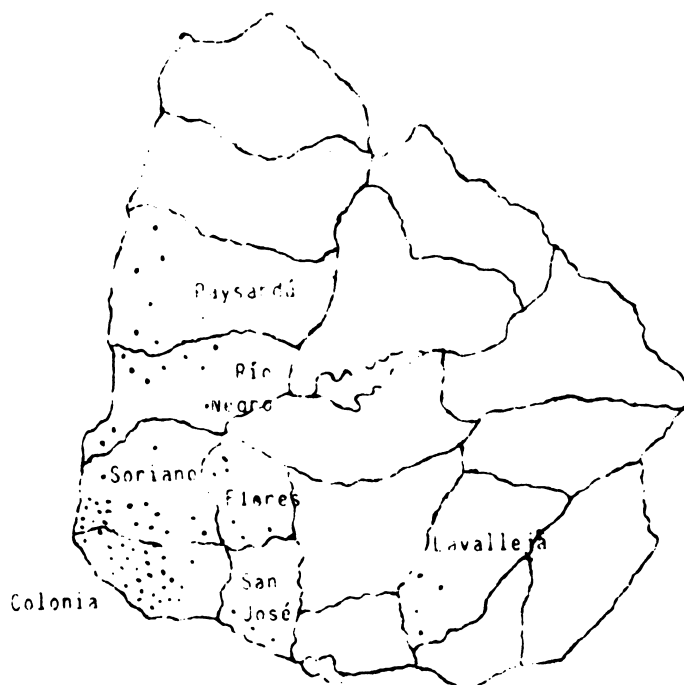


Figura 6. Distribución del área sembrada de Cebada Cervecera - Fuente: DINACOSE, 1979

Cuadro 4. Porcentaje del área de cebada cervecera sembrada en los principales departamentos de la cuenca agrícola

Departamento	1950 - 53	1960	1967 - 70	1980 - 81	1983
Lavalleja	4.4	9.6	6.1	2.2	1.6
San José	22.9	22.1	14.9	2.4	1.8
Colonia	37.4	33.5	32.7	36.9	43.2
Soriano	14.0	15.0	19.5	26.6	27.7
Río Negro	2.1	4.4	4.0	14.3	10.6
Paysandú	7.5	7.7	8.5	9.0	10.3
Sub - total	88.3	92.3	85.7	91.4	95.2
Total (ha)	16.108	33.983	32.095	52.256	61.458

Fuente: DINACOSE, Censos Agropecuarios, CIDE

A partir de la década del 50 ha habido un paulatino traslado del área productiva desde los departamentos del sur hacia los del litoral del país.

Colonia ha sido el departamento que concentró la mayor área durante todo el período mencionado, mientras que la importancia del área sembrada en los departamentos de Lavalleja y San José ha decrecido marcadamente frente al aumento del área en Soriano, Río Negro y Paysandú.

En general se acepta que la zona ecológica más adecuada para el cultivo es la zona sur, ya que los rendimientos decrecen y aumentan en variabilidad hacia el norte (Cuadro 5).

Cuadro 5. Rendimiento medio y coeficiente de variación para los principales departamentos del área sembrada con cebada cervecera para un período de 15 años

	Promedio (kg/ha)	C. V. (o/o)
Lavalleja	939	34
San José	955	33
Colonia	1.069	34
Soriano	976	38
Río Negro	855	37
Paysandú	826	37

Esta tendencia es más drástica aún para algunas características de calidad (tamaño de grano, porcentaje de proteína). Sin embargo, fundamentalmente en la zona sur se alcanzan muy buenos niveles de calidad, sobre todo en lo que respecta a porcentaje de proteína (con un rango de 10 - 12 o/o) que hace que el país compita ventajosamente con otras regiones del Cono Sur (Brasil, Paraguay).

c) Factores que impiden la expansión del cultivo

El principal factor que impide la expansión del cultivo en la actualidad es de índole comercial: posibilidad de colocación en el mercado internacional.

En algún período se podría mencionar a la capacidad de malteo, o a la cebada importada en admisión temporaria como limitantes en este sentido.

Importancia económica

a) Consumo y utilización

De la producción total de grano de cebada, aproximadamente 10.000 ton se dedican a la producción de cerveza, 50.000 ton a la producción de malta y el resto, en cantidad variable según la producción anual, se exporta como grano crudo.

Los granos menores a 2.2 mm y granos quebrados se destinan a la producción de raciones para alimento animal (aproximadamente 5 a 8 por ciento de la producción total).

b) Importación y exportación

La mayor parte de la producción nacional se destina a exportación (90 o/o aproximadamente) (Cuadro 6). El resto se consume internamente como cerveza o como ración para animales en el caso de grano de descarte.

Cuadro 6. Volúmenes exportados de cebada cruda y malteada en el período 80 - 85

Año	Cebada cruda (tt)	Cebada malteada (tt)	Equivalente en cebada cruda (tt)
1980	21.537	42.233	61.238
1981	26.122	39.574	57.382
1982	15.508	39.804	57.716
1983	22.506	44.285	64.213
1984	62.994	45.332	65.731
1985 (hasta abril)	11.854	17.451	25.304

Fuente: DIPYPA (com. pers.)

Tradicionalmente, los mercados importadores han sido Brasil y Paraguay.

También, frecuentemente, se ha importado cebada en admisión temporaria, desde Australia, Nueva Zelandia y Francia (Cuadro 7).

Cuadro 7. Volúmenes de cebada cervecera en admisión temporaria en el período 80 - 85

Año	Admisión temporaria (tt)
1980	8.576
1981	21.750
1982	23.300
1983	31.000
1984	30.000
1985 (hasta abril)	7.000

c) Comercialización

El cultivo se hace, en su totalidad, en forma de contrato. Al productor se le suministra semilla y también otros insumos (fertilizantes, herbicidas, plaguicidas), que son pagados a la cosecha, lo que representa una ventaja desde el punto de vista financiero, frente al trigo.

d) Calidad industrial

No existe en el país normas oficiales de comercialización interna.

Como índice de calidad industrial, particularmente de calidad física del grano, se utiliza la clasificación vigente a nivel mundial: se establece la proporción de granos superiores a 2.8 mm (1a. clase), a 2.5 mm (2a. clase), a 2.2 mm (3a. clase), e inferiores al último tamaño (4a. clase).

Se considera a las dos primeras categorías como clase para exportación (granos superiores a 2.5 mm) y a las tres primeras categorías como de industrialización interna (granos superiores a 2.2 mm). La 4a. clase es destinada a producción de raciones.

Frecuentemente se castiga el precio según el contenido de cuerpos extraños y porcentaje de humedad.

Aspectos agronómicos

a) Tecnología en uso

— Fertilización

El nivel de fertilización del cultivo ha sufrido una evolución favorable desde que las empresas proporcionan el fertilizante a los productores. Esto ha llevado a que el porcentaje del área de cebada que se fertiliza sea mayor a la de trigo (75 o/o frente a 70 o/o, Censo 1980).

Actualmente, el nivel promedio de utilización de nitrógeno y fósforo puede situarse aproximadamente en 30 u de N y 45 u de P₂O₅ por hectárea.

— Cultivares

Los cultivares recomendados son: **FNC 1**, **FNC 6**, **FNCI 22**, de origen nacional; **Bonita**, **Ana**, de origen argentino y **Clipper**, australiana.

En el Cuadro 8 se presenta información acerca de los mismos.

Cuadro 8. Rendimiento, porcentaje de granos mayores a 2.5 mm, características agronómicas y sanitarias de los cultivares recomendados

Cultivar	Rend. (1)	1a. + 2a. o/o (2)	Características agronómicas		Sanidad	
			Ciclo (3)	Vuelco (4)	MR (5)	RH (6)
FNCI 22	3792	85.5	86	1.6	I*	A
FNC 6	3622	82.7	86	2.1	I - A	I
Ana	3607	79.6	83	1.9	MA	B
Clipper	3530	79.7	86	1.6	B	I
FNC 1	3481	78.4	87	1.7	I	I
Bonita	2882	84.1	91	2.3	B	I

(1) en kg/ha. 1980 - 84

(2) o/o granos a 2.5 mm. 1980 - 84

(3) días desde emergencia a espigazón. Época normal, 1981 - 84

(4) escala: 0 - no se registra vuelco
4 parcela totalmente volcada
época normal: 1981 - 84

(5) mancha en red, causada por *Helminthosporium teres*

(6) roya de la hoja, causada por *Puccinia hordei*

Niveles de infección: B - baja; I - intermedio; A - alto; MA - muy alto

— Fecha de siembra

Resultados experimentales indican que los rendimientos decrecen desde siembras de la 2a. quincena de junio en adelante (Figura 7 - página siguiente).

Paralelamente a esta tendencia, aumenta la probabilidad de obtener valores altos de proteína, lo que puede representar una grave limitante desde el punto de vista de la calidad industrial del cultivo.

— Rotación

Resultados experimentales comprobados a nivel de producción indican que el mejor resultado agronómico y económico en cultivos se obtiene cuando se establece un esquema de rotación entre éstos y praderas con leguminosas. En este sentido, aunque no está cuantificado, se ha observado un incremento en la proporción del área de cultivo de cebada y cultivos en general, que se integran a una rotación de este tipo, fundamentalmente por medio de siembras asociadas (cultivo + pradera) que abarata el costo de instalación de la pradera.

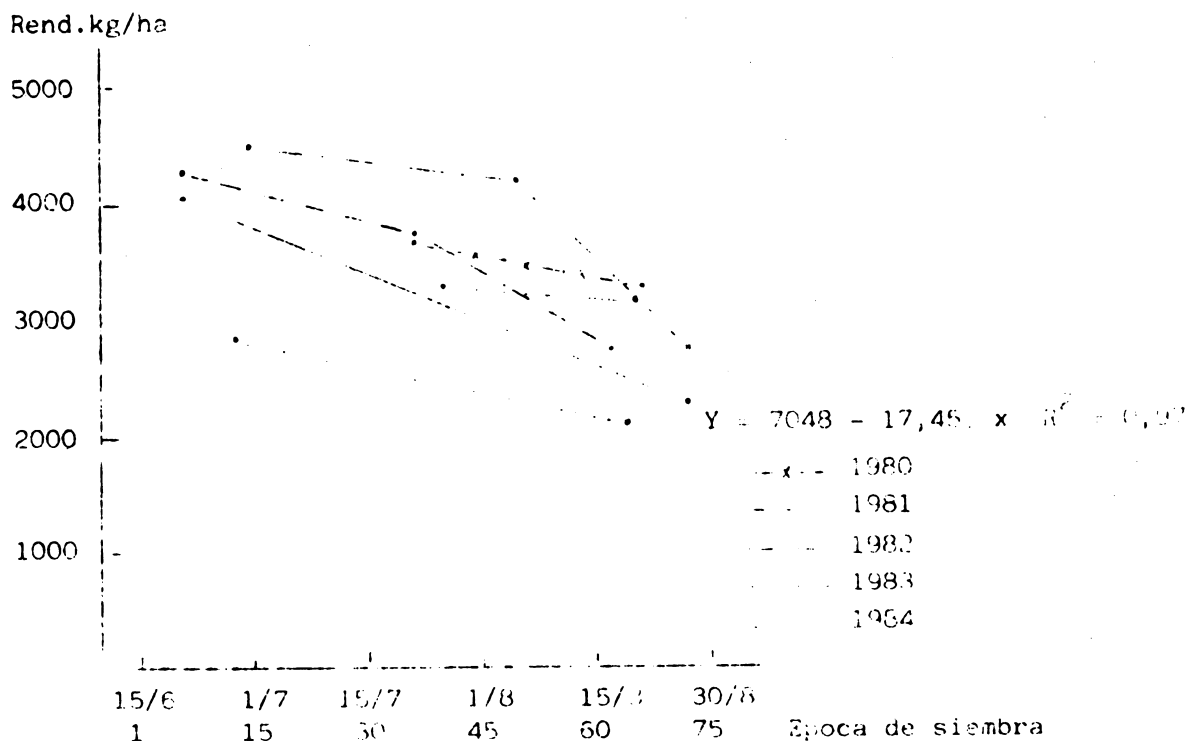


Figura 7. Rendimiento (kg/ha) por época de siembra de 10 cultivares comunes

-- Control de plagas

El control de plagas, realizado por medio de la utilización de productos agroquímicos, se reduce al control de lagarta (*Mythimna adultera* Schaus), que produce daño al cultivo no sólo por eliminación de área foliar, sino por corte de espigas.

En los años 1974 y 75, se realizó control químico de pulgones.

Otra plaga, que puede provocar graves daños a nivel de cultivos aislados, son los pájaros. Esto se trata de minimizar evitando siembras tempranas que puedan exponer en forma aislada a algunos cultivos. También se utiliza cebos tóxicos.

— Control de enfermedades

No se realiza control químico de enfermedades foliares ni de aquellas que afectan a la espiga.

Se aplica fungicidas sistémicos a la semilla para el control de carbonos (*Ustilago nuda* y *Ustilago hordei*) y de contacto para el control de *Helminthosporium* spp. cuando el nivel de infección de la semilla lo justifica.

b) Problemas agronómicos que perjudican la productividad y la calidad del grano

— Fecha de siembra

Ya fue analizada en el tema de tecnología de uso.

— Fertilización nitrogenada y rotaciones con pasturas que incluyen leguminosas

Si bien ambas prácticas son muy favorables con relación a la disponibilidad de nitrógeno para el cultivo y en el efecto que tienen sobre el rendimiento (dentro de ciertos límites determinado por la resistencia al vuelco) de los cultivares, pueden afectar negativamente la calidad industrial por el aumento del contenido de proteína en el grano. Esto se acentúa en épocas de siembra tardía y en determinados cultivares.

— Vuelco

Este es un problema importante para el cultivo, que si bien está muy relacionado con el punto anterior, es un defecto bastante generalizado en los cultivares que se utilizan en el país. El efecto del vuelco se nota fundamentalmente sobre la calidad física del grano (Figura 8).

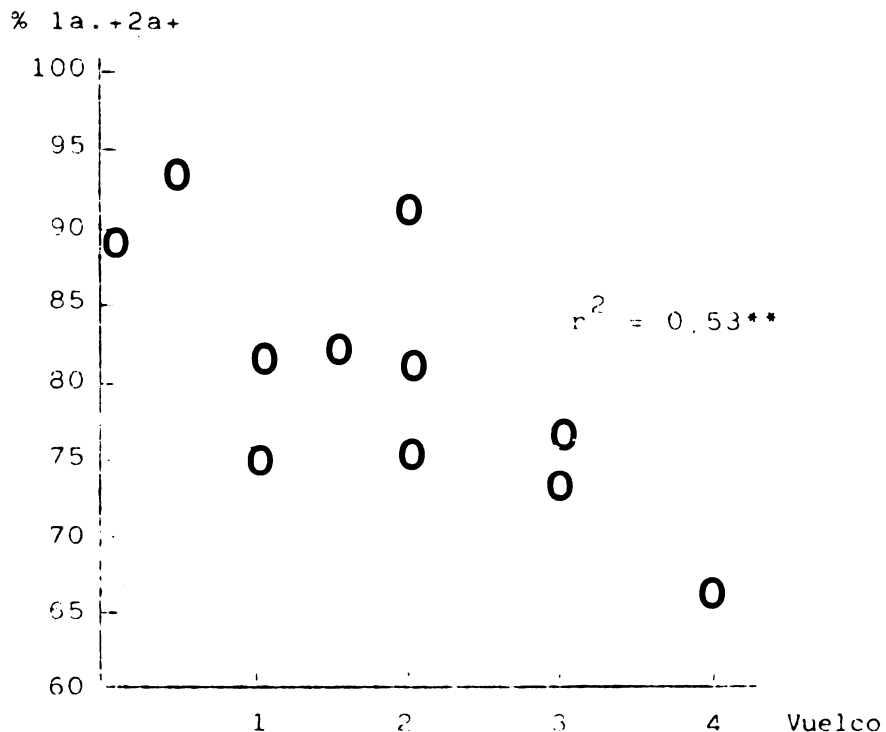


Figura 8. Efecto del vuelco sobre el porcentaje de la 1a + 2a en el cultivar **Clipper**

— Enfermedades

La mancha en red causada por *Helminthosporium teres* es la principal enfermedad del cultivo afectando fundamentalmente la calidad física del grano (Figura 9). Se cuenta con cultivares resistentes como **Clipper** y **Bonita**.

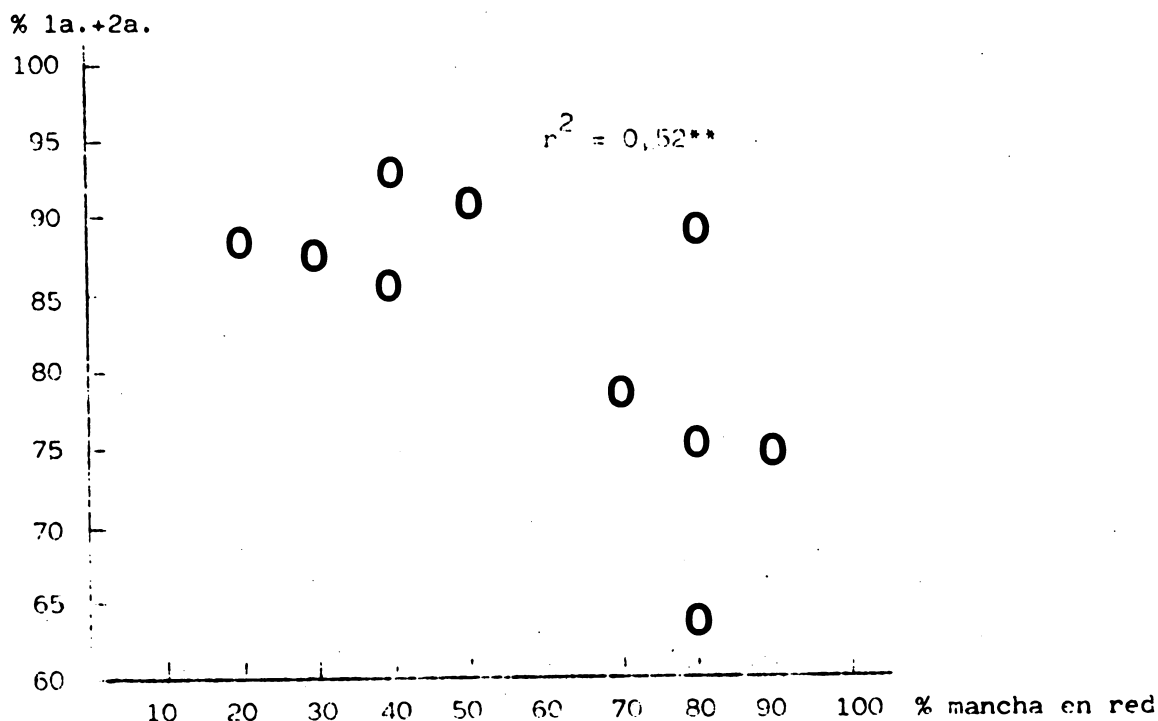


Figura 9. Efecto de la Mancha en Red sobre el porcentaje de la 1a + 2a para el cultivar **Laura**

- c) Aspectos del germoplasma nacional o introducido que forma la base de los programas de mejoramiento

A nivel nacional, el único programa de mejoramiento a partir del cual han sido liberados cultivares que están siendo utilizados comercialmente, es el llevado a cabo por Fábricas Nacionales de Cerveza. En el mismo se intentó básicamente combinar la adaptación del germoplasma rioplatense, representado por genotipos argentinos, con el alto grado de calidad industrial logrado en germoplasma de origen europeo.

A nivel de investigación oficial, el mejoramiento genético se halla aún en sus primeras etapas. Se ha planteado la viabilidad de la utilización de germoplasma de diversos orígenes para la planificación de cruces (Cuadro 9).

Cuadro 9. Algunas características de materiales de diferentes orígenes evaluados en la Estación Experimental La Estanzuela (año 1984)

	No.	Rend. *	$\Sigma 1a2a3a$ o/o **	$\Sigma 1a2a3a$ o/o ***	Ciclo *	Alt. *	Vuelco *	MF *	Calidad Industrial
Bonita		3065	98.2	94.0	68	79.4	44	4	Si
Ana		3290	98.4	93.8	51	72.9	33	35	Si
Clipper		3599	98.2	93.0	64	68.1	27	8	Si
FNCI 22		3762	98.8	93.8	63	73.0	29	11	Si
FNC	(6)	3367	97.9	91.0	63	79.2	46	28	Si
Argentina	(3)	3449	97.8	91.6	62	69.3	43	27	Si
México	(2)	4012	97.7	91.3	63	72.8	12	7	No
Europa	(5)	3478	96.0	79.6	71	71.3	12	38	Si

* \bar{X} 2a y 3a épocas

** 2a época

*** 3a época

Como lo demuestran los datos todos los materiales, de diferentes orígenes, que han sido probados, han demostrado alguna carencia. Sin embargo, en diversas fuentes se encuentra las distintas características que se considera imprescindible mejorar: vuelco, resistencia a enfermedades (con énfasis en mancha en red) y principalmente rendimiento y calidad industrial.

Investigación

a) Relación institucional pública y privada

Existe estrecha relación entre la Estación Experimental La Estanzuela (Centro de Investigaciones Agrícolas "Alberto Boerger") y la Facultad de Agronomía, por el sector público y la industria cervecera representada en el país por las firmas: Fábrica Nacional de Cerveza, Norteña y Salus y otras empresas que producen grano crudo para exportación (OMUSA).

Los investigadores relacionados a estas instituciones son los siguientes:

Ing. Agrs. Silvia Germán, Tabaré Abadie y Martha
Díaz de Ackermann
Ing. Agr. Heber Casarré
Ing. Agr. Agustín Trujillo
Ing. Agr. Julio Elizondo
Ing. Agr. Domingo Luizzi

EELE - CIAAB
Fac. Agronomía
FNC
Norsteña
OMUSA

b) Principales líneas de investigación en desarrollo

Se ha comenzado a dar énfasis al mejoramiento genético de la cebada cervecera. Existe un importante volumen de información sobre la respuesta del cultivo a la fertilización (Capurro et al, 1982).

c) Relación y apoyo recibido de instituciones internacionales

Dado que el inicio del trabajo, fundamentalmente de mejoramiento genético, es reciente no existe vinculación formal con instituciones internacionales excepto con CIMMYT, del que se han recibido algunas colecciones de germoplasma.

Actividades por ser apoyadas por el Programa (PROCISUR)

- Intercambio de germoplasma
- Intercambio de información (cultivares, prácticas culturales y problemas de calidad)

Literatura citada

1. BOERGER, A. ¿Se puede sembrar Cebada Cervecera en el Uruguay? Revista de la Asociación Rural del Uruguay. Nov./Dic. 1922.
2. CAPURRO, E., BAETHGEN, W., TRUJILLO, A. y BOZZANO, A. Rendimientos y Respuesta a NPK de Cebada Cervecera. Miscelánea 43, MAP - CIAAB. 1982. 21 p.
3. DAMMAN, A. Ensayos de cultivos. Revista de la Facultad de Agronomía, No. 3. 1908.
4. GERMAN, S. Informe sobre el cultivo de Cebada Cervecera. In CALFORU, Congreso Nacional de Granos, s/p. 1982.
5. SPANGENBERG, G. El cultivo de la Cebada Cervecera en el Uruguay. Revista de la Facultad de Agronomía, No. 6: 123 - 180. 1932.
6. URUGUAY. Ministerio de Agricultura y Pesca. Censo General Agropecuario 1980. Montevideo 1983. 242 p.
7. ———. Ministerio de Ganadería y Agricultura. Censo General Agropecuario 1966. Montevideo, 1968. 97 p.
8. ———. Ministerio de Ganadería y Agricultura. Censo General Agropecuario 1970. Montevideo, 1973. 126 p.
9. ———. Ministerio de Agricultura y Pesca. DINACOSE. Revista. Año V: 10. 1980.
10. ———. Ministerio de Agricultura y Pesca. DINACOSE. Cultivos de Invierno 1982. VIII, Tomo 1, 1982.
11. ———. Ministerio de Agricultura y Pesca. Censo General Agropecuario 1980. Montevideo, 1983. 242 p.

TRITICALE

SITUACION ACTUAL Y PERSPECTIVAS DEL CULTIVO DEL TRITICALE EN LA ARGENTINA

por Juan Ramón López y Santiago Enrique Garbini *

Antecedentes

Las primeras referencias de trabajos con triticales en el país datan de 1925, en que Juan Williamson en la Estación Experimental de General Pico (Provincia de La Pampa) desarrolló algunas labores con triticales hexaploides; y las de Vicente Brunini, en la Chacra Experimental de Barrow (Provincia de Buenos Aires), entre otros.

La intensificación del trabajo con triticales en la Argentina comienza a partir de 1968, con la introducción de material proveniente del CIMMYT, Universidad de Manitoba y Fundación Jenkins. En ese momento se vislumbra la posibilidad de utilizar el triticales como una alternativa de producción en agricultura y no como un mero recurso de incorporar características deseables del centeno al trigo tales como rusticidad, resistencia a enfermedades, sequía, plagas, u otros.

Area cultivada

El desarrollo comercial del cultivo comenzó a principios de la década del 70, con la difusión de variedades introducidas como **Rosner** (1973) por la E. E. R. A. de Anguil y selecciones de **Cachirulo**, 6TA 203 y 6TA 131 (1976), ésta última con el nombre comercial de **Don Santiago**. Todas ellas estaban destinadas a ser utilizadas como verdeo invernal o doble propósito.

Hacia fines de esta década se estimaba que el área sembrada abarcaba unas 12.000 hectáreas.

En el período 1980 - 83 se difunden otras tres variedades de tipo forrajero: **Ranquel INTA**, **Don Frank** y **Don Norman**.

Se estima que la superficie actual cultivada supera las 25.000 hectáreas.

Zona productora actual y potencial

La mayor proporción de la superficie sembrada, se encuentra en el oeste de la Provincia de Buenos Aires y este de la Provincia de La Pampa, que pertenecen ecológicamente a la región semi-árida pampeana.

* *Ingeniero Agrónomo y Administrador Rural. Técnicos en mejoramiento de Trigo y Triticales de la Estación Experimental Agropecuaria de Bordenave, Buenos Aires, INTA, Argentina*

Esta región está delimitada por las isoyetas de 700 mm al este y de 400 mm hacia el oeste, abarcando un área de 22 millones de hectáreas que se extiende desde Bahía Blanca hasta el centro de la Provincia de Córdoba (Figura 1 - página siguiente).

