

**MAPEAMENTO DE GENES DE RESISTÊNCIA À FERRUGEM
E DE QTLs ENVOLVIDOS NA RESISTÊNCIA À SEPTORIOSE
EM SOJA**

RODRIGO LUIS BROGIN

Tese apresentada à Escola Superior de Agricultura
"Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, para
obtenção do título de Doutor em Agronomia, Área de
Concentração: Genética e Melhoramento de Plantas.

PIRACICABA
Estado de São Paulo – Brasil
Julho - 2005

**MAPEAMENTO DE GENES DE RESISTÊNCIA À FERRUGEM
E DE QTLs ENVOLVIDOS NA RESISTÊNCIA À SEPTORIOSE
EM SOJA**

RODRIGO LUIS BROGIN

Engenheiro Agrônomo

Orientador: Prof. Dr. **NATAL ANTONIO VELLO**

Tese apresentada à Escola Superior de Agricultura
"Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, para
obtenção do título de Doutor em Agronomia, Área de
Concentração: Genética e Melhoramento de Plantas.

PIRACICABA

Estado de São Paulo - Brasil

Julho - 2005

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
DIVISÃO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - ESALQ/USP**

Brogin, Rodrigo Luis

Mapeamento de genes de resistência à ferrugem e de QTLs envolvidos na resistência à Septoriose em soja / Rodrigo Luis Brogin. - - Piracicaba, 2005. 93 p.

Tese (Doutorado) - - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2005. Bibliografia.

1. Ferrugem asiática 2. Fungo fitopatogênico 3. Mancha parda 4. Mapeamento genético 5. Marcador molecular 6. Resistência genética vegetal 7. Soja I. Título

CDD 633.34

“Permitida a cópia total ou parcial deste documento, desde que citada a fonte – O autor”

Aos meus pais Malu e Luiz,

À minha irmã Rosane,

À minha amada Angélica,

Aos verdadeiros amigos,

Dedico

Aos agricultores brasileiros,

exemplos de coragem,

competência,

luta e disposição,

Ofereço

AGRADECIMENTOS

- A Deus, em primeiro lugar, pela minha existência e pela força e saúde que me permitiram concretizar esse trabalho;
- À Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" (ESALQ/USP), pela estrutura excepcional que possui para a formação profissional dos alunos;
- À Embrapa (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária), essa riqueza que o País possui, pela estrutura e pessoal excelentes que possibilitaram o desenvolvimento desse trabalho;
- Ao Departamento de Genética da ESALQ/USP pela oportunidade oferecida para a realização do curso de doutorado em Genética e Melhoramento de Plantas;
- Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa de estudos concedida;
- Ao Professor Natal Antonio Vello pela oportunidade, orientação, apoio e confiança durante o desenvolvimento desse trabalho, além do exemplo profissional;
- A Carlos Alberto Arrabal Arias, pesquisador da Embrapa Soja, pela amizade, exemplo profissional, disposição, orientação e grande contribuição para a realização desse trabalho;
- Aos professores da ESALQ/USP e CENA/USP pelos valiosos ensinamentos durante o curso. A vocês sempre serei grato;
- Aos pesquisadores da Embrapa: José F. F. de Toledo, Leones A. Almeida, Cláudio G. P. de Carvalho, Marcelo F. de Oliveira, Álvaro M. Almeida, José T. Yorinori, Vânia B. Castiglioni, João Flávio V. Silva, Alexandre L. Nepomuceno, José R. B. Farias, Léo P. Ferreira, Marley M. Utumi, Vicente de P. C. Godinho, Wilson Veneziano;

Aos pesquisadores da TMG Romeu A. S. Kiihl e Arlindo Harada, por todo o apoio que me deram;

A Naoki Yamanaka (JIRCAS, Japão), pela amizade, agradável convívio e discussões sobre esse trabalho;

Aos todos os funcionários do Departamento de Genética da ESALQ/USP, em especial a Cândida Vanderléia Oliveira (Léia), Neuza, Maidia, Silvana Nascimento, Marcos Nekatschalow, Claudinei Didoné, Berdan e Valdir;

