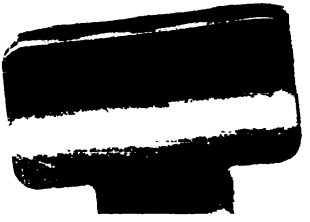
IICA

INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERAÇÃO PARA A AGRICULTURA — OEA

Consultant Final Report
IICA/EMBRAPA-PROCENSUL II

CEREAL PATHOLOGY AND BREEDING: SMALL GRAINS CROPS IMPROVEMENT IN BRAZIL

ESCRITÓRIO NO BRASIL



Consultant Final Report
IICA/EMBRAPA-PROCENSUL II

CEREAL PATHOLOGY AND BREEDING: SMALL GRAINS CROPS IMPROVEMENT IN BRAZIL

Série Publicações Miscelâneas Nº A4/BR-89-030
ISSN-0534-0591

CEREAL PATHOLOGY AND BREEDING: SMALL GRAINS CROPS IMPROVEMENT IN BRAZIL

Consultant Final Report
IICA/EMBRAPA-PROCENSUL II

Isaac Wahl

Brasilia, maio de 1989

INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERAÇAO PARA A AGRICULTURA
EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUARIA

Wahl, Isaac
Cereal pathology and breeding:small grains crops improvement in Brazil. Consultant final report.IICA/EMBRA-PROCENSUL II/por Isaac Wahl.- Brasília:IICA/EMBRAPA, 1989.
14 p. (IICA. Série Publicações misoelâneas, A4/BR 87-030).
ISSN 0534-0591

1. Cereal-Patologia. 2. Cereal-Melhoramento . I. Título. II. Série

AGRIS H20
CDU 633.1:632.3

APRESENTAÇÃO

A reprodução e difusão dos Relatórios de Consultores, no âmbito restrito das Diretorias das Unidades do Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária, vinculado à EMBRAPA, tem como objetivo principal o de divulgar as atividades desenvolvidas pelos consultores e as opiniões e recomendações geradas sobre os problemas de interesse para a pesquisa agropecuária.

As atividades de consultoria são realizadas no âmbito do Projeto de Desenvolvimento da Pesquisa Agropecuária e Difusão de Tecnologia na Região Centro-Sul do Brasil - PROCENSUL II, financiado parcialmente pelo Banco Interamericano de Desenvolvimento - BID e a EMBRAPA conforme os contratos de Empréstimo 139/IC-BR e 760/SF-BR, assinados em 14 de março de 1985 entre o Governo Brasileiro e o BID.

As opiniões dos consultores são inteiramente pessoais e não refletem, necessariamente, o ponto de vista do IICA ou da EMBRAPA.

A coordenação dos Contratos IICA/EMBRAPA agradeceria receber comentários sobre estes relatórios.

Horacio H. Stagno
Coordenador Contratos IICA/EMBRAPA

INTER-AMERICAN INSTITUTE FOR COOPERATION ON AGRICULTURE
IICA/EMBRAPA CONTRACT

CONSULTANT FINAL REPORT

1. Consultant's full name: ISAAC WAHL

2. Specialist in: PHYTOPATHOLOGY

3. Title of IICA Project: 2.SB.3

4. EMBRAPA Program for which consultancy is provided:

PROGRAM : PROCENSUL II

SUB - PROGRAM : 01 - PESQUISA VEGETAL

IICA Project Activity Code: 2.SB.3.02	Administrative Code: R 4884 B1B 03102
Title of Activity of IICA Project corresponding to this consultancy	Cooperation with EMBRAPA in the field of crop production and forest research

CONSULTANT CONTRACT PERIOD	DUTY LOCATION (Center)
August 1st.to 16th.,1988	CNPT/EMBRAPA,Passo Fundo
CONTRACT EXTENTION PERIOD (IF any)	DUTY LOCATION (Center)

5. Financial support:

Acknowledgements

The consultant gratefully acknowledges the most friendly and fruitful cooperation and assistance rendered to him by the Chief and Members of EMBRAPA-PASSO FUNDO: Luiz Ricardo Pereira, Aroldo Gallon Linhares, Ottoni de Souza Rosa, Amarilia Labes Barcellos, Maria Irene B. de Moraes Fernandes, An Christina Albuquerque Zanatta, Benami Bacaltchuk.

The kindness and helpfulness of the office and technical staff was most impressive.

Heartfelt thanks are extended to all persons mentioned.

I. Summary of the paper presented to the SEMINARIO SOBRE MELHORAMENTO DE TRIGO PARA RESISTENCIA A ENFERMIDADES

Title of the paper: Host-parasite balance in indigenous populations of wild relatives of small grain crops. Application of concepts to plant breeding

A. Some examples of the decisive role of disease resistance for crop protection - except cereals:

1) Contribution of resistance in wild *Saccharum spontaneum* in saving yields of cultivated sugarcane - *Saccharum officinarum*

i) Importance of wild *Solanum demissum* in breeding disease resistant potatoes

ii) Wild tomatoes as reservoirs of resistance to diseases of cultivated tomatoes

iii) Resistance derived from wild rice - Oryza nivara to the grassy stunt disease of cultivated rice

iv) Accumulation of resistance to tobacco blue mold disease in wild Nicotiana species indigenous to Australia

v) Centers of origin of specific crops as centers of accumulation of disease resistance. Disease resistance as an outcome of host-parasite coevolution accompanied by natural selection.

B. Pathosystems involving cereal crops

The paper discussed in detail the following pathosystems:

i) Avena sterilis - Puccinia coronata f.sp. avenae - Rhamnus spp.

ii) A. sterilis - P. graminis f.sp. avenae

iii) Hordeum spontaneum - Erysiphe graminis sp. hordei

iv) H. spontaneum - P. hordei-Ornithogalum spp. (Leopoldia ebrunea)

v) Triticum dicoccoides - P. recondita f.sp. tritici - Thalictrum spp., or Anchusa spp.

vi) Aegilops spp. indigenous to Israel - diploids - P. recondita f.sp hordei. Search for resistance to be incorporated in cultivated wheat

In analysis of the listed pathosystems special attention was paid to the following problems:

a) Virulence of rust and powdery mildew fungi.

b) Types of protection against rust and powdery mildew diseases, with emphasis on low reaction resistance, and slow rusting - slow mildewing resistance.

c) Protection structures in natural plant communities and in man-made multilines.

d) Plurivority versus parasitic specialization in the rust and powdery mildew fungi.

II. Participation in surveys of the Experiment Stations at Cascavel and Palotina. Visiting of experimental fields of EMBRAPA at Dourados and of the premises at Seed Producers of Mato Grosso de Sul.

III. Institutions Assisted:

1. Centro Nacional de Pasquisa de Trigo EMBRAPA - Passo Fundo

2. Universidade Federal do Rio Grande do Sul - Porto Alegre

IV. Persons Interviewed for the development of the activities:

A. EMBRAPA - Passo Fundo

Ottoni de Souza Rosa - Problems of wheat breeding, wheat diseases in Brazil

Gerardo N. Arias Duran Y. Veiga - Barley breeding

Ana Christina Albuquerque Zanatta - Germplasm bank

Maria Irene B. de Moraes Fernandes - Cytogenetics

Amarilis Labes Barcellos - The wheat leaf rust disease

Aroldo Gallon Linhares - Problems of agricultural research

B. UNIVERSIDAD FEDERAL do Rio Grande do Sul - Porto Alegre

Alfredo Gui Ferreira - Problems of botany instruction

Maria Helena Zanettini - Genetics of disease resistance

Luiz Carlos Federizzi - The crown rust disease of oats

C. BOLIVIA: Jaime Salamanca Brandenburg - Instituto Boliviano do Technologia Agropecuaria

D. CHILE - Rene Cortazar

E. PARAGUAY: Ricardo Pedretti - Instituto Agronomico Nacional
Man Mohan Kohli - CIMMYT

F. URUGUAY: Tabare E. Abadie de Leon
E Exptal La Estanzuela, Colonia

G. MEXICO: S. Rajaram, CIMMYT

V. Activities Developed and Results

I) Studies of Leaf Rust of Wheat

Discussions with Mrs. Amarilis Labes Barcellos have stimulated initiation of cooperative studies on wheat leaf rust. The Israeli partner will provide the Brazilian colleagues with germplasm resistant to *Puccinia recondita tritici* derived from *Aegilops* spp. native to Israel, and mainly from *Aegilops speltoides*, because of its cross-compatibility with cultivated wheat.

The Institute for Cereal Crops Improvement, Tel-Aviv University and the University of Minnesota have recently started a joint research project with the purpose of introducing wheat leaf rust resistance to cultivated wheat from several *Aegilops* species indigenous to Israel. Promising lines selected in the project will be furnished to EMBRAPA - Passo Fundo. Results of cytogenetic studies will be shared with Dr. B. de Moraes Fernandes.

II) Collaboration in Studies of Barley Disease

Exchange of promising barley material with Dr. Gerardo N. Arias which started several years ago will be amplified in the years to come. Already in 1988 new seed samples of *Hordeum spontaneum* resistant to leaf rust and/or powdery mildew will be sent to Dr. Arias who will provide the Israeli partner with cultures of *Puccinia hordei*. The Israeli participant is much interested to receive teliospores of the parasite and to trigger their germination with the aid of Anikster's method.

III) Cooperation between Germplasm Banks

The Germplasm Bank of the Te-Aviv University conserves seed of several thousand collections of wild cereals indigenous to Israel, namely *Hordeum spontaneum* and other wild *Hordeum* species, *Avena sterilis*, *Triticum dicoccoides* and *Aegilops* spp.. Professor Wahl presented the EMBRAPA - Passo Fundo with an album of specimens representing the listed species. Seed samples will be provided to the Passo Fundo Germplasm Bank.

IV) Cooperation with Universidade Federal do Rio Grande do Sul - Porto Alegre in Studies of Crown Rust of Oats

Over many years breeding for oat crown rust resistance in the world was based on genes derived from the wild Avena sterilis in Israel.

In recent years that resistance has become ineffective. Dr. Federizzi and Prof. Wahl have designed plans for selecting new genes of resistance in A. sterilis populations. In October 1988 field plots containing accessions of A. sterilis never tested before have been planted in Israel. The intention is to screen this new material for resistance to crown rust cultures virulent on oats in Brazil.

VI. Conclusions, Suggestions and Recommendations for Realization of the Project

Visits to EMBRAPA - Passo Fundo, the Experiment Stations and field plots as well as the visit to the Federal University - Porto Alegre convinced the consultant of the great potential value of collaboration between plant pathologists and plant breeders of Brazil and Israel. Populations of wild wheat; barley and oats indigenous to Israel are rich and diverse reservoirs of usable germplasm. They are extensively employed in many countries and should be used in breeding programs in Brazil and other countries of South America.

Mutual visits and conferences should be encouraged. Modest funds for materialization of such a program are needed. Professor Wahl has already obtained a modest allocation from the Friends of Tel-Aviv University in Austria for enhancing cooperation with developing countries. Visits of 1-2 researchers from South America to Tel-Aviv University in 1989 is envisioned. Seed of Hordeum spontaneum accessions resistant to barley leaf rust and/or powdery mildew has been sent in October 1988 to EMBRAPA and Uruguay.

The consultant also rescommends exchange of interim reports on research progress which are of interest to Brazilian and Israeli cereal pathologists and breeders.

VII. List of Literature Cited or having Relevance to the Work in the Area of Consultancy

1. Browning, J.A. 1974. Relevance of knowledge about natural ecosystems to developemt of pest management program for agroecosystems. Proc. Am. Phytopathology Society 1: 191-199.

2. Browning, J.A., Frey, K.J. 1969. Multiline cultivars as a means of disease control. Ann. Rev. Phytopathology 7: 355-382.

3. Burdon, J.J., and Shattock, R.C. 1980. Disease in plant communities, pp. 145-219. In: Applied Biology V, T.H. Coaker ed., Academic Press London, 407 p.

4. Dinus, R.J. 1974. Knowledge about natural ecosystems as a guide to disease control in managed forests. Proc. Am. Phytopathology Society 1: 184-190.

5. Feldman, M. and Sears, E.R. 1981. Wild genes resources of wheat. Scientific American 102-112.

6. Frey, K.J. 1976. Plant breeding in the seventies. Useful genes from wild plant species. Egypt J. Genet. Cytology 5(2): 460-462.

7. Gill, B.C., Sherma, H.C., Raup, W.J., Browder, L.E., Hatchett, J.H., Moseman, J.G., and Weinee, J.G. 1985. evaluation of Aegilops species for resistance to wheat powdery mildew, wheat leaf rust, Hessian fly, and greenbug. Plant Disease 69: 314-316.

8. Knott, D.R., and Dvorak, J. 1976. Alien germplasm as a source of resistance to disease. Ann. Rev. Phytopathology 14: 211-235.

9. Lange, W., and Balkema-Boomstra. 1988. The use of wild species in breeding barley and wheat, with special reference to the progenitors of the cultivated barley species, p.p.157-178. In: Cereal breeding related to integrated cereal production. Proc. Conference Cereal Section of EUCARPIA, M.L. Jorna & L.A.J. Slootmaker, compilers. Pudoc Wageningen.

10. Lehman, L., and van Bothmer, R. 1988. Hordeum spontaneum and land races as gene sources for barley breeding, pp. 190-194. In: Cereal breeding related to integrated cereal production. Proc. Conference Cereal Section of EUCARPIA, M.L. Jorna & L.A.J. Slootmaker, compilers. Pudoc Wageningen.

11. Leppik, E.E., 1970. Gene centers of plants as sources of disease resistance. Ann. Rev. Phytopathology 8: 323-344.

12. National Academy of Sciences. 1972. Genetic vulnerability of major crops. NAS Washington, D.C.

13. Nelson, R.R. 1973. The meaning of disease resistance in plants, pp. 13-25 Breeding Plants for Disease Resistance, R.R. Nelson, ed. Penn. State University Press. University Park, Pennsylvania.

14. Niederhauser, J.S., Cervantes, J., and Servin. L. 1954. Late blight in Mexico and its implications. Phytopathology 44: 406-408.

15. Segal, A., Manisterski, J., Fishcbeck, G., and Wahl, I. 1980. How plant populations defend themselves in natural ecosystems, pp. 75-102. J.G. Horsfall and E.B. Cowling, eds. In: Plant Disease 5: 75-102.

16. Vavilov, N.I. 1949/1950. The phytogeographic basis of plant breeding, pp. 13-54. In: K.S. Chester (translation). The Origin, variation, immunity and breeding of cultivated plants. Chronica Bot. 13. Waltham (Mass).

17. Wahl, I., Anikster, Y., Manisterski, J., Segal, A. 1984. Evolution at the center of origin, pp.30-77. In: The Cereal Rusts. W.R. Bushnell and Roelfs, A.P. eds. Vol. I. Academic Press,

18. Wahl, I., Segal,, A. 1986. Evolution of host-parasite balance in natural indigenous populations of wild barley and wild oats in Israel, 129-140. C. Barigozzi ed. Elsevier, Amsterdam.

19. Zhukovsky, P.M. 1980. Main gene centers of cultivated plants and their wild relatives within the territory of the U.S.S.R. Euphytica 14: 177-188.

Closing, the consultant wishes to reiterate deep gratitude to all institutions and persons who have made his work in Brazil most fruitful and pleasant.

November 20, 1988

I. Wahl
Professor of plant Pathology
Dept. Of Botany, Tel Aviv University
Tel Aviv 69978, Israel

Programa II. Geração e Transferência de Tecnologia

O Programa de Geração e Transferência de Tecnologia é a resposta do IICA a dois aspectos fundamentais: (i) o reconhecimento, por parte dos países e da comunidade técnico-financeira internacional, da importância da tecnologia para o desenvolvimento produtivo do setor agropecuário; (ii) a convicção generalizada de que, para aproveitar plenamente o potencial da ciência e da tecnologia, é necessário que existam infra-estruturas institucionais capazes de desenvolver as respostas tecnológicas adequadas às condições específicas de cada país, bem como um lineamento de políticas que promova e possibilite que tais infra-estruturas sejam incorporadas aos processos produtivos.

Nesse contexto, o Programa II visa a promover e apoiar as ações dos Estados membros destinadas a aprimorar a configuração de suas políticas tecnológicas, fortalecer a organização e administração de seus sistemas de geração e transferência de tecnologia e facilitar a transferência tecnológica internacional. Desse modo será possível fazer melhor aproveitamento de todos os recursos disponíveis e uma contribuição mais eficiente e efetiva para a solução dos problemas tecnológicos da produção agropecuária, num âmbito de igualdade na distribuição dos benefícios e de conservação dos recursos naturais.

INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERAÇÃO PARA A AGRICULTURA

O Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura (IICA) é o organismo especializado em agricultura do Sistema Interamericano. Suas origens datam de 7 outubro de 1942, quando o Conselho Diretor da União Pan-Americana aprovou a criação do Instituto Interamericano de Ciências Agrícolas.

Fundado como uma instituição de pesquisa agronômica e de ensino, de pós-graduação para os trópicos, o IICA, respondendo às mudanças e novas necessidades do Hemisfério, converteu-se progressivamente em um organismo de cooperação técnica e fortalecimento institucional no campo da agropecuária. Essas transformações foram reconhecidas oficialmente com a ratificação, em 8 de dezembro de 1980, de uma nova convenção, que estabeleceu como fins do IICA estimular, promover e apoiar os laços de cooperação entre seus 31 Estados membros para a obtenção do desenvolvimento agrícola e do bem-estar rural.

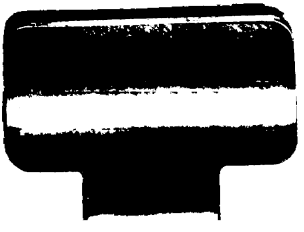
Com um mandato amplo e flexível e com uma estrutura que permite a participação direta dos Estados membros na Junta Interamericana de Agricultura e em seu Comitê Executivo, o IICA conta com ampla presença geográfica em todos os países membros para responder a suas necessidades de cooperação técnica.

As contribuições dos Estados membros e as relações que o IICA mantém com 12 Países Observadores, e com vários organismos internacionais, lhe permitem canalizar importantes recursos humanos e financeiros em prol do desenvolvimento agrícola do Hemisfério.

O Plano de Médio Prazo 1987-1991, documento normativo que assinala as prioridades do Instituto, enfatiza ações voltadas para a reativação do setor agropecuário como elemento central do crescimento econômico. Em vista disso, o Instituto atribui especial importância ao apoio e promoção de ações tendentes à modernização tecnológica do campo e ao fortalecimento dos processos de integração regional e sub-regional.

Para alcançar tais objetivos o IICA concentra suas atividades em cinco áreas fundamentais, a saber: Análise e Planejamento da Política Agrária; Geração e Transferência de Tecnologia; Organização e Administração para o Desenvolvimento Rural; Comercialização e Agroindústria, e Saúde Animal e Sanidade Vegetal.

Essas áreas de ação expressam, simultaneamente, as necessidades e prioridades determinadas pelos próprios Estados membros e o âmbito de trabalho em que o IICA concentra seus esforços e sua capacidade técnica, tanto sob o ponto de vista de seus recursos humanos e financeiros, como de sua relação com outros organismos internacionais.



INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERAÇÃO PARA A AGRICULTURA
SHIS QI 5, Conj. 9, Bl. D, Comercial Local, Caixa Postal 09-1070, Brasília, D.F., Brasil
Tel. (061) 248-5477 - Telex 611959 INAG-BR - Correio Eletrônico 1536 - Fac-Símile: (061) 248-5807