Se halla dentro de un régimen hídrico de transición, con precipitaciones máximas en otoño y primavera y mínimas en invierno - verano. Está bajo la influencia de una línea de inestabilidad, que provoca situaciones climáticas que afectan no sólo a los cultivos sino también el suelo que domina, como son las frecuentes sequías y procesos erosivos.

Predominan los suelos con topografía ondulada a suavemente ondulada, remodelada en gran parte por la erosión eólica. Son suelos derivados del "loess" y de una vegetación gramínea, con buena aptitud para la producción de cultivos forrajeros y graníferos. Se caracteriza por tener textura de franco a arenosos.

En cuanto a erosión eólica, es el área más importante que presenta el país. En su mayor parte existe tosca calcárea a escasa profundidad, limitando la producción y el desarrollo de determinados cultivos. La erosión hídrica tiene una importancia relativa.

El balance hídrico es negativo, siendo la evapotranspiración potencial mayor que la cantidad anual de lluvias. Esto determina deficiencias entre los 100 y 400 mm de agua. En lo referente a temperaturas se registran extremas que oscilan entre -15° C (a 5 cm sobre el suelo en junio y julio) y más de 40° C en enero. El régimen térmico tiende a responder al clima continental muy atenuado por la influencia del Océano Atlántico.

Actualmente, en esta región, hay más de 1.000.000 de hectáreas cubiertas por centeno con el cual el triticale puede competir ventajosamente en la producción de pasto y grano, o complementarse con otros cereales forrajeros. Esto significaría que en una primera etapa puede alcanzar una expansión similar a la del centeno, mientras que en una segunda etapa podría superar los 2.000.000 de hectáreas (Figura 2 - página 140).

Existen otras probables áreas de difusión como la del Chaco y, con menores posibilidades, la región subhúmeda pampeana.

Factores que limitan la expansión

En los últimos años la regresión experimentada por la ganadería debido a una baja rentabilidad por menores precios del producto e inseguridad del mercado, ha determinado una restricción en los insumos utilizados por el sector. Dentro de ellos se encuentran los verdeos invernales, que si bien son casi imprescindibles en la cadena forrajera, han disminuído en cantidad y calidad, debido a su alto costo.

Las primeras variedades difundidas, si bien presentan algunas ventajas relativas con respecto a otros verdeos, no poseen una diferencia sustancial que determine su reemplazo o complementación en forma masiva.

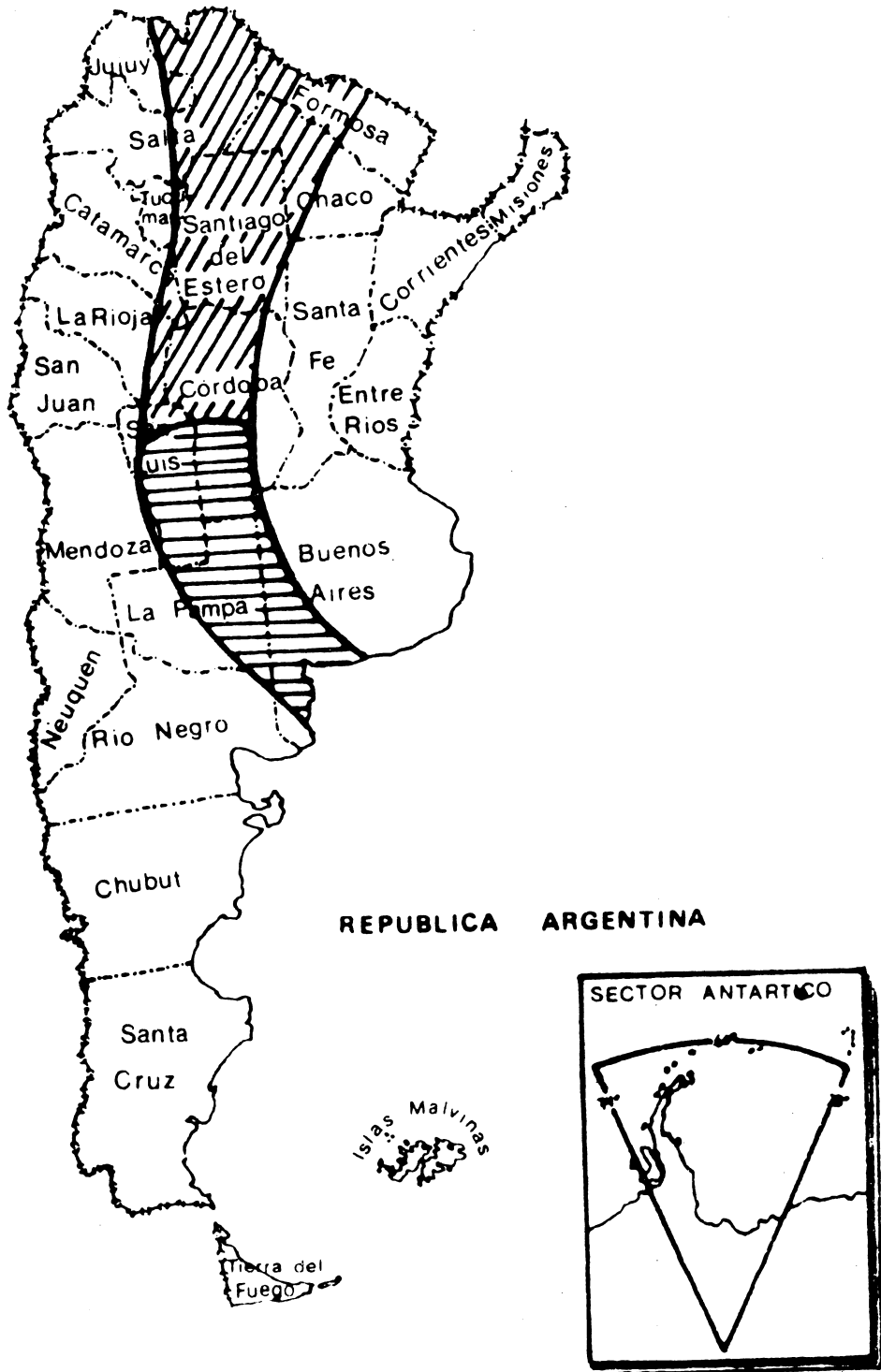
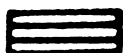


Figura 1. Región semiárida argentina



Región Semiárida Chaqueña



Región Semiárida Pampeana

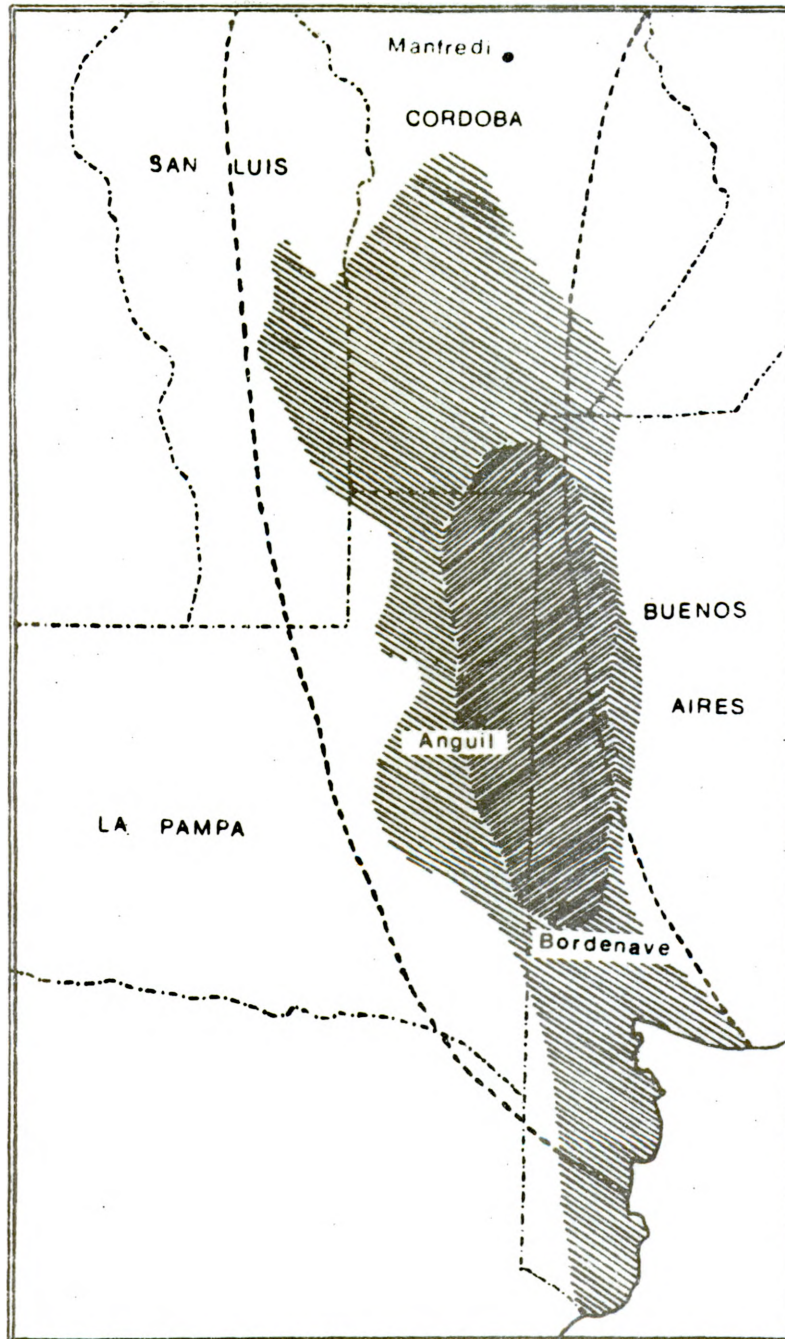




Figura 2. Región semiárida pampeana

Referencias

-  Difusión del triticale - 1ra. Etapa
-  Difusión del triticale - 2da. Etapa

Otros factores que pueden restringir la difusión, son la falta de un estándar de comercialización; precio y mercado seguro y posible utilización del grano producido.

El triticale como cereal forrajero

Ante los defectos más evidentes del triticale: grano chuzo, bajo peso hectolítrico y deficiente calidad panadera, se descartó por el momento la posibilidad que pudiera competir con el trigo. Desde un principio, se pensó en el aprovechamiento del triticale con fines forrajeros (pasto y grano), considerando este objetivo de primordial importancia para la futura utilización comercial en la Argentina.

Uno de los recursos principales con que cuenta el productor desde el punto de vista forrajero, en la región semiárida pampeana, son los verdes invernales con base en cultivos de avena, cebada, trigo y especialmente centeno. Se transcribe a continuación, una opinión al respecto:

“Los verdes invernales constituyen un eslabón ineludible de la cadena de pasturas que procura la continuidad de la producción forrajera, hasta donde lo permiten las condiciones ambientales de la región semiárida pampeana, cuyo invierno se caracteriza por ser notablemente seco, con heladas muy frecuentes e intensas. Los productores agropecuarios de esta región reconocen actualmente que el cultivo del centeno en potreros que han sido barbechados durante el verano es el recurso que aporta el forraje fresco más seguro y productivo; no obstante, una serie de factores negativos limitan el valor de este verdeo, como ser la notable mengua de la calidad forrajera cuando la planta encaña, lo que ocurre con mayor rapidez en las variedades más productivas y el escaso valor forrajero del grano”.

“No parece viable que los otros verdes tradicionales de invierno —avena, cebada, trigo— puedan ser mejorados en la medida que permitan sustituir al centeno, y si bien los fitotecnistas pueden aportar mucho en materia de mejoramiento del centeno, otros caminos muestran ser más eficientes para lograr verdes superiores a los ya mencionados, pudiendo predecirse sin mucho riesgo de errar que en un futuro no lejano los pastos anuales de invierno actualmente en cultivo serán reemplazados, al menos en buena parte, por otros sintetizados por el hombre, entre los que se encuentra el triticale”.

Labor desarrollada y perspectivas

En el país trabajan en el mejoramiento genético del triticale el Instituto Fitotécnico de Santa Catalina (Universidad de La Plata); la Universidad de Río Cuarto (Provincia de Córdoba); la Estación Experimental de Manfredi, en conjunto con la Universidad Nacional de Córdoba; y las Estaciones Experimentales de Anguil (Provincia de La Pampa) y Bordenave (Provincia de Buenos Aires)

Al presente, la labor fitotécnica de evaluación de introducciones y mejoramiento ha determinado la liberación, para el cultivo comercial, de siete variedades y la disponibilidad de un valioso

material genético muy promisorio. No obstante, a pesar de los importantes progresos logrados en el mejoramiento de líneas de triticale, el uso potencial de este cereal como alimento o forraje de monogástricos y rumiantes, recién ahora es objeto de estudio. Se cuenta con trabajos sobre utilización del grano en raciones para monogástricos (Rostagno, 1974; Olsen, 1981; Estevez y Gingins, 1981; García, Casal y Olsen, 1981) y sobre digestibilidad del forraje (Larrea, 1982). Cairnie y Vargas López ensayaron triticale vs centeno para engorde de novillos (1978).

En nuestro país, la calidad industrial de los triticales y la posibilidad de su uso en panificación, ya sea solos o combinados con harinas de trigo, aún no es bien conocida. De las escasas determinaciones efectuadas se puede concluir que es posible mezclar, en porcentajes bastante elevados, harinas de triticale con las de trigo, sin que se vea afectada la calidad panadera (Chidichimo, 1973; Tombetta, Drobner y Viale, 1974). Es decir, que a pesar de la mala calidad del glúten, fue posible agregar hasta un 60 por ciento de harina de éstos a la de trigo, con resultados satisfactorios en la panificación, abriendo una mayor perspectiva para la expansión del cultivo.

En la Argentina se le asigna al triticale un gran porvenir como cultivo forrajero para pastoreo directo con vacunos y lanares. Si bien la investigación respecto a las posibles aplicaciones y utilización del grano es incipiente, ésta indica que en un futuro cercano tendrá gran importancia como grano forrajero o panificable, solo o en mezclas.

Investigación en la Estación Experimental Agropecuaria de Bordenave

Bordenave está ubicada geográficamente en el sudoeste de la Provincia de Buenos Aires y limita al oeste con la Provincia de La Pampa. A los 63° 01' 20" de longitud oeste, 37° 50' 55" de latitud sur y a 212 metros sobre el nivel del mar. Pertenece ecológicamente a la región semiárida pampeana.

En 1968 se inician los trabajos en triticale, sobre la base de un material compuesto por más de 600 poblaciones y selecciones en segunda y tercera generación, procedentes del CIMMYT y 10 líneas estabilizadas de la Fundación Jenkins.

Desde un principio se fijó como objetivo el aprovechamiento con fines forrajeros (pasto y grano), descartándose por el momento la posibilidad que pudiera competir con el trigo. Por esta razón, excepto algunas líneas de la Fundación Jenkins, el resto del material fue eliminado por su precocidad y sensibilidad a heladas. El material introducido, que fue base de iniciación de los trabajos de mejoramiento en Bordenave, una vez evaluado desde el punto de vista agronómico y fitopatológico en su totalidad, permitió determinar que líneas de las poblaciones 6TA 131 y 6TA 386 tenían posibilidades de ser utilizadas para doble propósito (pasto y grano). Estas poblaciones dieron origen a las variedades **Don Santiago** y **Ranquel INTA**, respectivamente.

En 1970 se comienzan los cruzamientos entre triticales y triticale por trigo con retrocruzamiento a triticale buscando mejorar su fertilidad y grano.

La incorporación en 1976 de nuevas cruzas, provenientes en su mayoría de triticales de tipo invernal e invernales x primaverales, seleccionadas en Obregón, México, significó un cambio muy importante en las posibilidades del triticales como forrajero.

Evaluable en pruebas primarias de pastoreo directo con ovinos, se individualizaron numerosas líneas de notoria superioridad con respecto a las primeras introducciones actualmente difundidas.

Estas pruebas primarias consisten en la siembra de parcelas apareadas con un testigo de destacado comportamiento forrajero (**Centeno Choiqué INTA**). Se incluye material segregante desde F₂ en adelante. Toda línea que muestra un comportamiento inferior al del centeno, se elimina. Uno de los objetivos principales de estas pruebas primarias, es detectar líneas con un período de producción de pasto más prolongado que el del centeno. Con esa finalidad se mantienen los animales en pastoreo intensivo, hasta una fecha más tardía que la normalmente aconsejada para el cultivo de doble propósito, aumentando de esta manera la presión de selección.

En aquellas selecciones que han demostrado aptitud destacada como forrajeras (producción de pasto, macollaje, rebrote, resistencia al pisoteo, etc.) al llegar a la madurez se separan espigas de buen tamaño y fertilidad. Con las espigas se forma un bulk, previo zarandeo del grano, se incluye nuevamente el próximo año en las pruebas primarias y así sucesivamente hasta llegar a la estabilidad genética. Luego se siembran estas poblaciones, grano a grano, para obtener las líneas puras que son incluidas en ensayos de pastoreo.

Por medio de estas pruebas, se ha podido determinar que las selecciones más destacadas por su aptitud al pastoreo provienen de las siguientes cruzas: 274/320 - IA, 274/320 - Yoco, 169 - 17 (X. 21659), 27/320 - Late Plt. Tcl., Kiss (193/803/358) x Rm, URSS 3310 x Bgl, 274/320 F₂ PI 12, 274/320 x M₂ A, 6TA 208 x 6TA 131, URSS 3814 x M₂ A, 274/320 x Lince "R".

También se realizan ensayos preliminares y de líneas avanzadas, para evaluar el comportamiento de las selecciones en cotejo con las mejores variedades de avena, cebada, trigo, centeno y triticales. Se utiliza un diseño en bloques completos aleatorizados con 4 o 5 repeticiones. La siembra se realiza en el mes de marzo y cada vez que el cultivo alcanza el desarrollo adecuado se pastorea con una alta carga de ovinos. A fines de agosto y principios de setiembre, se dan por terminados los mismos permitiendo así la recuperación del cultivo para la producción de grano en el mes de diciembre. Generalmente se efectúan dos o tres pastoreos y previo a cada uno se extraen muestras para determinar producción de forraje verde y seco.

En el Cuadro 1 (página siguiente) se resume los resultados obtenidos en el trienio 1982 - 84 en el ensayo de líneas avanzadas, respecto a producción de pasto y grano.

En este ensayo se incluye el material más destacado y con mayor evaluación de su comportamiento que tiene el programa de mejoramiento.

La línea 274/320 - Late Plt Tcl - X. 21717 - OYA - 18v - 18vp - p - 18v se ha destacado por su performance, caracterizándose por una rápida y prolongada producción de pasto; muy buena fertilidad floral y desarrollo del grano. Esta línea será difundida comercialmente por la E. E. A. Bordenave en la próxima campaña, para la que se dispone de 50.000 kg de semilla clasificada.

Cuadro 1. Comportamiento doble propósito (pasto y grano) de triticale y otros cereales forrajeros en la E. E. A. Bordenave (Promedio trienio 1982 - 84).

Designación	Forraje		Grano	P. H.
	kg/ha pasto verde	kg/ha pasto seco	kg/ha	
274/320 - Late Pl. Tc. X. 21717 - OYA - 18v - 18vp - p 18v	22.033	4.043	1.695	73,57
274/320 x M ₂ A - X. 17984 - OYA - 28vp - p - p - 18v	18.423	3.638	1.728	75,30
274/320 F ₂ PI 12 - 7M - OM - 1Y - 1M OM	17.369	3.360	2.000	71,63
Triticale Don Frank	17.096	3.348	1.810	72,93
Triticale Ranquel INTA	17.847	3.347	1.529	68,40
Centeno Choiqué INTA	15.988	3.098	1.358	74,82
Cebada Oliveros Litoral MAG	17.567	3.035	1.617	61,96
Triticale Don Santiago	14.612	2.862	1.395	66,30
Trigo Bordenave Puán SAG	13.005	2.815	1.766	82,30
Triticale 6TA 203	13.861	2.689	1.261	64,80
Avena Suregrain	6.253	1.086	859	50,27

El material que se encuentra en proceso de selección y en evaluaciones preliminares, permite ser muy optimista en el logro de nuevos cultivares con características superiores.

En pruebas de calidad de forraje, se ha determinado valores de digestibilidad "in vitro", superiores a los correspondientes a centeno, cebada y similares a los de avena en casi todo el estado de desarrollo.

Este hecho abre una perspectiva importante en la posible utilización del triticale para ensilaje o henificación.

Con respecto al triticale como productor de grano, se trabaja con mucho menor énfasis que para el doble propósito. La selección y evaluación orientada en ese sentido ha permitido individualizar algunas líneas de destacado comportamiento. En el Cuadro 2 se resume los resultados del trienio 1981 - 83 del ensayo comparativo de rendimiento de grano en cotejo con los mejores cultivares de avena, cebada cervecera, centeno y trigo.

Cuadro 2. Producción de grano de triticale y otros cereales forrajeros en la E. E. A. Bordenave (promedio 1981 - 83)

Designación	kg/ha	P. H.	P. M. G.
Cebada union	3.212	68,07	36,9
M ₂ Arm "S" x BGL x 15733 - 15Y - 9M - 1Y - 2M - OY	3.006	69,00	39,6
BGL "S" - M ₂ A x 18701 - 6Y - 1M1Y - 1M - OY	2.914	70,35	40,7
TCL MA	2.862	69,38	37,3
Navojoa	2.837	65,40	34,0
Mapache	2.814	64,88	36,8
W74.103 - ADDAX/BGL - M ₂ A x IRA x 33460 - G - 1Y - 5M - 1Y - OM	2.795	71,25	39,4
FS 1795 - LNC x 24369 - 4H - 1Y - OM	2.723	69,68	42,3
IA - M ₂ A x PI62/BGL "S" x 16304 - 11OY - 3M - OY	2.684	69,30	40,0
BGL - M ₂ A x 15670	2.640	70,20	40,4
Trigo Diamante INTA	2.445	80,65	32,7
Avena Suregrain	2.238	45,37	31,5
Centeno Choique INTA	1.437	69,52	18,0

Las líneas destacadas son: M₂ Arm "S" x Bgl, Bgl "S" - M₂ A, MA, Navajoa, Mapache, W 74.103 - Adda x /Bgl - M₂ A x IRA, FS 1795 - Lnc, Bgl - M₂ A IA - M₂ A x Pi62/Bgl "S".

El nuevo material aportado por el CIMMYT y que aún no está completamente evaluado, mejorará seguramente la performance de estas primeras líneas.

El comportamiento sanitario de los triticales ha sido evaluado en colaboración con otras estaciones experimentales del INTA, en las cuales las enfermedades tienen incidencia y se han incluido líneas avanzadas en el Ensayo Territorial de Resistencia a Enfermedades, pudiéndose concluir que el triticales presenta un mejor comportamiento ante las royas que el trigo y muy buena tolerancia a septoriosis.

La fuente de germoplasma utilizada es básicamente proveniente del CIMMYT habiendo recibido también aportes de la Fundación Jenkins, Universidad de La Plata y Universidad de Alabama (USA).

Estas relaciones e intercambios, a excepción del caso del CIMMYT, se deben a contactos personales.

La E. E. A. Bordenave ha enviado sus líneas forrajeras más destacadas a varios países, tal el caso de Uruguay, Portugal, Chile, Brasil, Siria (ICARDA), Alemania Federal, etc., y al Programa Cooperativo de Investigación Agrícola del Cono Sur (PROCISUR) y sus materiales están disponibles para ser utilizados por cualquier mejorador o institución que los solicite.

Literatura citada

1. CAIRNIE, A. y VARGAS LOPEZ, J. Comportamiento del centeno y del triticales como verdes de invierno. E. E. R. A. Anguil, Informativo de Tecnología Agropecuaria No. 74, marzo 1979.
2. CORAGLIO, J. C. Triticales. E. E. A. Manfredi, abril 1976.
3. COVAS, G. Triticales y Trigopiros para la región semiárida pampeana, E. E. R. A. Anguil, Informativo de Tecnología Agropecuaria No. 65, diciembre 1975.
4. ————. Los triticales cultivados en la República Argentina, E. E. R. A. Anguil, Informativo de Tecnología Agropecuaria No. 69, febrero 1977.
5. ESTEVEZ, R. y GINGINS, M. A. Empleo del triticales en engorde de cerdos. VIII Congreso Argentino de Producción Animal, AAPA, Bahía Blanca, noviembre 1981.
6. FERREIRA S. de, y FERREIRA, V. Posibilidad de selección en triticales forrajeros. Jornadas Científico - Técnicas - UNRC, diciembre 1983.

7. GARBINI, S. E. y LOPEZ, J. R. El triticale en la región semiárida pampeana. Conferencia Regional de Cereales, Quito, Ecuador, mayo 1978.
8. —————. Triticale. Hoja Informativa No. 35, E. E. A. Bordenave, julio 1978.
9. —————. Triticale Ranquel INTA, principales características. E. E. A. Bordenave, julio 1983.
10. GARCIA, P. T., CASAL, J. J. y OLSEN, D. Triticale y calidad de la res porcina. VIII Congreso Argentino de Producción Animal, AAPA, Bahía Blanca, noviembre 1981.
11. GLAVE, A. E. Manejo de suelo y agua en regiones semiáridas. E. E. A. Bordenave, Informe Técnico, marzo 1978.
12. LARREA, D. R. Estado de desarrollo, calidad de forraje y rendimiento en triticale. E. E. A. Bordenave, Informe Técnico No. 31, 1982.
13. OLSEN, C. E. Valor nutritivo del triticale en la alimentación del cerdo en crecimiento - terminación. VIII Congreso Argentino de Producción Animal, Bahía Blanca, noviembre 1981.
14. RODRIGUEZ AMIEVA, et al. Ensayo territorial de resistencia a enfermedades en trigo, triticale, avena, cebada, centeno y lino en la región cerealera argentina. Departamento de Genética, Castelar, Boletines Informativos Nos. 42, 43 y 44. 1983 - 1985.
15. ROSTAGNO, H. Evaluación con pollos parrilleros de cinco líneas de triticale. Universidad Nacional del Sur, Cátedra de Animales monogástricos, 1974.
16. SISTERNA, M. N. Enfermedades del triticale. Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de La Plata, octubre 1980.
17. TOMBETTA, E. E., DROBNER, C. N., VIAJE, A. J. y DOMANSKI, C. Calidad comercial e industrial de triticale. Laboratorio de Calidad industrial de Marcos Juárez, Informe Técnico No. 50, enero 1974.
18. TSEN, C. C. Triticale: First Man - Made Cereal, AACC, 1974.

EL CULTIVO DEL TRITICALE EN BOLIVIA

por René San Martín y Juan A. Córdova *

Historia del origen del cultivo en el país

El triticale en Bolivia es un cultivo nuevo, pese a que su manejo data de los años 60 con materiales procedentes de México y Canadá, a nivel de Estación Experimental. Estos materiales fueron altos, tardíos, susceptibles al acame y enfermedades y con grano chupado. Desde 1976 se reciben en forma continua de CIMMYT - México, materiales de triticale con características agronómicas mejoradas, con buenas perspectivas como cultivo alternativo para la agricultura de secano. De este material fue seleccionado para su cultivo comercial la variedad **Bacum - 82**. La misma se encuentra en la fase de producción de semilla básica y promoción. Al presente existen otras variedades promisorias con cualidades tanto forrajeras como de grano, siendo estas: **Juanillo 97** y la línea IA - M₂ A x Pj 62/Bgl X. 16304 - 110Y - IM - OY - OM.

Producción interna

- a) Evaluación histórica del área, producción y productividad (para grano y forraje)

En Bolivia el triticale está siendo recién conocido por el agricultor. La incorporación de este cereal en la agricultura de secano será con el propósito de disminuir los riesgos que implica el cultivo de trigo, tales como enfermedades (royas) o heladas tempranas, con la posibilidad de que con el triticale al incidir uno de estos factores, todavía le queda al agricultor el forraje como alimento para su ganado.

El cultivo de triticale ocupa un área muy reducida en la zona lechera de los valles como forraje. Para grano no existe aún, por ser un cultivo nuevo y por la falta de conocimiento de su uso.

El rendimiento medio de la variedad **Bacum - 82** supera las 2 tn/ha en ensayos llevados a cabo a nivel regional (parcelas de agricultores) en los seis últimos años. Esto muestra el potencial de rendimiento de este cereal. Manejado bajo condiciones adecuadas de cultivo, se incrementarían los rendimientos notablemente.

* *Estación Experimental de San Benito, IBTA, Cochabamba, Bolivia*

b) Zonas productoras actuales y como potencial de producción en el período 1985 - 87

De un modo general, el triticale en Bolivia tiene una adaptación amplia a los diferentes medios ecológicos (altiplano, valles y llanos). El cultivo en el altiplano sería tanto para forraje como para grano; en los valles principalmente sería para forraje en la época invernal y para semilla en el verano.

c) Factores que impiden la expansión del cultivo

Los factores que principalmente impiden la expansión del cultivo de triticale, son la falta de conocimiento de éste cereal y por otro lado, la falta de semilla básica.

d) Análisis comparativo con la situación del trigo

Los resultados obtenidos de los triticales a nivel regional, frente al testigo trigo harinero (**Totora - 80**), muestran a los triticales como cultivo alternativo para la agricultura de secano. Los rendimientos medios de triticale en los tres últimos años fluctúan entre 863 y 3.296 kg/ha, frente a 2.269 kg/ha del testigo. Esto indica el alto potencial de rendimiento que tienen los triticales, perfilándose como un cultivo promisorio.

Importancia económica

a) Precios internos de grano nacional o importado

En Bolivia los únicos precios que se tienen son de semilla básica que la institución de Semillas Forrajeras (SEFO), está comercializando a un precio de 0,4 US\$/kg. Actualmente no se importa.

b) Consumo y utilización

Al presente la producción de grano se la dedica en su totalidad como semilla en siembras para forraje, no existiendo aún el consumo como alimento humano.

c) Importación y exportación

Al presente el país no importa ni exporta este cereal.

d) Comercialización

No existe un sistema de comercialización en el país para el triticale.

e) Calidad industrial

El único sistema de clasificación a nivel experimental se utiliza en la selección por el llenado de grano, utilizando para esto el peso hectolítrico, como índice del peso específico del grano.

Aspectos agronómicos

a) Tecnología en uso

--- Prácticas culturales

Las prácticas culturales utilizadas para el triticale son las mismas que para el trigo; (una arada, una rastra, siembra y tapado con rastra). La fertilización que se emplea es de 40 - 40 - 0 de N - P₂O₅ - K₂O. El control de malezas de hoja ancha se realiza con el herbicida 2,4 - D, asperjando una dosis de 1,5 lt/ha.

— Variedades recomendadas

El Instituto Boliviano de Tecnología Agropecuaria (IBTA), lanzó la variedad **Bacum - 81**, para la siembra comercial de grano. Existen otras variedades promisorias para forraje como: **Juanillo 97** y la línea IA - M₂ A x Pj 62/Bgl - X 16.304 - 110Y - 1M - OY - OM.

Existen otras variedades recomendadas por Semillas Forrajeras como **Cautivador** y **Porvenir**, netamente forrajeras. Todas las variedades son de origen mexicano - CIMMYT.

— Rotación de cultivos

La rotación de cultivos con triticale, no se está practicando al momento, ya que la superficie cultivada es muy reducida.

— Control de plagas

En la zona tradicional donde se cultiva el triticale no existen plagas.

— Control de enfermedades

No se realiza control químico, por existir resistencia genética de las variedades en cultivo.

b) Problemas agronómicos

Los principales problemas que perjudican el aspecto agronómico y la calidad de grano en los triticales son factores ambientales, tales como la sequía y las bajas temperaturas.

c) Germoplasma base del programa de mejoramiento

Los primeros triticales introducidos al país tuvieron problemas tales como susceptibilidad a *Puccinia striiformis*, al acame y grano muy chupado. Con los trabajos de mejoramiento genético realizados por investigadores de otros países, fueron mejorando estas características. Como consecuencia de estos trabajos en los últimos años se fueron recibiendo materiales de alto potencial de rendimiento, de características agronómicas deseables, resistentes a enfermedades y buen llenado de grano.

El mejoramiento genético local está basado en el manejo de segregantes recibidos del CIMMYT. En el país no se realizan cruzamientos.

Investigación

a) Relación de instituciones nacionales públicas y privadas, y principales investigadores relacionados

El IBTA, maneja el material de triticales en los valles y altiplano, por medio de sus diferentes centros experimentales como: San Benito, Chinoli y Patacamaya respectivamente.

De San Benito se distribuye todo el material de triticales al interior del país. Otro centro que trabaja con triticales en forma independiente es Semillas Forrajeras (SEFO), pero sólo con fines forrajeros.

b) Principales líneas de investigación en desarrollo

Al presente, el triticales está siendo manejado a nivel de adaptación varietal. En cuanto a prácticas culturales son aprovechadas las realizadas en trigo. Aún no se está encarando los factores de producción, por ser un cultivo de poca importancia.

c) Relación institucional pública y privada

No existe aún, por cuanto el IBTA es la única institución que investiga con fines graneros.

d) Relación y apoyo recibido de instituciones internacionales

No obstante de no existir un convenio IBTA - CIMMYT, esta institución apoya al programa en forma normal, tanto en lo técnico, como en material genético y equipo de investigación.

e) Apoyo a otros países

Estamos dispuestos a apoyar a aquellos países que requieren del chequeo de su material a heladas o condiciones de temporal, con frecuentes sequías durante la fase inicial de crecimiento. Intercambio de material.

A CULTURA DE TRITICALE NO BRASIL

por Augusto C. Baier e Jorge L. Nedel *

Histórico

O triticale foi observado pela primeira vez no Brasil, no IPEAS, em Pelotas, em 1961. Estes eram de origem canadense, resistentes, porém altos, tardios e pouco férteis.

A partir de 1969 foram observadas sistematicamente em Passo Fundo, e nos anos seguintes, em Júlio de Castilhos, Cruz Alta, Pelotas, Porto Alegre, Ponta Grossa, Cascavel, Londrina, Campinas e Brasília, coleções originárias do Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), do México.

Até 1975 observou-se altos rendimentos, porém o enchimento do grão era deficiente (peso do hectolitro (PH) inferior a 65). A resistência às doenças foliares oídio (*Erysiphe graminis*), ferrugem (*Puccinia graminis* e *Puccinia recondita*), mancha da folha (*Septoria tritici*) e às viroses (nanismo amarelo, mosaico do trigo), era de forma geral excelente. Todavia apresentava suscetibilidade à mancha da gluma (*Septoria nodorum*), helmintosporiose (*Helminthosporium sativum*) e giberela (*Fusarium graminearum*).

Em 1976 foi, pela primeira vez, observado um grupo de triticales com grãos melhores (PH superior a 70 kg/hl). Estas linhagens provocaram um acentuado interesse pela pesquisa com triticale no Brasil. No Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (CNPT) da EMBRAPA foi iniciado um programa com 3 pesquisadores em tempo integral. Em 1977, foi organizado no RS um ensaio regional e a partir de 1979 este ensaio tem sido realizado anualmente em mais de 20 locais por todo Brasil.

Em 1983 foram estabelecidos padrões de comercialização para o triticale, semelhantes àqueles do trigo. Em 1984 foi equiparado ao trigo para fim de comercialização (compra estatal) e, em 1985 o preço mínimo fixado em 90 por cento daquele pago ao trigo.

Produção

a) Evolução histórica da área, produção e produtividade

A produção interna de triticale tem se limitado a pequenas lavouras experimentais ou de multiplicação de sementes, que em 1983 atingiram aproximadamente 250 ha com uma produção aproximada de 600 tn e uma produtividade de 2.000 kg/ha. Em 1984, foram cultivados aproximadamente 1.500 ha com produtividade de 1.800 kg/ha. Em 1985 a área está em torno de 4.500 ha.

* *Eng. Agr. Dr. em Agronomia, Pesquisador do Centro Nacional de Pesquisa de Trigo e Eng. Agr. M. Sc., Pesquisador do Centro Nacional de Pesquisa de Trigo. EMBRAPA, Caixa Postal 569, 99100 Passo Fundo, RS*

b) Zonas produtoras atuais e com potencial de produção no período 1984/87

A maioria das lavouras foram cultivadas no estado do Rio Grande do Sul. Também nos estados do Paraná, São Paulo, Minas Gerais e Distrito Federal foram conduzidas lavouras comerciais (Figura 1).



Fig. 1 - PRINCIPAIS REGIÕES DE TRITICALE NO BRASIL

Prevê-se uma expansão de área para 20.000 ha em 1986 e 100.000 ha em 1987, com uma produtividade média acima de 1.500 kg/ha.

c) Fatores que impedem a expansão da cultura

A cultura ainda é pouco conhecida, e somente em 1985 teve a comercialização definida pelo governo federal. Suscetibilidade às doenças da espiga (helmintosporiose, septoriose e giberela) e pouca resistência à germinação na espiga.

d) Análise comparativa com o trigo

Em comparação com o trigo, o triticale tem uma melhor resistência às doenças foliares e uma maior produtividade no entanto é moderadamente suscetível às doenças da espiga, germinação na espiga e o PH é mais baixo.

A moagem do triticale com PH superior a 65, se processa de forma semelhante ao trigo com PH equivalente, tanto puro como em cortes com trigo de grãos mais duros ou com PH superior.

Na industrialização substitui o trigo na fabricação de biscoitos, bolos e massas, mas apresenta problemas na panificação por ter glútem mais fraco. O principal problema do triticale é a sua suscetibilidade à germinação na espiga, quando ocorrem chuvas na maturação, aumentando a atividade de α - amilase e reduzindo o Falling Number.

Importância econômica

A importância econômica do triticale ainda é potencial e depende da compra estatal, à semelhança do trigo.

a) Preços internos do grão nacional ou importado

A partir da safra de 1985, o triticale é adquirido pelo governo federal por 90 por cento do preço pago ao trigo, de mesmo PH. Nesta safra o trigo com PH 78 foi adquirido a US\$ 248,0 /t e o triticale a US\$ 223,2/t.

b) Consumo e utilização

Até o presente, o consumo tem-se limitado ao produto de algumas experiências de moagem e industrialização comercial, com especial atenção para o fabrico de biscoitos. Parte da produção é utilizada como semente.

c) Importação e exportação

Não há registro de importação ou exportação, afora as coleções de instituições de pesquisas.

d) Comercialização

Em 1983, o Ministério da Agricultura baixou uma portaria, estabelecendo padrões para a comercialização. A compra do triticales é monopólio estatal, regulamentada pelo Ministério do Planejamento. A partir de 1985 o triticales é comprado pelo Banco do Brasil.

e) Qualidade industrial

O fator de qualidade mais importante no Brasil é o PH. O triticales apresenta PH inferior ao trigo. As linhagens que se encontram em multiplicação tem em média 8 pontos a menos que o trigo. Em experiências de moagem a nível de laboratório e moinho comercial, foi constatado que a moagem destas linhagens é muito semelhante ao trigo. No fabrico de biscoitos, bolos e massas a farinha de triticales foi comparável ao trigo, não apresentando nenhum problema mesmo em indústrias grandes. Na panificação no entanto tem-se observado que o glútem é muito curto e fraco. Constatou-se ainda um alto teor de α - amilase, que é consequência de germinação antes da colheita. O Falling Number do triticales é muito baixo, especialmente em anos com chuvas durante a maturação.

Aspectos agronômicos

a) Tecnologia em uso

— Práticas culturais

Estas são fundamentalmente as mesmas do trigo e é semeado de abril a julho, em linhas distanciadas de 17 cm ou menos. A profundidade de semeadura deve ser de 1 a 3 cm. O plantio direto também é realizado. Importante é que a semente tenha boas condições de germinação. A densidade é de 300 a 400 sementes viáveis por m^2 . Nos plantios irrigados a densidade deve ser de 250 a 350 sementes/ m^2 . A recomendação de fertilização e correção da acidez é realizada em função da análise do solo. De forma geral esta compreende uma correção com 4 a 8 t/ha de calcáreo moído, a cada 5 anos. Juntamente com a semente são aplicados de 10 a 25 kg N/ha, 40 a 80 kg P_2O_5 /ha e 20 a 50 kg K_2O /ha. Uma ou duas coberturas de 15 a 30 N/ha são aplicadas até os 40 dias após o plantio. A colheita é feita entre setembro e novembro. Chuvas prolongadas após o estágio de grão em massa promovem a germinação na espiga.

Nos cerrados do Brasil Central o cultivo irrigado é praticado por alguns agricultores com plantio em abril - maio e colheita em setembro - outubro.

— Cultivares recomendadas

As primeiras cultivares recomendadas provêm de uma cooperação de diversas instituições de pesquisa do Brasil com o CIMMYT: IAPAR 13 - Araucária, BR 1, CEP 15 - Batovi, OCEPAR 1, OCEPAR 2 e linhagens como TCEP 7889, PFT 7893 também apresentam grão bom e rendimento alto. Um grupo de linhas Beagle e Delfim apresenta rendimentos altíssimos, mas tem PH muito baixo e portanto não serve para a moagem. Novas linhagens selecionadas no Brasil de cruzamentos introduzidos ou aqui realizados estão sendo incluídos nos ensaios de rendimento pelas instituições de pesquisa. Linhagens provenientes de cruzamentos com trigos, centeios ou triticales octoplóides autoctones estão sendo selecionados e experimentados em ensaios preliminares.

— Rotação de cultivares

O triticales é suscetível ao mal - do - pé (*Gaeumannomyces graminis*) e podridão comum de raízes (*Helminthosporium sativum*), que são um sério problema em trigo e cevada. Portanto, o triticales não deve ser cultivado onde trigo, cevada, azevém ou centeiro tenham sido cultivados nos 2 ou 3 anos anteriores.

— Controle de pragas

O controle de pragas não tem sido necessário nos últimos anos. Excepcionalmente os pulgões ou lagartas precisam ser controlados. O controle biológico dos afídios tem sido muito eficiente.

— Controle de moléstias

Entre o espigamento e a floração o controle com fungicidas da septoria, helmintosporiose e giberela demonstram aumento de produtividade e de PH. De forma geral recomenda-se aplicar a mistura de Propiconazole (0,5 l/ha) combinado com 1,0 l/ha de Benomil, Tiabendazole, Carbendazin ou Metiltiofanato.

b) Problemas agronômicos

Relaciona-se aqui o PH muito baixo. Inclusive, nas variedades de grãos melhores, em anos com muita chuva, pouca insolação ou alta incidência das doenças da espiga, o PH frequentemente fica abaixo dos 65 kg/hl. O poder germinativo e o vigor da semente também são mais baixos

quando chove na fase de maturação. O espigamento precoce representa um maior risco de dano por geada tardia.

c) Germoplasma

A principal base de germoplasma de todas as instituições que pesquisam triticales no Brasil é o CIMMYT, donde atualmente são recebidas coleções e material segregante. Também no CIMMYT, em Obregon, no México, anualmente são feitos avanços de geração do F_1 , F_5 , F_6 e F_7 dos materiais do programa do CNPTrigo. Os triticales originários do CIMMYT se destacam por sua fertilidade, insensibilidade ao fotoperíodo, baixo porte e grãos melhor formados que aqueles dos triticales de outras origens, bem como excelente resistência às doenças foliares.

No CNPTrigo realizou-se introduções dos EEUU, Canadá, Argentina, Alemanha; França, Inglaterra, Polônia, Rússia, Austrália, Hungria e Espanha, mas nenhum material destas origens apresenta uma adaptabilidade comparável.

Pesquisa

a) Instituições de pesquisa, pesquisadores e linhas de pesquisa

Várias instituições de pesquisa no Brasil se dedicam ou se dedicaram a pesquisas com triticales. Dentre estas deve-se destacar:

- Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados (CPAC/EMBRAPA) - Caixa Postal 70.0023, 70600 - Planaltina, DF - Sérgio R. Dotto, Fitomelhoramento;
- Fazenda Experimental de Patos de Minas - Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG) - Caixa Postal 135, 38700 - Patos de Minas, MG - Joaquim Soares Sobrinho e Moacil Alves de Souza, Fitomelhoramento;
- Instituto Agrônomo de Campinas (IAC) - Caixa Postal 28, Avenida Barão do Itapura, 1481, 13100 - Campinas, SP - João Carlos Felicio, Fitomelhoramento;
- Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL) - Avenida Brasil, 2880, 13100 - Campinas, SP - Industrialização do grão;
- Centro de Tecnologia Agrícola e Alimentar (CTAA/EMBRAPA) - Rua Jardim Botânico, 1024 - Gávea - 22460 - Rio de Janeiro, RJ - José Emílio Campos e Adelaide Beleia, Industrialização do grão;
- Fazenda Itamaraty - Caixa Postal 173, Ponta Porã, Mato Grosso do Sul - Alberto Francisco Boldt, Fitotecnia.
- Instituto de Pesquisas Agronômicas do Paraná (IAPAR) - Caixa Postal 1331, 86100 - Londrina, PR - Luiz Alberto Cogrossi Campos, Carlos Riede e Milton Alcover, Fitomelhoramento;
- Instituto de Pesquisas Agronômicas do Paraná (IAPAR) - Pólo Regional de Ponta Grossa - Caixa Postal 129, 84100 - Ponta Grossa, Pr - Dionísio Brunetta e Avahi Carlos da Silva, Fitomelhoramento;

- Organização das Cooperativas do Paraná - Pesquisa (OCEPAR - Pesquisa) - Caixa Postal 1203, 85800 - Cascavel, PR - Francisco de Assis Franco, Manoel Carlos Bassoi e Fernando B. Gomide, Fitotecnia;
- Instituto de Pesquisa Agronômicas (IPAGRO) - Estação Experimental de São Borja - Caixa Postal 22, 97670 - São Borja, RS - Ari Caumo e Danilo Bohn, Fitotecnia;
- IPAGRO - Estação Experimental de Júlio de Castilhos - Caixa Postal 3, 98130 - Júlio de Castilhos, RS - Luiz A. S. Mairesse, Fitotecnia;
- Centro de Experimentação e Pesquisa da FECOTRIGO (CPE - FECOTRIGO) - Caixa Postal 10, 98100 - Cruz Alta, RS - Manoel José Mor, Luiz Hermes Svoboda e Ricardo Matzenbacher, Fitotecnia e Qualidade Industrial;
- Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (CNPT - EMBRAPA) - Caixa Postal 569, 99100 - Passo Fundo, RS - Augusto Carlos Baier e Jorge Luiz Nedel - Fitotecnia, Fitossanidade, Fisiologia de Sementes e Genética.

b) Relacionamento

O programa de pesquisas com triticales é coordenado a nível nacional pelo CNPT, com a participação dos órgãos de pesquisa de abrangência regional ou estadual.

c) Relacionamento e apoio recebido de instituições internacionais

A maioria das instituições tem um bom relacionamento com o CIMMYT e recebe apoio deste. Além de mandar anualmente várias coleções, o CIMMYT acompanha e avalia este material. Também tem propiciado cursos de treinamento para técnicos de instituições brasileiras. O CNPT mantém relacionamento com Universidades da Europa e América do Norte. Através da PROCISUR é mantido contato com as demais instituições do Cone Sul da América do Sul.

d) Potencial de cooperação no PROCISUR

O CNPT tem um programa de pesquisa bem estruturado, com um pesquisador em tempo quase integral e apoio de toda a equipe do CNPT. Tem possibilidade de dar apoio ou assessoramento no que se refere a melhoramento genético (obtenção de novos octoplóides autoctones, estudo dos índices meióticos, seleção para resistência à helmintosporiose, giberela, septoria, viroses, germinação na espiga, solos ácidos, geada na floração e seca), melhoramento para grãos e pastoreio, fisiologias de sementes (Falling Number - α - amilase, germinação na espiga, dormência, vigor de germinação), fitotecnia, fotossanidade (eficiência de fungicidas e inseticidas), práticas culturais e fertilização. O CNPT poderia assumir a organização de um ensaio regional de triticales, visando avaliar o potencial de rendimento, resistência às doenças, enchimento do grão e adaptação.

As demais instituições têm condições de exercer a mesma atividade em suas áreas de atuação.

O CNPT teria interesse em receber cooperação nas áreas de resistência à germinação na espiga, à geada e à seca, bem como em avaliação da qualidade.

Atividades a serem apoiadas pelo Programa

Os pesquisadores dos órgãos que pesquisam triticales no país tem especial interesse em estabelecer contatos e intercâmbio com as instituições congêneres dos demais países do Cone Sul.

O triticales está em vias de se tornar uma cultura comercial em vários países e seus pesquisadores precisam saber o que fazem seus colegas do outro lado da fronteira.

Não é possível, que a única forma de sabermos o que nossos colegas, a poucos quilômetros estão fazendo, sejam estágios na longínqua Obregon no México. É preciso mobilizar recursos de nossos próprios governos para intercambiar as nossas experiências. Se o PROCISUR não dispor de recursos para apoiar esta atividade, que se valha de sua influência junto aos governos da região para conscientizá-los da importância deste intercâmbio.

A CULTURA DE TRITICALE NO ESTADO DE SÃO PAULO, BRASIL

por Carlos E. de Oliveira Camargo, João Carlos Felício, Jairo Lopes de Castro y
Benedito de Camargo Barros *

Caracterização geral e tecnológica

a) Importância

O cereal triticale foi inicialmente uma curiosidade biológica, porém atualmente, tem grande possibilidade de ser cultivado com igual importância às das espécies progenitoras. O triticale se originou por hibridação de duas espécies distintas: Trigo (*Triticum* spp.) e Centeio (*Secale cereale* L.).

b) Nível tecnológico

Trabalhos realizados no Centro Internacional de Melhoramento de Milho e Trigo (CIMMYT), México, mostraram que, em ensaios comparativos de rendimento, em 1968 a 1970, os triticales não produziram mais do que os cultivares de trigo empregados como testemunha. Produções superiores a 1000 kg/ha foram obtidos nesta época no México.

O enrugamento das sementes tem sido um dos principais problemas encontrados em triticale devido ao desenvolvimento anormal do endosperma após a fertilização. Atualmente este problema está praticamente superado com o desenvolvimento de novos cultivares.

Trabalhos desenvolvidos no Estado de São Paulo demonstraram a potencialidade deste cereal dada a sua rusticidade e tolerância às condições de acidez do solo (principalmente à toxicidade de alumínio) permitindo seu cultivo principalmente nas regiões ecologicamente marginais a cultura do trigo. Em condições experimentais utilizando-se irrigação por aspersão verificou-se rendimentos de grãos superiores a 5000 kg/ha, em Campinas.

c) Estado de arte técnico - científico

Além dos trabalhos de obtenção e competição de linhagens de triticale para a instalação da cultura no Estado de São Paulo há necessidade de estudos básicos na área de resistência às doenças, tratamento fitossanitário, tratos culturais, adubação e calagem além de ser estabelecido um mecanismo eficiente de produção de sementes para que as mesmas cheguem às mãos do agricultor rapidamente.

* *Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo; Coordenadoria de Pesquisa Agropecuária; Instituto Agrônomo e Instituto Biológico*

Diagnóstico dos problemas

a) Área de melhoramento genético

- Introdução de novas linhagens e cultivares.
- Obtenção de novos cultivares por meio de cruzamentos, portadores de qualidades tais como: maior produtividade, resistência às doenças e melhores qualidades tecnológicas.
- Avaliação e recomendação regional de cultivares e linhagens com relação à produtividade, resistência às doenças e qualidade industrial e forrageira.
- Intensificação da produção de sementes genéticas.

b) Área de adubação e calagem

Estudar níveis de adubação NPK e calagem para o melhor desenvolvimento da cultura.

c) Área de técnica cultural

Estudar técnicas culturais (época de semeadura, semeadura direta vs plantio tradicional, manejo de água, densidade populacional, etc.) para o melhor desenvolvimento da cultura.

Projetos em desenvolvimento

a) Melhoramento genético de triticales visando a obtenção de cultivares para regiões marginais a cultura do trigo

- Coleção e Introdução de variedades
 - ITSN - International Triticale Screening Nursery - CIMMYT
 - ITYN - International Triticale Yield Nursery - CIMMYT
- Seleções em populações segregantes
 - F₂ de triticales proveniente do CIMMYT
- Ensaio preliminar de cultivares e linhagens.
- Ensaio estadual de cultivares.
- Ensaio brasileiro de cultivares (CNPT - EMBRAPA).
- Produção de sementes genéticas.

EL CULTIVO DEL TRITICALE EN PARAGUAY

por Héctor D. Cáceres *

Introducción

El triticales fue introducido al Paraguay en el año 1969, procedente de España. A partir de ese año no se produjeron más introducciones hasta el año 1975, cuando comenzaron los envíos de viveros de triticales del Centro Internacional de Mejoramiento de maíz y trigo (CIMMYT), México, juntamente con cultivares de trigo y cebada.

Las líneas introducidas son manejadas dentro del Programa de Investigación Triguera; el Instituto Agronómico Nacional (IAN) y el Centro Regional de Investigación Agrícola (CRIA), Capitán Miranda. Hasta el presente no han sido liberadas las variedades y el cultivo no ha trascendido de las estaciones experimentales.

Aspectos agronómicos e investigación

Como se ha mencionado anteriormente, se ha recibido viveros de triticales a partir de 1975, así como también el Ensayo Internacional de Rendimiento de Triticale (ITYN). Los cultivares de los viveros fueron seleccionados con base en sanidad y tipo agronómico y en los ensayos, a más de las características anteriores, por su rendimiento.

En los últimos años han sobresalido líneas con muy buen rendimiento y peso hectolítrico aceptable, algunas de las cuales sobrepasaron los 4.500 kg/ha y con un peso hectolítrico por encima de 70. Una de estas líneas, la Tj - Bgl's' alcanzó un rendimiento de 5.012 kg/ha, y el mejor peso hectolítrico hasta el momento la obtuvo la línea **Topo 1419** con 78 de peso hectolítrico y un rendimiento de 3.814 kg/ha.

A partir de los resultados obtenidos en 1983, creció el interés por este cereal, se multiplicaron las líneas seleccionadas y estas líneas conforman en el presente año un Ensayo Preliminar de Rendimientos de triticales.

Este Ensayo Preliminar está conformado por 18 cultivares, de los cuales dos son cultivares de trigo utilizados como testigo. Estas variedades son **Cordillera 3**, en la actualidad la de mayor rendimiento y calidad de grano, así como buen comportamiento ante las enfermedades; y la variedad **Itapúa 25**, ampliamente sembrada en la zona sur del país.

* *Técnico del Instituto Agronómico Nacional (IAN), Caacupé, Paraguay*

En cuanto a las perspectivas del cultivo, éstas pueden ser alentadoras para la zona chaqueña principalmente, con condiciones menos favorables sobre todo en cuanto a provisión de agua. Otra zona potencial sería la zona de Caaguazú, de manera de introducir, a más de la avena, otro cultivo alternativo para forraje invernal para el ganado lechero. En este punto tendría que darse énfasis a la introducción y selección de triticale de tipo forrajero.

En los Cuadros siguientes se presenta los datos de los cultivares que estuvieron en los Ensayos Internacionales de Rendimiento de triticale (ITYN), así como la calidad de cultivares seleccionados en los últimos años en el IAN - Caacupé.

Cuadro 1. Introducciones y selecciones de líneas y variedades de triticale en el IAN - Caacupé, a partir de 1980

Año	Vivero	Origen	No. de líneas	
			Sembradas	Cosechadas
1980	ITSN	CIMMYT	328	94
	ITYN	CIMMYT	25	25
1981	ITSN	CIMMYT	285	35
1982	ITYN	CIMMYT	50	50
1983	ITSN	CIMMYT	372	66
1984	ITSN	CIMMYT	53	53
1985	ITSN	CIMMYT	250	
	ITYN	CIMMYT	75	

Cuadro 2. Rendimiento y calidad de grano de variedades y líneas incluídas en el Ensayo ITYN (International Triticale Yield Nursery) del CIMMYT (Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo) IAN - Caacupé, 1982

No. de variedad	Variedad/Cruzamiento	kg/ha	Rendimiento		Calidad de Grano	
			Relat.	Orden	P. V.	P. M. G.
1	Cananea 79	1.494	90	33	59	30
2	Beagle	1.723	104	22	58	33
3	Caborca 79	1.746	106	17	60	27
4	T 65	1.763	107	15	60	28
5	T 74	1.385	84	37	56	27
6	Coorong	1.742	105	18	58	32
7	Satu	1.981	120	3	60	30
8	Dua	1.692	102	25	60	32
9	Tyalla	1.771	107	15	60	29
10	TR 37	1.315	80	43	58	24
11	Mizar	1.742	105	18	69	29
12	Manigero	1.375	83	38	57	21
13	M ₂ A	1.773	107	14	63	29
14	M ₂ A - la	2.208	134	1	63	29
15	PFT 7717	1.946	117	6	63	29
16	PFT 765	1.958	118	4	67	30
17	Ram 's'	1.652	100	30	59	36
18	Juanillo 97	1.433	87	34	62	39
19	Muskox 's'	1.010	61	43	63	27
20	Tigre 's'	1.950	118	5	66	31
21	Chiva 's'	1.700	103	24	62	29
22	Boa 's'	2.013	122	2	60	32
23	Puma 's'	1.667	101	27	63	34
24	Juppa 's'	1.338	81	40	67	34
25	Juppa 's'	1.419	86	35	63	32
26	Chuu 's'	1.402	85	36	62	25
27	Carman	919	56	44	54	27
28	Oac Triwell	1.350	82	39	56	32
29	Alma	1.685	102	26	61	29
30	Bvr - Arm	1.592	96	31	61	28
31	Bgl/Ars - Me xx					
	Muti x Bgl 's'	1.566	95	32	61	34
32	M ₂ A - la	1.375	83	38	63	27
33	PTr 'r' - Castor 's'	1.804	109	12	66	37
34	Vaca 's'	1.825	110	11	63	37

(Continuación Cuadro 2)

No. de variedad	Variedad/Cruzamiento	kg/ha	Rendimiento		Calidad de Grano	
			Relat.	Orden	P. V.	P. M. G.
35	Ye 75 x Ia - Busch	1.663	101	28	66	30
36	Lechon 's'	1.733	105	20	65	30
37	Lechon 's'	1.729	105	21	54	32
38	Pony 's'	1.875	113	8	61	31
39	Ira - Drira	1.900	115	7	63	37
40	Mula 's'	1.385	84	37	61	31
41	Juanillo 159	1.656	100	29	61	38
42	Ira - Drira	1.708	103	23	63	38
43	Topo 1419	1.317	80	42	55	30
44	Delfin 205	1.319	80	41	63	30
45	M ₂ A (2) - Str 's' x Ia - ABN	1.840	111	10	59	29
46	Pnd 'r' - Ye 75	1.735	105	19	56	31
47	Nacozari 76 (Bread Wheat)	1.867	113	9	72	27
48	Veery 's' (Bread Wheat)	1.785	108	13	71	24
49	Yavaros (Durum)	838	51	45	64	28
50	C - 5849 (Testigo)	1.652	100	30	73	28

Promedio: 1.626 kg/ha
 Tuckey 5 o/o: 1.184 kg/ha
 Tuckey 1 o/o: 1.321 kg/ha
 C. V.: 21,7 o/o
 Fecha de
 germinación: Junio 7, 1982

Cuadro 3. Rendimiento y calidad de grano de variedades y líneas incluídas en el Ensayo Preliminar PT 1 - IAN 3 - IAN - Caacupé, 1983

No. var.	Registro	Variedad/ Cruza	kg/ha	Rendimiento o/o	Ord.	Calidad de grano	
						P. V.	P. M. G.
1	ISW 44/81	Cordillera 3	3013	105	17	77	31
2	C - 5849	Ki Luc 4 x Y53 x IFLE 9996	2862	100	21	80	35
3	C - 81288	Veery 's'	3317	116	8	78	33
4	C - 81290	Veery 's'	3657	128	2	78	33
5	C - 81291	Veery 's'	3562	124	4	78	32
6	C - 81292	Veery 's'	3219	112	12	78	29
7	C - 81293	Veery 's'	3056	107	16	78	30
8	C - 81312	Jup - Zp x Coc	2868	100	20	78	34
9	C - 81319	K 4500.2 - Bjy 's'	3013	105	17	78	29
10	C - 81343	Veery 's'	3164	111	13	79	33
11	C - 81357	Kvz - Bon* (21931 - Chp 53 x An/ Gb 56) ...	2617	91	22	78	32
12	C - 81375	(Justin/ND 142x Hared) x Mult 14	2417	84	24	81	34
13	C - 81121	Jup - Zp x Coc	3085	108	15	75	38
14	C - 7659	Pel 72214	3253	114	10	80	33
15	C - 8340	Juanillo 90	3278	115	9	69	46
16	C - 8339	Juanillo 89	3371	118	6	69	43
17	C - 8374	Panda 'R' - Rahum	3244	113	11	70	37
18	C - 8346	Juanillo 207	2932	102	19	68	45
19	C - 8372	Panda 'r' - Rahum	2493	87	23	72	37
20	C - 8352	M2A - RM	3768	132	1	68	44
21	C - 8348	ABN 'R' - MLA	3095	108	14	70	42
22	C - 8354	IA - ABN 'R'	3619	126	3	73	42
23	C - 8341	Juanillo 82	3407	119	5	69	44
24	C - 8351	Tob - Cno 's' x M2A /RM	3326	116	7	71	42
25	C - 8311	UM 940 's' - Arm 's' x IRA - Bgl 's'	2994	105	18	73	38

Promedio: 3144 kg/ha
Tuckey 5 o/o: 1261 kg/ha
Tuckey 1 o/o: 1412 kg/ha
C. V.: 12.47 o/o
Fecha de germinación: Junio 11, 1983

Cuadro 4. Rendimiento y calidad de granos de Variedades y líneas incluídas en el 14to. Vivero Internacional de Rendimiento de Triticale (14th ITYN) del CIMMYT - IAN - Caacupé, 1983

No. var.	Variedad/Cruza	Rendimiento			Calidad de grano	
		kg/ha	o/o	Ord.	P. V.	P. M. G.
1	Cananea 79	4043	104	12	68	43
2	Chiva 's'	4295	110	6	71	44
3	Dua	3881	99	18	68	43
4	Tyalla	4795	123	3	68	46
5	Pantera 1	2847	73	36	66	33
6	Boa 's'	4164	107	11	69	39
7	Puma 's'	3312	85	30	71	45
8	Juppa 's'	3179	81	33	71	36
9	Vaca 's'	3666	94	22	70	49
10	Ye 75 x IA - Bush	2810	72	37	71	33
11	Lechon 's'	3581	92	24	69	38
12	Mono 's'	4024	104	13	67	39
13	Pnd 's' - Ye 75	3666	94	22	74	46
14	Pika 's'	3897	100	15	73	45
15	Ptr 's' - MA	3683	94	21	71	43
16	Trr - Mpe 's'/Pnd 's'					
	x M2 A - IRA	3408	87	27	76	42
17	Pnd 's' - Lnc	4312	110	5	75	36
18	Ptr 's' - M1 A	3556	91	18	74	48
19	Ptr 's' - Pnd 's'	4203	108	9	72	40
20	Pnd 's' ABN	3143	88	35	71	31
21	C - 5849 (Testigo local)	3904	100	14	80	40
22	NIAB - T - 183	3895	100	16	72	60
23	Genaro 81	4237	108	8	78	39
24	Glennson	4535	116	4	80	37
25	Yararos (Purum)	3147	81	34	80	46
26	Beagle	3514	90	26	64	47
27	Juanillo 97	3683	94	21	69	51
28	Delfin 205	4291	110	7	70	48
29	Topo 1419	3814	98	19	78	44
30	MusKox 's'	3264	84	31	67	48
31	Mula 's'	4197	107	10	65	46
32	IRA - DRIRA 32	3612	92	23	72	48
33	IRA - Bgl x DRIRA - Kgr	3789	97	20	72	42
34	Whale 's'	3883	99	17	72	45
35	Tj - Bgl 's'	5012	128	1	66	49
36	FS 1795 - Lnc	4970	127	2	71	49
37	Merino 's'	2691	69	38	68	53
38	IRA - DRIRA 37	3339	85	28	71	49
39	M2 A - Bgl 's'	3211	82	32	64	59
40	Buey - Bgl 's'	3324	85	29	64	42

Promedio: 3769 kg/ha

Listado de líneas y variedades incluídas en el ensayo de triticales - IAN - Caacupé - 1985

1. Pony 's'
2. Tesmo 's'
3. Fs 1975 - Lnc
4. Lemming 's'
5. Rahum
6. Boa 's'
7. Pts 's' - M₁ A
8. Pnd 's' - Castor 's'
9. M₂ A - Fs 722 x Mpe 'r'
10. M₂ A - IRA - Cal /IGA
11. BCM 'S' x M₂ A - IRA/FS 1897 x IRA - Cal
12. BCM 'S' x MZA - IRA/FS 1897 x IRA - Cal
13. RM 'S' - IRA x FS 477/IA
14. M₁ A x CIN - FS 658/IA M₂ A
15. Merino 's' - SCO
16. CIN - Cno x Bgl/Merino 's'
17. Itapúa 25
18. Cordillera 3

A N E X O S

- a) **Potencial genético da aveia como produtora de grãos na região sul do Brasil**
- b) **Desempenho preliminar de novos genótipos de aveia e trigo na depressão central do RS**
 - c) **Bibliografías de avena y cebada en Chile**

POTENCIAL GENÉTICO DA AVEIA COMO PRODUTORA DE GRÃOS NA REGIÃO SUL DO BRASIL

por F. I. F. Carvalho; J. F. Barbosa; E. L. Floss; A. W. P. Ferreira Fo.;
F. A. Franco; L. C. Federizzi e R. O. Nodari *

Resumo

O rendimento de grãos e outros caracteres de importância agrônômica foram estudados em seis experimentos de aveia estabelecidos na região sul do Brasil durante os anos de 1982, 1983 e 1984. O rendimento de grãos e o peso do hectolitro nos diferentes genótipos demonstraram um alto progresso; entretanto, a estatura e o ciclo de desenvolvimento de planta não apresentaram alterações nos últimos três anos de melhoramento. Os resultados sugerem que os programas de melhoramento devem continuar criando o testando novos genótipos anualmente, objetivando incrementar a estabilidade e o potencial de rendimento de grãos.

Introdução

A região sul do Brasil está caracterizada por ser uma zona de clima temperado, possuindo uma estação fria bem demarcada. Os solos da região são profundos e adequados para o cultivo de cereais de estação fria; assim sendo, a conjugação destes dois fatores constitui um ambiente favorável para a obtenção de alto rendimento de grãos nestas espécies, mas bastante instável, visto que a maior diferença de ambientes é determinada entre anos e não entre locais (Carvalho et al, 1982). Entretanto, a competição por melhores áreas entre os cereais de inverno tem determinado a semeadura da aveia em locais com algumas limitações para o bom desenvolvimento das plantas, influenciando no rendimento final da cultura, mesmo em anos de adequadas condições climáticas. Desta forma, a única modalidade para estabelecer a aveia como uma espécie produtora de alimentos poderá ser criando genótipos com altas produtividade e estabilidade de produção, somado a necessidade de existir uma interação positiva entre solos e condições ambientais de um dado local.

* *Prof. Titular, Ph. D., Faculdade de Agronomia da Universidade de Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Caixa Postal, 776, 90000 Porto Alegre, RS. Pesquisador do CNPq; Eng. Agrônomo M. Sc.; Prof. Assistente, M. Sc., Faculdade de Agronomia da Universidade de Passo Fundo, 99100, Passo Fundo, RS; Eng. Agr. Estudantes do Curso de Pós - Graduação em Agronomia da Faculdade de Agronomia da UFRGS; Prof. Asistente, M. Sc., Faculdade de Agronomia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Caixa Postal, 776, 90000 Porto Alegre, RS. Pesquisador do CNPq; e Prof. Asistente, M. Sc., Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Santa Catarina, 88000 Florianópolis, SC. Pesquisador do CNPq*

Nota: Os autores agradecem ao PIG - IV (CNPq) e à Quaquer Produtos Alimentícios Ltda. pelos recursos fornecidos para a elaboração e execução dos trabalhos em aveia

A aveia tem larga utilização, tanto no consumo animal como humano. Poder ser consumida a campo como matéria verde por animais, sendo uma pastagem de alto valor nutritivo para os meses de maior carência de produção das espécies nativas. O grão de aveia tem sido empregado, principalmente, na formação de rações para animais; cavalos de corrida, salto e serviço rural consomem anualmente cerca de 150.000 tn.

Já o consumo humano tem sido mais limitado, entretanto, algumas empresas estabelecidas no sul do Brasil tem produzido aveia em flóculos para comercialização; o pão de aveia também é um produto existente no mercado, embora a sua comercialização esteja restrita a panificadoras bastante específicas. Atualmente no Brasil são importadas anualmente 75.000 tn de aveia para um consumo interno ao redor de 250.000 tn/ano; por outro lado, a importação clandestina de aveia parece ser bastante elevada, devido, em grande parte, à alta qualidade e baixo preço de comercialização deste cereal nos países vizinhos.

Além de existir o mercado com capacidade de absorver grãos de boa qualidade, a aveia possui a vantagem de ser uma espécie que permite um bom aproveitamento das condições físicas e químicas do solo. O sistema radicular é bem desenvolvido, explorando um grande volume de solo e possibilitando a melhoria de sua estrutura. Em termos de moléstias e pragas, a aveia tem algumas características diferenciais em relação ao trigo, podendo ser utilizada com o objetivo de quebrar o ciclo vital de determinados organismos patogênicos. Carvalho et al (1981), apontaram que o cultivo de aveia permitiria ao agricultor uma melhor utilização e conservação do solo, através de sistema de cobertura e rotação cultural, maior redução na relação maquinária - custo operacional e um aproveitamento eficiente da mão - de - obra disponível.

A aveia tem demonstrado um grande potencial para utilização, entretanto, algumas limitações devem ser encaradas pelos melhoristas. Carvalho (1983) concluiu que as oscilações das condições ambientais têm contribuído de maneira expressiva para a ocorrência de flutuações ano após ano no rendimento de grãos; deste modo, a aveia deve ter suas características selecionadas com o objetivo de incrementar a adaptabilidade da espécie, uma vez que as linhagens largamente cultivadas ainda não possuem estabilidade e rendimento de grãos satisfatórios para as condições do Brasil.

A adaptabilidade determinada por constituições genéticas distintas nos diferentes ambientes já era motivo de preocupação para Carvalho et al (1980), os quais afirmaram que apenas o constante ajustamento genético e fisiológico das espécies vegetais permitiria a obtenção de níveis adequados de estabilidade e de rendimento de grãos.

Este trabalho tem por objetivo avaliar e discutir alguns aspectos do melhoramento genético da aveia, apontando os progressos alcançados nos últimos três anos (1982, 1983 e 1984) e comparando os resultados com aqueles obtidos na cultura do trigo.

Metodologia empregada

O comportamento de novas linhagens de aveia é avaliado anualmente através de experimentos de competição realizados em vários locais, sendo que o Ensaio Regional (Quadros 1, 2 e 3)

constitui o primeiro teste externo das linhagens criadas pelas diversas instituições de pesquisa. Na comparação com variedades padrão, as linhagens que demonstrarem um comportamento superior serão promovidas para o Ensaio Sul - Brasileiro, o qual utiliza maior amplitude ambiental de avaliação dos novos genótipos. Após dois anos de experimentação, as linhagens de maior destaque poderão ser lançadas ao agricultor, sendo as demais eliminadas do programa de melhoramento ou passando a servir como genitores na obtenção de populações segregantes para a seleção de novos genótipos superiores. Os Quadros 4, 5 e 6 contém os resultados daqueles genótipos de maior destaque em rendimento de grãos do Ensaio Sul - Brasileiro dos anos de 1982, 1983 e 1984, respectivamente.

Quadro 1. Rendimentos de grãos (kg/ha) obtidos no Ensaio Regional de aveia, conduzido em cinco locais durante o ano de 1982

Identificação	Passo Fundo	Campos Novos	Guaíba	Vacaria	Ijuí
UFRGS 81 A 02	2.874S	3.591S	3.086S	4.149S	1.173
UPF 77256 - 14 - 1b	1.523	3.690S	2.943S	4.331S	2.085S
UPF 77256 - 5 - 5b	1.077	3.506S	2.876S	4.403S	1.908S
UPF 79 B 369 - 1 - 2	1.578	3.126	2.276	4.172S	847
UPF 79229 - 1 - 7	2.158S	3.016	2.437	3.204	1.407
UPF 77 S 090	1.588	2.646	2.251	4.064S	1.710S
UFRGS 79 A 65	1.961S	2.555	2.752	3.073	2.068S
UPF 77101 - 1	1.718	2.644	2.423	2.580	838
UPF 77258 - 5 - 1 - 1b	367	3.068	3.015S	2.630	—
UFRGS 79 A 03	1.191	3.650S	2.014	2.099	294
UPF 79176 - 1 - 1 - 9	787	2.648	2.475	2.826	1.345
UFRGS - 1 (T)	1.503	2.544	2.580	2.025	220
UFRGS 79 A 20	776	2.499	1.623	2.648	412
UFRGS 81 A 01	691	2.406	2.123	1.398	604
UFRGS 81 A 03	837	1.795	2.148	1.567	589
UPF - 1 (T)	464	2.021	1.875	1.435	1.233
UPF 78 S 288	838	1.635	1.415	1.862	539
CORONADO (T)	660	1.716	1.015	1.047	747
SUREGRAIN (T)	614	1.296	1.050	1.085	867
UPF 78320 - 4b	—	1.145	1.550	—	317
Média	1.221	2.511	2.196	2.665	1.011

S - Genótipos que superaram a média do local em pelo menos um desvio padrão ($\bar{X} + \sigma$)

Quadro 2. Rendimentos de grãos (kg/ha) obtidos no Ensaio Regional de aveia, conduzido em cinco locais durante o ano de 1983

Identificação	Passo Fundo	Ijuí	Guariba	Vacaria	Campos Novos
UFRGS 82 A 06	2.212	3.988S	3.194S	5.100S	4.515S
UFRGS 81 A 02 (T)	3.356	2.614	2.612	4.385S	4.148
UFRGS 82 A 08	3.562	2.786	2.325	3.240	4.358
UPF 80 S 84	3.481	3.012	2.987S	3.625	3.573
UFRGS 82 A 07	3.244	3.219S	2.362	2.935	4.368
CTC B 205	3.019	3.551S	2.562	3.710	4.022
UPF 78227 - 1	3.344	2.769	2.187	3.760	4.278
UFRGS 82 A 12	3.581	2.165	1.906	4.400S	3.812
UFRGS 82 A 09	4.044S	1.651	2.250	2.500	4.245
UPF 791174 - 3	3.350	1.787	1.806	4.325S	3.578
UPF 7901	3.687S	1.955	2.400	2.610	3.810
UPF 78331 - 1	3.319	1.697	1.862	3.275	3.445
UFRGS 82 A 05	2.031	2.931	1.944	3.560	3.598
CTC 78 F 05	2.725	2.906	2.075	2.625	2.850
UFRGS 82 A 03	3.144	1.369	1.606	3.790	4.028
CTC 78 B 207	2.275	2.800	2.194	2.150	3.402
CORONADO (T)	1.556	1.055	1.837	3.400	1.375
UPF - 3 (T)	775	2.354	2.631	3.675	2.953
UPF 78211 - 1	2.162	1.960	1.506	3.025	2.611
UPF 79 S 074	2.100	923	1.319	1.325	2.878
SUREGRAIN (T)	1.744	672	1.375	2.065	1.459
Média	2.796	2.294	2.140	3.308	3.491

S - Genótipos que superaram a média do local em pelo menos um desvio padrão ($\bar{X} + \sigma$)

Quadro 3. Rendimentos de grãos (kg/ha) obtidos no Ensaio Regional de aveia, conduzido em cinco locais durante o ano de 1984

Identificação	Passo Fundo	Ijuí	Campos Novos	Vacaria	Guaíba
UFRGS 82 A 06 (T)	2.662S	2.000	2.025	2.775	4.845S
CTC 82 B 312	2.631S	3.360S	2.262S	2.817	2.705
UPF 79 B 369 - 3 - 2	2.600S	2.596S	2.112	2.942	3.510
UFRGS 82 A 09	2.662S	2.427	2.162	2.380	3.570
UFRGS 81 A 02 (T)	1.719	1.577	2.300S	2.950	4.430S
UPF 81 S 200	2.619S	1.470	2.262S	3.042	3.430
UFRGS 82 A 05	1.562	2.256	1.912	2.958	3.515
UPF 80266	2.206	2.067	2.212	3.092	2.425
UPF 81 S 204	2.369	1.780	2.162	2.483	2.870
UFRGS 82 A 03	2.450	971	2.112	2.858	2.844
UPF 7901	1.712	2.464	2.000	2.250	2.485
UPF 791174 - 3	2.087	1.155	2.062	2.458	3.090
UPF 82 S 199	2.512	1.200	2.162	2.608	2.220
UPF 78331 - 1	1.831	2.212	1.950	2.183	2.260
CTC 78 B 207	2.131	1.821	1.600	1.625	3.150
CTC 78 F 05	1.956	1.851	2.012	1.833	2.645
CTC 82 B 307	1.781	1.950	2.112	1.608	2.705
UPF 78339 - 3 - 1b	2.719S	307	2.112	2.670	2.230
CTC 82 B 446	1.800	1.242	2.012	1.067	2.010
UPF 80 S 088	2.137	94	1.962	2.367	1.125
SUREGRAIN (T)	1.650	857	1.638	2.050	924
.....					
Média	2.180	1.698	2.054	2.430	2.811

S - Genótipos que superaram a média do local em pelo menos um desvio padrão ($\bar{X} + \sigma$)

Quadro 4. Rendimentos de grãos (kg/ha) obtidos no Ensaio Sul - Brasileiro de aveia, conduzido em dez locais durante o ano de 1982

Identificação	Passo Fundo	Entre Rios	Vacaria	Cruz Alta	Guaíba	Campos Novos	Ponta Grossa	Dom Pedrito	Ijuí
UPF 77291	1.742S	2.373S	4.773S	3.382S	3.064S	3.499S	2.862S	1.947	1.343S
UPF 77 S 030	1.385	1.320	4.101S	3.364S	2.298	2.611	3.475S	2.612	1.566S
UFRGS 79 A 07	1.956S	2.313S	4.372S	2.682S	2.688S	3.316S	1.125	3.138S	1.680S
UPF 77256 - 5	524	2.180S	3.754	1.036	2.610	2.919	3.225S	3.965S	1.187S
UPF 78 B 369 - 4	1.442	2.347S	3.508	1.184	2.385	2.169	625	3.062	267
UFRGS 78 A 09	777	1.380	3.301	1.808	2.498	2.905	1.950	2.573	224
UFRGS 78 A 10	2.045S	1.400	2.612	1.606	2.362	3.130	1.200	2.074	393
UFRGS 78 A 07	773	1.920	2.797	1.561	2.088	3.382S	1.312	1.973	437
UFRGS 78 A 12	226	1.160	3.326	1.290	2.325	3.076	2.012	1.752	40
UFRGS 78 A 06	1.817S	1.567	2.958	763	2.171	2.269	1.375	3.294S	132
UFRGS 79 A 82	1.010	1.826	2.932	852	2.205	2.506	1.500	2.440	311
UFRGS 78 A 08	1.548	1.640	2.620	1.185	1.811	2.504	1.320	2.616	389
UPF - 2 (T)	1.091	1.280	1.562	797	2.025	2.694	1.737	1.656	810
UFRGS - 1 (T)	1.850S	1.150	2.025	318	2.164	2.469	975	3.285S	139
UPF - 1 (T)	627	1.986	1.436	447	1.725	2.426	1.662	1.957	931
UFRGS - 2 (T)	1.408	1.020	1.845	591	2.107	2.166	1.195	2.297	109
UFRGS 78 A 14	261	733	1.194	93	1.237	2.610	450	2.264	103
UFRGS - 3 (T)	192	1.050	981	132	1.275	2.150	325	1.344	234
CORONADO (T)	705	606	1.046	529	926	1.694	462	766	635
SUREGRAIN (T)	625	506	1.086	479	799	1.582	562	1.298	753
Média	1.103	1.488	2.611	1.202	2.038	2.654	1.482	2.316	584

S - Genótipos que superaram a média do local em pelo menos um desvio padrão ($\bar{X} + \sigma$)

Quadro 5. Rendimentos de grãos (kg/ha) obtidos no Ensaio Sul - Brasileiro de aveia, conduzido em onze locais durante o ano de 1983

Identificação	Passo Fundo	Guaíba	Vacaria	Entre Rios	Ijuí	Ponta Grossa	Campos Novos	Cruz Alta	São Gabriel	Mara-cajú	Nova Prata
UFRGS 79A65	3.087	3.075S	4.920S	2.427S	1.927	2.435S	5.276S	3.037S	1.200	1.652	4.087S
UPF 77291	2.988	2.206	4.735S	2.300S	2.891S	2.480S	4.892S	2.972S	1.413S	1.688	3.800
UFRGS 79A07	2.748	2.556S	3.885	2.500S	2.636S	2.360S	3.800	2.110	1.638S	1.482	3.662
UFRGS 81A02	2.652	2.437S	4.385	1.080	2.426S	375	4.962S	2.063	1.425S	2.877S	3.787
UPF 998369-1	2.514	1.837	4.010	2.280S	2.209	2.375S	3.985	1.840	1.112	1.339	3.700
UPF 77229-1	2.508	2.219	4.410	2.560S	1.846	1.910	3.600	1.977	763	1.162	3.476
UPF 77S090	2.453	2.487S	3.340	1.973	2.215	2.140S	3.632	2.695S	1.350S	859	3.475
UPF - 4 (T)	2.384	1.887	3.640	1.800	2.551S	2.390S	3.140	2.512S	1.112	1.542	2.500
UFRGS 78A10	2.289	1.631	4.415	1.020	1.231	900	5.365S	970	1.025	1.448	3.450
UPF 77256-14	2.233	2.131	3.615	1.407	2.532S	1.740	3.940	2.965S	938	1.918S	2.550
UPF 788369-4	2.253	1.587	3.610	1.853	1.227	660	4.300	1.412	1.150	1.545	3.725
UPF 77256-5-58	1.140	2.231	2.590	1.467	2.751S	1.605	4.362	2.593S	1.163	1.955S	2.900
UPF-3 (T)	804	1.962	3.675	1.587	1.877	1.300	3.332	2.350	1.038	1.498	3.125
UPF 79176-1-9	2.681	1.853	3.425	1.227	1.701	575	3.870	1.547	1.075	1.405	2.850
UFRGS 79A82	3.390S	1.406	4.110	1.293	838	265	3.832	745	888	1.622	3.825
UFRGS 78A06	2.736	1.300	4.310	1.060	1.069	715	3.682	587	925	1.525	3.650
UFRGS 78A09	3.611S	1.269	4.050	1.033	901	615	3.825	850	863	876	3.375
UFRGS 1 (T)	3.344S	894	4.190	720	603	355	4.040	295	900	1.442	4.325S
UPF 77101-1	3.514S	1.476	3.550	1.633	615	450	4.162	312	1.100	832	3.650
UFRGS 2 (T)	2.986	1.075	3.925	807	743	175	4.065	302	763	1.079	3.825
UFRGS 79A03	3.004	1.537	4.035	607	305	175	3.855	257	955	2.028S	3.475
UPF - 2 (T)	806	1.850	3.435	666	1.061	1.335	3.228	1.246	1.337S	1.235	2.225
UPF - 1 (T)	1.030	1.736	3.410	266	933	440	3.310	680	988	1.342	2.600
Suregrain (T)	1.494	1.337	2.065	373	729	681	1.867	387	913	969	2.275
Coronado (T)	1.379	1.431	3.400	480	860	535	1.003	252	800	546	2.300
Média	2.397	1.816	3.805	1.376	1.547	1.159	3.813	1.478	1.073	1.434	3.304

S - Genótipos que superaram a média do local em pelo menos um desvio padrão ($\bar{X} + \sigma$)

Quadro 6. Rendimentos de grãos (kg/ha) obtidos no Ensaio Sul - Brasileiro de aveia, conduzido em nove locais durante o ano de 1984

Identificação	Passo Fundo	Chiapeta	Ijuí	Campos Novos	Vacaria	Entre Rios	Julio de Castilhos	Guarba	Ponta Grossa
UFRGS 79 A 07	2.600	2.312S	3.142S	3.050S	3.042S	3.700S	2.200S	3.945	2.500S
UPF - 5 (T)	1.950	2.429S	3.014S	3.150S	3.192S	3.200S	2.300S	3.230	2.484S
UFRGS 79 A 65	2.800S	1.949S	3.467S	2.412	2.825	3.253S	1.850	3.630	2.125
UPF 77229 - 1	2.195	1.917S	2.951S	2.700	2.808	3.127S	1.580	2.805	2.937S
UPF 80 S 84	2.537	2.699S	2.601	2.538	2.525	3.180S	1.565	3.155	1.109
UFRGS 82 A 08	2.279	1.309	2.394	2.988S	2.400	2.147	1.850	4.507S	1.891
UFRGS 81 A 02	1.837	995	1.411	3.238S	2.950	2.460	1.240	4.430S	2.937S
UFRGS 82 A 06	2.666S	992	2.547	2.725	2.775	1.273	1.895	4.845S	1.250
UFRGS 82 A 07	1.850	1.095	2.391	2.662	2.517	2.167	1.435	4.730S	1.906
UPF 79 B 369 - 1 - 2	2.095	1.085	2.127	2.788	2.738	2.753	1.640	2.850	2.312
UFRGS 82 A 12	2.254	710	1.916	2.450	2.233	2.693	1.510	3.965	1.797
UPF 77 A 090	2.308	1.169	2.134	2.725	2.392	2.347	1.490	3.145	1.516
UFRGS 78 A 10	2.833S	234	890	2.750	2.983	2.327	1.455	3.627	1.890
UPF - 6 (T)	2.508	681	1.196	2.525	2.758	3.420S	1.500	3.040	1.062
CTC B 205	2.287	1.902S	2.126	2.562	1.517	1.380	1.465	3.500	1.484
UFRGS 2 (T)	2.662S	320	597	2.875	2.335	1.900	1.930S	2.877	2.562S
UPF 78227 - 1	1.991	777	2.076	2.450	2.392	1.600	1.640	3.375	1.500
UPF - 3 (T)	1.295	976	952	2.875	2.350	3.433S	1.175	2.262	2.422
UPF - 4 (T)	1.995	1.351	1.682	2.675	2.083	1.953	1.085	2.950	1.187
UFRGS - 1 (T)	2.533	441	531	2.775	3.050S	1.827	1.225	2.000	2.406
CORONADO (T)	1.604	769	780	2.588	2.742	2.127	1.455	1.570	2.031
UPF - 2 (T)	979	382	935	2.612	3.058S	1.700	1.730	2.064	1.328
UPF - 1 (T)	1.616	510	1.126	2.375	2.300	1.433	700	1.278	2.203
SUREGRAIN (T)	1.616	969	932	2.188	2.050	1.853	885	924	1.562
UPF 78211 - 1	1.341	1.370	1.287	1.762	1.117	1.187	885	1.457	1.047
Média	2.105	1.171	1.808	2.657	2.525	2.337	1.507	3.046	1.898

S - Genótipos que superaram a média do local em pelo menos um desvio padrão ($\bar{X} + \sigma$)

O delineamento empregado para os experimentos de competição de linhagens de aveia foi o de blocos casualizados com quatro repetições, sendo as parcelas constituídas por quatro linhas de 5 m de comprimento espaçadas em 0,2 m, com a utilização das duas fileiras centrais para a realização das avaliações. A densidade de semeadura constava de 250 plantas/m². O solo foi preparado de maneira convencional e a adubação feita de acordo com as recomendações para cada local.

Os dados de rendimento de grãos dos seis experimentos analisados possibilitaram a montagem de uma tabela, onde estão inseridas linhagens de aveia de alto valor agrônômico. Os genótipos que superaram a média do ensaio em um desvio padrão em pelo menos um local, foram assinalados e classificados como superiores nos Quadros 1, 2, 3, 4, 5 e 6, sendo incluídas no Quadro 7 as linhagens de maior destaque. Os resultados de trigo foram retirados do Ensaio Estadual de Variedades. O Quadro 8, montado com base no Ensaio Sul - Brasileiro de 1984, tinha por objetivo permitir a avaliação de caracteres agrônômicos considerados de importância fundamental na viabilização da cultura da aveia, na região Sul do Brasil.

Análise e interpretação dos resultados

A análise preliminar dos ensaios de linhagens de aveia nos últimos três anos (1982, 1983 e 1984) permitiu identificar um grande número de novos genótipos com excelente comportamento agrônômico; o Quadro 7 foi elaborado com os genótipos que superaram a média do ensaio em cada local em pelo menos um desvio padrão ($\bar{X} + \sigma$), formando, deste modo, um conjunto de linhagens com alto potencial de produção para a região sul do Brasil.

O teto de rendimento de grãos em aveia vem sendo incrementado paulatinamente nos últimos anos, as linhagens em experimentação têm revelado médias de rendimento de grãos bem superiores às das variedades **Coronado** e **Suregrain**, ainda largamente cultivadas no estado do Rio Grande do Sul e utilizadas como padrão (Quadro 7).

As novas variedades lançadas no início da década de 1980 (UFRGS - 1, UFRGS - 2, UPF - 1, UPF - 2, UPF - 3, etc.) também estão sendo suplantadas por linhagens mais recentes, apesar de manterem um bom nível de rendimento de grãos; este fato sustenta a afirmativa anterior da existência de um progresso contínuo no melhoramento genético da aveia. Do grupo selecionado, a linhagem UFRGS 82 A 06 apresentou a maior média geral (Quadro 7), ultrapassando o rendimento de 4.000 kg/ha em pelo menos três locais, Guaíba, Vacaria e Campos Novos. Outras linhagens, como a UFRGS 79 A 07, UFRGS 79 A 65, UFRGS 81 A 02, UFRGS 82 A 07, UPF 77229 - 1, UPF 77291 e UPF 80 S 84, produziram médias gerais ao redor de 3.000 kg/ha, evidenciando um grande potencial agrônômico para rendimento de grãos (Quadro 7).

A aveia é uma espécie vegetal típica de zonas temperadas, não desenvolvendo satisfatoriamente em ambientes quentes e úmidos. Desta forma, no Quadro 7, alguns locais de experimentação possibilitaram a produção de rendimentos de grãos elevados (Vacaria e Campos Novos); enquanto outros, por possuírem inverno e primavera relativamente curtos e quentes, apresentaram rendimento de grãos mais reduzido (Ijuí).

A variação de ambiente devido ao ano também contribuiu de maneira fundamental na determinação da expressão do potencial genético da espécie; em Guaíba, por exemplo, conforme o ano de cultivo, os rendimentos de grãos variaram desde 1816 até 3046 kg/ha (Quadro 7), evidenciando uma forte influência ambiental no desenvolvimento da cultura da aveia.

Dois conceitos intimamente relacionados assumem grande importância para o sucesso na exploração da aveia; o primeiro diz respeito à adaptabilidade dos genótipos cultivados às condições ambientais ocorrentes na região sul do Brasil, sendo o segundo uma consequência do primeiro, isto é, estabilidade de rendimento de grãos frente os diferentes ambientes. A estabilidade é altamente desejada pelo agricultor que cultiva a aveia, devido à segurança nos ganhos anuais. Os dados do Quadro 7 evidenciam claramente a existência de uma interação genótipo x ambiente, uma vez que as diferentes linhagens têm manifestado rendimento de grãos diferencial de acordo com as variações de local e ano.

De maneira geral, os genótipos que responderam mais satisfatoriamente ao incremento de ambientes produziram os piores rendimentos em ambientes desfavoráveis, determinando uma estabilidade insuficiente. Aspecto já evidenciado por Carvalho et al (1982), que identificaram três linhagens com alta estabilidade e bom rendimento de grãos (UFRGS 78 A 04, UFRGS 78 A 05 e UPF 77 S 030), indicando a viabilidade de progresso para este caráter através da seleção em populações segregantes de aveia. Por outro lado Carvalho (1983), apontou que a semeadura de mais de uma variedade de aveia em várias épocas, dentro do melhor período de plantio, seria uma maneira eficiente para garantir uma estabilidade de rendimento de grãos no Rio Grande do Sul.

A adaptabilidade do material genético utilizado é fundamental para o bom desempenho da espécie. Deste modo, as novas linhagens vêm sendo melhoradas visando, principalmente, redução de estatura e obtenção de um ciclo de desenvolvimento compatível com as condições climáticas ocorrentes, evitando adversidades ambientais à cultura. A estatura de planta (Quadro 8) tem revelado uma tendência inversa aquela desejada pelos melhoristas, talvez devido ao fato das variedades parentais com alto potencial de rendimento de grãos utilizadas nos cruzamentos serem quase que exclusivamente de alta estatura.

Entretanto, alguns genótipos com bom rendimento e baixa estatura têm sido obtidos (UFRGS 81 A 02, UPF 77229 - 1 e UPF 80 S 84). O ciclo de desenvolvimento de planta não tem sido substancialmente alterado nos últimos anos, visto que as novas linhagens não possuem um ciclo muito diferencial das variedades **Coronado** e **Suregrain**, o que pode evidenciar a adequabilidade do período médio de 116 dias para a região sul do Brasil (Quadro 8).

Um fator de grande importância na determinação de mercado consumidor para a cultura da aveia é a qualidade do grão; o peso do hectolitro tem sido um parâmetro bastante utilizado na avaliação desta característica. A apreciação do Quadro 8, onde estão inclusas as médias de peso do hectolitro para os genótipos de maior destaque durante três anos, permitiu verificar que o melhoramento genético tem contribuído significativamente para o incremento deste caráter em aveia. Os programas de melhoramento das Universidades Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e de Passo Fundo (UPF) têm obtido, através da seleção de linhagens superiores, novos genótipos com alto pe-

so de hectolitro (UFRGS 79 A 65 e UFRGS 82 A 06) em relação ao dos genótipos **Coronado** e **Suregrain**, os quais apresentaram um peso de hectolitro médio de 52,2 kg/100 l (Quadro 8).

Quadro 8. Peso do hectolitro, ciclo e estatura de treze linhagens de aveia destacadas em rendimento de grãos nos Ensaios Regional e Sul - Brasileiro de aveia durante os anos de 1982, 1983 e 1984; dados referentes ao ano de 1984, média de todos os locais

Identificação	Peso do hectolitro (kg/100 l)	Ciclo (dias)	Estatura (cm)
UFRGS - 1	53,5	114	105
UFRGS - 2	54,8	111	104
UFRGS 78 A 10	53,9	111	109
UFRGS 79 A 07	55,1	113	101
UFRGS 79 A 65	59,0	118	114
UFRGS 81 A 02	56,1	108	95
UFRGS 82 A 06	58,2	125	100
UFRGS 82 A 07	55,8	113	100
UPF - 2	46,0	122	115
UPF - 3	51,4	121	94
UPF 77229 - 1	54,3	116	85
UPF 77291	53,1	111	107
UPF 80 S 84	55,1	116	93
.....			
\bar{X} - Ensaio	54,3	116	101
Coronado - Suregrain	52,2	122	83

O Quadro 7 permite uma comparação de rendimento de grãos entre o trigo e a aveia. Evidentemente não é pretendida a substituição do trigo na região sul do Brasil; entretanto, a cultura da aveia parece ser uma alternativa bastante viável, principalmente para aquelas áreas com menor potencial para o cultivo intensivo da lavoura de trigo. Na comparação da média dos ensaios de aveia com a média do melhor trigo para cada local em cada ano é possível observar uma vantagem em rendimento de grãos para o trigo, especialmente na região compreendida pelos municípios de Passo Fundo, Cruz Alta, Júlio de Castilhos e Ijuí; por outro lado, é importante ressaltar que ao considerar apenas o rendimento do melhor genótipo de trigo, a interação genótipo x ambiente para este cereal fica minimizada, prejudicando a avaliação real da aveia.

Desta forma, ao ser feita a comparação com as médias dos ensaios de trigo, a interação genótipo x ambiente assume sua participação fundamental, determinando uma grande redução na vantagem observada para o trigo. A tendência evidenciada no Quadro 7, quando comparadas médias de rendimento de grãos dos ensaios de trigo e aveia, indicou que em locais como Passo Fundo, Cruz Alta, Júlio de Castilhos e Ijuí, a aveia possuía um comportamento similar ao do trigo; sendo que nos demais locais a vantagem foi consistentemente com relação a aveia, determinando a provável existência de uma homeostasia populacional agindo com maior efeito do que no trigo.

Na média geral a aveia suplantou o trigo em rendimento de grãos, entretanto, a superioridade foi variável conforme o ano (Quadro 7). Ainda analisando o Quadro 7, pode ser afirmado que a cultura do trigo sofre oscilações mais intensas de rendimento de grãos do que a aveia de acordo com o ambiente, principalmente quando é levada em consideração a variação devida ao ano de experimentação; deste modo, pode ser sugerido que o cultivo de aveia oferece rendimentos de grãos mais estáveis ano a ano, o que determina uma grande vantagem da espécie aos produtores.

O progresso alcançado com o melhoramento genético da aveia tem sido relevante e palpável nos últimos anos. Instituições como a Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), têm criado e testado genótipos altamente promissores, tanto em rendimento de grãos, como em outras características agrônomicas. Como pode ser verificado no Quadro 7, a média de rendimento de grãos das linhagens superiores da UFRGS superaram a média dos ensaios de aveia em 1982, 1983 e 1984 em todos os locais de experimentação, até mesmo em regiões não muito favoráveis para o cultivo da aveia, como em Ijuí, onde as primaveras são curtas e com temperaturas elevadas.

Além de um rendimento superior, as linhagens da UFRGS têm apresentado características agrônomicas bastante interessantes, isto é, possuem em geral um hábito de crescimento ereto e folhas com reduzido ângulo de inserção, favorecendo um bom aproveitamento da radiação solar e permitindo a semeadura de populações mais densas por unidade de área. Além disto, a linhagem UFRGS 79 A 65 tem revelado ser excelente para duplo propósito, podendo ser aproveitada vantajosamente por uma larga parcela de agricultores que cultivam a aveia objetivando fornecer matéria verde para o pastejo de animais durante a estação fria, com posterior colheita dos grãos (Forcelini et al, 1985).

Conclusões

A análise de dados parciais referentes aos Ensaio Regional e Sul - Brasileiro de aveia, conduzidos em 1982, 1983 e 1984, permitiu as seguintes conclusões:

- a) o melhoramento genético da aveia tem criado genótipos com alto potencial para rendimento de grãos, notadamente quando comparados com as variedades **Coronado** e **Suregrain**;
- b) o progresso genético na aveia tem sido bastante rápido em relação a rendimento de grãos e outros caracteres agronômicos. Entretanto, estatura e ciclo de desenvolvimento de planta não têm sido modificados nos últimos três anos;
- c) na comparação com o trigo, a aveia demonstrou possuir uma adequada viabilidade de utilização, baseada, principalmente, na estabilidade de rendimento de grãos da espécie;
- d) a Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), através do Setor de Plantas de Lavoura da Faculdade de Agronomia (FA/UFRGS), tem participado decisivamente no melhoramento genético de novas linhagens superiores de aveia, criando e selecionando anualmente um grande número de genótipos adaptados às condições climáticas da região sul do Brasil.

Literatura citada

1. CARVALHO, F. I. F.; FEDERIZZI, L. C.; NODARI, R. O.; SCHEEREN, P. e SERENO, M. J. C. M. Trigo, triticale, aveia e cevada da Depressão Central do RS. Lavoura Arrozeira, 319 (abril): 34 - 39, 1980.
2. ———; NODARI, R. O.; FLOSS, E. L.; FEDERIZZI, L. C.; CRUZ, P. e GANDIN, C. L. Aveia: problemas e progressos na produção de grãos. Trigo e Soja, 58 (novembro - dezembro): 9 - 13, 1981.
3. ———; FEDERIZZI, L. C.; NODARI, R. O.; FLOSS, E. L. e GANDIN, C. L. Analysis of stability parameters and of genotype x environment interaction in oats grain yield in Rio Grande do Sul (Brazil). Revista Brasileira de Genética V, 3: 517 - 532, 1982.
4. ———. Uma estratégia para obtenção de estabilidade de produção de grãos em aveia. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1983. p. 5. (En prensa).
5. FORCELINI, C. A.; FONTANELI, R. S. e BALBINOT, J. P. Avaliação de cultivares de aveia (*Avena* spp.) para rendimento de forragem e grãos sob três frequências de corte/1984. Resumo da V Reunião Conjunta de Pesquisa de Aveia, Florianópolis, 1985. pp. 75 - 83.

DESEMPENHO PRELIMINAR DE NOVOS GENÓTIPOS DE AVEIA E TRIGO NA DEPRESSÃO CENTRAL DO RS

por E. S. Georg; F. I. F. Carvalho; J. F. Barbosa; F. A. Franco;
A. W. P. Ferreira Fo.; M. S. Reis e L. V. M. Viau *

Resumo

Mais de 200 linhagens avançadas de aveia e trigo selecionadas em 1983, foram avaliadas em dois experimentos conduzidos em Guaíba, RS, durante o ano de 1984. O objetivo foi testar rendimento de grãos, pesos do hectolitro e de 100 grãos, rendimento biológico, ciclo de desenvolvimento e estatura de planta. Os resultados foram significativos para todos os caracteres, indicando que a seleção tem sido eficiente na aveia; porém, em trigo, o progresso foi evidenciado apenas para o rendimento de grãos.

Introdução

O cultivo de cereais de estação fria, como o trigo e a aveia, tem larga tradição no Estado do Rio Grande do Sul, pois as condições de ambiente encontradas neste Estado possibilitam o plantio numa área de aproximadamente cinco milhões de hectares a cada ano agrícola (Mundstock, 1983).

Embora o Rio Grande do Sul possua condições de ambiente favoráveis, ocorrem flutuações em produtividade de grãos que, quase sempre, são atribuídas à incidência de moléstias (Medeiros e Schlehuber, 1971).

Como uma provável solução aos problemas que vêm incidindo sobre os cereais de estação fria, Carvalho et al (1976) tem sugerido a criação constante e em grande número de diferentes genótipos, objetivando a redução da interação negativa hospedeiro x patógeno x ambiente.

* *Bolsista de Iniciação Científica/CNPq. Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Caixa Postal, 776, 90000 Porto Alegre, RS; Prof. Titular, Ph. D., Faculdade de Agronomia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Caixa Postal, 776, 90000, Porto Alegre, RS. Pesquisador do CNPq; Eng. Agr. M. Sc., Faculdade de Agronomia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Caixa Postal, 776, 90000, Porto Alegre, RS; Eng. Agr. Estudantes do Curso de Pós - Graduação em Agronomia da Faculdade de Agronomia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).*

Nota: Os autores agradecem, à PROPESP/UFRGS pelo fornecimento da bolsa de Iniciação Científica ao primeiro autor, e à Quaker Produtos Alimentícios Ltda. pelos recursos destinados aos trabalhos em aveia.

Conseqüentemente, muitos melhoristas de trigo e aveia criam e testam centenas de distintos genótipos anualmente, visando atingir tetos mais elevados de produtividade de grãos.

A maioria dos melhoristas têm como critério para comparação de genótipos uniformes e com alto grau de homozigose testes preliminares com extratificação de ambiente (Carvalho, 1976). Antecedendo aos ensaios em diferentes ambientes, muitos fitomelhoristas adotam a utilização de ensaios preliminares de rendimento de grãos internos, nas dependências da instituição responsável pela criação de novos genótipos (Allard, 1960; Willians, 1964; Briggs e Knowles, 1967; Brauer, 1973). Segundo Bonetti (1979), só após os testes de rendimento de grãos, avaliação de resistência a moléstias, tolerância ao acamamento, debulha e avaliação de arquitetura de planta, será possível incluir novos genótipos em ensaios com extratificação ambiental.

A finalidade principal deste trabalho foi a de indicar dentre as muitas linhagens de trigo e aveia criadas na Estação Experimental Agronômica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (EEA/UFRGS), aquelas que correspondem a uma melhor adequação às condições ambientais da região, atendendo a necessidade de obtenção de genótipos superiores em produtividade, adaptação e resistência a moléstias.

Metodologia empregada

Com a finalidade de comparar e observar os diferentes caracteres de interesse agrônomo em linhagens avançadas de trigo (*Triticum aestivum* L.) e aveia (*Avena sativa* L. e *A. bizantina* L.) foram estabelecidos na Estação Experimental Agronômica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (EEA/UFRGS), região correspondente à Depressão Central do Rio Grande do Sul, dois experimentos, nos quais foram feitas aferições do potencial genético de produtividade e de adaptação ao ambiente.

As testemunhas para o experimento de trigo foram PAT 7392 e Minuano 82; enquanto que para o experimento de aveia os padrões foram UPF - 1 e UFRGS 78 A 08.

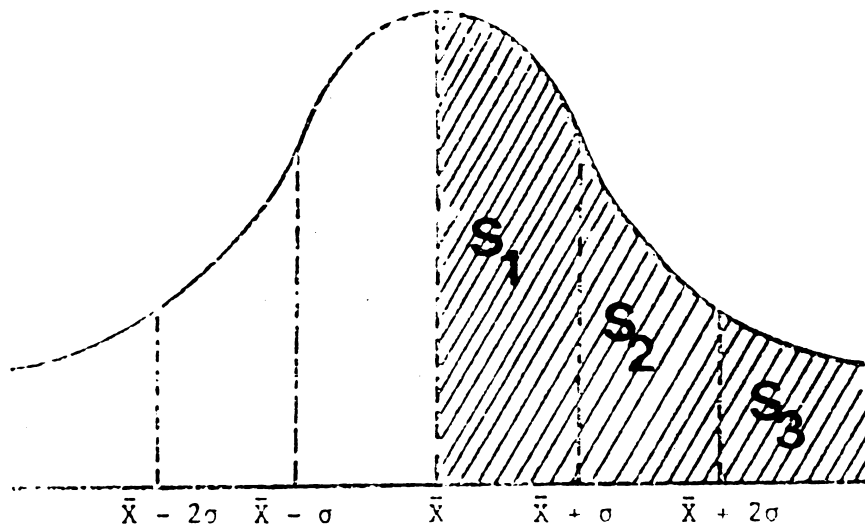
O solo pertence à Unidade de Mapeamento São Jerônimo e foi corrigido previamente para um pH de 5,2 através da utilização de calcário dolomítico, com a elevação no teor de fósforo pela aplicação de superfosfato triplo. A adubação de manutenção constou de 300 kg/ha da fórmula 10, 30, 10 kg de nitrogênio, fósforo e potássio, respectivamente; sendo o preparo do solo realizado com duas araduras e três gradagens.

Os ensaios foram semeados na primeira semana de julho numa densidade de semeadura de 300 plantas/m², onde a unidade experimental estava constituída por duas fileiras centrais de 3 m de comprimento espaçadas de 0,20 m, determinando uma área útil de 1,2 m². Como bordadura foi empregada duas fileiras laterais do genótipo de trigo E - 7414.

As observações sobre os caracteres rendimento de grãos, rendimento biológico, peso do hectolitro, peso de 100 grãos, estatura e ciclo vegetativo, foram realizadas conforme procedimentos adotados por Carvalho et al (1982).

Foi utilizado o delineamento experimental látice quádruplo 12 x 12 referido por Cochran e Cox (1950), sendo este delineamento o mais adequado ao número de tratamentos e repetições empregados, que foram de 144 a 4, respectivamente.

Para cada variável analisada foi construída uma curva de distribuição normal, onde, com base na média e no desvio padrão, foram definidos os genótipos considerados de manifestação superior para o caráter em estudo. A Figura 1 contém uma curva de distribuição normal para uma variável hipotética.



Aveia (kg/ha)	1472,8	2151,0	2829,2	3507,3	4185,5
Trigo (kg/ha)	1495,8	2091,7	2687,5	3283,3	3879,2

Figura 1. Distribuição teórica da frequência das médias de rendimento de grãos, com indicação das três classes definidas para a seleção de genótipos superiores (S_1 , S_2 e S_3).

Resultados e discussão

As linhagens da aveia presentes no Ensaio Preliminar Interno demonstraram grande variabilidade para os diferentes caracteres analisados. A arquitetura e estatura de planta, bem como o ciclo de desenvolvimento, diferiram acentuadamente conforme os genótipos; da mesma forma, o potencial de rendimento de grãos teve comportamento com distribuição aproximadamente normal. Deste modo, com a média sendo o ponto de truncamento, 72 genótipos foram classificados como superiores no experimento realizado em aveia.

O Quadro 1 contém os resultados para os seis caracteres analisados, sendo que nenhum genótipo ultrapassou, em rendimento de grãos, o valor estabelecido pela média mais dois desvios padrão (Figura 1). Entretanto, 26 genótipos produziram rendimentos de grãos superiores a 3507,34 kg/ha ($\bar{X} + \sigma$), recebendo a classificação de S₂, constituindo os principais destaques do ensaio; os 46 genótipos restantes foram denominados de S₁ (Quadro 1).

Quadro 1. Rendimento de grãos, rendimento total (palha + grão), peso hectolitro, peso de 100 grãos, estatura e ciclo vegetativo das melhores linhagens de aveia selecionadas no Ensaio Preliminar Interno de Aveia realizado na Estação Experimental Agronômica em Guaíba /UFRGS no ano de 1984

No.	Genótipo	Rend. grãos (kg/ha)	Rend. total (kg/ha)	Peso hectolitro (kg/100 l)	Peso 100 grãos (g)	Estatura (cm)	Ciclo vegetativo (dias)
1	733 - 1 - 2/82	4179 S ₂	7044	47,2	3,03	116	91
2	753 - 1 - 1/82	4071 S ₂	7820	50,6	3,88	116	84
3	751 - 9 - 2/82	3969 S ₂	7612	51,6	3,61	109	84
4	753 - 2 - 2/82	3954 S ₂	6752	49,2	2,90	112	91
5	UFRGS 82 A 05	3944 S ₂	7069	53,2	3,40	101	80
6	763 - 9 - 1/82	3937 S ₂	8356	48,2	3,32	92	84
7	751 - 3 - 4/82	3921 S ₂	6131	50,3	3,77	101	80
8	751 - 10 - 3/82	3906 S ₂	7519	49,6	3,51	112	78
9	733 - 1 - 4/82	3898 S ₂	6844	48,8	3,25	115	87
10	752 - 1 - 4/82	3875 S ₂	6823	50,8	3,71	111	84
11	747 - 1 - 1/82	3858 S ₂	7398	47,6	3,00	115	95
12	746 - 5 - 4/82	3823 S ₂	6691	47,6	3,05	112	94
13	751 - 9 - 4/82	3812 S ₂	7312	48,2	3,50	105	79
14	763 - 7 - 1/82	3804 S ₂	8769	48,0	2,73	89	80
15	734 - 3 - 1/82	3756 S ₂	7689	50,2	3,17	106	88
16	751 - 9 - 3/82	3752 S ₂	7458	48,2	3,54	106	78
17	752 - 3 - 2/82	3746 S ₂	8681	50,4	3,88	108	87
18	750 - 1 - 3/82	3744 S ₂	6077	52,4	3,94	110	78
19	841 - 10 - 4/82	3712 S ₂	7625	46,0	3,17	108	104

(Continuação Quadro 1)

No.	Genótipo	Rend. grãos (kg/ha)	Rend. total (kg/ha)	Peso hectolitro (kg/100 l)	Peso 100 grãos (g)	Estatura (cm)	Ciclo vegetativo (dias)
20	UFRGS 82 A 06	3677 S ₂	8287	49,0	2,59	101	88
21	762 - 6 - 2/82	3648 S ₂	4744	46,8	2,55	109	87
22	746 - 2 - 2/82	3577 S ₂	6200	45,8	3,13	102	96
23	751 - 10 - 1/82	3566 S ₂	6794	50,8	3,50	105	79
24	840 - 8 - 4/82	3535 S ₂	7450	45,4	3,51	116	102
25	751 - 8 - 1/82	3519 S ₂	6658	50,6	3,66	100	85
26	751 - 9 - 1/82	3512 S ₂	5829	52,8	3,27	112	87
27	751 - 10 - 2/82	3498 S ₁	7606	50,2	3,60	110	84
28	753 - 1 - 4/82	3498 S ₁	6381	47,2	3,63	94	93
29	751 - 10 - 4/82	3473 S ₁	6121	49,8	3,50	106	86
30	753 - 1 - 2/82	3421 S ₁	6933	50,0	3,66	117	82
31	751 - 8 - 2/82	3394 S ₁	5575	51,6	3,60	106	83
32	734 - 3 - 4/82	3391 S ₁	7831	50,6	3,20	114	88
33	746 - 4 - 1/82	3385 S ₁	6556	52,0	2,41	120	86
34	746 - 2 - 4/82	3381 S ₁	7571	52,4	2,60	112	87
35	733 - 1 - 2/82	3358 S ₁	7558	47,2	2,88	109	93
36	748 - 5 - 3/82	3358 S ₁	6919	47,4	2,97	95	93
37	753 - 2 - 1/82	3323 S ₁	7258	45,6	3,15	112	90
38	UPF 79 B 369 - 1 - 2	3321 S ₁	7533	46,4	3,28	120	98
39	753 - 1 - 3/82	3314 S ₁	6140	45,2	3,97	100	84
40	747 - 1 - 2/82	3310 S ₁	6535	48,4	3,17	114	97
41	841 - 9 - 3/82	3304 S ₁	7050	44,8	3,38	122	101
42	748 - 1 - 3/82	3269 S ₁	8560	47,6	2,97	101	91
43	746 - 2 - 3/82	3256 S ₁	6939	53,2	2,54	121	86
44	748 - 1 - 4/82	3246 S ₁	7639	48,2	2,85	99	94
45	734 - 3 - 3/82	3194 S ₁	5319	45,2	2,97	111	88
46	734 - 4 - 1/82	3185 S ₁	7708	42,6	4,14	102	88
47	758 - 9 - 3/82	3183 S ₁	6096	46,8	2,56	101	87
48	78 SA 7 - 19	3135 S ₁	7006	49,0	2,52	120	88
49	757 - 10 - 4/82	3112 S ₁	6533	53,4	3,50	115	95
50	753 - 3 - 1/82	3083 S ₁	6202	53,6	3,88	111	82
51	752 - 1 - 1/82	3066 S ₁	6406	48,0	3,14	102	85
52	UFRGS 79 A 20	3054 S ₁	5639	46,4	2,70	88	100
53	757 - 10 - 3/82	3037 S ₁	8148	48,8	2,70	96	101
54	747 - 1 - 3/82	3033 S ₁	6891	46,8	2,97	105	85
55	753 - 2 - 3/82	3010 S ₁	5727	40,0	2,51	101	91
56	746 - 2 - 1/82	3006 S ₁	5760	51,0	4,03	109	80

(Continuação Quadro 1)

No.	Genótipo	Rend. grãos (kg/ha)	Rend. total (kg/ha)	Peso hectolitro (kg/100 l)	Peso 100 grãos (g)	Estatura (cm)	Ciclo vegetativo (dias)
57	763 - 5 - 1/82	3004 S ₁	6523	47,8	2,45	85	94
58	734 - 3 - 2/82	3000 S ₁	6233	48,0	3,26	110	87
59	757 - 10 - 2/82	2981 S ₁	7767	53,6	3,35	105	93
60	748 - 2 - 1/82	2977 S ₁	7820	48,0	3,11	94	95
61	762 - 2 - 1/82	2971 S ₁	7210	48,6	3,03	115	88
62	748 - 5 - 1/82	2962 S ₁	7452	46,4	2,77	98	96
63	751 - 8 - 4/82	2935 S ₁	6670	53,0	3,90	108	83
64	762 - 1 - 2/82	2933 S ₁	7221	49,0	2,50	102	78
65	UFRGS 78 A 10	2927 S ₁	6475	45,2	2,75	104	96
66	746 - 4 - 2/82	2862 S ₁	6285	52,4	2,48	122	84
67	763 - 3 - 1/82	2860 S ₁	7106	47,2	2,63	105	94
68	841 - 9 - 4/82	2850 S ₁	7554	46,8	3,40	120	102
69	UFRGS 82 A 11	2845 S ₁	5391	49,4	3,00	110	89
70	753 - 4 - 3/82	2839 S ₁	8070	49,2	2,88	106	95
71	841 - 10 - 3/82	2839 S ₁	10037	39,6	2,70	98	105
72	UFRGS 79 A 65	2829 S ₁	7764	47,0	3,46	101	99
	\bar{X}	2829	6517	47,8	2,94	105	90
	α	678	1118	3,5	0,47	9,8	14
	CV o/o	24,0	17,2	7,32	16,0	9,3	15,6
	T (1) UPF - 1	1335	5006	40,0	1,94	80	102
	T (2) UFRGS 78 A 08	1602	6252	39,2	2,23	110	98

S₁ - Linhagens que superaram a média de rendimento de grãos em até um desvio padrão ($\bar{X} + \sigma$)

S₂ - Linhagens que produziram rendimento de grãos entre a média mais um desvio padrão e a média mais dois desvios padrão ($\bar{X} + \alpha < \bar{X} < \bar{X} + 2 \sigma$)

As características agrônômicas avaliadas demonstraram um grande progresso devido ao melhoramento genético da aveia. O peso do hectolitro foi excelente para diversas linhagens, possuindo uma média geral de 47,8 kg/100 l, o que determina uma alta qualidade de grãos (Quadro 1); por outro lado, apenas as linhagens 751 - 9 - 2/82, UFRGS 82 A 05, 750 - 1 - 3/82 e 751 - 9 - 1/82 revelaram peso do hectolitro superior a um desvio padrão da média entre aquelas com classificação S₂ em rendimento de grãos.

Linhagens como a 751 - 8 - 2/82, 746 - 4 - 1/82, 746 - 2 - 4/82, 757 - 10 - 4/82, 753 - 3 - 1/82, 757 - 10 - 2/82, 751 - 8 - 4/82 e 746 - 4 - 2/82 também produziram grãos de alta qualidade. Os

maiores destaques em peso de grão não estão incluídas entre aquelas linhagens que revelaram altos rendimentos de grãos; entretanto, um número expressivo destas linhagens produziram peso de grãos elevados em relação à média geral do experimento (Quadro 1). Com base no rendimento total (grão + palha) pode ser evidenciado uma relação adequada para cada genótipo. A linhagem 762 - 6 - 2/82 revelou um alto rendimento de grãos com uma reduzida produtividade de palha; característica altamente desejada em espécies produtoras de grãos alimentícios. No entanto, a linhagem 841 - 10 - 3/82 demonstrou um comportamento completamente inverso, com alta produção de palha, mas com um rendimento médio de grãos (Quadro 1).

A relação grão/palha na média dos genótipos selecionados foi de aproximadamente 1,0. A precocidade das linhagens selecionadas, caráter vantajoso para as condições climáticas do Rio Grande do Sul, devido a ocorrência de primaveras quentes e úmidas, foi manifestada por diversos genótipos, notadamente a UFRGS 82 A 05, 751 - 3 - 4/82, 751 - 10 - 3/82, 751 - 9 - 4/82, 763 - 7 - 1/82, 751 - 9 - 3/82, 750 - 1 - 3/82, 751 - 10 - 1/82 e 762 - 1 - 2/82 (Quadro 1), com um ciclo de desenvolvimento de planta inferior a 80 dias, considerados altamente precoces por apresentarem um ciclo 30 dias inferior à UFRGS 78 A 02. A reduzida estatura de planta em aveia é um caráter de importância na determinação de resposta ao acamamento; deste modo, no Quadro 1, estão incluídos genótipos de baixa estatura, como, por exemplo, as linhagens 763 - 9 - 1/82, 763 - 7 - 1/82, 753 - 1 - 4/82, 748 - 5 - 3/82, UFRGS 79 A 20, 763 - 5 - 1/82 e 748 - 2 - 1/82, com estatura inferior a 95 cm, característica altamente desejada em aveia, por possibilitar uma maior densidade de plantas por unidade de área, com paliações mais elevadas de adubos.

As testemunhas empregadas UPF - 1 e UFRGS 78 A 08, apresentaram uma manifestação bastante inferior à dos genótipos selecionados, indicando um progresso contínuo no melhoramento de aveia, uma vez que estas duas variedades foram lançadas ainda recentemente e continuam em recomendação para cultivo em escala comercial pelos agricultores.

A análise do Ensaio Preliminar Interno de Trigo permitiu identificar, com base na média do experimento, 65 linhagens consideradas superiores em rendimento de grãos. Dentre estas, dois genótipos foram classificados como S_3 ($\bar{X} + 2\sigma$), sendo um deles o genótipo PAT 7392, utilizado como testemunha, e o outro a linhagem PF 79792, que produziram rendimentos de grãos superiores a 3879 kg/ha (Quadro 2). Na Figura 1 estão indicadas as amplitudes das classes S_3 , S_2 e S_1 , representadas por 2, 25 e 38 genótipos, respectivamente. A outra variedade empregada como padrão, **Minuano 82**, teve um rendimento de 84,7 por cento em relação ao melhor genótipo do experimento (PF 79792), indicando a existência de um progresso genético lento, mas contínuo, na espécie.

A homogeneidade verificada em relação a ciclo vegetativo, estatura e pesos do hectolitro e de 100 grãos, evidenciaram a forte pressão de seleção que vem sendo feita nos últimos anos para estes caracteres. Apenas o caráter peso de 100 grãos mostrou classificação diferencial entre os genótipos de trigo selecionados, ficando os demais caracteres agronômicos com uma manifestação inferior a média do experimento acrescida de um desvio padrão (Quadro 2); 10 genótipos selecionados produziram grãos com peso superior a média geral mais um desvio padrão, sendo que sete destes superaram a média em mais de dois desvios padrão, evidenciando um alto potencial para esta característica (Quadro 2). Por outro lado, a classificação relativa para o rendimento de grãos não demonstrou qualquer associação substancial com o peso do grão, indicando que outros componentes

do rendimento tiveram importância fundamental na determinação do potencial de produtividade das linhagens de trigo avaliadas.

Quadro 2. Rendimento de grãos, peso hectolitro, peso de 100 grãos, estatura e ciclo vegetativo das melhores linhagens de trigo selecionadas no Ensaio Preliminar Interno de Trigo realizado na Estação Experimental Agronômica de Guaíba/UFRGS no ano de 1984

No.	Genótipo	Rend. grãos (kg/ha)	Peso hectolitro (kg/100 l)	Peso 100 grãos (g)	Estatura (cm)	Ciclo vegetativo (dias)
1	PF 79792	4294 S ₃	79,25	3,89	91	75
2	PAT 7392 (T)	3983 S ₃	77,40	4,43	100	75
3	UFRGS 83 T 87	3860 S ₂	78,80	3,44	90	73
4	UFRGS 83 T 54	3794 S ₂	78,35	3,46	83	74
5	UFRGS 83 T 131	3754 S ₂	79,45	3,67	85	74
6	UFRGS 83 T 58	3737 S ₂	78,80	3,34	92	74
7	UFRGS 83 T 139	3733 S ₂	79,25	3,63	84	75
8	UFRGS 83 T 134	3710 S ₂	79,45	3,55	89	72
9	UFRGS 83 T 90	3689 S ₂	78,80	3,43	88	75
10	MINUANO - 82 (T)	3637 S ₂	78,15	4,28	97	78
11	UFRGS 83 T 91	3633 S ₂	78,60	3,58	86	73
12	UFRGS 83 T 94	3550 S ₂	78,35	3,49	83	75
13	CEP 80111	3521 S ₂	77,00	3,54	78	79
14	UFRGS 83 T 98	3516 S ₂	78,80	3,70	90	74
15	CEP 8015	3514 S ₂	75,90	4,00	82	77
16	UFRGS 83 T 106	3494 S ₂	78,80	3,54	88	75
17	UFRGS 83 T 142	3483 S ₂	79,45	3,54	79	74
18	UFRGS 83 T 83	3454 S ₂	78,35	3,65	90	73
19	PF 80271	3414 S ₂	77,90	4,41	78	75
20	UFRGS 83 T 89	3408 S ₂	79,25	3,58	90	74
21	UFRGS 84 T 130	3404 S ₂	79,00	3,61	83	74
22	UFRGS 83 T 50	3379 S ₂	79,45	3,26	84	74
23	UFRGS 83 T 51	3362 S ₂	79,00	3,50	82	74
24	UFRGS 83 T 141	3356 S ₂	79,25	3,41	82	75
25	UFRGS 83 T 95	3354 S ₂	79,00	3,48	86	72
26	PF 79780	3340 S ₂	78,80	3,38	89	77
27	UFRGS 83 T 38	3296 S ₂	75,90	4,42	86	74
28	UFRGS 83 T 37	3244 S ₁	77,70	4,74	84	73
29	UFRGS 83 T 135	3240 S ₁	79,70	3,42	83	74
30	OC 819	3196 S ₁	79,25	4,45	94	72
31	UFRGS 83 T 88	3179 S ₁	79,45	3,61	88	75
32	UFRGS 83 T 132	3171 S ₁	79,90	3,51	82	74

(Continuação Quadro 2)

No.	Genótipo	Rend. grãos (kg/ha)	Peso hectolitro (kg/100 l)	Peso 100 grãos (g)	Estatura (cm)	Ciclo vegetativo (dias)
33	UFRGS 83 T 122	3100 S ₁	79,45	3,34	85	75
34	UFRGS 83 T 12	3098 S ₁	71,40	3,34	81	73
35	OC 8123	3098 S ₁	75,20	3,26	96	79
36	UFRGS 83 T 133	3069 S ₁	79,70	3,52	90	74
37	UFRGS 83 T 103	3050 S ₁	79,00	3,50	80	76
38	UFRGS 83 T 55	3006 S ₁	78,80	3,59	83	75
39	UFRGS 83 T 53	2996 S ₁	79,25	3,54	87	74
40	UFRGS 83 T 110	2962 S ₁	78,80	3,40	80	74
41	UFRGS 83 T 119	2946 S ₁	79,00	3,45	79	75
42	UFRGS 83 T 128	2944 S ₁	79,45	3,63	79	74
43	UFRGS 83 T 118	2941 S ₁	79,00	3,47	79	75
44	UFRGS 83 T 47	2940 S ₁	78,80	3,61	80	73
45	UFRGS 83 T 86	2937 S ₁	78,35	3,95	90	73
46	UFRGS 83 T 98	2910 S ₁	79,45	3,41	88	75
47	UFRGS 83 T 97	2887 S ₁	79,25	3,49	82	74
48	UFRGS 83 T 138	2883 S ₁	79,00	4,41	85	75
49	UFRGS 83 T 137	2881 S ₁	79,25	3,70	80	75
50	UFRGS 83 T 78	2866 S ₁	79,25	3,54	92	74
51	UFRGS 83 T 52	2860 S ₁	78,60	3,48	81	75
52	UFRGS 83 T 105	2848 S ₁	79,90	3,61	85	75
53	UFRGS 83 T 120	2827 S ₁	79,00	3,37	80	73
54	UFRGS 83 T 85	2806 S ₁	79,25	4,03	88	74
55	UFRGS 83 T 127	2787 S ₁	79,45	3,41	83	73
56	UFRGS 83 T 108	2771 S ₁	79,00	3,53	82	74
57	UFRGS 83 T 140	2769 S ₁	79,00	3,51	86	75
58	UFRGS 83 T 104	2766 S ₁	79,00	3,42	81	76
59	UFRGS 83 T 99	2752 S ₁	79,25	3,77	87	74
60	UFRGS 83 T 82	2746 S ₁	78,60	3,51	89	74
61	UFRGS 83 T 76	2741 S ₁	78,80	3,55	85	74
62	LAP 1081	2735 S ₁	76,35	3,67	72	74
63	OC 8154	2717 S ₁	77,45	3,89	89	77
64	UFRGS 83 T 121	2717 S ₁	78,60	3,23	85	74
65	UFRGS 83 T 126	2694 S ₁	79,00	3,60	88	74
\bar{X}		2687	78,15	3,57	83	74
σ		596	1,86	0,33	6	1,4
CV o/o		22,18	2,38	9,2	7,23	1,89

- S₁ - Linhagens que superaram a média de rendimento de grãos em até um desvio padrão ($\bar{X} + \sigma$)
S₂ - Linhagens que produziram rendimento de grãos entre a média mais um desvio padrão e a média mais dois desvios padrão ($\bar{X} + \sigma < \bar{X} < \bar{X} + 2\sigma$)
S₃ - Linhagens que superaram a média de rendimento de grãos em mais de dois desvios padrão ($\bar{X} + 2\sigma$)

Conclusões

Os resultados observados nos Ensaio Preliminares Internos de Aveia e Trigo permitiram as seguintes conclusões:

- a) o potencial genético para rendimento de grãos, principalmente em aveia, vem sendo incrementado de forma acentuada através da seleção de genótipos superiores;
- b) caracteres de importância agrônômica, como rendimento biológico, pesos do hectolitro e de 100 grãos, estatura e ciclo de desenvolvimento, têm demonstrado alterações significativas para a cultura da aveia. Por outro lado, no trigo houve a tendência de maior homogeneidade entre as linhagens selecionadas para os caracteres citados, possivelmente, devido ao fato de ser exercida uma forte pressão de seleção nestes caracteres e uma reduzida diferenciação entre genitores utilizados;
- c) nas duas espécies avaliadas ocorreu o destaque de um grande número de genótipos quanto ao rendimento de grãos, evidenciando a contribuição decisiva do melhoramento genético para o incremento da produtividade de grãos em trigo e aveia.

Literatura citada

1. ALLARD, R. W. Principles of Plant Breeding. John Wiley, New York, 1960. 485 p.
2. BONETTI, L. P. Etapas no desenvolvimento de uma nova variedade de soja. Trigo e Soja. 44: 8 - 6, 1979.
3. BRAUER, O. Fitogenética aplicada. México, Editorial Limusa, 1973. 518 p.
4. BRIGGS, N. e KNOWLES, F. Introduction of Plant Breeding. New York, Reinhold Publishing, 1967. 426 p.
5. CARVALHO, F. I. F.; MAIRESSE, L. A. S. e DOTTO, S. R. Desempenho de novos genótipos de triticales em comparação com trigo. Agronomia Sulriograndense, 12: 85 - 96, 1976.
6. ———; FEDERIZZI, L. C.; NODARI, R. O.; FLOSS, E. e GANDIN, C. L. Analysis of stability parameters and of genotype x environment interaction in oats grain yield in Rio Grande do Sul. Revista Brasileira de Genética V, 3: 517 - 532, 1982.
7. COCHRAN, W. G. e COX, C. M. Experimental Designs. John Wiley, New York, 1950. 454 p.
8. MEDEIROS, C. M. e SCHLEHUBER, A. M. Produção de grãos e componentes da produção de certas variedades brasileiras de trigo. Pesquisa Agropecuária Brasileira 6: 45 - 52, 1971.
9. MUNDSTOCK, C. M. Cultivo de Cereais de estação fria. Porto Alegre, Gráfica e Editora NBS, 1983. 265 p.

BIBLIOGRAFIA - AVENA - CHILE

1. AGUAYO, C. L. E. 1984. Epocas de siembras de avenas para producción de grano. Investigación y Progreso Agropecuario Quilamapu. (21): 2 - 8.
2. AGUILA, C. H. 1966. Area de utilización de la mezcla avena - vicia para ensilaje. 17 Jornadas Agronómicas Ganadería y Forrajeras. Santiago. Sociedad Agronómica de Chile. pp. 3 - 6.
3. AGUILA, C. H. 1966. La avena, recurso forrajero verde de invierno. Chile Agrícola. 9 (88): 28 - 30.
4. AGUILA, C. H. 1977. Avena vicia buena mezcla para conservar forraje. Chile Agrícola. 2 (13): 12 - 13.
5. AGUILA, C. H. 1979. Avena y trébol alejandrino recursos invernales y primaverales en la alimentación de ganado lechero. El Campesino. 109 (2 - 3): 20 - 23.
6. AGUILA, C. H. 1979. Avena verde como forrajera invernal en la producción de carne bovina. El Campesino. 110 (11): 50 - 55.
7. ANDRADE, V. O.; BERATTO, M. E. 1985. *Pseudomonas syringae* pv. *coronafaciens* (Ellio) Young, Dye and Wilkei, agente causal del tizón o halo bacteriano de la avena, identificado para la 9 región Chile. Agricultura Técnica. 45 (11): 37 - 41.
8. APABLAZA, H. J.; FERNANDEZ, G. J. 1982. Preferencias de los áfidos *Metopolophium dirhodum* (Walker) y *Sitobion avenae* (fabicius) entre plántulas de avena, cebada, trigo y triticale. Ciencia e Investigación Agraria. 9 (11): 37 - 41.
9. AUBEL, C. E. 1960. Comparación de avena verde y maíz ensilado como alimento suplementario para vacas lecheras. Santiago, Universidad de Chile, Facultad de Agronomía. 20 p. (Boletín Técnico No. 7).
10. AZOCAR C. P. 1970. Control de malezas con herbicidas de post - emergencia en avena. Santiago, Sociedad Chilena de Control de Malezas. pp. 19 - 22.
11. BAILLON, M. S. 1971. Investigaciones fitosanitarias pt. 1. Determinación de microorganismos causantes de pudriciones radiculares en zanahoria (*Daucus carota* L.) pt. 2. Control químico del carbón volador de la avena (*Avena sativa* L.). Tesis. Ing. Agr. Chillán, Universidad de Concepción. 85 p.
12. BARRALES, V. L. 1979. Análisis de cruzamientos dialélicos en avena. Agricultura Técnica. 39 (3): 76 - 81.
13. BECERRA, M. L. A. 1985. Avena como forraje invernal. Factores a considerar en el estable-

- cimiento y utilización. *Investigación y Progreso Agropecuario Quilamapu*. (25): 31 - 33.
14. BECKER, M. F. 1967. Valor alimenticio del maíz, trigo, cebada y avena en la crianza y engorda de cerdos. *Producción Porcina. Informe de Investigación 1962 - 1967*. Santiago, INIA, pp. 61 - 66.
 15. BERATTO, M. E. 1968. Cóndor, una nueva variedad de avena. *Investigación y Progreso Agrícola*. 2: 22 - 23.
 16. BERATTO, M. E. 1968. Efectos de la época de siembra, densidad de semilla y sus interacciones en la producción de grano de una avena primaveral. *Simiente*. 38 (1 - 2): 5 - 8.
 17. BERATTO, M. E. 1974. Nehuén. La primera variedad de avena muy resistente a la tenebrosa y a los polvillos. Temuco INIA, Estación Experimental Carillanca. 2 p. (Nota Agropecuaria No. 7).
 18. BERATTO, M. E. 1976. Mejoramiento de avena y producción de grano. *Simiente*. 46 (1): 13.
 19. BERATTO, M. E. 1976. Nehuén nueva variedad de avena. Temuco, Estación Experimental Carillanca. 3 p. (Boletín Técnico No. 13).
 20. BERATTO, M. E. 1977. Efectividad de la selección por línea pura en el mejoramiento de avena rubia corriente. *Agricultura Técnica*. 37 (4): 150 - 155.
 21. BERATTO, M. E. 1977. Variedades de avena para grano. *Investigación y Progreso Agrícola*. 9 (1): 31 - 36.
 22. BERATTO, M. E. 1977. Variedades de avena para grano. Temuco, INIA - Estación Experimental Carillanca. 7 p. (Boletín Divulgativo No. 3).
 23. BERATTO, M. E. 1978. Avena Ancafén - INIA. *Agricultura Técnica* 38 (3): 125.
 24. BERATTO, M. E. 1979. Micro - parcelas como estimadores de rendimiento de grano en poblaciones segregantes avanzadas de avena. *Simiente*. 49 (3 - 4): 39 - 41.
 25. BERATTO, M. E. 1981. Variedades comerciales de avena Nehuén Ancafén y Yecufén. Temuco, Estación Experimental Carillanca 11 p. (Boletín Divulgativo No. 91).
 26. BERATTO, M. E. 1982. Llaofén: nueva variedad de avena con más rendimiento de grano. *Investigación y Progreso Agropecuario Carillanca*. 1 (1): 10 - 12.
 27. BERATTO, M. E. 1982. Llaofén - INIA un nuevo cultivar de avena. *Agricultura Técnica* 42 (4): 359.
 28. BERATTO, M. E.; ACEVEDO, A. J. y HEWSTONE, M. C. 1973. Características de las

- variedades de avena de la zona sur. (Malleco - Chiloé). *Investigación y Progreso Agrícola*. 5 (1): 30.
29. BERATTO, M. E. ; CASTILLO, B. D. y LOPEZ, V. H. 1976. Respuesta fisiológica de avena Nehuén a la acción de diversos herbicidas y su efectividad en el control de malezas. *Agricultura Técnica*. 36 (4): 165 - 170.
 30. BERATTO, M. E. y RIVAS, A. S. 1967. Avena, época de siembra y dosis de semilla. Temuco, Estación Experimental Carillanca. 8 p. (Circular Informativa No. 18).
 31. BERATTO, M. E.; ROUANET, M. J. L. y LANDAETA, P. A. 1982. Análisis agroecológico de las variaciones del rendimiento de avena en tres temporadas agrícolas. *Investigación y Progreso Agropecuario Carillanca*. 1 (2): 9 - 13.
 32. BERATTO, M. E. y SANTANDER, E. F. 1984. Las variedades de avena y el peso del hectolitro. *Investigación y Progreso Agropecuario Carillanca*. 3 (2): 17 - 20.
 33. BERATTO, M. E. y SOTO, O. P. 1968. Avena como forraje invernal. Temuco. INIA - Estación Experimental Carillanca. 10 p. (Circular Informativa No. 21).
 34. BUSTOS, G. H. 1968. Comportamiento de dos variedades de avena (*Avena sativa* L.) y vicias (*Vicia sativa* L.) en condiciones del secano de la costa interior de Chile Central. Tesis Ing. Agr. Quillota, Universidad Católica de Valparaíso. 46 p.
 35. BUSTOS, G. H. y CONTRERAS, T. D. 1969. Comportamiento de dos variedades de avena (*Avena sativa* L.) en condiciones de secano de la costa interior de Chile Central. *Simiente*. 39 (4 - 6): 34. (Solo sumario).
 36. CELIS, S. M. A. y APABLAZA, H. G. 1981. Eficiencia de la transmisión de una cepa del virus del enanismo amarillo de la cebada (VEAC) por cinco especies de áfidos vectores a los cultivares de avena (*Oats Blak* y *Clintland 60*). *Simiente*. 51 (1 - 2): 43. (Solo sumario).
 37. CONCHA, R. R.; DOBERTI, N. H. y CONTRERAS, T. D. 1970. Comportamiento de tres variedades de avena y dos de vicia en la provincia de Magallanes. *Simiente*. 40 (1 - 2): 32 - 36.
 38. CARDOSO, A. V. 1966. Ensayo comparativo de la coseta seca de remolacha azucarera y la avena grano en la engorda de novillos. *Boletín Remolachero*. 10 (30): 15 - 17.
 39. CARDOSO, A. y MUJICA, A. H. 1966. Ensayo comparativo de alimentación de novillos en engorda a galpón usando avena grano y coseta seca de remolacha azucarera. *Sociedad Agronómica de Chile*. 17 Jornadas Agronómicas. Ganadería y Forrajeras. Santiago, SACH, pp. 10 - 18.

40. CORREA, O. I. 1961. Evaluación de una colección mundial de avena. Tesis Ing. Agr. Santiago, Universidad de Chile. Escuela de Agronomía. 115 p.
41. CORREA, B. C. y VICENS, O. J. 1975. Asociación de avena con leguminosas para la zona central. Santiago, SAG, 2 p. (Agroinformativo No. 112).
42. COSTABAL, E. R. y UGARTE, E. A. 1968. Reemplazo de maíz por avena en raciones para broilers, con nivelación de energía mediante ácidos grasos vegetales. Producción Avícola. Informe de Investigación 1966 - 1968. Santiago, INIA, pp. 65 - 68.
43. CRUZ, P. L. R. 1982. Producción de carne bovina en pradera de riego. 1. Suplementación con grano de avena. Tesis Ing. Agr. Chillán, Universidad de Concepción, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales, 34 p.
44. DAVIDOVICH, T. A. 1966. Digestibilidad en vivo de M. S. M. O. proteína y energía de ensilajes de sorgo **Rox orange, North caucasus, C - 40** (de grano) y de avena madura. Investigaciones en Ganadería y Forrajas. Informe Reunión Anual. Santiago, INIA, pp. 65 - 66.
45. DEVILAT, B. J. 1966. Evaluación de la coseta y el heno de alfalfa como suplemento a raciones con ensilajes de avena en novillos durante el invierno. Sociedad Agronómica de Chile. 17 Jornadas Agronómicas. Ganadería y Forrajas. Santiago, SACH, pp. 9. (Publicación Especial No. 4).
46. ELGUETA, M. A. 1971. Avena, pradera suplementaria de invierno. Santiago, SAG, 3 p. (Agroinformativo No. 154).
47. ESNAOLA, L. M. A. 1969. Reemplazo de cebada por avena en raciones de crianza y engorda de cerdos. Producción Porcina. Informe de Investigación 1968 - 1969. Santiago, INIA, pp. 55 - 58.
48. ESNAOLA, L. M. A. 1969. Reemplazo de cebada por avena en raciones de crianza y engorda de cerdos. Día Porcino. Temuco. Estación Experimental Carillanca. pp. 1 - 6.
49. ESNAOLA, L. M. A. 1974. Reemplazo de cebada por avena en raciones de crianza y engorda de cerdos. Agricultura Técnica. 34 (4): 235 - 242.
50. ESPINOZA, N. N. 1978. Día de producción de cereales. Control de malezas, control de avenilla y gramíneas, trigo y cebada. Temuco, Estación Experimental Carillanca, 3 p. (Publicación Miscelánea No. 2).
51. ESPINOZA, N. N. 1984. Recomendaciones de herbicidas en trigo, avena y raps para la 9 y 10 región. Investigación y Progreso Agropecuario Carillanca. 3 (2): 10 - 16.
52. ESPINOZA, Z. H. 1974. Avena en la zona sur. Importancia y técnicas de producción.

Temuco, Estación Experimental Carillanca. 26 p. (Circular Informativa No. 57).

53. FERHMANN, M. E. F. 1984. Establecimiento de una pradera con distintas dosis de espaciamiento de avena. Tesis Ing. Agr. Valdivia, Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias. pp. 58.
54. GARCIA, B. F. O. 1974. Comparación del valor nutritivo de las pajas de avena, trigo y raps. Tesis Ing. Agr. Valdivia. Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias. 28 p.
55. GILCHRIST, S. L. 1978. Día de producción de cereales. Principales enfermedades del trigo, avena y cebada. Temuco, Estación Experimental Carillanca, 4 p. (Publicación Miscelánea No. 2).
56. GUITART, A. I. E. 1982. Utilización de la avena (*Avena sativa* L.) var. Nehuén, en forma de pastoreo o soiling en la alimentación invernal de vacas lecheras. Tesis Ing. Agr. Quilota, Universidad Católica de Valparaíso, Escuela de Agronomía, 75 p.
57. HEPP, G. R. 1971. Estudio sobre la existencia del virus causante de amarillez y enanismo de la cebada (**Barley yellow dwarf virus**) en avena, cebada y trigo. Tesis Ing. Agr. Chillán, Universidad de Concepción, Escuela de Agronomía y Medicina Veterinaria. 66 p.
58. HIDALGO, V. R. 1976. Estudio sobre competencia entre plantas de trigo con y sin carbón volador (*Ustilago tritici*) y entre plantas de avena con y sin carbón volador (*Ustilago avenae*) con el fungicida benlate. Tesis Ing. Agr. Chillán, Universidad de Concepción, Escuela de Agronomía y Medicina Veterinaria. 58 p.
59. INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS. 1975. Semillas Agrícolas. Variedades, avena, trigo, forrajeras, frejol, lenteja, maíz, papa, maravilla, raps, soya. Santiago. 70 p.
60. JAHN, B. E. y KLEE, G. G. 1969. Utilización de avena para la alimentación invernal de vacas lecheras. Simiente. 39 (5 - 6): 37. (Solo sumario).
61. KASAHARA, G. I. 1970. Avena laminada enriquecida concentrado proteico de pescado (FPC), a partir de una nueva variedad de avena (*Avena sativa* L. var. Putnam 61) y de una variedad tradicional. Tesis Ing. Agr. Santiago, Universidad de Chile, Escuela de Agronomía. 73 p.
62. KASAHARA, G. I; CASTILLO, O. H. y MORALES, V. O. 1971. Alimentos proteicos política y acción avena enriquecida con concentrado proteico de pescado, nutrición humana. Santiago. Servicio Agrícola y Ganadero. 55 p.
63. KULLMER, H. F. J. 1983. Comparación de discos medidores de disponibilidad en una mezcla avena pasto de utilización invernal. Tesis Ing. Agr. Valdivia, Universidad Austral

de Chile. Facultad de Ciencias Agrarias. 40 p.

64. LORCA DE MONTALDO, L. 1983. Forrajeras suplementarias para la zona sur. Avena, centeno. Chile Agrícola. 8 (79): 84 - 85.
65. MADARIAGA, B. R.; MELLADO, Z. M.; CHAMORRO, G. H.; BARRALES, V. L. y BERATTO, M. E. 1983. Influencia de la época de siembra y del polvillo de la hoja (*Puccinia coronata* Cda.) en el rendimiento en grano de avena (*Avena sativa* L.) en la provincia de Arauco. Agricultura Técnica. 43 (3): 267 - 272.
66. MARTINEZ, Q. I. 1955. Ensayo de fertilización en avena y arveja forrajera. Tesis Ing. Agr. Santiago, Universidad de Chile, Facultad de Agronomía. 77 p.
67. MASSAI, C. C. I. 1982. Producción intensiva de carne con toritos Hereford a pastoreo suplementados con papas (*Solanum tuberosum* L.) y/o avena (*Avena sativa*) durante el invierno. Tesis Ing. Agr. Quillota, Universidad Católica de Valparaíso, Escuela de Agronomía. 112 p.
68. MAYORGA, V. J. 1963. Cultivo de las avenas. El Campesino. 95 (9): 58 - 59.
69. MAYORGA, V. J. 1974. Rendimientos promedios obtenidos con trigo y avenas en ensayos regionales. El Campesino. 105 (5): 16 - 18.
70. MELLA, L. A. 1954. Dosis y época de aplicación de herbicida en avena. Tesis Ing. Agr. Santiago, Universidad de Chile, Facultad de Agronomía. 23 p.
71. MELLADO, Z. M. 1980. Comportamiento de cinco cereales en tres zonas agroecológicas de la región centro sur de Chile, trigo, avena, triticale, centeno y cebada. Simiente. 50 (3 - 4): 146 - 153.
72. MELLADO, Z. M. y MADARIAGA, B. R. 1981. Cereales en la provincia de Arauco. Seminario alternativas agrícolas de producción en la provincia de Arauco de la 8 región del Bío - Bío. Cañete, 27 - 29 octubre 1981. Santiago, INIA, INDAP. pp. 27 - 40.
73. MUJICA, A. H. 1966. Ensayo comparativo de la coqueta de remolacha azucarera y la avena grano en la engorda de novillos estabulados. Tesis Ing. Agr. Chillán, Universidad de Concepción. Escuela de Agronomía y Medicina Veterinaria. 49 p.
74. NAREA, C. G. 1969. Control del carbón volador de la avena mediante el uso de un nuevo fungicida. Tesis Ing. Agr. Chillán, Universidad de Concepción. Escuela de Agronomía y Medicina Veterinaria. 49 p.
75. NEUMANN, B. P. 1973. Productividad y valor nutritivo de la avena (*Avena sativa* L.) como cultivo forrajero y de grano. Tesis Ing. Agr. Valdivia, Universidad Austral de Chile. Facultad de Ciencias Agrarias. 47 p.

76. NORAMBUENA, M. H. 1978. Día de producción de cereales. Control integrado de pulgones, trigo, cebada, avena. Temuco. Estación Experimental Carillanca. 2 p. (Publicación Miscelánea No. 2).
77. OBANDO, M. L. y PUIG, F. J. P. 1978. Fauna de insectos y arácnidos en sementeras de trigo y avena en el valle de San José de la Mariquina (Provincia de Valdivia) áfidos, sífidos. Tesis Ing. Agr. Valdivia. Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias. 84 p.
78. OBRADOR, R. J. 1971. Vicias y avena, pradera suplementaria de crecimiento invernal. Santiago. SAG. 2 p. (Agroinformativo No. 156).
79. OCHAGAVIA, I. A. 1966. Ensayo de cortes en avena y trébol alejandrino. Tesis Ing. Agr. Santiago, Universidad de Chile, Facultad de Agronomía. 63 p.
80. ORMEÑO, N. J. 1981. Control químico de malezas en trigo, avena y cebada aplicaciones de postemergencia. Investigación y Progreso Agropecuario Quilamapu. 1 (9): 15 - 16.
81. ORTIZ, G. J. 1960. Efectos tóxicos de avena parasitada por roya. El Campesino. 92 (2): 31.
82. OVALLE, M. C. y SOTO, O. P. 1979. Rendimientos de la mezcla avena vicia, vicia atropurpurea en el secano interior Cauquenes. Simiente. 49 (1): 18. (Solo sumario).
83. PALADINES, M. O. 1983. Balance forrajero. Método para la planificación de los recursos forrajeros del predio alfalfa, maíz, avena, afrechillo, trébol rosado. El Campesino. 114 (9): 24 - 33.
84. PARRO, F. J. A. 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.
85. RAVANAL, A. M. 1954. Rendimiento de granos y comportamiento de 17 variedades de avena importada (**Avena sativa**). Tesis Ing. Agr. Santiago, Universidad de Chile, Facultad de Agronomía, 42 p.
86. RIVADENEIRA, A. H. y DAVIDOVICH, T. A. 1970. Incidencia de meteorismo en animales que pastorean una pradera de alfalfa. Efecto de madurez de la pradera y de la suplementación con heno de avena. Agricultura Técnica. 30 (2): 96 - 100.
87. RIVADENEIRA, A. H. y DEVILAT, B. J. 1966. Efecto del contenido de humedad de la avena forrajera al ensilar sobre el consumo y ganancia de peso de novillos durante el invierno comparación con el ensilaje de avena con vicia. Investigaciones en Ganadería y Forrajeras. Informe Reunión Anual. Santiago, INIA, pp. 36 - 37.
88. RIVAS, A. S. y BERATTO, M. E. 1967. **Soleil II**, nueva variedad de avena. Simiente. 37 (5 - 6): 17 - 18.

89. RODRIGUEZ, S. V. F. 1980. Utilización de **Lupinus albus** - Avena nuda como principal fuente energética en reemplazo de maíz afrecho raps en pollos broilers. Tesis Méd. Vet. Valdivia, Universidad Austral, Facultad de Medicina Veterinaria, Instituto de Patología Animal. 1980. 24 p.
90. ROJAS, L. G.; ALVAREZ, J. D. y CHAVARRIA, V. J. 1984. Comparación de tres sistemas de labranza del suelo en trigo (**Triticum aestivum** L.) cebada (**Hordeum vulgare** L.) y avena (**Avena sativa** L.) durante tres temporadas. Ciencia e Investigación Agraria. 11 (1): 63 - 72.
91. ROLANDO, L. R. 1966. Comparación entre avena y coseta seca de remolacha como concentrado invernal para vacas lecheras, en lactancia. Simiente. 36 (1 - 3): 35. (Solo sumario).
92. ROMERO, Y. O.; ESNAOLA, L. M. A. y ROSA, W. J. G. 1975. Evaluación de la avena nuda en raciones de iniciación de lechones. Simiente. 45 (3 - 4): 23. (Solo sumario).
93. ROMERO, Y. O.; ESNAOLA, L. M. A. y ROSA, W. J. G. 1976. Evaluación de la avena nuda en raciones de iniciación de lechones. Simiente. 46 (46): 33 - 34.
94. ROSA, W. J. G. y VENEGAS, R. R. 1970. Distintos niveles de ácidos grasos de raps en raciones base avena para cerdos en crianza - engorda. Producción Porcina. Informe de Investigación 1969 - 1970. Santiago, INIA, pp. 98 - 105.
95. ROSA, W. J. G. y VENEGAS, R. R. 1971. Suplementación energética en raciones a base de avena y crianza y engorda de cerdos ácidos grasos de raps, cebo de vacuno. Agricultura Técnica. 31 (4): 217 - 225.
96. SAELZER, B. J. F. 1968. Cuatro niveles de sustitución de maíz por avena en raciones isoproteicas para la alimentación de pollos broilers. Tesis Ing. Agr. Valdivia, Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias. 94 p.
97. SANDOVAL, O. E. 1975. Estudio sobre el control químico del carbón volador (**Ustilago avenae**) y la incidencia de esta enfermedad en el rendimiento de la avena. Tesis Ing. Agr. Chillán, Universidad de Concepción, Escuela de Agronomía y Medicina Veterinaria. 69 p.
98. SANTANDER, E. J. 1973. Uso de avena desnuda (**Avena nuda** L.) como suplemento energético - proteico en raciones para engorda de cerdos. Tesis Ing. Agr. Valdivia, Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias. 29 p.
99. SERRI, G. H. E. 1977. Efecto de la dosis y época de siembra sobre la competencia entre plantas de avena con y sin carbón volador (**Ustilago avenae**). Tesis Ing. Agr. Chillán, Universidad de Concepción, Escuela de Agronomía y Medicina Veterinaria, 1977. 99 p.

100. SERVICIO AGRICOLA Y GANADERO e INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS. 1975. Semillas agrícolas, variedades avena, trigo, forrajeras, frejol, maíz, papa maravilla, raps, soya. Santiago, SAG/INIA, 88 p. (Boletín Técnico No. 68).
101. SIEBALD, S. E.; MASSAI, C. C. y MATZNER, K. M. 1984. Producción intensiva de carne con toritos Hereford a pastoreo y con diferentes suplementos durante el invierno. Agricultura Técnica. 44 (2): 139 - 147.
102. SIEBALD, S. E.; MASSAI, C. C. y MATZNER, K. M. 1983. Toritos Hereford a pastoreo suplementados con papas y/o avena durante el invierno. Osorno. INIA, Estación Experimental Remehue. 11 p. (Boletín Técnico No. 62).
103. SOCIEDAD NACIONAL DE AGRICULTURA. 1973. Ensayos zonales de la Estación Experimental (trigo, avena). El Campesino. 104 (5): 20 - 23.
104. SOCIEDAD NACIONAL DE AGRICULTURA. 1975. Resultados de ensayos zonales con trigos y avenas de la Estación Experimental de la Sociedad Nacional de Agricultura. El Campesino. 106 (6): 20 - 23.
105. SOCIEDAD NACIONAL DE AGRICULTURA. 1967. Trigo y avena. Nuevas variedades, ensayos zonales. El Campesino. 99 (6): 24 - 33.
106. TEJOS, M. R. 1968. Interacción dosis de siembra de avena (*Avena sativa* L.) vicia (*Vicia atropurpurea* Desf.) con tres niveles de nitrógeno sembrada asociada a pradera permanente. Tesis Ing. Agr. Valdivia, Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias, 82 p.
107. TOLLENAAR, H. y BAILLON, S. 1971. Resumen de los ensayos de control químico realizados durante la temporada 1970 - 1971 en la zona centro sur. Avena carbón volador. Chillán, Universidad de Concepción, Escuela de Agronomía y Medicina Veterinaria. pp. 7 - 8.
108. TOLLENAAR, H.; BERATTO, M. E. y NAREA, C. G. 1969. Nota preliminar sobre el control de carbón de la avena en Chile. Agricultura Técnica. 29 (1): 32 - 33.
109. TORRES, O. L. A. 1967. Ensayo de digestibilidad de la coseta seca y en mezcla con avena y suplementos proteicos vegetales. Tesis Ing. Agr. Chillán, Universidad de Concepción, Escuela de Agronomía y Medicina Veterinaria. 87 p.
110. TEUBER, K. N. 1982. La avena como cultivo nodriza cultivo protector sobre la pradera. Remehue, INIA, Estación Experimental Remehue. 9 p. (Boletín Técnico No. 52).
111. TEUBER, K. N. 1983. La avena como forraje de utilización invernal. Osorno, Estación Experimental Remehue. 12 p. (Boletín Técnico No. 71).

112. UGARTE, E. A. 1969. Reemplazo de maíz por avena para broilers con nivelación de energía mediante ácidos grasos (vegetales). Tesis Ing. Agr. Santiago, Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía. 39 p.
113. VENTURELI, C. y BRUNO, I. 1983. Producción de carne bovina con terneros y novillos holandeses en praderas de riego y suplementación con grano de avena. Tesis Ing. Agr. Chillán, Universidad de Concepción, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales. 50 p.
114. VENEGAS, R. R. 1970. Distintos niveles de energía a base de ácidos grasos de raps en raciones de avena para cerdos en crianza y engorda. Tesis Ing. Agr. Valdivia, Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias. 37 p.

BIBLIOGRAFIA - CEBADA - CHILE

1. ACEVEDO, A. y BERATTO, M. E. 1976. Laufén variedad de cebada de grano desnudo para el sur de Chile. Temuco, INIA, Estación Experimental Carillanca. 2 p. (Informativo No. 1).
2. ACEVEDO, A. H. y BERATTO, M. E. 1978. Cebada Laufén. Técnica. 38 (3): 124.
3. ALVARADO, V. P. y MIMICA, B. S. 1970. Comportamiento de variedades de cebada cervecera entre la zona de Valparaíso y Ñuble. Simiente. 40 (3 - 4). 14. (Sólo sumario).
4. ARANCIBIA, V. F. 1973. Los campesinos pueden producir su propia semilla de trigo, avena o cebada. Santiago, SAG. 19 p. (Boletín Divulgativo No. 25).
5. ARAOS, F. J. F. 1962. Ensayo de dosis y épocas de aplicación de nitrógeno a la cebada en presencia y ausencia de fertilizante fosfatado en Pirque. Tesis Ing. Agr. Santiago, Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía. 73 p.
6. ARRETZ, V. P. y ARAYA, C. J. 1978. Control de áfidos en cebada con insecticidas sistémicos y granulares al suelo, a la semilla y al follaje, en dos localidades de la zona central de Chile. Investigación Agrícola. 4 (3): 79 - 86.
7. ARRETZ, V. P. y ARAYA, C. J. 1978. Control de áfidos en cebada con insecticidas granulares al suelo, a la semilla y al follaje, en dos localidades de la zona central de Chile. Simiente. 48 (1 - 2): 24. (Solo sumario).
8. ARRETZ, V. P. et al. 1980. Influencia del almacenamiento en el efecto residual de carbofuran y disulfaton en semilla de cebada por el control de **Metopolorium dirhodum** (Wlk.). Investigación Agrícola. 6 (2): 41 - 45.
9. ASOCIACION LATINOAMERICANA DE LIBRE COMERCIO. 1978. Normas de calidad para cebada, sorgo, frijol, frijol soya, garbanzos, lentejas y arvejas. Colombia y Chile. 2. Reunión del grupo de Expertos en Normas de Calidad. Montevideo, Uruguay, ALALC, 26 p.
10. ASTORGA, S. H. 1955. Influencia de los abonos en la calidad cervecera de la cebada. Tesis. Ing. Agr. Santiago, Universidad de Chile, Facultad de Agronomía. 56 p.
11. BERATTO, M. E. 1978. Día de producción de cereales variedades de avena y cebada recomendadas por Carillanca. Temuco, Estación Experimental Carillanca. 1 p. (Publicación Miscelánea No. 2).
12. BERATTO, M. E. 1979. Cebada en Chile, producción, rendimiento, variedades. Informe a la primera reunión técnica para la promoción del cultivo de la cebada en América Latina. Santiago, Septiembre 26, 1979. Santiago, Instituto de Investigaciones Agropecuarias. pp. 1 - 11.

13. BERATTO, M. E. ed. 1979. Curso de producción de cebada. Temuco, 12 al 13 de junio de 1979. Estación Experimental Carillanca. p. i.
14. BERATTO, M. E. ed. 1979. Informe de avance de investigación en mejoramiento y producción de cebada. (Primer Informe Anual). Convenio INIA/CCU/MUSA. 80 p.
15. BERATTO, M. E. ed. 1980. Informe de avance de investigación en mejoramiento y producción de cebada. (Segundo Informe Anual). Convenio INIA/CCU/MUSA. 74 p.
16. BERATTO, M. E. ed. 1981. Informe de avance de investigación en mejoramiento y producción de cebada. (Tercer Informe). Convenio INIA/CCU. 114 p.
17. BERATTO, M. E. ed. 1982. Informe de avance de investigación en mejoramiento y producción de cebada. (Cuarto Informe). Convenio INIA/CCU. 198 p.
18. BERATTO, M. E. 1982. Investigaciones de cebada en Chile. Variabilidad del peso del hectolitro en cultivares de cebada. *Simiente*. 52 (3 - 4): 173 - 178.
19. BERATTO, M. E. ed. 1983. Informe de avance de investigación en mejoramiento y producción de cebada. (Quinto Informe). Convenio INIA/CCU. 114 p.
20. BERATTO, M. E. ed. 1984. Informe de avance de investigación en mejoramiento y producción de cebada. (Sexto Informe). Convenio INIA/CCU. 198 p.
21. BERATTO, M. E. 1984. Granifén - INIA: nueva cebada maltera. *Investigación y Progreso Agropecuario Carillanca*. 3 (4): 2 - 4.
22. BERATTO, M. E. ed. 1985. Informe de avance de investigación en mejoramiento y producción de cebada. (Séptimo Informe). Convenio INIA/CCU. 194 p.
23. BERATTO, M. E. 1985. Cebada maltera de primavera, Granifén - INIA. *Agricultura Técnica*. 45 (1): 61.
24. BERATTO, M. E. y ACEVEDO, A. J. 1978. Laufén variedad de cebada de grano desnudo para el sur de Chile. Temuco, Estación Experimental Carillanca. 2 p. (Informativo No. 2).
25. BERATTO, M. E. y SANTANDER, E. F. 1985. Incidencia de la época de siembra en el rendimiento y calidad del grano de cebada de primavera en la provincia de Cautín. *Investigación y Progreso Agropecuario Carillanca*. 4 (3). (En prensa).
26. BECKER, M. F. 1967. Valor alimenticio del maíz, trigo, cebada y avena en la crianza y engorda de cerdos. *Producción Porcina*. Informe de Investigación 1962 - 1967. Santiago, INIA. pp. 61 - 66.

27. BENAVENTE, H. J. E. 1969. Sustitución de maíz por cebada en concentrados isoproteicos e isocalóricos para broilers (en batería). Tesis. Ing. Agr. Valdivia, Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias. 54 p.
28. CAGLEVIC, D. M. 1979. Enfermedades de la cebada en Chile. Nombres de enfermedades. Patógenos y síntomas. Informe a la primera reunión técnica para la promoción del cultivo de la cebada en América Latina. Santiago, Setiembre 26, 1979. Santiago, Instituto de Investigaciones Agropecuarias. pp. 26 - 27.
29. CAGLEVIC, D. M. 1979. Enfermedades de la cebada (*Hordeum vulgare* L.) en Chile. Reseña histórica de determinación de patógenos. Informe a la primera reunión técnica para la promoción del cultivo de la cebada en América Latina. Santiago, Setiembre 26, 1979. Santiago, Instituto de Investigaciones Agropecuarias. pp. 24 - 25.
30. CAGLEVIC, D. M. y URBINA DE VIDAL, C. 1976. Determinación del virus del enanismo amarillo de la cebada, en la zona central de Chile por transmisión y microscopía electrónica. Agricultura Técnica. 36 (1): 1 - 4
31. CAMPOS, S. L. y ECHEVERRIA, L. N. 1978. Efectos de las épocas de siembra de trigo y cebada y su relación con la visita de áfidos y el VEAC (virus del enanismo amarillo en la cebada). Simiente. 48 (1 - 2): 21. (Solo sumario).
32. CASTILLO, B. D. 1977. Efecto de la protección con aficidas en varios períodos fenológicos de trigo (*Triticum aestivum* L.) y cebada (*Hordeum vulgare* L.). Temuco, INIA. Estación Experimental Carillanca. 15 p. (Boletín Técnico No. 3).
33. CASTILLO, B. D.; ACEVEDO, A. J.; BERATTO, M. E. y HEWSTONE, M. C. 1976. Efecto de la protección con aficidas en varios períodos de trigo (*Triticum aestivum* L.) y cebada (*Hordeum vulgare* L.). Simiente. 47 (3): 31. (Solo sumario).
34. CAPELLA, S. M. y SABAT, J. 1980. Reemplazo de maíz por cebada desnuda var. Laufén en raciones de broilers. Simiente. 50 (3 - 4): 125. (Solo sumario).
35. CHAVEZ, G. E. R. 1964. Sustitución del maíz por cebada en el mash de ponedoras en jaula. Tesis. Ing. Agr. Santiago, Universidad de Chile, Escuela de Agronomía. 89 p.
36. CLAVIEN, T. B. 1962. Relación entre la sequía provocada en diversos períodos vegetativos de la cebada y la respuesta de abono nitrogenado. Tesis. Ing. Agr. Santiago, Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía. 82 p.
37. CARILLO, L. R. 1973. Efecto de diversos insecticidas sistemáticos en el combate de pulgón verde pálido (*Metopolophium dirhodum*) Walker en cebada (*Hordeum vulgare*). Agro Sur. 1 (2): 51 - 56.
38. CEBADA, RAPS Y PAPAS. 1982. El Campesino. 113 (7): 8 - 10

39. COMPAÑIA CERVECERIAS UNIDAS. 1979. Producción y comercialización de la cebada en Chile (*Hordeum sativum* L.). Informe a la Primera Reunión Técnica para la promoción del cultivo de la cebada en América Latina. Santiago, Setiembre 26, 1979. Santiago, Instituto de Investigaciones Agropecuarias. pp. 12 - 16.
40. CUANDO APLICAR herbicidas en trigo o cebada. 1971. Hoechst Agrícola. (6): 21.
41. DELL'ORTO, T. H. 1979. Problemas en almacenaje de granos de cebada y malta. Informe a la Primera Reunión Técnica para la promoción del cultivo de la cebada en América Latina. Santiago, Instituto de Investigaciones Agropecuarias. pp. 30 - 32.
42. DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIONES AGRICOLAS. 1950. Siete años de Investigación Agrícola. Memoria del Ex - Departamento de Genética y Fitotecnia 1940 - 1947. Santiago, Dirección General de Agricultura. pp. 112 - 114; 209 - 210.
43. DUNNER, M. A. 1964. Sustitución de maíz por cebada en la alimentación de pollos broilers. Tesis. Ing. Agr. Santiago, Universidad de Chile, Facultad de Agronomía. 83 p.
44. ECHEVERRIA, L. N. y CAMPOS, S. L. 1979. Efectos de la época de siembra y densidad poblacional de áfidos en rendimientos de trigo y cebada. Investigación Agrícola. 5 (1): 33 - 37.
45. ENCALADA, V. T. 1978. Evaluación de la fitotoxicidad e influencia del almacenaje sobre la germinación de semillas de trigo y cebada tratadas con insecticidas sistémicos y determinación del efecto residual sobre el áfido *Metopopohium dirhodum* (Walker). Santiago, Universidad de Chile, Facultad de Agronomía. 49 p.
46. ESNAOLA, L. M. A. 1969. Reemplazo de cebada por avena en raciones de crianza y engorda de cerdos. Temuco, Estación Experimental Carillanca. 4 p. (Circular Informativa No. 26).
47. ESNAOLA, L. M. A. 1969. Reemplazo de cebada por avena en raciones de crianza y engorda de cerdos. Producción Porcina. Informe de Investigación 1968 - 1969. Santiago, INIA. pp. 55 - 58.
48. ESNAOLA, L. M. A. 1974. Reemplazo de cebada por avena en raciones de crianza y engorda de cerdos. Agricultura Técnica. 34 (4): 235 - 242.
49. ESNAOLA, L. M. A.; ROSA, W. J. G. y ROMERO, Y. O. 1975. Reemplazo de cebada por centeno en raciones de crianza y engorda de cerdos. Simiente. 45 (3 - 4): 21. (Solo sumario).
50. ESNAOLA, L. M. A. y OYARZUN, A. S. 1970. Reemplazo de cebada por avena en raciones de crianza y engorda de cerdos. Santiago, SAG. 2 p. (Agroinformativo No. 109).

51. ESPINOZA, N. N. 1978. Día de producción de cereales. Control de malezas, control de avenilla y gramíneas, trigo, cebada. Temuco, Estación Experimental Carillanca. 3 p. (Publicación Miscelánea No. 2).
52. GANDELMANN, N. S. 1981. Cultivos anuales, ¿son rentables para Ud.? trigo, cebada, maíz, frijol, papas. Tecnología y Agricultura. 3 (15): 15 - 17.
53. GANDOLFI, B. E. 1965. Estudio de correlaciones entre análisis de tierra, planta, grano y rendimiento de cebada cervecera, fertilización. Tesis. Ing. Agr. Santiago, Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía. 63 p.
54. GILCHRIST, S. L. 1978. Día de producción de cereales. Principales enfermedades de trigo, avena y cebada. Temuco, Estación Experimental Carillanca. 4 p. (Publicación Miscelánea No. 2).
55. GILCHRIST, S. L. 1979. Enfermedades de la cebada en Chile. Informe a la Primera Reunión Técnica para la promoción del cultivo de la cebada en América Latina. Santiago, Setiembre 26, 1979. Santiago, Instituto de Investigaciones Agropecuarias. pp. 17 - 23.
56. GILCHRIST, S. L.; BERATTO, M. E. y RIVEROS, B. F. 1982. Polvillo amarillo de la cebada en Chile. Agricultura Técnica. 42 (2): 161 - 163.
57. GOECKE, F. R. 1966. Influencia de agentes quelantes sobre la concentración de algunos macro y micronutrientes en cebada (*Hordeum vulgare*). Tesis. Qui. Far. Santiago, Universidad de Chile, Facultad de Química y Farmacia. 12 p.
58. HACKE, E. E. y RAMIREZ, A. I. 1983. Epifitias del polvillo o roya amarilla del trigo y la cebada observadas en Chile en la temporada 1981/1982. Agricultura Técnica. 43 (3): 273 - 277.
59. HEPP, G. R. 1971. Estudio sobre la existencia del virus causante de amarillez y enanismo de la cebada (*Barley yellow dwarf virus*) en avena, cebada y trigo. Tesis. Ing. Agr. Chillán, Universidad de Concepción, Facultad de Agronomía. 66 p.
60. HORNIG, R. C. H. 1983. Análisis de crecimiento y desarrollo de seis cultivares de cebada (*Hordeum vulgare* L.) en diferentes épocas de siembra. Tesis. Ing. Agr. Chillán, Universidad de Concepción, Escuela de Agronomía. 101 p.
61. INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS; COMPAÑIA DE CERVECERIAS UNIDAS y MALTERIAS UNIDAS. 1979. Informe a la Primera Reunión Técnica para la promoción del cultivo de la cebada en América Latina. Santiago, 26 de Setiembre de 1979. Santiago, Instituto de Investigaciones Agropecuarias. 42 p.
62. INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS. 1979. Taller sobre metodología de las enfermedades de cereales, trigo, cebada, reconocimiento de enfermedades, pro-

ducción de variedades resistentes. Santiago, 3 de diciembre 1979. Santiago, Instituto de Investigaciones Agropecuarias. 175 p.

63. JOERGES, Q. H. 1930. Fabricación de la cerveza y descripción de micrografías de levaduras. Tesis. Ing. Agr. Santiago, Universidad de Chile, Escuela de Agronomía. 47 p.
64. KOGAN, A. M.; MURAOKA, T. y NASCIMENTO, F. V. F. 1973. Influencia del 2, 4 D en la absorción de fósforo por raíces de cebada (*Hordeum vulgare* L.) usando 32 p como trazador. Agricultura Técnica. 33 (4): 173 - 175.
65. KONOW, F. E. 1976. Ensayos de herbicidas en trigo y cebada asociados con trébol blanco y trébol rosado. Tesis. Ing. Agr. Valdivia, Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias. 81 p.
66. LANUZA, A. F.; STEHR, H. G. y HENRIQUEZ, J. L. 1978. Utilización de lupinos blancos (*Lupinus albus* cv. *astra*) cebada desnuda (*Hordeum vulgare* cv. Laufén) en concentrados para terneros. I Congreso Nacional de Medicina Veterinaria. Chillán, 20 de octubre 1978. Chillán, Asociación de Escuela de Medicina Veterinaria de Chile. pp. 57 - 58.
67. LEAL, J. G. E. 1979. Efecto de la fertilización nitrogenada y dosis de semilla sobre el daño causado por áfidos en tres cultivares de trigo (*Triticum aestivum* L.) y uno de cebada (*Hordeum vulgare* L.) sembrados en primavera. Tesis. Ing. Agr. Chillán, Universidad de Concepción, Escuela de Agronomía y Medicina Veterinaria. 47 p.
68. LEHMANN, W. E. 1975. Industria de la cebada malteada. Seminario Agroindustrial. Santiago, mayo 1975. Santiago, SOFOFA. 14 p.
69. LIRA, V. C. y MEZA, M. S. 1965. Epoca y densidad de siembra en cebada forrajera y cervicera en riego y secano. Tesis. Ing. Agr. Santiago, Universidad de Chile, Facultad de Agronomía. 129 p.
70. MARGOZZINI, S. y PHILLIPS, A. 1965. Estudio comparativo del valor alimenticio de maíz, cebada, afrechillo con diferentes niveles de proteína. 1962 - 1963. Investigaciones Ganaderas en Chile. Santiago, INIA. pp. 55 - 57.
71. MARGOZZINI, S.; PHILLIPS, A. y GREELY, M. G. 1967. Estudio comparativo del valor alimenticio de maíz, cebada y afrechillo con diferentes niveles de proteína. Producción Porcina. Informe de investigación 1962 - 1967. Santiago, INIA. pp. 13 - 16.
72. MARINO, D. H. 1958. Ensayos de abono en cebada y su efecto residual en el trébol. Tesis. Ing. Agr. Santiago, Universidad de Chile, Facultad de Agronomía. 83 p.
73. MAYORGA, V. J. 1971. Cultivo de la cebada. El Campesino. 104 (7): 20 - 21.

74. MELLADO, Z. M. 1970. Comportamiento de cinco cereales en tres zonas agroecológicas de la región centro sur de Chile. Trigo, cebada, triticale, centeno y avena. Simiente. 50 (3 - 4): 146 - 153.
75. MERINO, M. H. 1952. Época y densidad de siembra de la cebada forrajera. Tesis Ing. Agr. Santiago, Universidad de Chile, Facultad de Agronomía. 33 p.
76. MIRANDA, O. T. 1954. Efecto de la aplicación de 2, 4 D y M. C. P. sobre las variedades Cruzat y Bethye de cebada. Tesis. Ing. Agr. Santiago, Universidad de Chile, Facultad de Agronomía. 39 p.
77. NORAMBUENA, M. H. 1978. Día de producción de cereales. Control integrado de pulgones (trigo, cebada, avena). Temuco, Estación Experimental Carillanca. 2 p. (Publicación Miscelánea No. 2).
78. OPAZO, G. R. 1918. Cultivo de la cebada en Chile. Santiago. Imprenta Santiago. 33 p. (Cartilla práctica).
79. OPAZO, G. R. 1932. Agricultura. Monografía cultural de las plantas agrícolas. Tomo 2. Cereales. Plantas escardadas, horticultura. Santiago. Imprenta Cervantes. pp. 434 - 465.
80. ORMEÑO, N. J. 1981. Control químico de malezas en trigo, avena y cebada aplicaciones de postemergencia. Investigación y Progreso Agropecuario Quilmapu. 2 (9): 15 - 16.
81. PEDREROS, L. J. A. 1983. Comparación de tres sistemas de manejo de suelo y control de malezas en cebada (*Hordeum disticom* L.) labranza tradicional, labranza mínima, cero - labranza. Tesis. Ing. Agr. Santiago, Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía. 93 p.
82. PEYRELONGUE, C. A. 1983. Fertilización en cebada. I. Importancia de la fertilización fosfatada y nitrogenada en cebada para malteo en la IX Región. Investigación y Progreso Agropecuario Carillanca. 2 (3): 16 - 19.
83. PEYRELONGUE, C. A. 1983. Fertilización en Cebada. II. Fertilizantes y época de aplicación en cebada para malteo en la IX Región. Investigación y Progreso Agropecuario, Carillanca. 2 (3): 20 - 22.
84. PENNACHIOTTI, M. I.; ALARCON, F. C. y VARGAS, V. M. 1955. Valoración fluorimétrica del contenido de tiamina en avena, cebada y maíz. Agricultura Técnica. 15 (1): 31 - 34.
85. POTOENJAK, R. J.; SKOKNIC, K. A. y CORNEJO, V. S. 1968. El maíz y la cebada como fuentes energéticas en ración de engorda porcina. Santiago, INDAP. Informativo Técnico. 3 (1): 56 - 63.

86. POTOČNJAK, R. J.; SKOKNIC, K. A. y CORNEJO, V. S. 1968. El maíz y la cebada como fuentes energéticas en raciones de engorda porcina. *Revista de la Sociedad de Medicina Veterinaria de Chile*. 16 (3 - 4): 85 - 92.
87. PRICE, R. D. y CAGLEVIC, D. M. 1979. The interaction between Barley Yellow Dwarf Virus (BYDV) and *Ophiobolus graminis* sacc., in Barley. *Simiente*. 49 (2): 32. (Solo sumario).
88. POZO, J. DEL. y ENEINA, R. G. 1976. Control de las malezas en trigo y cebada sola y asociada con forrajeras. 1. Reunión Chilena de Malezas y su Control. Santiago, 16 de agosto 1976. Santiago, Sociedad Chilena de Control de Malezas. pp. 34 - 35.
89. RAMIREZ, E. R. 1965. Estudio de la herencia de algunos caracteres en cinco cruzamientos de cebada (*Hordeum vulgare* y *Hordeum distichon* L.). Tesis. Ing. Agr. Santiago, Universidad de Chile, Facultad de Agronomía. 70 p.
90. RAMIREZ, E. R. 1965. Estudio de la herencia de algunos caracteres en cinco cruzamientos de cebada (*Hordeum vulgare* L. y *Hordeum distichom* L.). Tesis. Ing. Agr. Santiago, Universidad de Chile, Facultad de Agronomía. 70 p.
91. RAMIREZ, A. I. et al. 1979. Observaciones preliminares sobre material de introducción al subprograma de mejoramiento de cebada. Estación Experimental La Platina 1978 - 1979. Informe a la Primera Reunión Técnica para la promoción del cultivo de la cebada en América Latina. Santiago, setiembre 26, 1979. Santiago, Instituto de Investigaciones Agropecuarias. pp. 33 - 42.
92. RESULTADOS ECONOMICOS de tres cultivos para la zona sur; cebada, raps y papas. 1982. *El Campesino*. 113 (7): 8 - 15.
93. ROSA, W. J. G. 1980. Efectos de la suplementación con biotina en raciones de hembras en gestación y lactancia. 5. Reunión Anual. Resúmenes de Comunicaciones Libres. Chillán, 30 julio al 1 de agosto, 1980. Santiago, Sociedad Chilena de Producción Animal. pp. 73. (Solo sumario).
94. ROSA, W. J. G. 1980. Efectos de la calidad del grano de cebada en el valor alimenticio para cerdos de engorda. 5. Reunión Anual. Resúmenes de Comunicaciones Libres. Chillán, 30 julio al 1 de agosto, 1980. Santiago, Sociedad Chilena de Producción Animal. pp. 72. (Solo sumario).
95. RESUMEN DE LA AGRICULTURA CHILENA. 1958. Cebada. pp. 38.
96. SALGADO, P. M. 1980. Alcohol bencílico en cebada y su efecto sobre áfidos. Tesis. Santiago, Universidad de Chile, Facultad de Agronomía. 45 p.
97. SALINAS, M. P. 1976. Efectos de la peletización en raciones porcinas de crianza y engorda

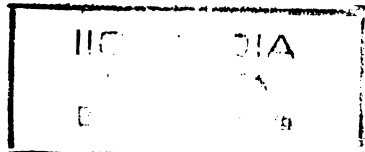
usando altos niveles de afrechillo de trigo en reemplazo de cebada. Tesis. Ing. Agr. Santiago, Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía. 69 p.

98. SITUACION MUNDIAL DE GRANOS GRUESOS. 1978. Producción maíz, cebada, centeno, sorgo. *El Campesino*. 109 (7): 54.
99. SOCIEDAD NACIONAL DE AGRICULTURA. 1927. Memoria de los trabajos realizados en el año 1926. 6. Santiago, Instituto Biológico y la Estación Experimental de la Sociedad Nacional de Agricultura. pp. 287 - 293.
100. SOCIEDAD NACIONAL DE AGRICULTURA. 1929. Memoria de los trabajos realizados en el año 1927. 7. Santiago, Instituto Biológico y la Estación Experimental de la Sociedad Nacional de Agricultura. pp. 259 - 265.
101. SOCIEDAD NACIONAL DE AGRICULTURA. 1978. Resultados de los ensayos zonales de la Estación Experimental de la Sociedad Nacional de Agricultura, año 1977. (Trigo, cebada). *El Campesino*. 109 (5): 10 - 13.
102. TORREALBA, S. J. 1964. Control del polvillo de las hojas de cebada (*Puccinia anomala* rosr.) con fungicidas. Tesis Ing. Agr. Santiago, Universidad de Chile, Facultad de Agronomía. 75 p.
103. VIDAL. V. A. S. 1976. Estudio de las pérdidas en rendimiento de cebada causadas por el carbón desnudo (*Ustilago nuda*). Tesis. Ing. Agr. Chillán, Universidad de Concepción, Escuela de Agronomía y Medicina Veterinaria. 62 p.
104. VOLOSKY, D. 1945. Desinfectantes del carbón de la cebada. *Agricultura Técnica*. 5 (1): 37 - 47.
105. WANNER, M. G. 1981. Uso de urea en borregas alimentadas en base a cebada entera y chancada. Tesis. Ing. Agr. Valdivia, Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Veterinarias. 53 p.

NOTA DEL EDITOR

Esta publicación presenta informes completos sobre la situación del cultivo de la avena, la cebada y el triticale, en los países del Cono Sur y Bolivia. La ausencia de trabajos en uno o más de los cultivos, en alguno de los países involucrados, no necesariamente representa importancia del cultivo en ese país en particular.

Hemos añadido, como Anexos, dos trabajos en el cultivo de la avena, presentados por técnicos brasileños, así como la Bibliografía Chilena para la avena y la cebada, preparadas por el INIA, de acuerdo con las recomendaciones de la reunión y que llegaron a tiempo como para ser incluídas en esta publicación, sin perjuicio de que cuando se cuente con todas las bibliografías solicitadas, se pueda preparar otra publicación específica con ellas.



Esta publicación constituye el número XII de la Serie Diálogo del PROCISUR, tiene un tiraje de 500 ejemplares y se terminó de imprimir en la ciudad de Montevideo, Uruguay, en el mes de abril de 1986.

Editor: Ing. Agr. Carlos J. Molestina E.

Levantamiento de textos y asistencia editorial: Psic. Nicole Hornblas

Impresión: H. Ponce

Encuadernación y portadas: Impresora Maker S. R. L.

COMISION DEL PAPEL. Edición amparada al Artículo 79 de la Ley 13.349

PROGRAMA COOPERATIVO DE INVESTIGACION AGRICOLA DEL CONO SUR - PROCISUR

Este Programa consiste en el esfuerzo conjunto de los Gobiernos de los Países del Cono Sur, en el sentido de dar continuidad al trabajo iniciado por el Programa IICA-Cono Sur/BID y consolidar un sistema permanente de coordinación y soporte científico del apoyo recíproco, del intercambio de conocimientos y de acciones conjuntas y cooperativas.

La cooperación interinstitucional busca principalmente, consolidar acciones de tipo cooperativo entre los Países en la investigación de Maíz, Trigo, Soja y Bovinos para Carne y, al mismo tiempo, a través del intercambio y apoyo recíproco, estimular acciones para un mejor conocimiento de la situación e inicio de trabajos cooperativos en algunos otros productos. Para esto las actividades en Cooperación Recíproca, Asesoramiento Internacional y Adiestramiento se distribuyen en: Cereales de Verano, Cereales de Invierno, Oleaginosas y Bovinos. Los instrumentos principales de apoyo son: Sistemas de Producción, Información y Documentación, Transferencia de Tecnología y Capacitación, Comunicación y Administración.

El Programa Cooperativo de Investigación Agrícola del Cono Sur - PROCISUR, es financiado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), por el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) y por los propios Países participantes. La administración ha sido encargada al IICA y la ejecución, a nivel de los Países, a las siguientes Instituciones: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), ARGENTINA; Instituto Boliviano de Tecnología Agropecuaria (IBTA), BOLIVIA; Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), BRASIL; Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), CHILE; Dirección de Investigación y Extensión Agropecuaria y Forestal (DIEAF), PARAGUAY; Centro de Investigaciones Agrícolas "Alberto Boerger" (CIAAB), URUGUAY.