A todos os funcionários da Embrapa Soja, em especial a Paulo R. C. Andregretti, Mabel Nakai, Silvana R. R. Marin, César A. da Silveira, Vera L. Pierote, Guilherme Goulart, Roberto Chagas, Alisson Lasmar, Sérgio Herculano;

Aos amigos de Piracicaba: José Ubirajara V. Moreira (Bira), Maria Inez F. Faraldo, Rudimar Conte, Frederico de P. Matta, Adalgisa R. Torres, Maira K. Martins, Fábria Botelho Maranhã, Fernando N. Cárdenas, Maria Clideana C. Maia, Vanderlei S. Santos, Glauce Rumin, Karina Martins, Carolina Morgante, Mateus Mondin, Jair Unfried, Fernando Miranda, Vanoli Fronza, Maurisrael Rocha, Angela Lopes, Cláudio Tsutsumi, Édina Moresco, Francisco Farias...;

Aos amigos de Londrina: Luciana Grange, Lizandra L. Catelli, Marisa F. Nicolás, Renata Fuganti, Renata Stolf, Magda Beneventi, Águida Morales, Eliseu Binneck, Viviane e Miguel Marçal, Leandro Diniz, Noelle G. Lemos, Adriana Polizel, Danielle Gregório, Adilson Seifert e Débora Santiago;

Aos funcionários da Embrapa Rondônia, em especial a José Cláudio Alves e Ildeu Alves Ribeiro;

A toda minha família que sempre acompanhou e apoiou essa longa caminhada até aqui;

A minha esposa Angélica, que sempre esteve ao meu lado me dando muito amor e apoio nos momentos difíceis e compartilhando as alegrias de nossas conquistas.

SUMÁRIO

	Página
RESUMO.....	ix
SUMMARY.....	xi
1 INTRODUÇÃO.....	1
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	4
2.1 A cultura da soja.....	4
2.1.1 Origem.....	4
2.1.2 Evolução da cultura no Brasil.....	4
2.1.3 Características da planta.....	6
2.2 Mancha parda e ferrugem asiática da soja.....	7
2.2.1 Mancha parda (<i>Septoria glycines</i>).....	7
2.2.1.1 Agente causador.....	7
2.2.1.2 Sintomatologia.....	9
2.2.1.3 Hospedeiros alternativos.....	9
2.2.1.4 Danos e perdas causados pelo patógeno.....	11
2.2.1.5 Resistência genética.....	12
2.2.2 Ferrugem asiática da soja (<i>Phakopsora pachyrhizi</i>).....	13
2.2.2.1 Agente causador.....	13
2.2.2.2 Sintomatologia.....	14
2.2.2.3 Hospedeiros alternativos.....	15
2.2.2.4 Danos e perdas causados pelo patógeno.....	16
2.2.2.5 Resistência genética.....	17

2.3 Marcadores moleculares.....	20
2.3.1 Isoenzimas.....	20
2.3.2 Polimorfismo no comprimento de fragmentos de restrição (RFLP).....	21
2.3.3 Polimorfismo de DNA amplificado ao acaso (RAPD).....	22
2.3.4 Polimorfismo de comprimento de fragmentos amplificados (AFLP).....	23
2.3.5 Marcadores baseados na amplificação de microssatélites (SSR).....	24
2.4 Construção de mapas genéticos.....	25
2.5 Marcadores moleculares vs. mapeamento de genes e QTL's envolvidos na resistência de plantas a doenças.....	26
3 MARCADORES MICROSSATÉLITES FLANQUEANDO UM GENE DOMINANTE DE RESISTÊNCIA Á FERRUGEM ASIÁTICA DA SOJA.....	28
Resumo.....	28
Summary.....	29
3.1 Introdução.....	30
3.2 Material e métodos.....	32
3.2.1 Material genético.....	32
3.2.2 Delineamento experimental e instalação do experimento.....	33
3.2.3 Preparo do inóculo e inoculação das plantas com <i>Phakopsora pachyrhizi</i>	33
3.2.4 Avaliação fenotípica dos genitores e famílias F _{4,2}	34
3.2.5 Coleta de tecido foliar.....	34
3.2.6 Extração de DNA.....	35
3.2.7 Amplificação de locos microssatélites e visualização dos fragmentos.....	36
3.2.8 Análise de ligação.....	37
3.3 Resultados e discussão.....	38
3.3.1 Avaliação fenotípica.....	38
3.3.2 Análise dos marcadores SSR e mapeamento.....	38
3.3.3 Utilidade dos marcadores identificados para seleção assistida.....	42
3.4 Conclusões.....	44

4 MAPEAMENTO DE QTLs ENVOLVIDOS NA RESISTÊNCIA À SEPTORIOSE EM SOJA.....	46
Resumo.....	46
Summary.....	47
4.1 Introdução.....	48
4.2 Material e Métodos.....	50
4.2.1 Material Genético.....	50
4.2.1.1 Genótipos Parentais.....	50
4.2.1.2 Gerações Segregantes.....	50
4.2.2 Delineamento Experimental.....	51
4.2.3 Inóculo de <i>Septoria glycines</i>	52
4.2.4 Preparo do inóculo de <i>Septoria glycines</i>	52
4.2.5 Inoculação.....	53
4.2.6 Avaliações fenotípicas.....	54
4.2.7 Análises estatísticas dos dados fenotípicos.....	55
4.2.8 Extração de DNA e genotipagem com marcadores microsatélites.....	57
4.2.8.1 Extração de DNA.....	57
4.2.8.2 Amplificações de Microsatélites.....	58
4.2.9 Análise genética dos dados fenotípicos e mapeamento.....	59
4.3 Resultados e Discussão.....	60
4.3.1 Avaliação das progênies F _{3:2} e F _{4:2} para resistência a <i>S. glycines</i>	60
4.3.2 Construção do mapa genético de ligação.....	66
4.3.3 Marcadores SSR associados a resistência a <i>S. glycines</i>	68
4.3.3.1 Análises dos dados da população F _{3:2}	69
4.3.3.2 Análises dos dados da população F _{4:2}	72
4.3.3.3 Análise de mapeamento por intervalo.....	74
4.4 Conclusões.....	76
5 CONCLUSÕES GERAIS.....	77
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	78

MAPEAMENTO DE GENES DE RESISTÊNCIA À FERRUGEM E DE QTLs ENVOLVIDOS NA RESISTÊNCIA À SEPTORIOSE EM SOJA

Autor: RODRIGO LUIS BROGIN

Orientador: Prof. Dr. NATAL ANTONIO VELLO

RESUMO

A ocorrência de doenças em soja tem aumentado nos últimos anos, provocando grandes perdas em plantios comerciais e exigindo respostas rápidas da pesquisa para desenvolvimento e aplicação de técnicas de controle. Mais de 40 doenças afetam a cultura da soja em todo o mundo e dentre elas estão a ferrugem asiática (*Phakopsora pachyrhizi* Sydow) e a septoriose ou mancha parda (*Septoria glycines* Hemmi). Estas doenças estão disseminadas em praticamente todas as regiões produtoras de soja do Brasil. Os objetivos desse trabalho foram mapear o gene que confere resistência a *P. pachyrhizi* presente na cultivar de soja FT-2 e QTLs envolvidos na resistência a *S. glycines*, utilizando uma população de plantas F₂ derivada do cruzamento entre as cultivares FT-2 (resistente) e Davis (suscetível). Marcadores microssatélites foram testados nos genitores, sendo os polimórficos utilizados para genotipar as plantas da geração F₂. Progênie F_{3:2} e F_{4:2} foram obtidas e avaliadas para reação às doenças. Para a ferrugem da soja foram detectados cinco marcadores associados ao caráter, sendo que dois deles (Satt079 e Satt307) flanqueiam o gene dominante de resistência, que foi mapeado no grupo de ligação C2 da soja. Uma eficiência de seleção de 100% foi obtida com o uso simultâneo destes dois últimos marcadores, indicando que os mesmos podem

Gracias por visitar este Libro Electrónico

Puedes leer la versión completa de este libro electrónico en diferentes formatos:

- HTML(Gratis / Disponible a todos los usuarios)
- PDF / TXT(Disponible a miembros V.I.P. Los miembros con una membresía básica pueden acceder hasta 5 libros electrónicos en formato PDF/TXT durante el mes.)
- Epub y Mobipocket (Exclusivos para miembros V.I.P.)

Para descargar este libro completo, tan solo seleccione el formato deseado, abajo:

