

Resultados de pesquisa, 2000/2001

soja



República Federativa do Brasil

Fernando Henrique Cardoso
Presidente

Ministério da Agricultura e do Abastecimento

Marcus Vinícius Pratini de Moraes
Ministro

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

Conselho de Administração

Márcio Fortes de Almeida

Presidente

Alberto Duque Portugal

Vice-Presidente

Dietrich Gerhard Quast

José Honório Accarini

Sérgio Fausto

Urbano Campos Ribeiral

Membros

Diretoria Executiva da Embrapa

Alberto Duque Portugal

Diretor-Presidente

Bonifácio Hideyuki Nakazu

Dante Daniel Giacomelli Scolari

José Roberto Rodrigues Peres

Diretores

Embrapa Trigo

Benami Bacaltchuk

Chefe-geral

João Carlos Ignaczak

Chefe Adjunto de Administração

João Francisco Sartori

Chefe Adjunto de Comunicação e Negócios

José Eloir Denardin

Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

Embrapa

ISSN 1516-5582

Outubro, 2001

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

Centro Nacional de Pesquisa de Trigo

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento



Documentos 27

Soja

Resultados de Pesquisa, 2000/2001

Trabalhos apresentados na XXIX Reunião de
Pesquisa de Soja da Região Sul
Porto Alegre, RS, 24 a 28 de julho de 2001

Passo Fundo, RS
2001

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Trigo

Rodovia BR 285, km 174

Caixa Postal 451

Fone: (54)311-3444 - Fax: (54)311-3617

99001-970 Passo Fundo, RS

Home page: www.cnpt.embrapa.br

E-mail: biblioteca@cnpt.embrapa.br

Comitê de Publicações

Presidente: Rainoldo Alberto Kochhann

Membros: Arcenio Sattler, Ariano Moraes Prestes, Cantidio Nicolau Alves de Sousa, Delmar Pöttker, Gilberto Rocca da Cunha, João Carlos Haas, José Roberto Salvadori, Osmar Rodrigues

Tratamento Editorial: Fátima Maria De Marchi

Capa: Liciane Duda Bonatto

Referências Bibliográficas: Maria Regina Martins

Foto capa: Paulo Kurtz

1ª edição

1ª impressão (2001): 350 exemplares

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Embrapa. Centro Nacional de Pesquisa de Trigo.

Soja: resultados de pesquisa 2000/2001 / Embrapa. Centro Nacional de Pesquisa de Trigo. – Passo Fundo : Embrapa Trigo, 2001.

320 p. ; 21 cm. (Embrapa Trigo. Documentos, 27).

Trabalhos apresentados na XXIX Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul, Porto Alegre, 2001.

ISSN 1516-5582

1. Soja. 2. Pesquisa. 3. Região Sul. 4. Brasil. I. Título.

CDD: 633.34072

© Embrapa Trigo – 2001

Autores

Aroldo Gallon Linhares

Pesquisador, M.Sc.

Tecnologia de Sementes, Recursos Genéticos

Embrapa Trigo

Caixa Postal, 451

99001-970 Passo Fundo, RS

E-mail: aroldo@cnpt.embrapa.br

Delmar Pöttker

Pesquisador, Ph.D.

Fertilidade do Solo/Nutrição de Plantas

Embrapa Trigo

Caixa Postal, 451

99001-970 Passo Fundo, RS

E-mail: delmar@cnpt.embrapa.br

Diego Girardi Pegoraro

Eng.-Agr., M.Sc.

Fundação Pró-Sementes de Apoio à Pesquisa

Rua Diogo de Oliveira, 640

Bairro Boqueirão

99025-130 Passo Fundo, RS

E-mail: pro-sementes@via-rs.net

Emídio Rizzo Bonato

Pesquisador, Dr.

Melhoramento de Plantas-Soja

Embrapa Trigo

Caixa Postal, 451

99001-970 Passo Fundo, RS

E-mail: bonato@cnpt.embrapa.br

Erivelton Scherer Roman

Pesquisador, Ph.D.

Ecologia de Plantas Daninhas

Embrapa Trigo

Caixa Postal, 451

99001-970 Passo Fundo, RS

E-mail: eroman@cnpt.embrapa.br

Gabriela Lesche Tonet

Pesquisadora, Dra.

Entomologia-Pragas de Soja/Trigo

Embrapa Trigo

Caixa Postal, 451

99001-970 Passo Fundo, RS

E-mail: gabriela@cnpt.embrapa.br

Geraldino Peruzzo

Pesquisador, M.Sc.

Fertilidade do Solo/Nutrição de Plantas

Embrapa Trigo

Caixa Postal, 451

99001-970 Passo Fundo, RS

E-mail: gperuzzo@cnpt.embrapa.br

Gilberto A. Peripolli Bevilaqua

Técnico de Nível Superior, Ph.D.

Sementes

Embrapa Trigo

Caixa Postal, 451

99001-970 Passo Fundo, RS

E-mail: bevilaq@cnpt.embrapa.br

Gilberto Omar Tomm

Pesquisador, Ph.D.

Culturas Alternativas

Embrapa Trigo

Caixa Postal, 451

99001-970 Passo Fundo, RS

E-mail: tomm@cnpt.embrapa.br

Gilberto R. Cunha

Pesquisador, Dr., Bolsista CNPQ-PQ

Agrometeorologia

Embrapa Trigo

Caixa Postal, 451

99001-970 Passo Fundo, RS

E-mail: cunha@cnpt.embrapa.br

Henrique Pereira dos Santos

Pesquisador, Dr., Bolsista do CNPQ-PQ

Manejo de Rotação de Culturas

Embrapa Trigo

Caixa Postal, 451

99001-970 Passo Fundo, RS

E-mail: hpsantos@cnpt.embrapa.br

José Antônio Costa

Eng.-Agr.

Faculdade de Agronomia

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Caixa Postal 776

90001-970 Porto Alegre, RS

Leila Maria Costamilan

Pesquisadora, M.Sc.

Fitopatologia-Doenças de Soja

Embrapa Trigo

Caixa Postal, 451

99001-970 Passo Fundo, RS

E-mail: leila@cnpt.embrapa.br

Mário Franklin da Cunha Gastal

Pesquisador

Embrapa Clima Temperado

Caixa Postal, 403

96055-560 Pelotas, RS

E-mail: franklin@cpact.embrapa.br

Paulo Fernando Bertagnolli

Pesquisador, Dr.

Melhoramento de Plantas-Soja

Embrapa Trigo

Caixa Postal, 451

99001-970 Passo Fundo, RS

E-mail: bertag@cnpt.embrapa.br

Renato Serena Fontaneli

Pesquisador, Ph.D.

Fitotecnia-FORAGEIRAS

Embrapa Trigo

Caixa Postal, 451

99001-970 Passo Fundo, RS

E-mail: renatof@cnpt.embrapa.br

Sérgio de Assis Librelotto Rubin

Eng.-Agr.

Fepagro

Caixa Postal, 3

98130- Júlio de Castilhos, RS

Sergio Schneider

Eng.-Agr.

Cooperativa Mista São Luiz Ltda.

Caixa Postal 201

98900-000 Santa Rosa, RS

E-mail: copermil@viabrazil.com.br

Sirio Wiethölter

Pesquisador, Ph.D.

Fertilidade do Solo/Nutrição de Plantas

Embrapa Trigo

Caixa Postal, 451

99001-970 Passo Fundo, RS

E-mail: siriow@cnpt.embrapa.br

Valmir Luiz de Souza


Eng.-Agr.

Fundacep

Caixa Postal, 10

98100-979 Cruz Alta, RS

E-mail: fundacep@comnet.com.br

	
Unidade: <u>cnpt</u>
Valor aquisição:
Data aquisição:
N.º N. Fiscal/Fatura:
Fornecedor:
N.º OCS:
Origem:
N.º Registro	<u>2N 394</u>

Benami Bacaltchuk
Chefe-geral da Embrapa Trigo

Apresentação

Análise Agrometeorológica da Safra de Soja 2000/

O atendimento das demandas do setor produtivo dos segmentos do agronegócio em que a Embrapa Trigo tem atuado inclui a busca de tecnologias adequadas às culturas participantes dos sistemas de produção nos quais as culturas que fazem parte de sua missão estão inseridos. A soja é uma dessas culturas.

Este trabalho, que nos orgulhamos de disponibilizar, apresenta o resultado do esforço da Embrapa Trigo em busca de soluções tecnológicas para a cultura de soja, visando sobretudo à obtenção de conhecimentos tecnológicos que aumentem a competitividade da soja gaúcha em relação a produtividade, resistência a doenças e pragas, resistência a nematóides, problemas ambientais, entre outras tecnologias.

Certamente, entre as informações oferecidas, há aquelas que estão já prontas para uso no sistema produtivo e aquelas que ainda precisam de mais investigação; para estas últimas, sugerimos cuidado no uso, em vista de seu caráter preliminar.

Benami Bacaltchuk

Chefe-geral da Embrapa Trigo

Sumário

Análise Agrometeorológica da Safra de Soja 2000/ 2001, em Passo Fundo, RS <i>Gilberto R. Cunha</i>	15
Melhoramento Genético de Soja <i>Emídio Rizzo Bonato, Paulo Fernando Bertagnolli e Leila Maria Costamilan</i>	31
Avaliação de Genótipos de Soja ao Nematóide de Galha <i>Meloidogyne javanica</i> <i>Paulo Fernando Bertagnolli, Emídio Rizzo Bonato e Sérgio Schneider</i>	37
Avaliação de Linhagens de Soja para Resistência à Podridão Parda da Haste <i>Emídio Rizzo Bonato, Leila Maria Costamilan e Paulo Fernando Bertagnolli</i>	45
Avaliação de Linhagens de Soja, no Rio Grande do Sul, em Fase Intermediária e Final <i>Paulo Fernando Bertagnolli, Emídio Rizzo Bonato, Diego Girardi Pegoraro e Sérgio Schneider</i>	63
<i>Gabriela Lesche Tonet</i>	227

Experimentação Preliminar de Linhagens de Soja da Embrapa Trigo <i>Paulo Fernando Bertagnolli, Emídio Rizzo Bonato, Diego Girardi Pegoraro e Sérgio Schneider</i>	73
Avaliação de Linhagens de Soja da Embrapa Trigo em Santa Catarina, no Paraná e em Mato Grosso do Sul <i>Paulo Fernando Bertagnolli, Emídio Rizzo Bonato e Diego Girardi Pegoraro</i>	95
Análise Conjunta do Desempenho de Cultivares de Soja em Cultivo no Rio Grande do Sul, na Safra de 2000/01 <i>Emídio Rizzo Bonato, Paulo Fernando Bertagnolli, Sérgio de Assis Librelotto Rubin, Valmir Luiz de Souza, Mário Franklin da Cunha Gastal, José Antônio Costa, Sérgio Schneider e Diego Girardi Pegoraro</i>	101
Avaliação da Reação de Genótipos de Soja a Oídio na Safra 2000/2001 <i>Leila Maria Costamilan e Paulo Fernando Bertagnolli</i>	117
Cancro da Haste: Avaliação da Reação de Genótipos de Soja em 2000 <i>Leila Maria Costamilan e Emídio Rizzo Bonato</i>	133
Produção de Semente Genética de Soja na Embrapa Trigo em 2000/2001 <i>Aroldo Gallon Linhares e Gilberto A. Peripolli Bevilaqua</i>	137

Qualidade Fisiológica da Semente de Soja Safra
1999/2000 Analisada no Laboratório da Embrapa
Trigo

Gilberto A. Peripolli Bevilaqua 143

Rendimento de Grãos de Soja em Sistemas de
Produção de Grãos Envolvendo Pastagens Anuais
de Inverno e de Verão Sob Plantio Direto

Henrique Pereira dos Santos e Renato Serena Fontaneli .. 151

Efeitos de Sistemas de Manejo e de Rotação de
Culturas na Fertilidade do Solo

Henrique Pereira dos Santos e Gilberto Omar Tomm ... 159

Eficiência de Fosfatos Naturais Reativos, na Cultura
de Soja, em Solo Passo Fundo

Geraldino Peruzzo, Sirio Wiethölter e Delmar Pöttker... 181

Parâmetros de Fertilidade do Solo Após Cinco Anos
em Diferentes Sistemas de Produção de Grãos e de
Pastagens Sob Plantio Direto

*Henrique Pereira dos Santos, Renato Serena Fontaneli e
Gilberto Omar Tomm*..... 189

Eficiência Agronômica de Inseticidas no Controle
de *Anticarsia gemmatilis*, na Cultura de Soja

Gabriela Leschê Tonet 213

Eficiência de Inseticidas, em Tratamento de Semen-
tes, no Controle de Adultos de *Sternechus subsig-
natus*, 23 e 36 Dias Após a Emergência de Soja

Gabriela Lesche Tonet 227

Eficiência Agronômica do Tratamento de Sementes com Thiamethoxan no Controle de Adultos de *Sternechus subsignatus*, em Soja

Gabriela Lesche Tonet 249

Eficiência de Diferentes Inseticidas no Controle de Adultos de *Sternechus subsignatus*, em Soja

Gabriela Lesche Tonet 287

Seletividade e Eficiência do Herbicida Flumiclorac-Pentil no Controle de *Euphorbia heterophylla* L., na Cultura de Soja

Erivelton Scherer Roman 303

Avaliação de Herbicidas Residuais Aplicados no Sistema "Desseque e Plante", para o Controle de *Euphorbia heterophylla* L., na Cultura de Soja

Erivelton Scherer Roman 313

Análise Agrometeorológica da Safra de Soja 2000/2001, em Passo Fundo, RS

Gilberto R. Cunha

Introdução

O nível de tecnologia adotada e a variabilidade climática explicam grande parte das flutuações no rendimento de grãos das culturas, que ocorrem em diferentes safras e entre locais.

Especificamente para a cultura de soja no Rio Grande do Sul, Berlato & Fontana (1999) e Cunha et al. (1999) mostraram que a precipitação pluvial (déficit hídrico), durante a estação de crescimento, é a principal variável meteorológica determinante de oscilações no rendimento de grãos, tanto interanual quanto entre as diferentes regiões.

Relacionando quantidade de chuva e rendimento médio de soja no Rio Grande do Sul, Berlato & Fontana (1999) encontraram que as chuvas de dezembro a

março explicam quase 80 % ($r^2=0,79$) da variação interanual do rendimento dessa cultura. Por essa função, o rendimento máximo alcançado com 848 mm de chuva. Esse valor aproxima-se muito dos 827 mm determinados experimentalmente por Berlato et al. (1986) como valor médio de evapotranspiração máxima para a cultura de soja no RS.

O presente trabalho teve como objetivo descrever e analisar as condições meteorológicas ocorridas durante a safra de soja 2000/2001, em Passo Fundo, RS, visando a auxiliar na interpretação de resultados experimentais e na avaliação de desempenho de lavouras na região.

Metodologia

A análise e a descrição das condições meteorológicas ocorridas durante a safra de soja 2000/2001, na região de abrangência da estação climatológica principal de Passo Fundo, RS, localizada junto ao campo experimental da Embrapa Trigo ($28^{\circ} 15' S$, $52^{\circ} 24' W$ e 684 m de altitude), foram realizadas com base nas observações meteorológicas do período outubro de 2000 a maio de 2001, exceto para temperatura média de solo,

que restringiu-se aos meses de outubro, novembro e dezembro de 2000.

Foram avaliados, em níveis decendial e mensal, os regimes térmico (temperatura média de solo a 5 cm de profundidade, temperatura média das máximas, temperatura média das mínimas e temperatura média do ar) e hídrico (precipitação pluvial e demais componentes do balanço hídrico), confrontando-se os valores ocorridos com os valores normais do período 1961-1990.

Resultados

O comportamento da temperatura de solo a 5 cm de profundidade, nos meses de outubro a dezembro de 2000, abrangendo o período indicado para semeadura de soja em Passo Fundo, conforme o Zoneamento Agrícola do Ministério da Agricultura e do Abastecimento (MAA) - safra 2000/2001 (11 de outubro a 31 de dezembro), encontra-se na Tabela 1. Observa-se que houve aumento sistemático da temperatura de solo desde o início do período indicado de semeadura, estabilizando-se, a partir do terceiro decêndio de outubro, acima de 23,0 °C.

Os desvios da temperatura de solo a 5 cm de profundidade em relação à normal (DN) entre outubro e dezembro de 2000 situaram-se na faixa entre $-1,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ e $1,0\text{ }^{\circ}\text{C}$. Em outubro e novembro foi mais elevada do que os valores normais. O mesmo não aconteceu em dezembro, pela ocorrência de temperatura menor no terceiro decêndio desse mês. A temperatura mais baixa no fim de dezembro, época sem maior expressão para semeadura comercial de soja na região, foi decorrente da grande quantidade de chuva no período (123,2 mm). De modo geral, considerando-se o limite inferior de $18,0\text{ }^{\circ}\text{C}$, na profundidade que a semente é colocada, indicado por Bergamaschi et al. (1977), não se pode inferir que houve comprometimento da germinação e da emergência de soja devido a condições inadequadas de temperatura de solo.

Na Tabela 2, pode ser observado o comportamento das temperaturas máxima (TM), mínima (Tm) e média (Tmed) do ar, em relação ao da normal padrão (1961-1990). Destaca-se que, para esses indicadores na estação de crescimento considerada (outubro de 2000 a maio de 2001), predominaram desvios positivos em relação aos valores normais, exceto no caso de TM e de Tmed, em janeiro de 2001, com desvios de $-0,9\text{ }^{\circ}\text{C}$ e $-0,1\text{ }^{\circ}\text{C}$, respectivamente, e em maio de 2001, quando todos os indicadores térmicos (TM, Tm e Tmed) foram menores do que os valores normais.

Os meses de março e abril de 2001, com desvios positivos de temperatura média do ar (T_{med}) em relação aos valores normais, respectivamente $1,4\text{ }^{\circ}\text{C}$ e $2,3\text{ }^{\circ}\text{C}$, foram mais quentes do que as condições de clima normal na região. Isso pode ter acelerado a maturação da cultura de soja, quando comparado com anos anteriores, porém sem maiores comprometimentos. Maio de 2001, coincidindo com fim de ciclo e colheita na região daquelas lavouras semeadas no fim do período indicado de semeadura e/ou no caso de uso de cultivares tardias, foi mais frio do que o normal, apresentando desvios de $-2,1\text{ }^{\circ}\text{C}$, $-0,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ e $-0,7\text{ }^{\circ}\text{C}$ para T_M , T_m e T_{med} , respectivamente. Esse fato pode ter atrasado o fim de ciclo de soja nessas lavouras que, todavia, não possuem expressão em área cultivada na região.

As informações relativas ao regime hídrico podem ser observadas na Tabela 3 (precipitação pluvial) e na Tabela 4 (componentes do balanço hídrico). Predominaram desvios positivos de precipitação pluvial em relação aos valores normais (Tabela 3), ou seja, chuvas acima do normal na estação de crescimento 2000/2001, com exceção de dezembro de 2000 e de março de 2001. Todavia, pela pequena magnitude dos desvios negativos ($-1,6\text{ mm}$ e $-10,8\text{ mm}$), dezembro de 2000 e março de 2001 podem ser considerados, na

prática, como normais, em termos de quantidade de chuva.

O mês de outubro de 2000, com 339,3 mm de chuvas, foi mais chuvoso do que o normal (167,1 mm). Esse fato pode ter dificultado as operações de semeadura, pelo excesso de umidade no solo, no começo do período indicado (a partir do segundo decêndio de outubro), além de ter favorecido o ataque de fungos em sementes e em plântulas recém-emergidas (caso de *Pitium*, por exemplo). Nos demais meses, os excedentes de chuva não comprometeram a cultura; pelo contrário, supriram adequadamente a demanda de água pela cultura de soja no período crítico de enchimento de grãos. Tampouco abril de 2001, com chuvas normais, principal mês de colheita, e maio de 2001, com 33,3 mm acima do normal, dificultaram a realização dessa operação.

Na Tabela 4, observam-se os efeitos das chuvas ocorridas nos componentes do balanço hídrico, durante a estação de crescimento de soja. Constata-se que, praticamente, não houve deficiência hídrica. Os déficits hídricos foram pequenos, não causando problemas à cultura: 10,5 mm, entre 11 de novembro e 20 de dezembro de 2000; 0,2 mm, entre 1º e 10 de janeiro de 2001; 5,3 mm entre 1º e 20 de março de 2001; e 2,6 mm, entre 11 e 20 de abril de 2001. Esses dados e o extrato do balanço hídrico, apresentado na Figura 1,

mostram claramente que, na estação de crescimento de soja 2000/2001, predominou condição de excedente hídrico na região de Passo Fundo, RS.

Em relação à disponibilidade energética regional, representada pela insolação e pela radiação solar global (Tabela 5), destacaram-se os desvios negativos do número de horas de duração de brilho solar (insolação) e da radiação solar global em relação à disponibilidade normal, durante a maior parte da estação de crescimento considerada (outubro de 2000 a maio de 2001). Os meses com desvios positivos, ou seja, com valores ocorridos acima do normal, foram novembro de 2000 e março de 2001, somente. Essas variáveis geralmente apresentam comportamento inverso ao da precipitação pluvial, ficando evidente nessa análise, com predomínio de chuvas acima do normal e regime energético abaixo do normal. De qualquer forma, os desvios negativos em insolação e na radiação solar foram de pequena magnitude, não causando maiores comprometimentos ao crescimento e desenvolvimento da cultura de soja, conforme atestaram os resultados de experimentos e de lavouras na região.

Resumindo, como fatos mais importantes do ponto de vista agrometeorológico, na safra de soja 2000/2001, em Passo Fundo e municípios adjacentes, destacaram-se:

- chuvas acima do normal em outubro e no começo de novembro de 2000, que podem ter dificultado algumas operações de semeadura;
- balanço hídrico com predomínio de excedentes hídricos, no período outubro de 2000 a maio de 2001, significando condição favorável à produção de elevado rendimento de grãos;
- regime térmico abaixo do normal no mês de maio de 2001, o que pode ter atrasado o fim de ciclo de lavouras semeadas no fim do período indicado de semeadura e/ou no caso de uso de cultivares de ciclo tardio;
- chuva normal em abril de 2001 e pouco acima em maio de 2001, que não causaram dificuldades para as operações de colheita.

Referências Bibliográficas

BERGAMASCHI, H.; BERLATO, M. A.; WESTPHALEN, S. L. Épocas de semeadura de soja no Rio Grande do Sul: avaliação e interpretação dos ensaios ecológicos de soja. *Ipagro Informa*, Porto Alegre, n. 18, p. 7-14, 1977.

BERLATO, M. A.; FONTANA, D. C. Variabilidade interanual da precipitação pluvial e rendimento da soja no estado do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v. 7, n. 1, p. 119-125, 1999.

BERLATO, M. A.; MATZENAUER, R.; BERGAMASCHI, H. Evapotranspiração máxima da soja e relações com a evapotranspiração calculada pela equação de Penman, evaporação do tanque "classe A" e radiação solar global. **Agronomia Sulriograndense**, Porto Alegre, v. 22, n. 2, p. 251-260, 1986.

CUNHA, G. R.; HAAS, J. C.; DALMAGO, G. A.; PASINATO, A. **Cartas de perda de rendimento potencial em soja no Rio Grande do Sul por deficiência hídrica**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 1999. 52 p. (Embrapa Trigo. Boletim de Pesquisa, 1).

ROLIM, G. S.; SENTELHAS, P. C.; BARBIERI, V. Planilhas no ambiente Excel para cálculos de balanços hídricos: normal, seqüencial, de culturas e de produtividade real e potencial. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v. 6, n. 1, p. 133-137, 1998.

THORNTHWAITE, C. W.; MATHER, J. R. **The water balance**. Centerton, NJ: Laboratory of Climatology, 1955. 104 p. (Publication of Climatology, v. 8, n.1).

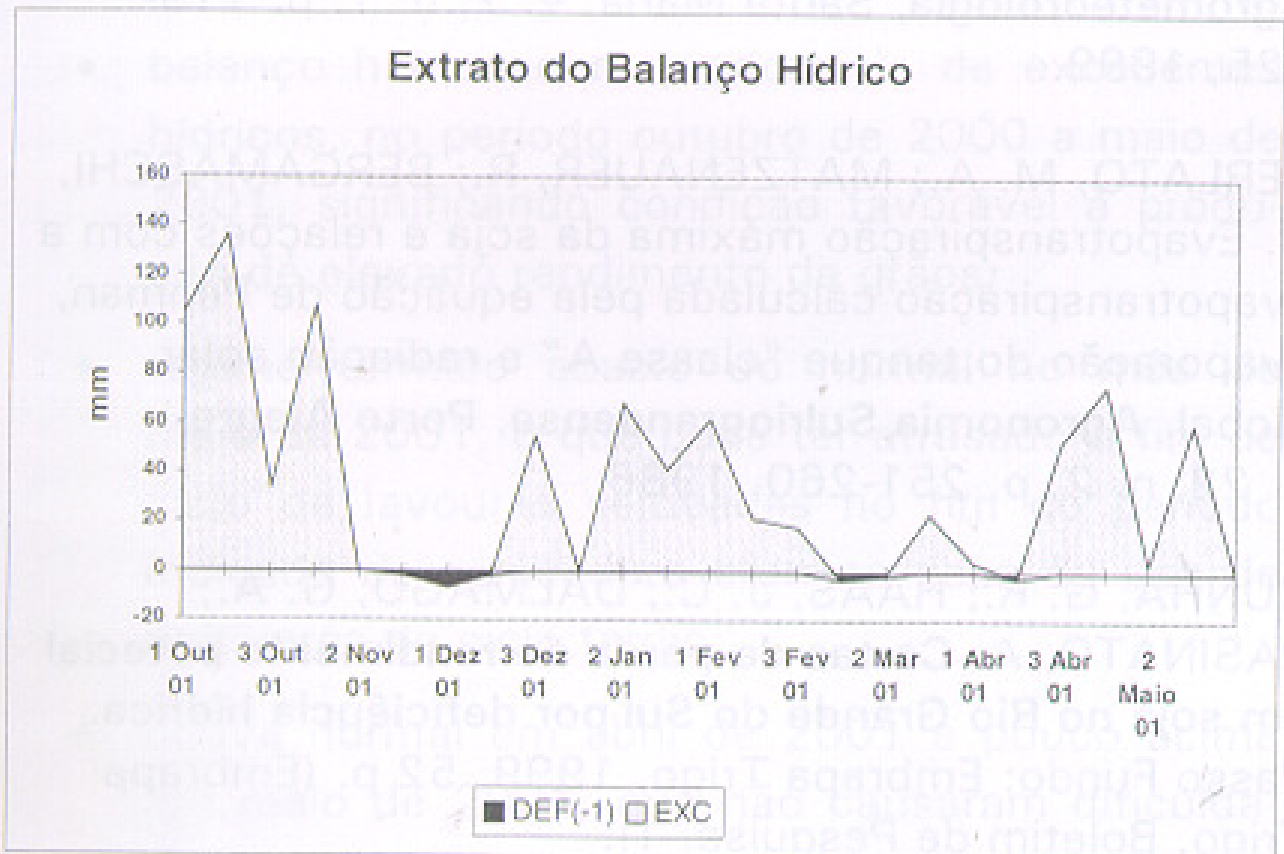


Figura 1. Extrato do Balanço Hídrico, outubro de 2000 a maio de 2001, Passo Fundo, RS.

Tabela 1. Temperatura de solo a 5 cm de profundidade - ocorrida (OC), normal (NO) e desvio em relação à normal (DN) - durante o período de outubro a dezembro de 2000, em Passo Fundo, RS

Mês-ano	Temperatura de solo (5 cm)					
	Decendial (OC)			Mensal ¹		
	1°	2°	3°	OC	NO	DN
	----- °C -----					
Out. 2000	18,8	20,6	23,0	20,9	20,4	0,5
Nov. 2000	23,6	23,3	25,6	24,2	23,2	1,0
Dez. 2000	25,7	25,5	23,8	25,0	26,0	-1,0
Média	22,7	23,1	24,1	23,4	23,2	0,2

¹ DN = (OC - NO), NO = "normal" climatológica do período 1976-1990.

Tabela 2. Temperatura média das máximas, temperatura média das mínimas e temperatura média do ar - ocorrida (OC), normal (NO) e desvio em relação à normal (DN) - durante o período de outubro de 2000 a maio de 2001, em Passo Fundo, RS

Mês-ano	Temp. média das máximas						Temp. média das mínimas						Temp. média do ar					
	Decidual (OC)			Mensal ¹			Decidual (OC)			Mensal ¹			Decidual (OC)			Mensal ¹		
	1°	2°	3°	OC	NO	DN	1°	2°	3°	OC	NO	DN	1°	2°	3°	OC	NO	DN
Out. 2000	23,3	24,0	26,0	24,4	23,8	0,6	12,9	16,5	15,3	14,9	12,9	2,0	17,1	19,4	19,9	18,8	17,7	1,1
Nov. 2000	26,8	25,5	27,5	26,6	26,0	0,6	15,0	13,1	16,3	14,8	14,8	0,0	20,0	18,7	20,8	19,8	19,8	0,0
Dez. 2000	28,5	27,8	27,4	27,8	27,8	0,0	15,6	16,6	17,7	16,7	16,5	0,2	21,6	21,2	21,7	21,5	21,5	0,0
Jan. 2001	29,0	25,8	27,3	27,4	28,3	-0,9	19,0	17,5	19,2	18,6	17,5	1,1	22,9	20,6	22,5	22,0	22,1	-0,1
Fev. 2001	28,6	27,7	28,9	28,4	28,0	0,4	19,8	19,0	19,5	19,4	17,5	1,9	23,1	22,2	22,7	22,7	21,9	0,8
Mar. 2001	29,7	29,0	26,1	28,2	26,7	1,5	19,1	18,3	16,7	18,0	16,3	1,7	23,4	22,4	20,3	22,0	20,6	1,4
Abr. 2001	26,5	26,6	24,1	25,7	23,7	2,0	16,8	15,5	16,2	16,2	13,5	2,7	20,3	20,0	19,4	19,9	17,6	2,3
Mai. 2001	18,4	15,8	21,4	18,6	20,7	-2,1	10,4	7,5	12,7	10,3	10,9	-0,6	13,4	11,0	16,1	13,6	14,3	-0,7
Média				25,9	25,6	0,3				16,1	15,0	1,1				20,0	19,4	0,6

¹ DN = (OC - NO), NO = normal climatológica do período 1961-1990.

Tabela 3. Precipitação pluvial – ocorrida (OC), normal (NO) e desvio em relação à normal (DN) – durante o período de outubro de 2000 a maio de 2001, em Passo Fundo, RS

Mês-ano	Precipitação Pluvial					Mensal ¹		DN
	Decendial (OC)		3°	OC	NO	NO	NO	
	1°	2°						
	----- mm -----							
Out. 2000	120,6	158,8	59,9	339,3	167,1	172,2		
Nov. 2000	132,7	13,7	17,8	164,2	141,4	22,8		
Dez. 2000	10,9	25,8	123,2	159,9	161,5	-1,6		
Jan. 2001	31,5	101,6	79,4	212,5	143,4	69,1		
Fev. 2001	98,0	54,1	44,4	196,5	148,3	48,2		
Mar. 2001	11,0	25,0	74,5	110,5	121,3	-10,8		
Abr. 2001	27,1	1,2	90,1	118,4	118,2	0,2		
Mai 2001	83,3	7,5	73,8	164,6	131,3	33,3		
Total				1.465,9	1.132,5	333,4		

¹ DN = (OC - NO), NO = normal climatológica do período 1961-1990.

Tabela 4. Componentes do balanço hídrico climático, segundo Thornthwaite & Mather (1955), para o período outubro de 2000 a maio de 2001, considerando a capacidade de armazenamento de água no solo de 75 mm, Passo Fundo, RS

Mês-ano	Decêndio	Componente do Balanço Hídrico ¹						
		P	ETP	(P-ETP)	A	ETR	D	E
		----- mm -----						
Out. 2000	1°	120,6	16,0	104,6	75,0	16,0	0,0	104,6
	2°	158,8	22,3	136,5	75,0	22,3	0,0	136,5
	3°	59,9	26,7	33,2	75,0	26,7	0,0	33,2
Nov. 2000	1°	132,7	25,1	107,6	75,0	25,1	0,0	107,6
	2°	13,7	21,6	-7,9	67,5	21,2	0,4	0,0
	3°	17,8	28,4	-10,6	58,6	26,7	1,7	0,0
Dez. 2000	1°	10,9	31,5	-20,6	44,5	25,0	6,5	0,0
	2°	25,8	30,3	-4,5	41,9	28,4	1,9	0,0
	3°	123,2	35,3	87,9	75,0	35,3	0,0	54,8
Jan. 2001	1°	31,5	36,5	-5,0	70,1	36,4	0,2	0,0
	2°	101,6	28,0	73,6	75,0	28,0	0,0	68,8
	3°	79,4	37,8	41,6	75,0	37,8	0,0	41,6
	1°	98,0	36,1	62,0	75,0	36,0	0,0	62,0

Continuação Tabela 4

Mês-ano	Decêndio	Componente do Balanço Hídrico ¹						
		P	ETP	(P-ETP)	A	ETR	D	E
----- mm -----								
Fev. 2001	2°	54,1	32,1	22,0	75,0	32,1	0,0	22,0
	3°	44,4	26,6	17,8	75,0	26,6	0,0	17,8
	1°	11,0	35,2	-24,2	54,3	31,7	3,5	0,0
Mar. 2001	2°	25,0	30,9	-5,9	50,2	29,1	1,8	0,0
	3°	74,5	26,1	48,4	75,0	26,1	0,0	23,6
	1°	27,1	23,1	4,0	75,0	23,1	0,0	4,0
Abr. 2001	2°	1,2	21,7	-20,5	57,1	19,1	2,6	0,0
	3°	90,1	19,7	70,4	75,0	19,7	0,0	52,5
	1°	83,3	7,7	75,6	75,0	7,7	0,0	75,6
Maio 2001	2°	7,5	4,7	2,8	75,0	4,7	0,0	2,8
	3°	73,8	12,9	60,9	75,0	12,9	0,0	60,9

¹ Calculados conforme Rolim et al. (1998).

P = precipitação pluviual, ETP = evapotranspiração potencial; A = armazenamento de água, ETR = evapotranspiração real; D = deficiência hídrica, E = excesso hídrico.

Tabela 5. Insolação e radiação solar global - ocorridas (OC), normais (NO) e desvios em relação à normal (DN) - durante o período de outubro de 2000 a maio de 2001, em Passo Fundo, RS

Mês-ano	Insolação				Radiação solar global							
	Decendial (OC)		Mensal ¹		Decendial (OC)		Mensal					
	1°	2°	3°	OC	NO	DN	1°	2°	3°	OC	NO	DN
Out. 2000	70,8	43,2	80,4	194,4	202,3	-7,9	17,0	13,4	19,0	16,5	17,7	-1,2
Nov. 2000	75,7	97,2	70,1	243,0	220,6	22,4	20,3	23,5	20,8	21,5	20,5	1,0
Dez. 2000	101,9	75,3	64,0	241,2	254,2	-13,0	24,2	21,1	17,9	21,0	22,4	-1,4
Jan. 2001	71,5	39,7	64,6	175,8	238,8	-63,0	20,0	17,4	17,2	18,2	21,4	-3,3
Fev. 2001	47,7	59,4	39,5	146,6	208,1	-61,5	17,2	17,7	17,9	17,6	19,9	-2,4
Mar. 2001	78,0	68,0	71,8	217,8	207,0	10,8	19,3	17,4	14,8	17,1	17,0	0,1
Abr. 2001	49,9	79,0	27,9	156,8	185,2	-28,4	12,9	14,8	9,0	12,2	13,8	-1,5
Mai. 2001	42,8	51,1	75,1	169,0	181,1	-12,1	9,0	9,7	9,9	9,5	11,1	-1,6
Média				193,1	212,2	-19,1	17,5	16,8	15,8	16,7	18,0	-1,3

¹ DN = (OC - NO), NO = normal climatológica do período 1961-1990.

Melhoramento Genético de Soja

Emídio Rizzo Bonato

Paulo Fernando Bertagnolli

Leila Maria Costamilan

Introdução

A Embrapa Trigo desenvolve um programa de melhoramento de soja bem definido, no qual os objetivos fundamentais estão alicerçados na realidade e nos cenários da agricultura gaúcha. Os enfoques fundamentais estão centralizados na melhoria constante do potencial produtivo e na estabilidade do rendimento de grãos. Isso é procurado mediante: a) agregação de novos genes para rendimento de grãos; b) melhoria da adaptação às condições ecológicas ocorrentes no Rio Grande do Sul; c) melhoria da adaptação aos sistemas de exploração agrícola peculiares do estado, como rotação e sucessão de culturas e sistema plantio direto; d) piramidação de genes para resistência a doenças e a

nematóides, especialmente ao cancro da haste (*Diaporthe phaseolorum* f.sp. *meridionalis*), à podridão par-da da haste (*Phialophora gregata*), à mancha olho-de-rã (*Cercospora sojina*), ao oídio (*Microsphaera diffusa*), ao nematóide de cisto (*Heterodera glycines*) e aos nematóides formadores de galhas (*Meloidogyne incognita*, *M. javanica* e *M. arenaria*), além de manter os genes de resistência a outras doenças, como a pústula bacteriana (*Xanthomonas axonopodis* pv. *glycines*), e procurar incrementar a tolerância à podridão vermelha da raiz (*Fusarium solani* f.sp. *glycines*).

Metodologia

Os cruzamento foram realizados no período de dezembro de 2000 a março de 2001, em estufa de plástico. Os genitores usados foram escolhidos entre cultivares e linhagens com comprovada capacidade produtiva e de adaptação e entre genótipos introduzidos de outras regiões do país ou mesmo de outros países, portadores de genes desejados em cada combinação planejada. Os trabalhos de emasculação e de polinização foram realizados no período entre 10 horas e 17 horas, quando ocorre maior liberação de pólen.

As sementes F_1 dos cruzamentos realizados no fim de 2000 e no início de 2001 foram semeadas em vasos em estufa de plástico, em junho de 2001. Durante o desenvolvimento das plantas, a temperatura da estufa foi regulada para 22 °C, e o fotoperíodo foi alongado para 17 horas, com luz artificial amarela, durante os primeiros 50 dias após a emergência das plântulas.

As populações F_2 , oriundas das populações híbridas avançadas durante os meses de inverno do ano de 2000, foram semeadas em campo, sob sistema plantio direto, em 11/12/2000. As sementes F_3 foram colhidas em "bulk".

As populações F_3 , F_4 e parte das F_5 foram avançadas em campo, sob sistema plantio direto. Do total das sementes colhidas na safra 1999/2000, foi retirada de cada população uma amostra de, aproximadamente, 4.800 sementes. Essas sementes foram semeadas, em 2000/01, em parcelas formadas por 24 fileiras de 10,0 m de comprimento e distanciadas de 0,5 m. A colheita foi realizada em "bulk". Parte das populações F_5 e as populações F_6 , destinadas à seleção de plantas individuais, foram semeadas em 6/11 e em 18/11/2000. A quantidade de semente usada foi a mesma das populações F_3 e F_4 , e as parcelas eram formadas, também, por 24 fileiras de 10,0 m de comprimento, com espaçamento entre fileiras de 0,75 m.

As progênies das plantas individuais selecionadas no ano anterior foram semeadas durante os meses de outubro e novembro, no campo experimental localizado junto à sede da Embrapa Trigo, em área com elevada infestação natural do fungo de solo *Phialophora gregata*, causador da podridão parda da haste.

Resultados

Na safra de 2000/01, foram realizadas 84 combinações, por meio do cruzamento de 1.029 flores, das quais obtiveram-se 252 vagens, totalizando 460 sementes. A pega média foi de apenas 24,5 %. O número médio de sementes por combinação foi 5,48. O baixo rendimento dos cruzamentos foi atribuído às dificuldades de manter adequado controle de temperatura, de luminosidade e, principalmente, de umidade relativa do ar no interior da estufa.

No período de junho a novembro de 2000, foram avançadas, em casa-de-vegetação, 89 populações F_1 , formadas a partir dos cruzamentos realizados na safra 1999/2000.

Em campo, foram semeadas 288 populações, sendo 76 F_2 , 25 F_3 , 58 F_4 , 80 F_5 e 49 F_6 . Por não apresenta-

rem as características desejadas, foram eliminadas, antes da colheita, seis populações F₄, seis populações F₅ e três populações F₆.

Em 30 populações F₆ e em 14 F₅, foram selecionadas 5.146 plantas individuais.

Foram avaliadas, em área com elevada infestação de *Phialophora gregata*, 5.050 progênies. Destas, foram selecionadas 1.310 linhas, que apresentaram, além da resistência à doença, características agronômicas e fenológicas desejáveis. As linhas selecionadas serão avaliadas, durante o inverno de 2001, quanto à reação ao cancro da haste, pelo método do palito de dente colonizado, e as que forem resistentes serão avaliadas para potencial produtivo nos ensaios preliminares de 1º ano em 2001/02.

Soja é uma das principais culturas agrícolas do Rio Grande do Sul, com uma área de 3.000.000 de hectares, um dos seus principais produtos agrícolas. Diversos são os problemas encontrados nos diferentes ambientes dessa área semeada com uma mesma espécie. Busca-se, por meio do melhoramento de plantas, selecionar genótipos que viabilizem a produção de grãos em cada um desses ambientes. Nematóides do gênero *Meloidogyne* spp., formadores de galhas em raízes, têm larga distribuição no Rio Grande do Sul. Em algumas regiões, como, por exemplo, Santa Rosa e municípios próximos, apresentam elevada densidade de in-

As plantas foram avaliadas em campo em novembro e dezembro, no campo experimental em novembro e dezembro. Em 30 populações F₁ e em 14 F₂ foram selecionadas 5.140 plantas individuais.

Foram avaliadas, em área com elevada incidência de *Rhizoglyphus gregalis*, 8.050 progênies. Destas, foram selecionadas 1.310 linhas, que apresentaram, além da resistência à doença, características agrônomicas e fenológicas desejáveis. As linhas selecionadas serão avaliadas, durante o inverno de 2001, quanto à res-

istência ao ataque da praga pelo método de cultivo de campo. As plantas resistentes serão avaliadas nos ensaios preliminares de campo em 2001.

O trabalho foi conduzido por combinação de métodos de avaliação dos cruzamentos sob condições de campo e de controle de temperatura, visando a obtenção de plantas adaptadas à cultura de soja em áreas de alta incidência de *Rhizoglyphus gregalis*.

No período de maio a novembro de 2000, foram desenvolvidas, na casa de vegetação, 89 populações F₁ a partir dos cruzamentos realizados na safra 1999/2000.

Em campo, foram semeadas 88 populações, sendo 76 F₁, 25 F₂, 58 F₃, 90 F₄ e 49 F₅. Foi apresentada

Avaliação de Genótipos de Soja ao Nematóide de Galha *Meloidogyne javanica*

Paulo Fernando Bertagnolli

Emídio Rizzo Bonato

Sérgio Schneider

Introdução

O Rio Grande do Sul tem na soja, cultura que ocupa uma área anual ao redor de 3.000.000 de hectares, um dos seus principais produtos agrícolas. Diversos são os problemas encontrados nos diferentes ambientes dessa área semeada com uma mesma espécie. Busca-se, por meio do melhoramento de plantas, selecionar genótipos que viabilizem a produção de grãos em cada um desses ambientes. Nematóides do gênero *Meloidogyne* spp., formadores de galhas em raízes, têm larga distribuição no Rio Grande do Sul. Em algumas regiões, como, por exemplo, Santa Rosa e municípios próximos, apresentam elevada densidade de in-

divíduos, principalmente de *M. javanica*, e coexistência, em algumas áreas, dessa espécie com *M. arenaria*.

A produtividade de soja nessas áreas é comprometida sem o uso de cultivares tolerantes semeadas em sistema de rotação de culturas. Este trabalho tem por objetivo avaliar genótipos de soja quanto à tolerância genética a *M. javanica*.

Metodologia

Foi conduzido em Santo Cristo, RS, experimento para avaliar a reação de linhagens de soja a *M. javanica* em condições naturais de infestação. Foram avaliados 211 genótipos, entre os quais, dois foram testemunhas tolerantes [CD 201 e MG/BR 46 (Conquista)] e três foram testemunhas suscetíveis (BRS 66, BRS 133 e Embrapa 20). As 206 linhagens testadas são oriundas dos programas de melhoramento da Coodetec, da Embrapa Agropecuária Oeste, da Embrapa Arroz e Feijão, da Embrapa Cerrados, da Embrapa Milho e Sorgo, da Embrapa Soja, da Embrapa Soja/Empaer e da Embrapa Trigo.

Os mesmos genótipos foram avaliados em outros locais no Brasil, testando para *M. incognita*, outro nematóide formador de galhas. O experimento, conduzido

em blocos ao acaso constou de oito repetições, em sistema de covas espaçadas de 1,00 m x 0,50 m, com semeadura de 10 sementes por cova. A avaliação sugerida por Taylor & Sasser (1978), com notas de 0 a 5, foi usada para agrupar os genótipos: 0 = imune, 1 = com uma ou duas galhas e sistema radicular normal; 2 = com poucas galhas pequenas e sistema radicular bem desenvolvido; 3 = com galhas pequenas e sistema radicular pouco prejudicado; 4 = com muitas galhas e sistema radicular prejudicado; e 5 = raízes totalmente tomadas por galhas. A classificação da reação de genótipos foi baseada na nota média das oito repetições. Foram considerados tolerantes (T) aqueles genótipos que receberam nota até 2,0; moderadamente tolerantes (MT) os genótipos que obtiveram notas de 2,1 até 3,0; e suscetíveis (S) os que alcançaram nota superior a 3,0.

Resultados

Vinte e cinco linhagens e a testemunha MG/BR 46 (Conquista) apresentaram nota média até 2, sendo, portanto, classificadas como T. Foram tolerantes os genótipos BRAS 95-30080, BR 95-1985, BR 98-17418, PF 00-1504, PF 00-1434, GOBR 93-1483, MG/BR 46 (Conquista), PF 00-1503, BR 98-17336, BR 96-11552,

BR 97-20059, BR 98-17655, BRB 95-715186, CD 96-231, BR 96-027060, BR 96-25375, BR 98-17359, BR 98-17783, BR 98-19250, BR 98-24067, GOBRS 95-12203, GOBR 96-013460, GOBR 96-004186, PF 00-1432, PF 00-1505 e PF 00-1507. A cultivar testemunha MG/BR 46 (Conquista), com nota média de 1,7 destacou-se em relação a outra cultivar testemunha, CD 201, a qual recebeu nota média de 2,4. Essa cultivar deve ser classificada como MT e não mais como T, como vinha sendo classificada. Além de CD 201, outros 74 genótipos foram classificados como MT. Os 110 genótipos restantes, juntamente com as testemunhas suscetíveis, foram considerados S (Tabela 1). Cabe salientar o alto grau de suscetibilidade da linhagem CD 96-551, a qual recebeu graduação máxima em todas as oito repetições. Esta é uma adequada testemunha de suscetibilidade para *M. javanica* a ser usada como referência em ensaios futuros, inclusive nas bordas de experimentos.

Referências Bibliográficas

TAYLOR, A. L.; SASSER, J. N. **Biology, identification and control of root-knot nematodes (*Meloidogyne species*)**. Raleigh: North Carolina State University – Department of Plant Pathology / USAID, 1978. 111 p.

Tabela 1. Avaliação de genótipos de soja ao nematóide *Meloidogyne javanica*, na safra agrícola de 2000/2001, em Santo Cristo, RS. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2001

Reação ¹	Severidade ²	Genótipo
T	1,3	BRAS 95-30080
T	1,4	BR 95-1985, BR 98-17418
T	1,5	PF 00-1504
T	1,6	PF 00-1434
T	1,7	GOBR 93-1483, MG/BR 46 (Conquista) ³ , PF 00-1503
T	1,8	BR 98-17336
T	1,9	BR 96-11552, BR 97-20059, BR 98-17655, BRB 95-715186, CD 96-231
T	2,0	BR 96-027060, BR 96-25375, BR 98-17359, BR 98-17783, BR 98-19250, BR 98-24067 GOBRS 95-12203, GOBR 96-013460, GOBR 96-004186, PF 00-1432, PF 00-1505, PF 00-1507
MT	2,1	BR 97-11548, BR 97-12539, BR 98-18937, BR 98-24651, BR 96-027039, BRSGO 204 (Goiânia)
MT	2,2	PF 00-1506, PFN 10298, PFN 10387
MT	2,3	BR 96-022523, BR 98-17610, BR 98-19217, CD 96-556, GOBR 95-322, GOBR 95-9108
MT	2,4	BR 98-24186, CD 201 ³ , GOBR 97-056063, PFN 10316, PFN 10344
MT	2,5	BR 93-11595, BR 96-027029, BR 97-11431, BR 97-12007, BR 97-21247, BR 98-17469, BR 98-25603, BRAS 97-0009, BRAS 97-256, BRS 97-2920, OC 94-2046, PFN 10330
MT	2,6	BR 97-1461, BR 98-17840, GOBR 97-061004, PFN 10299, PFN 10311, PFN 10358
MT	2,8	BR 95-409-01, BRAS 97-0082, BRAS 97-10744, MGBR 95-2543, BR 98-17205, BR 98-15654, BR 98-25854, BR 98-25961, BR 98-26064, BRS 181

Continuação Tabela 1

Reação ¹	Severidade ²	Genótipo
MT	2,9	BR 95-013373, BR 96-027246, BR 97-09853, BR 97-11946, BR 97-20530, BR 98-10060, BR 98-11068, BR 98-15755, BR 98-18410, BR 98-25806, BR 98-25980, CD 211, CD 96-461, MGBR 97-2548, MGBR 97-2762, PFN 10318
MT	3,0	BR 97-20490, BR 98-17963, BR 98-18170, BR 98-24374, BR 98-25907, BRAS 97-11847, GOBR 96-04303, GOBR 97-056006, GOBR 97-065029, PFN 10309, PFN 10310
S	3,1	BR 97-09486, BR 97-19614, BR 97-20805, BR 98-12724, BR 98-16701, BR 98-18046, BR 98-9405, BR98-26083, BRS 133 ⁴ , BRS 66 ⁴ , PFN 10347, PFN 10351, PFN 10354, PFN 10389
S	3,2	PFN 10359
S	3,3	BR 96-10326, BR 97-10954, BR 98-15916, BR 98-17934, BR 98-25809, CD 96-111, CD 96-456, MGBR 97-2545
S	3,4	BR 97-09894, BR 97-11407, BR 98-15360, BR 98-15388, BR 98-16901, BR 98-18120, BR 98-24507, BR 98-25642, BRAS 97-7199, GOBR 96-014046, GOBR 97-057216, PFN 10300, PFN 10386
S	3,5	BR 97-11389, BR 97-308, BR 98-14532, BR 98-16133, BR 98-16469, BR 98-16823, BR 98-17434, CD 96-257, PFN 10305
S	3,6	BR 96-017086, BR 96-025716, BR 96-027131, BR 97-21260, BR 98-17937, BR 98-24830, BR 98-25594, CD 96-450, Embrapa 20 ⁴ , GOBR 96-005547, PFN 10293, PFN 10383
S	3,7	PFN 10296, PFN 10327, PFN 10329, PFN 10340, PFN 10342, PFN 10345, PFN 10357
S	3,8	BR 96-027779, BR 96-10266, BR 98-25791, BR 98-25791, BRAS 97-0006, OC 95-2863
S	3,9	BR 95-29320, BR 97-11594, BR 97-13537, BR 98-15101, BR 98-16715, BR 98-17967, BRAS 97-1081, PFN 10341, PFN 10350, PFN 10368

Continuação Tabela 1

Reação ¹	Severidade ²	Genótipo
S	4,0	BR 96-18545, BR 98-15056, CD 96-65, PFN 10297, PFN 10336, PFN 10337, PFN 10355, PFN 10384, PFN 10385
S	4,1	BR 96-18937, BR 98-14776, BR 98-14978, BR 98-15789, BR 98-24746, BR 98-24779, CD 96-486, PFN 10335
S	4,2	PFN 10339
S	4,3	BR 98-16471, BR 98-24492, BR 98-24660, BR 98-25133, CD 523
S	4,4	BR 98-15589, PFN 10379
S	4,5	BR 96-23776, BRAS 96-176, BRS 98-1926
S	4,6	BR 96-018556
S	5,0	CD 96-551

¹ T = tolerante, MT = moderadamente tolerante, S = suscetível.

² 0 = imune, 1 = com uma ou duas galhas e sistema radicular normal; 2 = com poucas galhas pequenas e sistema radicular bem desenvolvido; 3 = com galhas pequenas e sistema radicular pouco prejudicado; 4 = com muitas galhas e sistema radicular prejudicado; e 5 = raízes totalmente tomadas por galhas.

³ Testemunha tolerante.

⁴ Testemunha suscetível.

Avaliação de Linhagens de Soja para Resistência à Podridão Parda da Haste

Emídio Rizzo Bonato

Leila Maria Costamilan

Paulo Fernando Bertagnolli

Introdução

Desde que a ocorrência da podridão parda da haste da soja foi identificada no Rio Grande do Sul, em 1990, somente linhagens que apresentam resistência à doença têm continuidade no programa de melhoramento genético desenvolvido na Embrapa Trigo. A avaliação da reação inicia na fase de progênies de plantas individuais. A metodologia usada é a avaliação em campo naturalmente infestado. As linhagens dos ensaios preliminares de 1º ano são avaliadas em uma repetição, e as dos demais ensaios, em duas repetições, usando-se parcelas pequenas. Como essa avaliação possibilita a ocorrência de cerca de 9 % de escapes, as linhagens

que são promovidas nos ensaios de produtividade são reavaliadas anualmente. Esse rigor justifica-se devido ao elevado poder destrutivo da doença, que chega próximo a 60 % de redução do potencial de rendimento de grãos, em genótipos suscetíveis.

Metodologia

A reação à podridão parda da haste foi avaliada, na safra 2000/01, em 502 linhagens dos ensaios preliminares de 1º ano, 91 linhagens dos ensaios preliminares de 2º ano, 48 linhagens dos ensaios intermediários do Rio Grande do Sul, 42 linhagens dos ensaios finais do RS, 83 linhagens dos ensaios intermediários do Paraná e 30 linhagens dos ensaios finais do Paraná. As linhagens dos ensaios preliminares de 1º e 2º anos foram todas desenvolvidas na Embrapa Trigo, enquanto os genótipos dos ensaios intermediários e finais do Rio Grande do Sul pertencem à Embrapa Trigo, à Fepagro-RS ou à Fundacep-Fecotrigo, instituições integrantes da "Rede Soja Sul", e as dos ensaios do Paraná pertencem à Embrapa Soja. O estudo foi realizado em campo, na Embrapa Trigo, em solo com elevada infestação natural de *Phialophora gregata*. As linhagens dos ensaios preliminares de 1º ano foram avaliadas em

uma repetição, e as dos preliminares de 2º ano, dos intermediários e dos finais, em duas repetições. As parcelas experimentais foram formadas por duas fileiras de 2,5 m de comprimento, espaçadas de 0,5 m. A cada grupo de 30 genótipos, foram repetidas as testemunhas suscetíveis IAS 5 (de ciclo precoce), BR-4 (de ciclo médio) e Cobb (de ciclo tardio).

As avaliações visuais de intensidade de sintomas da doença nas folhas foram realizadas semanalmente, durante os estádios de desenvolvimento R5 a R7. Para a classificação da reação, usou-se a seguinte escala, baseada na percentagem de plantas com sintomas: 0 a 5 % = resistente (R); 6 a 25 % = moderadamente resistente (MR); 26 a 55 % = moderadamente suscetível (MS); 56 a 85 % = suscetível (S); 86 a 100 % = altamente suscetível (AS).

Resultados

Os resultados apresentados referentes às linhagens da Embrapa Trigo (linhagens PF), integrantes dos ensaios finais, intermediários e preliminares de 2º ano, foram obtidos durante as safras de 1999/00 e 2000/01; e os das linhagens pertencentes às demais instituições foram obtidos durante o ano agrícola de 2000/01.

Das 11 linhagens que foram avaliadas na "Rede Soja Sul" em ensaios finais de 2º ano, considerando-se as reações das avaliações dos anos 1999/00 e 2000/01, apenas três foram resistentes: CEPS 9732, PF 961324 e CEPS 9703 (Tabela 1). Entre 31 linhagens em ensaios finais de 1º ano, nas avaliações feitas nas mesmas safras, 17 foram classificadas como resistentes (Tabela 1).

Entre as linhagens dos ensaios intermediários do RS, foram resistentes: CEPS/CD 98116, CD 96-118, CL 9920, JC 98112, JCBR 98291, OC 95-3030, PF 971220, PF 971453, PF 981090, PF 981093, PF 981171 e PF 1239 (de ciclos precoce e semiprecoce); BR 97-19756, BR 97-20155, CEPS/CD 98081, CEPS/CD 9904, JCBR 97-20155, JCBR 97320, PF 971450, PF 981081, PF 981217, PF 981318 e PF 981395 (de ciclo médio); e BR 97-18227, BR 97-19829, BR 97-20313, CEPS 9828, CEPS/CD 98072, CEPS/CD 98091, CEPS/CD 9943, JCBR 98265, JC 9802, JC 98192, PF 98 1015, PF 98 1195, PF 98 1317, PF 98 1399 e PF 98 1403 (de ciclos semitardio e tardio) (Tabela 2).

Das 91 linhagens dos ensaios preliminares de 2º ano, não confirmaram a resistência, em relação à avaliação realizada em 1999/00: PF 981108, PF 981137, PF 981411, PF 991021, PF 991030 e PF 991189, de

ciclos precoce e semiprecoce, e PF 991174, PF 991176 e PF 991200, de ciclo médio (Tabela 3).

A avaliação da reação à podridão parda da haste nas linhagens da Embrapa Soja, que constaram dos ensaios finais do Paraná, indicou que foram resistentes as linhagens de ciclo precoce: BR 95-4800, BR 96-25337HA, BR 96-25337HV, BR 96-27751, BR 97-20675 e BR 97-21277; as linhagens de ciclo médio: BR 96-22535, BR 96-27029 e BR 97-20145; as linhagens de ciclo tardio: BR 96-10266, BR 97-20371 e BR 97-20419 (Tabela 4).

Das linhagens da Embrapa Soja, dos ensaios intermediários do Paraná, foram resistentes; as de ciclo precoce: BR 96-25375, BR 97-21247, BR 98-12724, BR 98-14776, BR 98-15755, BR 98-15916 e BR 98-24492; as de ciclo médio: BR 98-15101, BR 98-17336, BR 98-17418, BR 98-17783 e BR 98-17967; e as de ciclo tardio: BR 97-20490, BR 97-20530, BR 98-15654, BR 98-24186, BR 98-25603, BR 98-9405 e BRAS 97-1081 (Tabela 5).

Tabela 1. Reação à podridão parda da haste de linhagens de soja componentes dos ensaios finais da "Rede Soja Sul", na safra de 2000/01. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2001

Ciclo/Linhagem	% de plantas com sintomas		Reação
	2000/01	1999/00	
Ciclos precoce e semiprecoce			
CEPS 9669 (2º ano)	60	30	S
CEPS 9670 (2º ano)	40	20	MS
CEPS 9837	50	60	S
CEPS/CD 98052	20	10	MR
CEPS/CD 98060	0	0	R
CEPS/CD 98075	0	0	R
CL 9672	80	100	AS
JC 9650 (2º ano)	30	20	MS
JC 9716	40	0	MS
JC 9795	80	70	S
PF 961056 (2º ano)	S ¹	S ¹	S
PF 961066 (2º ano)	S	S	S
PF 961068 (2º ano)	S	S	S
PF 971026	0	0	R
PF 971146	0	0	R
PF 981429	30	30	MS
Ciclo médio			
CEPS 9732 (2º ano)	0	0	R
CEPS 9676	70	40	S
CEPS 9840	0	0	R
CEPS/CD 98083	0	0	R

Continuação Tabela 1

Ciclo/Linhagem	% de plantas com sintomas		Reação
	2000/01	1999/00	
CL 9679	5	80	S
JC 97199	0	0	R
JCBR 97222	30	90	AS
PF 961324 (2° ano)	0	0	R
PF 971654	50	80	S
PF 971663	0	0	R
PF 971665	40	50	MS
PF 981182	0	0	R
PF 981324	0	0	R
Ciclos semitardio e tardio			
CEPS 9678	95	40	AS
CEPS 9703 (2° ano)	0	0	R
CEPS 9730 (2° ano)	0	60	S
CEPS 9758 (2° ano)	0	70	S
CEPS 9844	70	60	S
CEPS/CD 98088	0	0	R
JC 97204	90	30	AS
JCBR 97321	0	0	R
PF 981079	0	0	R
PF 981269	0	0	R
PF 981343	0	0	R
PF 981352	0	0	R
PF 981376	0	0	R

¹ Suscetível por genealogia.

Tabela 2. Reação à podridão parda da haste de linhagens de soja componentes dos ensaios intermediários da "Rede Soja Sul" da safra de 2000/01. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2001

Linhagem	% de plantas com sintomas		Reação
	2000/01	1999/00	
Ciclos precoce e semiprecoce			
BR 97-20966	20	0	MR
CEPS/CD 98029	20	-	MR
CEPS/CD 98116	0	-	R
CD 96-118	0	-	R
CL 9920	0	-	R
JC 98112	0	-	R
JC 98116	50	-	MS
JCBR 97-19685	30	-	MS
JCBR 98291	0	-	R
OC 95-3030	0	-	R
PF 97 1220	0	0	R
PF 97 1453	0	0	R
PF 98 1090	0	2	R
PF 98 1093	0	2	R
PF 98 1171	0	0	R
PF 98 1239	0	0	R
Ciclo médio			
BR 97-19756	0	0	R
BR 97-20155	0	2	R
CEPS 9813	40	-	MS
CEPS/CD 98081	0	-	R
CEPS/CD 98104	20	-	MR
CEPS/CD 9904	0	-	R
CLBRS 9936	85	-	S
JCBR 97-20155	0	-	R

Continuação Tabela 2

Linhagem	% de plantas com		Reação
	sintomas		
	2000/01	1999/00	
JCBR 97-21872	20	-	MR
JCBR 97290	100	10	AS
JCBR 97320	0	0	R
PF 97 1450	0	0	R
PF 98 1081	0	0	R
PF 98 1217	0	0	R
PF 98 1318	0	0	R
PF 98 1395	0	0	R
Ciclos semitardio e tardio			
BR 97-18227	0	0	R
BR 97-19829	0	0	R
BR 97-20313	0	0	R
CEPS 9828	0	-	R
CEPS/CD 98072	0	-	R
CEPS/CD 98091	0	-	R
CEPS/CD 9943	0	-	R
JCBR 98265	0	-	R
JC 9802	0	-	R
JC 98133	10	-	MR
JC 98192	0	-	R
PF 98 1015	0	0	R
PF 98 1195	0	5	R
PF 98 1317	0	0	R
PF 98 1399	0	0	R
PF 98 1403	0	0	R

Tabela 3. Reação à podridão parda da haste de linhagens de soja componentes dos ensaios preliminares de 2º ano da Embrapa Trigo da safra de 2000/01. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2001

Linhagem	% de plantas com sintomas		Reação
	2000/01	1999/00	
Ciclos precoce e semiprecoce			
BR 97-20929	0	0	R
BR 97-21192	0	0	R
PF 981095	0	5	R
PF 981108	95	0	AS
PF 981137	20	0	MR
PF 981237	0	0	R
PF 981411	40	0	MS
PF 981416	0	0	R
PF 981436	0	0	R
PF 991021	80	5	S
PF 991030	100	2	AS
PF 991135	0	0	R
PF 991189	60	0	S
PF 991243	0	0	R
PF 981238	0	1	R
PF 981381	0	0	R
Ciclo médio			
PF 991045	0	0	R
PF 991077	0	0	R
PF 991081	0	0	R
PF 991120	0	0	R
PF 991157	0	0	R
PF 991174	70	0	S
PF 991176	50	0	MS

Continuação Tabela 3

Linhagem	% de plantas com		Reação
	asintomas	sintomas	
	2000/01	1999/00	
PF 991200	0	50	MS
PF 991221	0	0	R
PF 991222	0	0	R
PF 991225	0	0	R
PF 991242	0	0	R
PF 991247	0	0	R
PF 991248	0	0	R
PF 991249	0	0	R
PF 991250	0	0	R
PF 991253	0	0	R
PF 991260	0	0	R
PF 991262	0	0	R
PF 991268	0	0	R
PF 991270	0	0	R
PF 991274	0	0	R
PF 991275	0	0	R
PF 991277	0	0	R
PF 991283	0	0	R
PF 991285	0	0	R
PF 991295	0	0	R
PF 991299	0	0	R
PF 991305	0	0	R
PF 991306	0	0	R
PF 991310	0	0	R
PF 991312	0	0	R
PF 991313	0	0	R
PF 991317	0	0	R
PF 991319	0	0	R
PF 991321	0	0	R

Continuação Tabela 3

Linhagem	% de plantas com		Reação
	2000/01	1999/00	
PF 991322	0	0	R
PF 991326	0	0	R
PF 991328	0	0	R
PF 991329	0	0	R
PF 991331	0	0	R
PF 991332	0	0	R
PF 991335	0	0	R
PF 991337	0	0	R
PF 991339	0	0	R
PF 991340	0	0	R
PF 991341	0	0	R
PF 991345	0	0	R
PF 991349	0	0	R
PF 991350	0	0	R
PF 991356	0	0	R
PF 991357	0	0	R
PF 991363	0	0	R
PF 991364	0	0	R
PF 991367	0	0	R
PF 991369	0	0	R
PF 991372	0	0	R
PF 991373	0	0	R
PF 991382	0	0	R
PF 991387	0	0	R
PF 991391	0	0	R
PF 991392	0	0	R
Ciclos semitardio e tardio			
PF 991051	0	0	R
PF 991080	0	0	R

Continuação Tabela 3

Linhagem	% de plantas com		Reação
	sintomas		
	2000/01	1999/00	
PF 991087	0	0	R
PF 991145	0	0	R
PF 991177	0	0	R
PF 991179	0	0	R
PF 991185	0	0	R
PF 991187	0	0	R
PF 991205	0	0	R
PF 991207	0	0	R
PF 991210	0	0	R
PF 991236	0	0	R
PF 991324	0	0	R

Tabela 4. Reação à podridão parda da haste de linhagens de soja componentes dos ensaios finais do Paraná, pertencentes à Embrapa Soja, safra de 2000/01. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2001

Linhasgens	% de plantas com sintomas	Reação
Ciclo precoce (L)		
BR 95-7613	100	AS
BR 95-4800	0	R
BR 96-25337HA	5	R
BR 96-25337HV	0	R
BR 96-27751	0	R
BR 97-20423	20	MR
BR 97-20675	0	R
BR 97-21251	30	MS
BR 97-21277	0	R
Ciclo médio (M)		
BR 95-29491	95	AS
BR 96-18646	100	AS
BR 96-18671	100	AS
BR 96-18710	100	AS
BR 96-22535	0	R
BR 96- 25619	40	MS
BR 96-27029	0	R
BR 97-19268	20	MR
BR 97-20145	0	R

Continuação Tabela 4

Linhagens	% de plantas com sintomas	Reação
Ciclo tardio (N)		
BR 94-8875	100	AS
BR 96-10266	5	R
BR 96-12086	100	AS
BR 96-16185	100	AS
BR 96 21434	100	AS
BR 96-9627A	90	AS
BR 96-9627B	90	AS
BR 97-17952	70	S
BR 97-19332	90	AS
BR 97-20371	5	R
BR 97-20419	0	R
BR 97-20798	90	AS

Tabela 5. Reação à podridão parda da haste de linhagens de soja componentes dos ensaios intermediários do Paraná da safra de 2000/01, pertencentes à Embrapa Soja. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2001

Linhagens	% de plantas com sintomas	Reação
Ciclo precoce (L)		
BR 95-29320	50	MS
BR 96-18545	90	AS
BR 96-18937	100	AS
BR 96-23776	60	S
BR 96-25375	0	R
BR 97-19614	90	AS
BR 97-21247	0	R
BR 97-21260	90	AS
BR 98-12724	0	R
BR 98-14532	20	MR
BR 98-14776	0	R
BR 98-14978	100	AS
BR 98-15755	0	R
BR 98-15789	30	MS
BR 98-15916	5	R
BR 98-16469	30	MS
BR 98-16471	20	MR
BR 98-16701	30	MS
BR 98-16901	80	S
BR 98-17205	100	AS
BR 98-17610	10	MR
BR 98-17840	80	S
BR 98-24492	0	R
BR 98-24746	100	AS
BR 98-24779	100	AS
BR 98-14830	20	MR
BR 98-25133	90	AS

Continuação Tabela 5

Linhagens	% de plantas com sintomas	Reação
BR 98-25809	100	AS
Ciclo médio (M)		
BR 97-20805	70	S
BR 98-15056	70	S
BR 98-15101	0	R
BR 98-15388	100	AS
BR 98-16133	100	AS
BR 98-16715	100	AS
BR 98-16823	80	S
BR 98-17336	0	R
BR 98-17359	70	S
BR 98-17418	0	R
BR 98-17469	100	AS
BR 98-17655	90	AS
BR 98-17783	0	R
BR 98-17937	70	S
BR 98-17963	80	S
BR 98-17967	0	R
BR 98-18046	90	AS
BR 98-18120	90	AS
BR 98-17170	70	S
BR 98-19250	100	AS
BR 98-24374	80	S
BR 98-24507	100	AS
BR 98-24660	90	AS
BR 98-25642	100	AS
BR 98-25791	90	AS
BR 98-25907	70	S
BR 98-26083	10	MR
BRS 98-1926	90	AS

Continuação Tabela 5

Linhagens	% de plantas com sintomas	Reação
Ciclo tardio (N)		
BR 96-10326	90	AS
BR 97-11431	70	S
BR 97-12539	80	S
BR 97-20490	0	R
BR 97-20530	0	R
BR 98-10060	100	AS
BR 98-11068	100	AS
BR 98-15360	10	MR
BR 98-15589	40	MS
BR 98-15654	0	R
BR 98-17434	80	S
BR 98-17934	50	MS
BR 98-18410	50	MS
BR 98-18937	90	AS
BR 98-19217	100	AS
BR 98-24067	70	S
BR 98-24186	0	R
BR 98-24651	70	S
BR 98-25594	70	S
BR 98-25603	0	R
BR 98-25806	100	AS
BR 98-25854	100	AS
BR 98-25961	100	AS
BR 98-25980	90	AS
BR 98-26064	90	AS
BR 98-9405	0	R
BRS 97-2920	100	AS
BRAS 97-1081	0	R

Avaliação de Linhagens de Soja, no Rio Grande do Sul, em Fase Intermediária e Final

Paulo Fernando Bertagnolli

Emídio Rizzo Bonato

Diego Girardi Pegoraro

Sérgio Schneider

Introdução

Para ser indicada para cultivo comercial no Rio Grande do Sul (RS), uma linhagem de soja precisa ter adaptação aos sistemas de produção adotados, apresentando produtividade, resistência a doenças e tipo agrônômico adequado. Para identificar material com essas características, a Embrapa Trigo testa as linhagens em três anos, sendo um em experimentação intermediária e dois anos em experimentação final, em diferentes regiões produtoras do RS. Este trabalho, realizado pela Rede Soja Sul, formado por Embrapa Clima Temperado, Embrapa Trigo, Fepagrò-RS e Fundacep Fecotrigo

teve, o objetivo de identificar linhagens de características agronômicas superiores para indicação para cultivo comercial no Rio Grande do Sul.

Metodologia

A Rede Soja Sul conduziu, na safra agrícola de 2000/2001, os ensaios intermediários e finais de linhagens de ciclos precoce/semiprecoce, médio e semitardio/tardio, em diferentes localidades do Rio Grande do Sul. Coube à Embrapa Trigo a condução desses ensaios em quatro locais: Passo Fundo, na área experimental da Embrapa, Santa Rosa, executado com a cooperação da Coopermil, Vacaria e Veranópolis, executados com a cooperação da Fundação Pró-Sementes.

Os ensaios intermediários constaram de 18 tratamentos cada um, enquanto os ensaios finais de ciclos precoce, médio e semitardio/tardio foram formados, respectivamente, com 19, 15 e 15 tratamentos.

Todos os experimentos foram conduzidos sob sistema plantio direto, em delineamento experimental de blocos ao acaso, com três repetições para os ensaios intermediários e quatro repetições para os finais. Para a comparação entre médias, foi empregado o teste de

Duncan, a 5 % de probabilidade. As parcelas mediram 2,0 m x 5,0 m de área total e 1,0 m x 4,0 m de área útil. As fileiras, em número de quatro por parcela, foram espaçadas de 0,5 m.

A semeadura ocorreu em 30 de outubro em Passo Fundo, em 14 de novembro em Santa Rosa, em 28 de novembro em Veranópolis e em 1º de dezembro em Vacaria. As práticas culturais adotadas seguiram as "Recomendações técnicas para a cultura de soja no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina 2000/2001" (Reunião..., 2000).

Resultados

Os resultados dos ensaios intermediários são mostrados nas tabelas 1 a 3, e os dos ensaios finais, nas tabelas 4 a 6. Os ensaios intermediários de ciclo precoce/semiprecoce e de ciclo semitardio/tardio foram perdidos para avaliação de rendimento de grãos, devido à baixa população de plantas. Todas as linhagens, com exceção das linhagens PF 971220 e PF 981239, do ensaio intermediário de ciclos precoce/semiprecoce (Tabela 1), e da linhagem PF 971146, do ensaio final de ciclos precoce/semiprecoce (Tabela 4), apresentaram estatura de planta adequada para colheita mecâni-

ca, a qual é considerada mínima com 60 cm. Algumas linhagens não estão corretamente classificadas quanto ao ciclo de maturação baseado no ciclo dos padrões empregados, como CD 96118, em Santa Rosa, e CL 9920, em Santa Rosa, e em Passo Fundo (Tabela 1).

Diversas linhagens apresentaram rendimento relativo de grãos superior ao da testemunha mais produtiva correspondente a cada ensaio. Os maiores destaques, com rendimento de 5 % ou mais, foram: CD 96118, do ensaio intermediário de ciclo precoce/semiprecoce (Tabela 1), JCBR 9721872, do ensaio intermediário médio (Tabela 2), JC 9716, do ensaio final precoce/semiprecoce (Tabela 4), CEPS 9732, CEPS 9676, CEPS 9840, CEPS 98083, JC 97199, PF 961324, PF 981182 e PF 981324, do ensaio final médio (Tabela 5), e CEPS 98088, do ensaio final semitardio/tardio (Tabela 6).

Referência Bibliográfica

REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL, 28., 2000, Santa Maria. **Recomendações...** Santa Maria: UFSM - CCR - Departamento de Defesa Fitossanitária, 2000. 150 p.

Tabela 1. Ciclo e estatura de planta dos genótipos de soja componentes do ensaio intermediário de ciclo precoce/semiprecoce, conduzido em Passo Fundo e em Santa Rosa, e rendimento de grãos, em Veranópolis, em Vacaria e em Santa Rosa. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2001

Genótipo	Passo Fundo			Santa Rosa			Rendimento de grãos (kg/ha)			Rendimento relativo a CD 201 (%)	
	Ciclo (dias)	Estatura de planta (cm)	Estatura (cm)	Ciclo (dias)	Estatura de planta (cm)	Estatura (cm)	Veranópolis	Vacaria	Santa Rosa		
									Média		
BR 9720966	135	72	80	124	80	80	1.973	3.815	3.640	3.143	95
CEPS 98029	146	83	84	135	84	84	1.990	3.865	3.532	3.129	95
CEPS 98116	144	76	80	135	80	80	2.260	3.503	4.020	3.261	99
CD 96118	148	93	88	137	88	88	2.310	4.163	4.019	3.497	106
CL 9920	150	80	80	141	80	80	2.351	3.602	3.899	3.284	100
JC 98112	137	88	70	128	70	70	2.024	3.516	3.959	3.166	96
JC 98116	133	85	70	126	70	70	2.201	3.706	3.472	3.126	95
JCBR 9719685	135	77	76	127	76	76	2.483	3.617	3.944	3.348	102
JCBR 98291	144	68	78	128	78	78	1.631	3.495	3.932	3.019	92
OC 953030	146	81	86	136	86	86	2.097	3.667	3.673	3.145	95
PF 971220	136	68	56	130	56	56	2.170	3.544	3.123	2.946	89
PF 971453	136	68	60	132	60	60	1.809	3.930	4.399	3.379	102
PF 981090	139	60	80	130	80	80	2.383	3.893	3.569	3.282	100
PF 981093	139	89	84	137	84	84	2.008	3.478	4.108	3.198	97
PF 981171	133	68	78	126	78	78	1.988	3.549	3.733	3.090	94
PF 981239	139	71	54	130	54	54	1.902	3.727	2.993	2.874	87
CD 201	136	83	84	134	84	84	2.125	3.449	4.320	3.298	100
IAS 5	135	82	64	127	64	64	1.985	3.633	3.679	3.099	94
Média							2.094	3.675	3.779		
C.V. (%)							17,9	8,8	10,35		

Tabela 2. Ciclo e estatura de planta dos genótipos de soja componentes do ensaio intermediário de ciclo médio, conduzido em Passo Fundo e em Santa Rosa, e rendimento de grãos, em Vacaria, em Veranópolis, em Vacaria, em Passo Fundo e em Santa Rosa. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2001

Genótipo	Passo Fundo		Santa Rosa		Rendimento de grãos (kg/ha)			Rendimen- to relativo a BRS 66 (%)		
	Ciclo (dias)	Estatura (cm)	Ciclo (dias)	Estatura (cm)	Veranó- polis	Vacaria	Passo Fundo			
BR 9719756	143	94	130	74	2.908	3.829	4.210	3.672	3.655	99
BR 9720155	146	91	139	90	2.477	3.943	3.971	4.947	3.835	104
CEPS 9813	147	81	137	80	2.533	3.552	3.757	4.387	3.557	97
CEPS 98081	146	77	135	84	2.423	3.987	4.335	4.099	3.711	101
CEPS 98104	143	86	132	82	2.195	3.299	4.170	4.033	3.424	93
CEPS 9904	147	89	135	94	2.523	3.811	3.742	3.893	3.492	95
CLBR 9936	148	79	139	92	2.036	3.153	3.743	3.760	3.173	86
JCBR 9720155	147	90	141	92	2.908	3.811	4.437	4.053	3.802	103
JCBR 9721872	147	60	138	80	2.692	3.883	4.456	4.452	3.871	105
JCBR 97290	139	87	136	82	2.018	2.208	3.847	3.780	2.963	80
JCBR 7320	147	74	141	88	2.623	3.344	4.536	3.854	3.589	97
PF 971450	143	80	136	80	2.369	3.988	4.016	3.875	3.562	97
PF 981081	148	70	136	66	2.719	4.039	4.166	3.857	3.695	100
PF 981217	147	85	141	94	2.383	3.897	4.196	4.372	3.712	101
PF 981318	140	75	135	84	2.418	3.771	4.552	3.611	3.588	97
P F981395	139	74	134	80	2.330	3.804	4.109	3.252	3.374	92
BRS 66	141	69	134	80	2.630	3.957	4.304	3.847	3.684	100
RS 7-Jacuí	143	73	137	72	2.686	4.060	4.197	3.696	3.660	99
Média	-	-	-	-	2.493	3.685	4.153	3.969	-	-
C.V. (%)	-	-	-	-	12,6	8,9	7,3	10,28	-	-

Tabela 3. Ciclo e estatura de planta dos genótipos de soja componentes do ensaio intermediário de ciclo semitardio/tardio, conduzido em Passo Fundo e em Santa Rosa, e rendimento de grãos, em Veranópolis, Vacaria e em Santa Rosa. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2001

Genótipo	Passo Fundo		Santa Rosa		Rendimento de grãos (kg/ha)				Rendimen- to relativo a FT-Abyara (%)
	Ciclo (dias)	Estatura de plan- ta (cm)	Ciclo (dias)	Estatura de plan- ta (cm)	Veranó- polis	Vacaria	Santa Rosa	Média	
BR 9718227	147	102	139	102	2.622	3.688	4.100	3.470	96
BR 9719829	147	90	145	90	2.579	4.043	3.860	3.494	97
BR 9720313	151	86	144	86	2.674	3.719	4.241	3.545	98
CEPS 9828	148	76	140	76	2.845	3.938	3.516	3.433	95
CEPS 98072	153	86	141	86	2.738	3.992	4.255	3.662	102
CEPS 98091	152	94	143	94	2.888	3.339	3.700	3.309	92
CEPS 9943	152	92	137	92	2.776	3.898	3.563	3.412	95
JCBR 98265	153	90	146	90	2.783	4.096	4.120	3.666	102
JC 9802	152	82	143	82	2.578	3.759	3.700	3.345	93
JC 98133	146	76	139	76	2.757	3.694	3.800	3.417	95
JC 98192	155	98	151	98	3.393	3.383	3.604	3.460	96
PF 981015	152	84	143	84	2.764	3.825	4.140	3.576	99
PF 981195	147	92	137	92	2.824	3.901	4.196	3.640	101
PF 981317	146	78	136	78	2.516	3.915	3.457	3.296	91
PF 981399	146	84	135	84	3.108	3.966	3.573	3.549	98
PF 981403	153	78	141	78	2.783	4.078	3.740	3.534	98
FT-Abyara	146	76	137	76	2.764	4.127	3.921	3.604	100
Fepagro RS-10	152	98	143	98	3.217	3.253	3.140	3.203	89
Média	-	-	-	-	2.812	3.812	3.813	-	-
C.V. (%)	-	-	-	-	12,6	6,7	15,72	-	-

Tabela 4. Ciclo e estatura de planta dos genótipos de soja componentes do ensaio final de ciclo precoce/semiprecoce, conduzido em Passo Fundo e em Santa Rosa, e rendimento de grãos, em Veranópolis, em Vacaria, em Passo Fundo e em Santa Rosa. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2001

Genótipo	Passo Fundo		Santa Rosa		Rendimento de grãos (kg/ha)				Rendimen- to relativo a CD 201 (%)
	Ciclo (dias)	Estatura de plan- ta (cm)	Ciclo (dias)	Estatura de plan- ta (cm)	Veranó- polis	Passo Fundo	Santa Rosa	Média	
CEPS 9669	136	101	130	70	1.860	4.139	3.986	3.324	95
CEPS 9670	136	86	132	72	1.605	4.160	4.130	3.239	92
CEPS 9837	139	99	127	72	2.053	3.813	3.770	3.320	95
CEPS 98052	135	85	130	76	1.931	4.089	3.634	3.318	95
CEPS 98060	135	86	126	80	2.091	4.111	3.900	3.403	97
CEPS 98075	138	96	130	84	1.555	4.224	4.033	3.356	96
CL 9672	139	121	136	106	1.515	4.019	3.745	2.874	82
JC 9650	139	88	134	80	1.595	3.705	3.980	2.968	85
JC 9716	140	89	132	82	2.329	4.409	4.381	3.690	105
JC 9795	135	88	127	70	2.079	3.943	3.621	3.265	93
PF 961056	135	106	133	86	2.151	3.616	3.934	3.119	89
PF 961066	139	87	133	82	2.437	3.989	3.840	3.241	92
PF 961068	135	98	133	80	1.964	3.814	3.659	3.024	86
PF 971026	133	76	126	64	1.726	4.306	3.713	3.311	94
PF 971146	133	75	132	50	1.864	3.139	3.854	2.954	84
PF 981429	136	105	136	102	2.198	4.031	4.283	3.472	99
Ocepar 14	132	86	124	84	2.002	3.702	3.946	3.185	91
CD 201	135	101	133	80	2.459	4.108	4.062	3.510	100
IAS 5	134	78	127	68	1.818	4.067	3.851	3.246	92
Média	-	-	-	-	1.960	3.968	3.912	-	-
C.V. (%)	-	-	-	-	16,9	7,87	10,87	-	-

Tabela 5. Ciclo e estatura de planta dos genótipos de soja componentes do ensaio final de ciclo médio, conduzido em Passo Fundo e em Santa Rosa, e rendimento de grãos, em Veranópolis, em Vacaria, em Passo Fundo e em Santa Rosa. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2001

Genótipo	Passo Fundo		Santa Rosa		Rendimento de grãos (kg/ha)				Rendimen- to relativo a BRS 66 (%)	
	Ciclo (dias)	Estatura de plan- ta (cm)	Ciclo (dias)	Estatura de plan- ta (cm)	Veranó- polis	Vacaria	Passo Fundo			Média
							Fundo	Rosa		
CEPS 9732	148	104	136	82	2.233	3.801	4.052	4.325	3.603	107
CEPS 9676	142	83	137	66	2.298	3.444	3.938	4.585	3.566	106
CEPS 9840	142	96	137	80	2.308	4.055	4.272	4.295	3.733	111
CEPS 98083	142	87	137	82	2.229	4.375	3.936	4.486	3.756	111
CL 9679	149	81	151	90	1.668	3.383	3.786	4.018	3.214	95
JC 97199	149	88	144	80	2.241	3.731	4.000	4.295	3.567	106
JCBR 97222	144	104	139	86	1.936	3.151	3.562	4.434	3.271	97
PF 961324	139	85	135	74	2.176	4.072	3.933	4.348	3.632	108
PF 971654	146	121	151	108	2.070	3.448	3.932	3.674	3.281	97
PF 971663	139	148	136	115	-	2.840	3.661	3.144	-	-
PF 971665	140	109	136	90	2.061	3.000	3.718	3.910	3.172	94
PF 981182	143	100	136	84	2.103	3.836	3.831	4.421	3.548	105
PF 981324	139	92	133	80	2.321	3.930	4.157	4.214	3.655	108
BRS 66	140	91	133	82	2.368	3.710	3.993	3.428	3.375	100
RS 7-Jacuí	143	86	137	74	1.863	3.485	3.522	4.446	3.329	99
Média	-	-	-	-	2.134	3.617	3.886	4.134	-	-
C.V. (%)	-	-	-	-	16,9	9,4	8,19	14,26	-	-

Legenda: CEPS = Centro de Pesquisa em Soja; CL = Centro de Pesquisa em Soja; JC = Centro de Pesquisa em Soja; JCBR = Centro de Pesquisa em Soja; PF = Passo Fundo; Santa Rosa = Santa Rosa; Veranópolis = Veranópolis; Vacaria = Vacaria; Passo Fundo = Passo Fundo; Rosa = Santa Rosa.

Tabela 6. Ciclo e estatura de planta dos genótipos de soja componentes do ensaio final de ciclo semitardio/tardio, conduzido em Passo Fundo e em Santa Rosa, e rendimento de grãos, em Veranópolis, em Vacaria, em Passo Fundo e em Santa Rosa. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2001

Genótipo	Passo Fundo		Santa Rosa		Rendimento de grãos (kg/ha)				Rendimen- to relativo a RS-10 (%)	
	Ciclo (dias)	Estatura de plan- ta (cm)	Ciclo (dias)	Estatura de plan- ta (cm)	Veranó- polis	Vacaria	Passo Fundo			Média
							Fundo	Rosa		
CEPS 9678	149	90	141	70	2.233	2.990	4.682	4.580	3.621	104
CEPS 9703	149	110	143	90	1.801	3.288	3.634	3.325	3.012	86
CEPS 9730	158	98	141	92	2.618	-	4.507	3.855	-	-
CEPS 9758	158	93	141	76	2.474	2.705	4.033	3.392	3.151	90
CEPS 9844	149	95	137	84	2.373	3.292	4.033	4.240	3.485	100
CEPS 98088	148	104	136	90	2.110	4.087	4.317	4.135	3.662	105
JC 97204	147	91	140	80	1.961	3.284	4.253	3.470	3.242	93
JCBR 97231	150	92	147	84	1.606	3.343	4.012	3.830	3.198	91
PF 981079	148	98	142	88	1.454	3.727	3.861	3.460	3.125	89
PF 981269	154	96	141	96	2.480	3.408	3.931	3.622	3.360	96
PF 981343	151	94	141	86	1.730	3.684	4.273	3.385	3.268	93
PF 981352	145	97	140	76	1.905	3.866	4.080	3.511	3.340	96
PF 981376	151	86	139	70	2.352	4.139	4.304	3.774	3.642	104
FT-Abyara	146	88	136	78	2.084	3.826	3.977	3.665	3.388	97
Fepagro RS-10	148	106	144	94	2.144	3.710	3.887	4.246	3.497	100
Média	-	-	-	-	2.052	3.290	4.119	3.766	-	-
C.V. (%)	-	-	-	-	19,8	9,2	5,12	10,76	-	-

Experimentação Preliminar de Linhagens de Soja da Embrapa Trigo

Paulo Fernando Bertagnolli

Emídio Rizzo Bonato

Diego Girardi Pegoraro

Sérgio Schneider

Introdução

A fase de experimentação de soja, na Embrapa Trigo, inicia com a comparação de rendimento de grãos e de características morfológicas das novas linhagens formadas em relação a testemunhas adaptadas e produtivas, em ensaios denominados preliminar de primeiro ano. As linhagens selecionadas nesses ensaios são promovidas para ensaios preliminares de segundo ano. O objetivo deste trabalho é relatar o desempenho das linhagens de soja, desenvolvidas pelo programa de melhoramento genético da Embrapa Trigo, na busca de variedades melhoradas.

Metodologia

Na safra agrícola de 2000/2001, os ensaios preliminares de primeiro ano foram avaliados na área experimental da Embrapa Trigo, localizada em Passo Fundo, RS, enquanto os de segundo ano foram avaliados em quatro locais do RS (Vacaria, Passo Fundo, Santa Rosa e São Borja), em dois locais de SC (Abelardo Luz e Canoinhas) e em Guarapuava, no PR.

As 553 linhagens de preliminar de primeiro ano, desenvolvidas pelo programa de melhoramento de soja da Embrapa Trigo, foram agrupadas por ciclo de maturação e avaliadas em 21 ensaios de ciclo precoce/semiprecoce, oito de ciclo médio e três de ciclo semitardio/tardio.

Os ensaios de segundo ano testaram 91 linhagens, sendo 14 em ensaio de ciclo precoce/semi-precoce, comparadas com as testemunhas IAS 5 e CD 201, no RS, e comparadas com IAS 5 e CD 202, em SC e no PR; 64 em ensaios de ciclo médio, comparadas com BRS 66 e RS 7-Jacuí, no RS e com Embrapa 48 e Embrapa 59, em SC e no PR; e 13 em ensaio de ciclo semitardio/tardio, comparadas com FT-Abyara e Fepagro RS-10, no RS, e com M-Soy 7501 e BRS 134, em SC e no PR.

Os ensaios foram conduzidos em delineamento experimental de blocos ao acaso, com três repetições. As parcelas mediam 2,0 m x 5,0 m de área total e 1,0 m x 4,0 m de área útil. As fileiras, em número de quatro por parcela, foram espaçadas de 0,5 m e semeadas com 15 sementes aptas por metro linear. Todos os experimentos foram instalados sob sistema plantio direto.

Resultados

Das 553 linhagens de primeiro ano, 191 foram eliminadas antes da colheita, por apresentarem inadequadas características agronômicas e/ou suscetibilidade a doenças. Os dados obtidos das 362 linhagens restantes ainda estão sendo processados.

Das 91 linhagens de soja testadas em ensaio preliminar de segundo ano, 11 foram eliminadas antes da colheita. Os dados das 80 linhagens colhidas podem ser observados nas tabelas 1 a 10; os dados do Rio Grande do Sul estão nas tabelas 1, 3, 5, 7 e 9, e os dados de Santa Catarina e do Paraná são encontrados nas tabelas 2, 4, 6, 8 e 10.

De maneira geral, a grande maioria das linhagens não apresentou acamamento, tendo adequados aspecto visual de grãos e estatura de plantas.

O elevado rendimento médio de grãos obtido pelas linhagens e, principalmente, pelas testemunhas não permitiu destaque de nenhuma linhagem nos ensaios de ciclo precoce P1 (tabelas 1 e 2), de ciclo médio M2 (tabelas 5 e 6), M3 (tabelas 7 e 8) e de ciclo médio/tardio M4/T1 (tabelas 9 e 10). As únicas linhagens que, em média, produziram mais que a testemunha mais produtiva foram: PF 991045, PF 991222, PF 991247 e PF 991260, no RS, e PF 991081, na média de Abelardo Luz, Canoinhas e Guarapuava.

Provavelmente o baixo rendimento relativo de grãos das linhagens é devido à necessidade de se incorporar genes de resistência ao nematóide de cisto da soja oriundo de países não adaptados.

Tabela 1. Ciclo, estatura de planta, acamamento e aspecto visual de grãos dos genótipos de soja componentes do ensaio preliminar de segundo ano de ciclo precoce (P1) conduzido em Passo Fundo e rendimento de grãos em Vacaria, em Passo Fundo, em Santa Rosa e em São Borja. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2001

Genótipo	Passo Fundo				Rendimento de grãos (kg/ha)						Rendimen- to médio relativo a CD 201 (%)	
	Ciclo (dias)	Estatura de planta (cm)	Acama- mento	Nota (1 a 5) ¹	Aspecto visual do grão	Vacaria	Passo Fundo		São Borja			Média
							Santa Rosa	São Borja				
BR 9720929	-	-	-	-	-	3.601	-	3.896	4.048	-	-	-
BR 9721192	138	98	1	1	1	3.387	3.907	4.298	3.551	3.786	3.786	95
PF 981095	138	102	1	1	1	3.698	4.172	4.260	3.398	3.882	3.882	98
PF981108	-	-	-	-	-	3.609	-	4.202	3.737	-	-	-
PF 981137	137	97	1	1	1	3.085	3.636	4.410	3.611	3.686	3.686	93
PF 981237	137	89	1	1	1	3.533	3.946	3.970	3.428	3.719	3.719	94
PF 981411	-	-	-	-	-	3.683	-	3.908	3.248	-	-	-
PF 981416	137	99	1	1	1	3.869	4.287	3.775	3.210	3.785	3.785	95
PF 981436	141	109	1	1	3	3.759	3.917	3.489	2.978	3.536	3.536	89
PF 991021	-	-	-	-	-	3.950	-	4.761	3.663	-	-	-
PF 991030	-	-	-	-	-	3.331	-	4.070	3.636	-	-	-
PF 991135	134	89	1	1	3	3.418	3.737	3.672	3.625	3.613	3.613	91
PF 991189	-	-	-	-	-	4.729	-	4.146	3.000	-	-	-
PF 991243	134	96	1	1	1	3.197	4.196	4.050	3.053	3.624	3.624	91
IAS 5	134	91	1	1	1	3.474	3.873	4.090	4.048	3.871	3.871	97
CD 201	137	92	1	1	1	3.323	3.862	4.480	4.243	3.977	3.977	100
Média	-	-	-	-	-	3.603	3.953	4.092	3.530	-	-	-
C.V.%	-	-	-	-	-	12,1	7,33	8,61	15,2	-	-	-

¹ Nota 1 = sem problemas; nota 5 = problema em grau máximo.

Tabela 2. Ciclo, estatura de planta, acamamento e peso de cem grãos dos genótipos de soja componentes do ensaio preliminar de segundo ano de ciclo precoce/semiprecoce (P1) conduzido em Guarapuava e rendimento de grãos em Abelardo Luz, em Canoinhas e em Guarapuava. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2001

Genótipo	Guarapuava						Rendimento		
	Ciclo (dias)	Estatura de planta (cm)	Acamamento (1 a 5) ¹	Peso de 100 grãos (g)	Rendimento de grãos (kg/ha)			Média	Rendimento médio relativo a CD 202 (%)
					Abelardo Luz	Canoinhas	Guarapuava		
BR 9720929	130	84	1,0	18,2	3.833	2.943	3.517	3.431	92
BR 9721192	129	94	1,0	13,9	4.494	2.967	3.472	3.644	98
PF 981095	129	89	1,0	19,2	3.727	3.097	3.870	3.564	96
PF981108	129	96	1,0	19,8	3.958	3.057	3.823	3.613	97
PF 981137	130	99	1,0	17,5	3.978	3.187	3.314	3.493	94
PF 981237	130	80	1,3	17,6	3.415	3.260	3.168	3.281	88
PF 981411	129	89	1,0	14,1	3.758	3.305	3.418	3.494	94
PF 981416	129	93	1,0	13,8	3.962	2.584	3.463	3.336	90
PF 981436	131	103	1,3	19,6	3.308	3.633	3.718	3.553	96
PF 991021	125	87	1,0	18,3	4.278	2.579	4.014	3.624	98
PF 991030	127	88	1,3	16,9	3.851	3.461	3.448	3.587	97
PF 991135	130	88	1,3	17,0	3.283	2.760	3.435	3.159	85
PF 991189	129	87	1,0	15,4	3.887	3.110	4.028	3.675	99
PF 991243	126	82	1,0	15,2	4.008	2.746	3.937	3.564	96
IAS 5	129	84	1,0	16,5	3.622	2.648	3.396	3.222	87
CD 202	131	95	1,0	16,3	4.368	3.057	3.719	3.714	100
Média	-	-	-	-	3.858	3.025	3.609	-	-
C.V. %	-	-	-	-	11,1	14,5	7,6	-	-

¹ Nota 1 = sem problemas; nota 5 = problema em grau máximo.

Tabela 3. Ciclo, estatura de planta, acamamento e aspecto visual de grãos dos genótipos de soja componentes do ensaio preliminar de segundo ano de ciclo médio (M1) conduzido em Passo Fundo e rendimento de grãos em Vacaria, em Passo Fundo, em Santa Rosa e em São Borja. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2001

Genótipo	Passo Fundo			Rendimento de grãos (kg/ha)					Rendimen- to médio relativo a RS 7-Jacuí (%)	
	Ciclo (dias)	Estatura de planta (cm)	Nota (1 a 5) ¹	Vacaria	Passo		São			Média
					Aspecto visual do grão	Fundo	Fundo	Rosa		
PF 981238	145	94	1	3.505	3.702	3.906	4.062	3.794	99	
PF 981381	136	92	1	3.558	4.202	3.394	3.229	3.596	94	
PF 991045	148	88	1	3.754	4.421	3.826	3.836	3.959	103	
PF 991077	143	85	1	3.725	3.923	3.748	3.872	3.817	99	
PF 991081	146	105	1	3.543	3.539	3.830	3.683	3.649	95	
PF 991120	142	96	1	3.595	3.502	3.814	3.453	3.591	93	
PF 991157	141	96	1	3.959	3.732	3.672	4.078	3.860	100	
PF 991174	139	92	-	3.400	-	3.844	3.269	-	98	
PF 991176	139	92	-	3.978	-	3.310	3.126	-	96	
PF 991200	138	92	-	3.872	-	3.334	3.569	-	103	
PF 991221	138	125	1	4.108	3.997	3.310	2.901	3.579	93	
PF 991222	139	96	1	3.974	4.285	3.854	3.569	3.921	102	
PF 991225	139	93	1	4.222	4.063	3.620	3.271	3.794	99	
PF 991242	142	92	1	4.044	3.637	3.306	3.842	3.707	96	

Continuação Tabela 3

Genótipo	Passo Fundo		Rendimento de grãos (kg/ha)				Rendimen- to médio relativo a RS 7-Jacuí (%)			
	Ciclo (dias)	Estatura de planta (cm)	Nota (1 a 5) ¹	Acama- mento	Aspecto visual do grão	Rendimento de grãos (kg/ha)				
						Vacaria		São Borja		
PF 991247	138	88	1	1	4.416	3.728	3.846	3.766	3.939	103
PF 991248	139	93	1	1	3.943	4.012	3.610	3.518	3.771	98
PF 991249	142	85	1	1	4.103	3.692	3.676	3.583	3.764	98
PF 991250	-	-	-	-	3.778	-	3.838	3.386	-	-
PF 991253	-	-	-	-	4.077	-	3.250	3.495	-	-
PF 991260	140	86	1	1	3.847	4.192	3.606	3.896	3.885	101
BRS 66	140	90	1	1	3.549	3.749	3.496	3.082	3.469	90
RS 7-Jacuí	142	91	1	1	3.508	3.700	4.230	3.931	3.842	100
Média	-	-	-	-	3.839	3.887	3.651	3.564	-	-
C.V. %	-	-	-	-	9,5	8,71	10,37	15,8	-	-

¹ Nota 1 = sem problemas; nota 5 = problema em grau máximo.

Tabela 4. Ciclo, estatura de planta, acamamento e peso de cem grãos dos genótipos de soja componentes do ensaio preliminar de segundo ano de ciclo médio (M1) conduzido em Guarapuava e rendimento de grãos em Abelardo Luz, em Canoinhas e em Guarapuava. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2001

Genótipo	Guarapuava						Canoinhas			Abelardo Luz			Média			Rendimento relativo a Embrapa 59 (%)
	Ciclo (dias)	Estatura de planta (cm)	Acamamento (1 a 5) ¹	Peso de 100 grãos (g)	Rendimento de grãos (kg/ha)			Canoinhas	Abelardo Luz	Média	Rendimento de grãos (kg/ha)			Média		
					Guarapuava	Canoinhas	Abelardo Luz				Guarapuava	Canoinhas	Abelardo Luz		Guarapuava	
PF 981238	134	95	1,3	16,6	3.814	3.114	3.839	3.589	3.814	3.114	3.839	3.589	3.814	3.114	3.839	93
PF 981381	129	88	3,3	15,1	4.163	3.108	3.669	3.646	4.163	3.108	3.669	3.646	4.163	3.108	3.669	95
PF 991045	135	85	1,3	20,3	3.873	3.382	3.768	3.674	3.873	3.382	3.768	3.674	3.873	3.382	3.768	95
PF 991077	133	90	1,7	19,5	3.998	3.141	3.981	3.706	3.998	3.141	3.981	3.706	3.998	3.141	3.981	96
PF 991081	135	93	2,0	16,5	4.548	3.428	3.868	3.948	4.548	3.428	3.868	3.948	4.548	3.428	3.868	103
PF 991120	129	80	2,7	17,6	3.910	2.841	3.613	3.455	3.910	2.841	3.613	3.455	3.910	2.841	3.613	90
PF 991157	135	82	2,3	19,8	4.093	3.246	3.627	3.655	4.093	3.246	3.627	3.655	4.093	3.246	3.627	95
PF 991174	131	86	2,3	16,1	3.998	3.035	3.563	3.532	3.998	3.035	3.563	3.532	3.998	3.035	3.563	92
PF 991176	133	92	1,0	19,5	4.077	3.382	3.606	3.688	4.077	3.382	3.606	3.688	4.077	3.382	3.606	96
PF 991200	129	84	3,0	19,3	4.285	2.974	3.926	3.728	4.285	2.974	3.926	3.728	4.285	2.974	3.926	97
PF 991221	129	94	1,7	15,5	3.759	2.897	3.503	3.386	3.759	2.897	3.503	3.386	3.759	2.897	3.503	88
PF 991222	129	83	3,0	16,5	4.018	3.358	3.659	3.678	4.018	3.358	3.659	3.678	4.018	3.358	3.659	96
PF 991225	132	78	2,7	14,6	4.046	2.625	3.559	3.410	4.046	2.625	3.559	3.410	4.046	2.625	3.559	89
PF 991242	137	79	2,0	17,3	4.265	2.576	3.608	3.483	4.265	2.576	3.608	3.483	4.265	2.576	3.608	90

Continuação Tabela 4

Genótipo	Guarapuava					Rendimento de grãos (kg/ha)			Rendimento médio relativo a Embrapa 59 (%)
	Ciclo (dias)	Estatura de planta (cm)	Acamento (1 a 5) ¹	Peso de 100 grãos (g)	Abelardo Luz	Canoinhas	Guapuava	Média	
PF 991247	130	87	1,0	17,4	4.050	2.908	3.818	3.592	93
PF 991248	130	87	1,8	15,5	3.938	2.992	3.818	3.583	93
PF 991249	129	81	2,0	16,4	4.430	3.409	3.665	3.835	100
PF 991250	129	105	2,0	16,1	4.313	3.367	3.681	3.787	98
PF 991253	129	100	1,7	16,0	3.751	3.154	3.894	3.600	93
PF 991260	129	83	1,7	15,9	4.448	3.066	3.655	3.723	97
Embrapa 48	131	93	5,0	14,9	4.251	3.051	3.769	3.690	96
Embrapa 59	135	87	3,0	16,2	4.625	3.122	3.805	3.851	100
Média					4.120	3.099	3.722	3.658	93
C.V. %					13,6	16	5,4	-	-

¹ Nota 1 = sem problemas; nota 5 = problema em grau máximo.

Apresentado nos anos 2000/2001 e em Guarapuava e Canoinhas (1000 grãos em 100 grãos) e Embrapa 59 (1000 grãos em 1000 grãos).

Os dados foram coletados em 2000/2001 e em Guarapuava e Canoinhas (1000 grãos em 1000 grãos) e Embrapa 59 (1000 grãos em 1000 grãos).

Tabela 5. Ciclo, estatura de planta, acamamento e aspecto visual de grãos dos genótipos de soja componentes do ensaio preliminar de segundo ano de ciclo médio (M2) conduzido em Passo Fundo e rendimento de grãos em Vacaria, em Passo Fundo, em Santa Rosa e em São Borja. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2001

Genótipo	Passo Fundo										Rendimen- to médio relativo a RS 7-Jacui (%)
	Ciclo (dias)	Estatura de planta (cm)	Nota (1 a 5) ¹	Rendimento de grãos (kg/ha)					Média		
				Acama- mento	Aspecto visual do grão	Vacaria	Passo Fundo	Santa Rosa		São Borja	
PF 991262	138	95	1	1	3.820	4.111	3.426	3.813	3.793	96	
PF 991268	142	87	1	1	3.794	3.867	3.526	4.342	3.882	98	
PF 991270	138	86	1	1	3.758	4.043	3.362	3.619	3.696	93	
PF 991274	139	98	1	1	3.792	3.908	3.354	3.637	3.673	92	
PF 991275	138	85	1	1	4.143	4.262	3.322	3.707	3.859	97	
PF 991277	140	98	1	1	3.422	3.937	2.904	3.638	3.475	88	
PF 991283	140	93	1	1	3.670	3.973	3.706	3.558	3.727	94	
PF 991285	140	86	1	1	4.011	4.052	3.592	3.973	3.907	98	
PF 991295	140	90	1	1	3.576	4.197	3.446	3.652	3.718	94	
PF 991299	140	83	1	1	3.691	4.122	3.318	3.712	3.711	93	
PF 991305	136	84	1	1	3.872	3.952	3.554	4.028	3.852	97	
PF 991306	135	95	1	1	3.698	4.077	3.574	3.442	3.698	93	
PF 991310	138	98	1	1	3.583	4.204	3.606	3.764	3.789	95	

Continuação Tabela 5

Genótipo	Ciclo (dias)	Passo Fundo		Rendimento de grãos (kg/ha)					Rendimento médio relativo a RS 7-Jacuí (%)
		Estatura de planta (cm)	Nota (1 a 5) ¹	Vacaria	Passo Fundo	Santa Rosa	São Borja	Média	
PF 991312	138	90	1	3.810	3.929	3.940	3.730	3.852	97
PF 991313	138	90	1	3.764	4.433	3.157	3.855	3.802	96
PF 991317	137	80	1	4.198	3.922	3.770	3.994	3.971	100
PF 991319	142	96	1	3.800	3.681	2.922	3.896	3.575	90
PF 991321	138	95	1	3.891	4.031	3.773	3.631	3.832	96
PF 991322	140	106	1	3.295	4.090	3.330	3.810	3.631	91
PF 991326	140	91	1	3.744	4.121	3.596	3.945	3.852	97
BRS 66	140	94	1	3.618	4.110	3.498	4.176	3.851	97
RS 7-Jacuí	143	90	1	3.617	3.831	4.266	4.193	3.977	100
Média	-	-	-	3.753	4.039	3.498	3.823	-	-
C.V. %	-	-	-	10,1	7,69	10,41	10,4	-	-

¹ Nota 1 = sem problemas; nota 5 = problema em grau máximo.

Tabela 6. Ciclo, estatura de planta, acamamento e peso de cem grãos dos genótipos de soja componentes do ensaio preliminar de segundo ano de ciclo médio (M2) conduzido em Guarapuava e rendimento de grãos em Abelardo Luz, em Canoinhas e em Guarapuava. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2001

Genótipo	Guarapuava										Rendimento médio relativo a Embrapa 59 (%)
	Ciclo (dias)	Estatura de planta (cm)	Acamamento (1 a 5) ¹	Peso de 100 grãos (g)	Rendimento de grãos (kg/ha)			Média	Rendimento relativo a Embrapa 59 (%)		
					Abelardo Luz	Canoinhas	Guarapuava				
PF 991262	129	93	2,0	15,5	3.263	2.874	3.435	3.191	88		
PF 991268	130	90	2,0	16,6	3.293	3.046	3.574	3.304	91		
PF 991270	129	92	1,3	15,6	3.532	2.503	3.761	3.265	90		
PF 991274	129	94	1,3	17,0	3.380	2.301	3.500	3.060	84		
PF 991275	130	103	1,7	17,0	3.870	3.115	3.682	3.556	98		
PF 991277	131	94	2,0	15,5	3.703	2.711	3.544	3.319	91		
PF 991283	130	89	2,0	15,0	3.769	2.546	3.308	3.208	88		
PF 991285	129	84	2,0	15,4	3.285	2.609	3.701	3.198	88		
PF 991295	129	87	2,3	15,3	4.021	3.069	3.573	3.554	98		
PF 991299	129	85	1,3	16,0	3.598	3.030	3.430	3.353	92		
PF 991305	129	90	2,3	15,2	3.874	3.147	3.717	3.579	98		
PF 991306	130	91	2,0	16,3	3.698	2.821	3.477	3.332	92		
PF 991310	130	90	2,3	15,5	3.360	2.877	3.572	3.269	90		
PF 991312	131	94	2,3	15,9	3.703	2.882	3.608	3.397	93		

Tabela 7. Ciclo, estatura de planta, acamamento e aspecto visual de grãos dos genótipos de soja componentes do ensaio preliminar de segundo ano de ciclo médio (M3) conduzido em Passo Fundo e rendimento de grãos em Vacaria, em Passo Fundo, em Santa Rosa e em São Borja. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2001

Genótipo	Passo Fundo										Rendimen- to médio relativo a RS 7-Jacuí (%)	
	Ciclo (dias)	Estatura de planta (cm)	Nota (1 a 5) ¹	Acama- mento visual	Aspecto visual do grão	Rendimento de grãos (kg/ha)						Média
						Vacaria	Passo Fundo	Santa Rosa	São Borja			
PF 991328	139	91	1	1	1	4.163	4.047	3.854	3.684	3.937	97	
PF 991329	137	92	1	1	1	3.693	3.734	3.826	3.935	3.797	94	
PF 991331	135	90	1	1	1	3.750	4.012	3.722	4.005	3.872	96	
PF 991332	136	87	1	1	1	3.972	3.992	3.746	3.941	3.913	97	
PF 991335	137	93	1	1	1	3.708	3.831	3.962	3.773	3.819	95	
PF 991337	140	93	1	1	1	3.783	4.173	3.958	3.583	3.874	96	
PF 991339	138	95	1	1	1	3.350	3.652	3.824	3.823	3.662	91	
PF 991340	137	91	1	1	1	3.559	3.795	3.264	3.966	3.646	90	
PF 991341	138	93	1	1	1	3.601	3.988	3.310	4.068	3.742	93	
PF 991345	138	90	1	1	1	3.540	3.894	3.739	3.868	3.760	93	
PF 991349	136	90	1	1	1	3.591	3.710	3.126	3.710	3.534	88	
PF 991350	135	85	1	1	1	3.858	4.101	3.706	4.152	3.954	98	
PF 991356	138	83	1	1	1	3.424	3.640	3.930	3.893	3.722	92	

Continuação Tabela 7

Genótipo	Ciclo (dias)	Passo Fundo		Rendimento de grãos (kg/ha)					Rendimento médio relativo a RS 7-Jacuí (%)
		Estatura de planta (cm)	Nota (1 a 5) ¹	Vacaria	Santa Rosa	São Borja	Média		
PF 991357	138	90	1	3.455	4.126	3.767	3.687	91	
PF 991363	138	88	1	3.795	3.898	3.830	3.856	95	
PF 991364	138	88	1	3.414	3.838	3.592	3.675	91	
PF 991367	135	86	1	3.956	3.732	3.730	3.754	93	
PF 991369	136	90	1	3.695	3.790	3.767	3.741	93	
PF 991372	138	83	1	3.974	3.736	3.812	3.894	96	
PF 991373	138	85	1	3.991	3.576	3.992	3.867	96	
BRS 66	140	91	1	3.558	3.878	4.227	3.909	97	
RS 7-Jacuí	142	83	1	3.889	4.230	4.491	4.039	100	
Média				3.714	3.762	3.891			
C.V. %				8,1	11,84	9,2			

¹ Nota 1 = sem problemas; nota 5 = problema em grau máximo.

Tabela 8. Ciclo, estatura de planta, acamamento e peso de cem grãos dos genótipos de soja componentes do ensaio preliminar de segundo ano de ciclo médio (M3) conduzido em Guarapuava e rendimento de grãos em Abelardo Luz, em Canoinhas e em Guarapuava. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2001

Genótipo	Guarapuava							Rendimento médio relativo a Embrapa 59 (%)	
	Ciclo (dias)	Estatura de planta (cm)	Acamamento (1 a 5) ¹	Peso de 100 grãos (g)	Rendimento de grãos (kg/ha)				Média
					Abelardo Luz	Canoinhas	Guarapuava		
PF 991328	127	84	2,0	14,4	3.733	3.440	3.760	3.644	96
PF 991329	127	84	1,3	15,3	4.192	3.103	3.353	3.549	94
PF 991331	126	81	1,3	14,2	4.041	3.168	3.596	3.601	95
PF 991332	127	86	1,7	15,4	4.365	3.209	3.468	3.681	97
PF 991335	128	87	2,0	14,6	3.865	2.683	3.490	3.346	88
PF 991337	129	85	2,0	15,2	4.218	2.893	3.703	3.605	95
PF 991339	134	87	1,7	15,0	3.820	2.942	3.483	3.415	90
PF 991340	127	81	1,0	15,0	4.108	2.898	3.516	3.508	92
PF 991341	131	85	1,0	14,0	4.098	3.338	3.468	3.634	96
PF 991345	128	82	1,3	14,2	4.298	2.958	3.432	3.563	94
PF 991349	-	-	1,0	-	3.818	2.940	-	-	-
PF 991350	129	86	2,3	13,3	4.356	2.815	3.798	3.656	96
PF 991356	129	82	1,3	15,7	3.709	3.045	3.318	3.358	88
PF 991357	128	81	1,3	14,7	4.068	3.128	3.554	3.584	94

Continuação Tabela 8

Genótipo	Guarapuava				Rendimento de grãos (kg/ha)			Rendimento médio relativo a Embrapa 59 (%)	
	Ciclo (dias)	Estatura de planta (cm)	Acamamento (1 a 5) ¹	Peso de 100 grãos (g)	Abelardo Luz	Canoí-nhas	Guarapuava		Média
PF 991363	127	80	1,7	14,8	4.061	2.760	3.512	3.444	91
PF 991364	129	85	2,0	15,3	3.975	2.727	3.423	3.375	89
PF 991367	129	83	2,3	14,3	4.256	3.087	3.713	3.685	97
PF 991369	129	84	1,7	15,3	3.860	2.793	3.778	3.477	92
PF 991372	127	82	1,3	15,0	4.327	3.052	3.540	3.639	96
PF 991373	128	87	1,7	14,9	4.232	3.112	3.598	3.647	96
Embrapa 48	129	95	4,0	14,3	4.113	3.935	2.861	3.636	96
Embrapa 59	134	81	2	17,8	4.431	3.122	3.831	3.794	100
Média					4.088	3.052	3.533		
C.V. %					10,8	14,3	6,9		

¹ Nota 1 = sem problemas; nota 5 = problema em grau máximo.

Tabela 9. Ciclo, estatura de plantas, acamamento e aspecto visual de grãos dos genótipos de soja componentes do ensaio preliminar de segundo ano de ciclos médio e semitardio/tardio (M4/T1) conduzido em Passo Fundo e rendimento de grãos em Vacaria, em Passo Fundo, em Santa Rosa e em São Borja. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2001

Genótipo	Ciclo (dias)	Passo Fundo			Rendimento de grãos (kg/ha)				Rendimen- to médio relativo a FT-Abyara (%)	
		Estatura de planta (cm)	Nota (1 a 5) ¹	Acama- mento	Aspecto visual do grão	Vacaria	Santa			São Borja
							Fundo	Rosa		
Ciclo médio										
PF 991382	136	94	1	1	3.885	4.268	3.900	3.413	3.867	94
PF 991387	136	95	1	1	3.707	3.880	4.186	3.651	3.856	94
PF 991391	137	90	1	1	3.856	3.984	4.130	3.678	3.912	95
PF 991392	136	91	1	1	3.588	3.376	4.294	3.706	3.741	91
Embrapa 48	138	96	1	1	3.882	3.643	3.766	3.558	3.712	90
Ciclo semitardio/tardio										
PF 991051	155	103	1	1	3.363	3.857	3.901	3.116	3.559	86
PF991080	148	94	1	1	4.000	3.414	4.052	3.663	3.782	92
PF 991087	149	93	1	1	3.857	4.090	4.642	3.695	4.071	99
PF 991145	152	95	1	1	3.889	4.053	4.230	4.329	4.125	100
PF 991177	142	104	1	1	3.834	3.694	3.466	3.761	3.689	90
PF 991179	145	90	1	1	4.332	3.781	3.358	3.386	3.714	90
PF 991185	145	88	1	1	4.211	3.585	3.774	3.534	3.776	92

Continuação Tabela 9

Genótipo	Ciclo (dias)	Passo Fundo		Rendimento de grãos (kg/ha)					Rendimento relativo a FT-Abyara (%)
		Estatura de planta (cm)	Nota (1 a 5) ¹	Vacaria	Passo Fundo	Santa Rosa	São Borja	Média	
PF 991187	146	115	1	3.671	3.530	3.526	3.813	3.635	88
PF 991205	146	93	1	3.931	3.890	3.221	4.128	3.793	92
PF 991207	150	90	1	3.823	3.772	3.332	3.927	3.714	90
PF 991210	149	82	1	3.751	4.159	3.046	4.067	3.756	91
PF 991236	146	95	1	3.986	3.265	3.310	3.969	3.633	88
PF 991324	146	84	1	4.221	4.006	4.027	3.766	4.005	97
FT-Abyara	146	82	1	3.855	3.901	4.410	4.315	4.120	100
Fepagro RS-10	149	103	1	3.833	3.949	4.335	4.138	4.064	99
Média	-	-	-	3.874	3.805	3.846	3.781	-	-
C.V. %	-	-	-	7,7	6,79	15,47	8,3	-	-

¹ Nota 1 = sem problemas; nota 5 = problema em grau máximo.

Tabela 10. Ciclo, estatura de plantas, acamamento e peso de cem grãos dos genótipos de soja componentes do ensaio preliminar de segundo ano de ciclos médio e semitardio/tardio (M4/T1) conduzido em Guarapuava e rendimento de grãos em Abelardo Luz, em Canoinhas e em Guarapuava. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2001

Genótipo	Guarapuava					Rendimento			
	Ciclo (dias)	Estatura de planta (cm)	Acamamento (1 a 5) ¹	Peso de 100 grãos (g)	Rendimento de grãos (kg/ha)			médio relativo a BRS 134 (%)	
					Abelardo Luz	Canoinhas	Guarapuava		
				Média					
Ciclo médio									
PF 991382	129	85	1,7	15,0	4.004	2.988	3.924	3.639	93
PF 991387	127	89	2,7	14,2	4.008	2.636	3.676	3.440	88
PF 991391	129	89	2,0	14,3	3.462	2.746	3.738	3.315	84
PF 991392	129	84	1,3	13,8	3.938	3.083	3.798	3.606	92
Ciclo semitardio/tardio									
Embrapa 48	131	95	4,7	14,7	4.143	3.952	3.266	3.787	96
PF 991051	-	-	-	-	3.098	2.766	-	-	-
PF991080	137	96	1,3	17,8	4.202	3.070	3.688	3.653	93
PF 991087	137	104	1,0	16,5	3.961	3.404	4.220	3.862	98
PF 991145	135	105	1,3	21,4	4.058	3.127	4.169	3.784	96
PF 991177	135	96	1,3	20,0	4.483	2.978	3.724	3.728	95
PF 991179	136	92	1,7	17,8	3.964	2.804	3.903	3.557	91

Continuação Tabela 10

Genótipo	Guarapuava			Rendimento de grãos (kg/ha)			Rendimento médio relativo a BRS 134 (%)
	Ciclo (dias)	Estatura de planta (cm)	Peso de 100 grãos (g)	Abelardo Luz	Canoinhas	Média	
PF 991185	137	103	16,8	4.433	3.174	3.236	92
PF 991187	137	104	15,7	3.664	2.573	3.239	80
PF 991205	137	85	17,1	4.405	3.354	3.566	96
PF 991207	140	87	19,8	4.313	3.068	4.054	97
PF 991210	137	85	17,0	3.803	3.208	3.584	90
PF 991236	135	93	19,8	3.998	3.124	3.868	93
PF 991324	133	87	15,0	3.953	3.053	3.606	90
M-Soy 7501	133	84	16,1	3.888	2.916	3.563	88
BRS 134	137	88	15,3	4.444	3.059	4.273	100
Média	-	-	-	4.011	3.054	3.742	-
CV (%)	-	-	-	12,2	11,6	8,4	-

¹ Nota 1 = sem problemas; nota 5 = problema em grau máximo.

Avaliação de Linhagens de Soja da Embrapa Trigo em Santa Catarina, no Paraná e em Mato Grosso do Sul

Paulo Fernando Bertagnolli

Emídio Rizzo Bonato

Diego Girardi Pegoraro

Introdução

A parceria entre Embrapa Trigo e Fundação Pró-Sementes permitiu a condução de experimentos em Santa Catarina, no Paraná e em Mato Grosso do Sul, para testar a adaptação de linhagens de soja criadas pelo programa de melhoramento da Embrapa Trigo. O presente trabalho teve, então, o objetivo de identificar linhagens de soja de características agronômicas superiores, principalmente de produtividade, de resistência a doenças, de tipo agrônômico e com ampla adaptação, para indicação para cultivo comercial.

Metodologia

Na safra agrícola de 2000/2001, foram conduzidos os ensaios intermediários em Santa Catarina, nas localidades Abelardo Luz, Campos Novos e Canoinhas, no Paraná, em Guarapuava, Ponta Grossa, Cascavel e Campo Mourão, e em Mato Grosso do Sul, em Ponta Porã. Os ensaios foram separados por ciclos de maturação, um de ciclo precoce/semiprecoce, um de ciclo médio e um de ciclo semitardio/tardio. O delineamento experimental usado foi de blocos ao acaso com três repetições. As parcelas mediram 2,0 m x 5,0 m de área total e 1,0 m x 4,0 m de área útil. As fileiras, em número de quatro por parcela, foram espaçadas em 0,5 m. As práticas culturais usadas seguiram as recomendações técnicas para a cultura de soja.

O ensaio precoce/semiprecoce constou, em SC, de 14 tratamentos, sendo 11 linhagens e a cultivar BRS 205 comparadas às testemunhas IAS 5 e CD 202; no PR, a esses tratamentos foram adicionadas duas linhagens e a cultivar BRS 137, totalizando 17 tratamentos; em MS, testaram-se os mesmos genótipos do PR em comparação com as testemunhas BR 16 e CD 201.

O ensaio de ciclo médio teve 13 genótipos em SC comparados com as testemunhas Embrapa 48 e Embrapa 59; no PR, foram testadas também as cultivares BRS 66, BRS 153 e BRS 154; em MS, esses tratamen-

tos foram comparados com FT-Abyara e M-Soy 7701. O ensaio de ciclo semitardio/tardio constou de 15 tratamentos, e as testemunhas, em SC e no PR, foram FT-Abyara e M-Soy 7701 e, em MS, foram FT-Jatobá e FT-2000.

Resultados

Os resultados de rendimento de grãos dos genótipos testados são mostrados nas tabelas 1 a 3. O maior destaque do ensaio intermediário precoce/semiprecoce na média de SC e do PR foi a linhagem PF 941526, respectivamente 10 % e 16 % superior em rendimento relativo de grãos, em relação à testemunha mais produtiva. Em MS, coube destaque para PF 981429 com 11 % superior em rendimento relativo de grãos em relação a CD 201. No ensaio de ciclo médio, o único genótipo que superou a testemunha foi a cultivar BRS 154, com rendimento relativo de grãos 4 % superior ao de Embrapa 48. No ensaio intermediário semitardio/tardio, destacou-se PF 981015, com rendimento de grãos 3 % e 4 % superior ao da melhor testemunha, em Santa Catarina e no Paraná, respectivamente. Também obtiveram rendimento relativo de grãos superior: PF 981399, com 2 % em SC, e BR 9719829, com 1 %, e PF 981352 com 4 %, em MS.

Tabela 1. Rendimento médio de grãos, em Santa Catarina, no Paraná e em Mato Grosso do Sul, do ensaio intermediário de linhagens de soja de ciclo precoce/semiprecoce. Embrapa Trigo, RS, 2001

Genótipo	Rendimento de grãos (kg/ha)													
	SC						PR						MS	
	Abelar- do Luz	Campos Novos	Canoi- nhas	Média	%	Guara- puava	Ponta Grossa	Casca- vel	Campo Mourão	Média	%	Ponta Porã	%	
BR 9720966	3.921	3.309	3.318	3.516	97	3.537	4.335	3.251	2.568	3.423	104	3.851	97	
PF 941526	4.389	3.893	3.690	3.991	110	3.542	4.678	3.838	3.147	3.801	116	3.978	100	
PF 971026	3.058	3.012	2.918	2.996	83	3.073	3.373	3.128	2.602	3.044	93	3.836	96	
PF 971146	3.206	3.133	3.346	3.228	89	2.945	3.199	2.510	2.303	2.739	83	3.224	81	
PF 971220	3.591	2.738	3.135	3.155	87	2.956	3.823	3.697	2.751	3.307	101	3.825	96	
PF 971453	4.345	3.695	2.938	3.659	101	4.146	4.118	3.093	2.954	3.578	109	3.949	99	
PF 981090	3.880	3.534	3.439	3.618	100	3.499	3.735	3.895	2.918	3.512	107	3.878	97	
PF 981093	4.228	3.201	3.178	3.536	97	3.778	3.761	3.090	3.167	3.449	105	3.976	100	
PF 981171	4.084	3.180	3.327	3.530	97	3.298	3.950	3.459	3.150	3.464	105	3.410	86	
PF 981239	3.965	3.723	3.484	3.724	103	3.891	4.514	3.822	2.368	3.649	111	3.959	99	
PF 981429	3.462	3.536	3.447	3.481	96	3.649	4.427	4.031	2.998	3.776	115	4.427	111	
PF 991012	-	-	-	-	-	3.513	3.893	3.247	3.033	3.421	104	3.902	98	
PF 991128	-	-	-	-	-	3.068	4.175	3.528	2.559	3.333	101	3.584	90	
BRS 137	-	-	-	-	-	3.567	3.944	3.517	2.763	3.448	105	4.163	105	
BRS 205	4.121	2.945	2.712	3.259	90	3.178	4.163	3.745	2.779	3.466	106	3.689	93	
IAS 5	3.872	2.977	3.103	3.317	91	3.178	4.083	3.315	2.560	3.284	100	-	-	
CD 202	4.237	3.392	3.264	3.631	100	3.386	3.120	3.582	2.718	3.201	97	-	-	
BR 16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.983	100	
CD 201	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.954	99	
Média	3.883	3.305	3.236	3.474	-	3.424	3.975	3.455	2.784	-	-	3.858	-	
CV (%)	14,0	8,9	17	-	-	8,1	7,7	9,6	12,3	-	-	11,4	-	

Tabela 2. Rendimento médio de grãos, em Santa Catarina, no Paraná e em Mato Grosso do Sul, do ensaio intermediário de linhagens de soja de ciclo médio. Embrapa Trigo, RS, 2001

Genótipo	Rendimento de grãos (kg/ha)															
	SC							PR							MS	
	Abelar- do Luz	Campos Novos	Canoi- nhas	Média	%	Guara- puava	Ponta Grossa	Casca- vel	Campo Mourão	Média	%	Ponta Porã	%			
BR 9719756	3.633	3.982	3.410	3.675	98	3.943	3.793	3.492	3.048	3.569	95	3.783	79			
BR 9720155	3.945	3.380	3.787	3.704	98	3.693	3.960	3.825	3.153	3.658	98	4.096	85			
PF 961324	3.563	3.173	3.300	3.345	89	4.001	3.938	2.768	2.723	3.358	90	3.978	83			
PF 971450	3.775	3.349	3.777	3.634	97	3.686	3.613	3.391	2.836	3.381	90	4.013	83			
PF 971654	3.353	3.312	3.521	3.395	90	3.680	3.799	-	2.648	-	-	3.913	81			
PF 971663	3.166	2.558	2.761	2.828	75	3.409	-	-	2.286	-	-	3.572	74			
PF 971665	2.760	3.095	3.044	2.966	79	3.649	4.039	2.660	2.468	3.204	86	3.552	74			
PF 981081	3.776	3.514	3.877	3.722	99	-	4.434	3.880	3.153	-	-	-	-			
PF 981182	3.267	3.446	3.249	3.321	88	3.513	4.330	3.711	2.907	3.615	97	3.750	78			
PF 981217	3.920	3.546	3.840	3.769	100	3.998	4.283	3.759	2.771	3.703	99	-	-			
PF 981318	3.259	3.216	3.331	3.269	87	3.731	4.172	3.428	2.835	3.541	95	3.634	76			
PF 981324	3.688	3.313	3.488	3.496	93	3.737	3.791	3.385	2.782	3.424	91	3.767	78			
PF 981395	3.683	3.026	3.522	3.410	91	3.863	4.204	3.385	2.961	3.603	96	3.711	77			
BRS 66	-	-	-	-	-	3.705	3.593	3.577	3.111	3.496	93	3.953	82			
BRS 153	-	-	-	-	-	3.744	4.183	3.603	3.077	3.652	97	4.143	86			
BRS 154	-	-	-	-	-	4.522	4.375	3.496	3.164	3.889	104	4.272	89			
Embrapa 48	3.653	3.563	4.073	3.763	100	3.402	4.468	3.778	3.336	3.746	100	-	-			
Embrapa 59	3.592	3.328	3.632	3.517	93	3.117	3.982	3.557	3.069	3.431	92	-	-			
FT Abyara	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.264	89			
M-Soy 7701	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.807	100			
Média	3.535	3.320	3.507	-	-	3.729	4.061	3.481	2.915	-	-	3.929	-			
CV (%)	9,5	6,8	10,2	-	-	8,2	9,2	7,1	10,5	-	-	11,1	-			

Tabela 3. Rendimento médio de grãos, em Santa Catarina, no Paraná e em Mato Grosso do Sul, do ensaio intermediário de linhagens de soja de ciclo semitardio/tardio. Embrapa Trigo, RS, 2001

Genótipo	Rendimento de grãos (kg/ha)													
	SC						PR						MS	
	Abelar- do Luz	Campos Novos	Canoi- nhas	Média	%	Guara- puava	Ponta Grossa	Casca- vel	Campo Mourão	Média	%	Ponta Porã	%	
BR 9718227	4.523	3.213	3.577	3.771	97	3.441	3.547	3.768	2.949	3.426	89	4.004	94	
BR 9719829	3.919	3.302	3.572	3.598	93	4.213	4.342	3.827	2.925	3.827	99	4.293	101	
BR 9720313	4.468	3.313	3.693	3.825	98	3.662	4.090	3.467	2.937	3.539	91	3.825	90	
PF 981015	4.270	3.976	3.809	4.018	103	4.311	4.593	3.920	3.226	4.012	104	4.194	99	
PF 981195	4.649	3.622	3.190	3.820	98	3.128	3.888	3.838	2.633	3.372	87	3.799	90	
PF 981317	4.161	3.290	3.458	3.636	94	-	-	4.162	2.763	-	-	-	-	
PF 981399	4.670	3.681	3.537	3.963	102	4.178	4.718	3.438	3.011	3.836	99	4.140	98	
PF 981403	4.282	3.557	3.608	3.815	98	3.630	4.425	3.608	2.914	3.644	94	4.227	100	
PF 981079	4.420	3.422	3.700	3.847	99	3.673	4.189	3.747	2.833	3.610	93	4.199	99	
PF 981269	3.454	3.483	3.183	3.373	87	3.519	4.223	3.700	2.193	3.409	88	3.784	89	
PF 981343	4.073	3.402	3.464	3.646	94	3.618	4.581	3.779	3.378	3.839	99	4.219	99	
PF 981352	4.123	3.310	3.298	3.577	92	4.237	4.058	3.896	2.442	3.658	95	4.418	104	
PF 981376	4.092	3.495	3.507	3.698	95	3.484	4.353	4.185	2.955	3.744	97	4.238	100	
M-Soy 7501	4.540	3.623	3.498	3.887	100	3.717	4.357	3.438	3.010	3.630	94	-	-	
BRS 134	4.189	3.631	3.157	3.659	94	4.187	4.610	3.814	2.873	3.871	100	-	-	
FT-Jatobá	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.998	94	
FT 2000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.243	100	
Média	4.256	3.488	3.483	-	-	3.847	4.300	3.772	2.869	-	-	4.102	-	
CV (%)	11,6	7,8	7,6	-	-	6,9	9,2	8,4	10,5	-	-	8,7	-	

Análise Conjunta do Desempenho de Cultivares de Soja em Cultivo no Rio Grande do Sul, na Safra de 2000/01

Emídio Rizzo Bonato

Paulo Fernando Bertagnolli

Sérgio de Assis Librelotto Rubin

Valmir Luiz de Souza

Mário Franklin da Cunha Gastal

José Antônio Costa

Sérgio Schneider

Diego Girardi Pegoraro

Introdução

Na maior parte dos 2,99 milhões de hectares cultivados com soja no Rio Grande do Sul na safra de 2000/01, foram utilizadas cultivares desenvolvidas pelas instituições que compõem a rede de experimentação no estado, ou seja: Embrapa, Fepagro, Fundacep e convênio Fundacep/Coodetec. A rede constitui

uma parceria de troca de serviços, através da qual são planejados e executados conjuntamente os ensaios intermediários, os ensaios finais e os ensaios de cultivares indicadas.

A avaliação de cultivares de soja por essa rede tem como objetivo fornecer, anualmente, a profissionais da assistência técnica e a produtores, informações atualizadas sobre o desempenho comparativo das cultivares indicadas pelas instituições obtentoras para cultivo no Rio Grande do Sul.

Metodologia

Na safra de 2000/01, foram avaliadas 28 cultivares de soja, sendo nove de ciclos precoce e semiprecoce, doze de ciclo médio e sete de ciclos semitardio e tardio. Os ensaios foram realizados pela Embrapa Trigo, em Passo Fundo; pela Embrapa Trigo, em parceria com a Fundação Pró-Sementes, em Vacaria; pela Embrapa Trigo, em parceria com a cooperativa Mista São Luiz Ltda., em Santa Rosa; pela Embrapa Clima Temperado, em Capão do Leão; pela Fepagro, em Júlio de Castilhos, em Santo Augusto e em São Borja; pela Fundacep, em Cruz Alta e em Cachoeira do Sul; e pela Fa-

culdade de Agronomia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, em Eldorado do Sul.

Em Capão do Leão, os ensaios foram conduzidos em várzea em Latossolo Hidromórfico.

Os ensaios foram organizados em blocos ao acaso, com três repetições, exceto o executado em Eldorado do Sul, que teve quatro repetições. As parcelas tinham área total de 10,0 m² e útil de 4,0 m², com quatro fileiras espaçadas de 0,5 m, e a densidade de semeadura calculada para 15 plantas por metro linear, visando à população de 300.000 plantas/ha.

As semeaduras foram realizadas no fim de outubro em Passo Fundo e em Cruz Alta; durante a primeira quinzena de novembro em Santo Augusto, em Eldorado do Sul, em São Borja e em Santa Rosa; durante a segunda quinzena de novembro em Júlio de Castilhos, em Cachoeira do Sul, e em Capão do Leão; e no início de dezembro em Vacaria (tabelas 1, 2 e 3).

Em todos os locais, a fertilização e os tratos culturais foram realizados de acordo com as recomendações técnicas para a cultura. Nos ensaios, foram coletados dados referentes a data de semeadura, data de emergência, número de dias da emergência à floração, número de dias da emergência à maturação, altura de plantas na maturação, inserção das vagens inferiores, acamamento de plantas, retenção foliar, aspecto visual

de grão, peso de 100 sementes e rendimento de grãos.

Foram processadas análises de variância do rendimento de grãos em cada local e análises conjuntas por ciclo. As análises conjuntas foram feitas considerando-se as cultivares como efeitos fixos e os locais como aleatórios. As médias de cultivares e de locais foram comparadas pelo teste de Duncan, ao nível de 5 % de probabilidade.

Resultados

Em Cruz Alta, foram perdidos os ensaios de cultivares de ciclo médio e de ciclos semitardio e tardio, devido à ocorrência de grilos, que danificaram completamente algumas parcelas durante a emergência.

As análises de rendimento de grãos das cultivares de ciclos precoce e semiprecoce nos dez locais evidenciaram diferenças significativas em Cruz Alta, em Júlio de Castilhos, em Santo Augusto, em Capão do Leão, em Vacaria e em Eldorado do Sul. Não foram evidenciadas diferenças, ao nível de 5 % de probabilidade, em Passo Fundo, em Santa Rosa, em São Borja e em Cachoeira do Sul. Na análise conjunta, constatou-se que a culti-

var CD 201 teve rendimento de grãos superior ao de CD 203 e que o de Ivorá foi inferior aos de CD 201, de BRS 137, de IAS 5 e de Ocepar 14. As demais não diferiram entre si. O maior rendimento médio foi obtido em Santa Rosa, com 4.426 kg/ha, seguido de Passo Fundo e de Eldorado do Sul, com 3.809 kg/ha e 3.643 kg/ha, respectivamente. A interação cultivares x locais não foi significativa, indicando que as cultivares de ciclos precoce e semiprecoce apresentaram comportamento consistente em todas as regiões em que foram avaliadas (Tabela 1).

O rendimento de grãos obtido nos nove locais onde as cultivares de ciclo médio foram estudadas não foi significativo, ao nível de 5 % de probabilidade, somente em Passo Fundo e em Santa Rosa (Tabela 2). A análise conjunta também não detectou diferenças significativas entre o rendimento de grãos das 12 cultivares. Entre os locais, o rendimento médio mais elevado foi obtido em Santa Rosa, com 4.690 kg/ha. O menor rendimento médio foi obtido em São Borja, com 1.809 kg/ha. Como foi observado na análise conjunta das cultivares de ciclos precoce e semiprecoce, a interação cultivares x locais na análise das cultivares de ciclo médio também não foi significativa (Tabela 2).

Nos ensaios com as sete cultivares de ciclos semitardio e tardio conduzidos em nove locais, não foi constatada diferença significativa, ao nível de 5 %, apenas

em Passo Fundo, em Santa Rosa e em Vacaria. O mesmo foi constatado na análise conjunta. O rendimento médio mais elevado, 4.694 kg/ha, foi obtido em Santa Rosa, o qual não diferiu de 4.115 kg/ha, obtido em Eldorado do Sul, que, por sua vez, foi semelhante a 4.032 kg/ha, obtido em Passo Fundo. São Borja foi o local que apresentou o menor rendimento médio de grãos das cultivares, 2.091 kg/ha. A interação cultivares x locais foi significativa, ao nível de 1 % de probabilidade, evidenciando que as cultivares estudadas têm adaptações específicas nos locais onde os estudos foram realizados (Tabela 3).

O desempenho das cultivares dos diferentes ciclos pode ser avaliado também pelos resultados dos períodos de emergência à floração e de emergência à maturação, de altura de plantas e de inserção das vagens inferiores, de acamamento de plantas, de retenção foliar, de aspecto de grão e de tamanho de sementes, apresentados nas tabelas 4, 5 e 6. Os dados coletados em cada local mostraram que houve limitações devidas ao porte reduzido de plantas das cultivares de ciclos precoce e semiprecoce em São Borja, de baixa inserção de vagens inferiores, em cultivares de todos os ciclos, em São Borja e em Santo Augusto e de qualidade visual de grão, que foi regular e ruim em muitas cultivares, nos ensaios conduzidos em Capão do Leão e em Cruz Alta.

Tabela 1. Rendimento de grãos, em dez locais, de nove cultivares de soja de ciclos precoce semiprecoce em cultivo no Rio Grande do Sul, na safra de 2000/01. Passo Fundo, RS, 2001

Cultivar	Rendimento de grãos (kg/ha) ¹											
	Passo Fundo		Cruz Alta		Júlio de Castilhos		Santo Augusto		Santa Rosa		São Borja	
	Fundo		Alta		Castilhos		Augusto		Rosa		Borja	
CD 201	4.108 a	2.543 ab	2.543 ab	3.230 a	3.230 a	3.333 ab	3.333 ab	4.760 a	4.760 a	4.760 a	1.429 a	
BRS 137	4.185 a	2.746 ab	2.746 ab	2.937 abc	2.937 abc	3.721 a	3.721 a	4.728 a	4.728 a	4.728 a	1.925 a	
IAS 5	3.934 a	2.771 ab	2.771 ab	2.675 bc	2.675 bc	3.533 ab	3.533 ab	4.450 a	4.450 a	4.450 a	1.817 a	
Ocepar 14	3.619 a	2.850 a	2.850 a	2.827 abc	2.827 abc	3.408 ab	3.408 ab	4.700 a	4.700 a	4.700 a	1.537 a	
BR 16	3.667 a	2.703 ab	2.703 ab	2.922 abc	2.922 abc	3.229 abc	3.229 abc	4.414 a	4.414 a	4.414 a	1.354 a	
BRS 138	3.946 a	2.406 ab	2.406 ab	2.840 abc	2.840 abc	3.117 abc	3.117 abc	4.490 a	4.490 a	4.490 a	1.487 a	
BRS 205	3.594 a	2.324 b	2.324 b	3.201 a	3.201 a	2.875 abc	2.875 abc	3.835 a	3.835 a	3.835 a	1.912 a	
CD 203	3.938 a	2.641 ab	2.641 ab	2.651 c	2.651 c	2.721 bc	2.721 bc	4.358 a	4.358 a	4.358 a	1.479 a	
Ivorá	3.273 a	2.687 ab	2.687 ab	3.147 ab	3.147 ab	2.417 c	2.417 c	4.097 a	4.097 a	4.097 a	1.425 a	
Média	3.809 B	2.630 D	2.630 D	2.936 CD	2.936 CD	3.150 C	3.150 C	4.426 A	4.426 A	4.426 A	1.596 E	
C.V. %	10,4	6,1	6,1	8,4	8,4	14,7	14,7	12,2	12,2	12,2	19,9	
F Cultivares x Locais ²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Data de semeadura	30/10	31/10	31/10	16/11	16/11	3/11	3/11	14/11	14/11	14/11	14/11	
Data de emergência	7/11	7/11	7/11	24/11	24/11	10/11	10/11	21/11	21/11	21/11	23/11	

Continuação Tabela 1

Cultivar	Rendimento de grãos (kg/ha) ¹				Média
	Cachoeira do Sul	Capão do Leão	Vacaria	Eldorado do Sul	
CD 201	2.818 a	2.695 b	3.410 ab	4.415 a	3.274 a
BRS 137	2.370 a	2.937 b	3.307 ab	3.668 b	3.252 ab
IAS 5	2.329 a	2.673 b	3.250 ab	3.688 b	3.112 ab
Ocepar 14	2.305 a	2.908 b	3.294 ab	3.419 b	3.087 ab
BR 16	2.596 a	2.892 b	3.315 ab	3.514 b	3.061 abc
BRS 138	2.459 a	2.900 b	3.350 ab	3.539 b	3.053 abc
BRS 205	2.782 a	3.442 a	2.875 b	3.666 b	3.051 abc
CD 203	2.761 a	2.750 b	3.736 a	3.376 b	3.041 bc
Ivorá	2.257 a	2.723 b	3.030 b	3.501 b	2.856 c
Média	2.509 D	2.880 CD	3.285 BC	3.643 B	3.087
C.V. %	11,1	8,1	9,0	7,7	-
F Cultivares x Locais ²	-	-	-	-	ns
Data de semeadura	281/1	271/1	1°/2	151/1	-
Data de emergência	41/2	41/2	9/12	24/11	-

¹ As médias, nas colunas, seguidas de mesma letra minúscula e as médias nas linhas, seguidas de mesma letra maiúscula indicam, respectivamente, que as cultivares e os locais não diferem entre si, segundo o teste de Duncan ($p \leq 0,05$).

² ns indica diferenças não significativas, ao nível de 5 % de probabilidade, segundo o teste de F.

Tabela 2. Rendimento de grãos, em nove locais, de 12 cultivares de soja de ciclo médio em cultivo no Rio Grande do Sul, na safra de 2000/01. Passo Fundo, RS, 2001

Cultivar	Rendimento de grãos (kg/ha) ¹				
	Passo Fundo	Júlio de Castilhos	Santo Augusto	Santa Rosa	São Borja
RS 7-Jacuí	3.511 a	3.851 ab	3.475 a	5.105 a	2.067 ab
BRS 153	3.788 a	3.944 a	3.417 a	4.902 a	1.783 abc
BRS 154	3.972 a	3.657 abc	2.971 bc	4.718 a	2.242 a
Cep 12-Cambará	3.722 a	3.422 abcdef	2.792 bc	4.733 a	2.000 ab
Fundacep 38	3.960 a	3.434 abcde	2.795 bc	4.550 a	2.254 a
IAS 4	4.168 a	3.632 abcd	3.146 ab	5.035 a	1.117 c
Fundacep 33	3.999 a	3.397 bcdef	2.633 c	4.830 a	1.595 abc
Ipagro 21	3.916 a	2.886 f	2.696 bc	4.938 a	1.817 ab
Embrapa 59	4.138 a	3.087 ef	2.987 bc	4.558 a	1.808 ab
BRS 66	4.271 a	3.107 def	3.546 a	4.583 a	1.892 ab
BR 4	3.656 a	3.129 cdef	2.917 bc	4.053 a	1.371 bc
Bragg	3.828 a	3.382bcdef	2.704 bc	4.275 a	1.762 abc
Média	3.807 B	3.411 BC	3.006 CDE	4.690 A	1.809 F
C.V. %	10,4	8,2	7,7	9,9	19,9
F Cultivares x Locais ²	-	-	-	-	-
Data de semeadura	30/10	16/11	3/11	14/11	14/11
Data de emergência	7/11	24/11	10/11	21/11	23/11

1) 40 20t 40 Feço

Cepoosrs Cepso

Asccrs

Enccrs

Wccrs

8ccrs

10ccrs

12ccrs

Continuação Tabela 2

Cultivar	Rendimento de grãos (kg/ha) ¹					Média
	Cachoeira do Sul	Capão do Leão	Vacaria	Eldorado do Sul		
RS 7-Jacuí	2.841 ab	2.982 ab	3.586 ab	4.296 ab		3.524 a
BRS 153	2.400 bc	3.278 ab	3.627 ab	4.053 ab		3.466 a
BRS 154	2.652 abc	2.645 b	4.107 ab	4.225 ab		3.465 a
Cep 12-Cambará	3.425 a	3.360 ab	3.205 b	4.299 ab		3.440 a
Fundacep 38	2.660 abc	2.653 b	4.302 a	4.245 ab		3.428 a
IAS 4	2.348 bc	2.978 ab	3.533 ab	4.480 a		3.382 a
Fundacep 33	2.517 bc	2.913 ab	4.426 a	4.111 ab		3.380 a
Ipagro 21	2.679 abc	3.213 ab	3.683 ab	3.742 ab		3.286 a
Embrapa 59	2.415 bc	2.815 ab	3.625 ab	3.870 ab		3.256 a
BRS 66	1.952 c	2.630 b	3.739 ab	3.286 b		3.217 a
BR 4	2.928 ab	3.063 ab	3.671 ab	3.688 ab		3.164 a
Bragg	2.514 bc	2.877 ab	1.935 c	3.754 ab		3.003 a
Média	2.586 E	2.950 CDE	3.758 B	4.000 B		3.334
C.V. %	15,0	10,3	10,6	11,7		-
F Cultivares x Locais ²	-	-	-	-		ns
Data de semeadura	28/11	27/11	1º/12	15/11		-
Data de emergência	4/12	4/12	9/12	24/11		-

¹ As médias, nas colunas, seguidas de mesma letra minúscula e as médias nas linhas, seguidas de mesma letra maiúscula indicam, respectivamente, que as cultivares e os locais não diferem entre si, segundo o teste de Duncan ($p \leq 0,05$).

² ns indica diferenças não significativas, ao nível de 5 % de probabilidade, segundo o teste de F.

Experimento de pesquisa em soja no ciclo verão e outono em 2000/2001 em Eldorado do Sul.

Tabela 3. Rendimento de grãos, em nove locais, de sete cultivares de soja de ciclos semitardio e tardio em cultivo no Rio Grande do Sul, na safra de 2000/01. Passo Fundo, RS, 2001

Cultivar	Rendimento de grãos (kg/ha) ¹				
	Passo Fundo	Júlio de Castilhos	Santo Augusto	Santa Rosa	São Borja
CD 205	3.912 a	3.557 a	3.096 b	4.908 a	2.377 a
Fepagro RS-10	3.920 a	3.419 ab	3.008 b	4.938 a	1.897 ab
Fepagro RS-16	4.067 a	3.138 abc	3.625 a	4.292 a	1.576 b
RS 5-Esmeralda	4.122 a	2.924 bcd	3.187 ab	4.825 a	2.172 ab
Cep 20-Guajuvira	4.358 a	2.778 cd	2.912 b	5.055 a	2.437 a
Cobb	3.768 a	3.132 abc	3.025 b	4.156 a	1.982 ab
RS 9-Itaúba	4.067 a	2.551 d	3.033 ab	4.692 a	2.198 ab
Média	4.032 B	3.071 CD	3.127 CD	4.694 A	2.091 D
C.V. %	5,7	8,7	8,6	8,9	18,3
F Cultivares x Locais ²	-	-	-	-	-
Data de semeadura	30/10	16/11	4/11	14/11	14/11
Data de Emergência	5/11	24/11	11/11	21/11	23/11

Cultivar

Passo Fundo

Júlio de Castilhos

Santo Augusto

Santa Rosa

São Borja

Coeficiente de correlação

Cultivar

Passo Fundo

Santo Augusto

Santa Rosa

São Borja

Continuação Tabela 3

Cultivar	Rendimento de grãos (kg/ha) ¹					Média
	Cachoeira do Sul	Capão do Leão	Vacaria	Eldorado do Sul		
CD 205	2.828 ab	3.277 ab	3.255 a	4.394 abc		3.512 a
Fepagro RS-10	2.460 bc	3.475 a	3.579 a	4.609 ab		3.478 a
Fepagro RS-16	3.326 a	3.268 ab	3.434 a	3.885 bc		3.401 a
RS 5-Esmeralda	1.840 c	3.142 ab	3.212 a	4.595 ab		3.335 a
Cep 20-Guajuvira	2.376 bc	2.838 b	3.306 a	3.695 cd		3.306 a
Cobb	2.604 abc	3.327 ab	2.946 a	4.636 a		3.286 a
RS 9-Itaúba	2.533 abc	3.518 a	3.626 a	2.992 d		3.247 a
Média	2.615 D	3.225 CD	3.337 C	4.115 AB		3.366
C.V. %	14,0	9,1	10,6	7,7		-
F Cultivares x Locais ²	-	-	-	-		**
Data de semeadura	28/11	27/11	1º/12	15/11		-
Data de Emergência	4/12	4/12	9/12	24/11		-

¹ As médias, nas colunas, seguidas de mesma letra minúscula e as médias nas linhas, seguidas de mesma letra maiúscula indicam, respectivamente, que as cultivares e os locais não diferem entre si, segundo o teste de Duncan ($p \leq 0,05$).

² ** indica diferenças significativas, ao nível de 1 % de probabilidade, segundo o teste de F.

Tabela 4. Características médias de nove cultivares de soja de ciclos precoce e semiprecoce em cultivo no Rio Grande do Sul, na safra de 2000/01. Passo Fundo, RS, 2001

Cultivar	Emergência (dias)			Altura (cm)			Notas (1-5) ¹			Peso de sementes (g)
	Floração		Maturação	Plantas	Vagens inferiores	Acamamento	Retenção foliar	Aspecto de grão		
	Floração	Maturação								
BRS 138	58	132	83	11	2,0	1,0	1,0	1,9	15,3	
IAS 5	59	132	82	13	1,6	1,0	1,0	1,4	17,1	
Ocepar 14	59	130	91	13	1,9	1,0	1,0	1,9	15,5	
BRS 137	60	134	87	13	1,8	1,0	1,0	1,9	17,9	
BRS 205	59	133	77	12	1,4	1,0	1,0	1,7	16,1	
BR 16	61	135	91	15	1,6	1,0	1,0	1,5	17,2	
CD 201	62	136	91	14	2,3	1,0	1,0	1,9	14,6	
CD 203	59	135	89	13	1,9	1,0	1,0	1,8	15,9	
Ivorá	62	136	86	14	1,7	1,0	1,0	1,6	17,9	
Média	60	134	87	13	1,8	1,0	1,0	1,7	16,4	
Nº de locais	9	9	9	7	7	5	5	6	6	

¹ Nota 1 = sem problema; nota 5 = problema em grau máximo.

Tabela 5. Características médias de doze cultivares de soja de ciclo médio em cultivo no Rio Grande do Sul, na safra de 2000/01. Passo Fundo, RS, 2001

Cultivar	Emergência (dias)		Altura (cm)		Notas (1-5) ¹			Peso de 100 sementes (g)
	Floração	Maturação	Plantas	Vagens inferiores	Acamamento	Retenção foliar	Aspecto de grão	
Bragg	59	141	90	10	1,9	1,0	2,0	17,8
BRS 66	63	135	89	11	2,4	1,0	1,6	15,2
BRS 153	59	140	85	10	1,9	1,0	1,6	20,4
BRS 154	61	140	90	13	1,9	1,0	1,7	19,6
BR 4	60	138	90	11	2,0	1,0	1,7	17,3
Cep 12-Cambará	60	140	86	14	2,2	1,0	1,8	16,1
Embrapa 59	64	136	86	12	2,1	1,0	1,6	17,0
Fundacep 33	62	139	94	13	1,9	1,0	1,2	17,8
Fundacep 38	61	140	88	12	1,5	1,0	1,2	18,8
IAS 4	59	139	83	8	1,9	1,0	1,8	18,2
Ipagro 21	62	138	87	11	2,5	1,0	1,8	15,9
RS 7-Jacuí	60	137	82	12	2,1	1,0	1,4	17,8
Média	61	139	87	11	2,0	1,0	1,6	17,7
Nº de locais	8	8	8	6	6	3	5	5

¹ Nota 1 = sem problema; nota 5 = problema em grau máximo.

Tabela 6. Características médias de sete cultivares de soja de ciclos semitardio e tardio em cultivo no Rio Grande do Sul, na safra de 2000/01. Passo Fundo, RS, 2001

Cultivar	Emergência (dias)		Altura (cm)		Notas (1-5) ¹			Peso de sementes (g)
	Floração	Maturação	Plantas	Vagens inferiores	Acamamento	Retenção foliar	Aspecto de grão	
Cep 20-Guajuvira	68	147	94	10	2,2	1,0	1,6	14,4
RS 9-Itaúba	64	138	94	12	2,1	1,0	1,6	17,9
CD 205	67	144	99	13	1,8	1,0	1,5	14,4
Cobb	67	148	97	12	1,8	1,0	1,8	16,8
Fepagro RS-10	67	144	94	13	2,3	1,0	1,5	20,1
Fepagro RS-16	64	145	93	12	1,9	1,0	1,7	18,6
RS 5-Esmeralda	66	148	96	12	1,9	1,0	1,7	18,1
Média	66	145	94	12	2,0	1,0	1,6	17,2
Nº de locais	8	8	8	6	6	3	5	5

¹ Nota 1 = sem problema; nota 5 = problema em grau máximo.

Avaliação da Reação de Genótipos de Soja a Oídio na Safra 2000/2001

Leila Maria Costamilan

Paulo Fernando Bertagnolli

Introdução

O oídio de soja, causado por *Microsphaera diffusa*, é eficientemente controlado através do uso de cultivares resistentes. Este trabalho teve como objetivo avaliar a severidade de oídio em genótipos de soja componentes do ensaio preliminar de segundo ano, intermediário e final e em cultivares registradas para cultivo no estado do Rio Grande do Sul, em condições naturais de ocorrência da doença em campo, na safra 2000/2001.

Metodologia

Os genótipos de soja foram semeados em 31/10/2000, em sistema plantio direto, no campo ex-

perimental da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS. O delineamento usado foi de blocos ao acaso, com três repetições no ensaio preliminar de segundo ano, intermediário e em cultivares registradas para cultivo no Rio Grande do Sul e em quatro repetições no ensaio final de linhagens de soja. Cada parcela foi composta de quatro fileiras de cinco metros, espaçadas em 0,5 m.

A avaliação da severidade de oídio foi realizada em março de 2001, em duas repetições no ensaio preliminar de segundo ano, intermediário e final e em uma repetição para cultivares registradas para cultivo no Rio Grande do Sul, anotando-se a percentagem de área foliar recoberta pelo micélio do fungo, em relação à área foliar total, em plantas de bordadura (local mais favorável ao máximo desenvolvimento da doença) e do interior da parcela (local com condições semelhantes ao ambiente de lavoura). Para a classificação, usou-se a seguinte escala de severidade: resistente (de 0 a 10 % da área foliar coberta por micélio); moderadamente resistente (de 11 % a 20 %); moderadamente suscetível (de 21 % a 40 %); suscetível (de 41 % a 60 %); altamente suscetível (acima de 60 %). Considerou-se como representativo o valor mais elevado de avaliação registrado entre as repetições, devido à ocorrência natural de oídio.

Resultados

Do ensaio preliminar de segundo ano (Tabela 1), os genótipos de ciclo precoce considerados resistentes, tanto em plantas na bordadura quanto no interior da parcela, foram PF 981137, PF 981411, PF 991021, PF 991030, PF 991189 e PF 991243. De ciclo médio, destacaram-se PF 981238, PF 981381, PF 991081, PF 991120, PF 991174, PF 991176, PF 991221, PF 991222, PF 991249, PF 991253, PF 991268, PF 991277, PF 991285, PF 991295, PF 991299, PF 991317, PF 991319, PF 991329, PF 991331, PF 991340, PF 991345 e PF 991364. De ciclos semi-tardio e tardio, foram resistentes PF 991051, PF 991080, PF 991087, PF 991177, PF 991179, PF 991187, PF 991207, PF 991236 e PF 991324. Se forem consideradas somente as plantas do interior da parcela, serão incluídos nessa lista os genótipos PF 981095, PF 981108, PF 981237, PF 981416 e PF 981436, de ciclo precoce, PF 991225, PF 991242, PF 991247, PF 991248, PF 991250, PF 991260, PF 991262, PF 991270, PF 991274, PF 991275, PF 991283, PF 991305, PF 991306, PF 991310, PF 991312, PF 991313, PF 991321, PF 991322, PF 991326, PF 991328, PF 991332, PF 991335, PF 991337, PF 991339, PF 991341, PF 991350, PF 991356, PF 991357, PF 991363, PF 991367,

PF 991369 e PF 991373, de ciclo médio, e PF 991382, PF 991387, PF 991391, PF 991392, PF 991145, PF 991185, PF 991205 e PF 991210, de ciclos semitardio e tardio.

Do ensaio intermediário (Tabela 2), foram classificadas como resistentes, tanto em bordadura como em plantas no interior da parcela, as linhagens JCBR 98291 e PF 971220 e, se forem consideradas apenas as plantas do interior, também as linhagens BR 97-20966, CD 96-118, CEPS/CD 98116, CL 9920, JCBR 97-19685, OC 95-3030 e PF 971453, de ciclos precoce e semiprecoce. De ciclo médio, os genótipos resistentes foram CEPS/CD 98104, CLBRS 9936, JCBR 9721872, JCBR 97320, PF 981217 e PF 981318, tanto em bordadura como no interior, e, somente no interior da parcela, BR 9719756, BR 9720155, CEPS/CD 9904, JCBR 97290, PF 971450, PF 981081 e PF 981395. Quanto aos ciclos semitardio e tardio, foi resistente JC 9802, na borda e no interior, e CEPS 9828, CEPS/CD 98072, JC 98133, JC 98192, JCBR 98265, PF 981015, PF 981195, PF 981399 e PF 981403, somente no interior da parcela.

Entre os genótipos do ensaio final (Tabela 3), de ciclos precoce e semiprecoce, foram resistentes, na borda e no interior da parcela, as linhagens CEPS/CD 98060, JC 9650, PF 961056 e PF 971026, e, somente no interior, CEPS 9669, CEPS 9670, CEPS 9837,

JC 9716, JC 9795, PF 961066 e PF 961068. De ciclo médio, foram resistentes CEPS 9732, CEPS 9676, PF 971665 e PF 981182, na borda e no interior, além de CEPS 9840, CL 9679, JC 97199, JCBR 97222, PF 961324, PF 971663 e PF 981324, resistentes apenas no interior da parcela. Quanto aos ciclos semitardio e tardio, foram resistentes CEPS 9703, CEPS 9730, CEPS 9758, CEPS/CD 98088, JC 97204, JCBR 97321, PF 981079, PF 981269, PF 981343 e PF 981352, além de CEPS 9844 e PF 981376, estas somente em plantas do interior da parcela.

Entre as cultivares registradas (Tabela 4), de ciclos semiprecoce e precoce, foram resistentes BRS 137 e BRS 205, além de CD 203, BRS 138 e IAS 5, estas últimas somente em plantas do interior da parcela. De ciclo médio, destacaram-se Bragg e Fundacep 33, nos dois ambientes, e BRS 66, BRS 153, BRS 154, Embrapa 59, Fundacep 38 e Ipagro 21, com resistência em plantas do interior da parcela. Entre as cultivares de ciclos semitardio e tardio, todas foram resistentes em plantas do interior da parcela, destacando-se CD 205, Fepagro RS-16 e RS 5-Esmeralda pela resistência em bordadura.

Quando se comparam resultados de safras anteriores com os resultados desta safra, seja de plantas de borda ou do interior da parcela, constata-se que permaneceram com reação de resistência os genótipos

PF 971453, PF 981081, PF 981217, PF 981395, PF 981195, PF 981399 e PF 981403, do ensaio intermediário, JCBR 97321, do ensaio final, e Bragg, BRS 137, BRS 153, BRS 154, BRS 205, CEP 20-Guajuvira, Cobb e Fundacep 33, entre as cultivares registradas para cultivo no Rio Grande do Sul.

Os resultados apresentados devem ser reavaliados durante vários anos, devido à variabilidade observada na reação de alguns genótipos durante as últimas safras de soja. Algumas linhagens e cultivares apresentaram grandes variações em seus índices de suscetibilidade a oídio, sendo crescente em BRS 66, IAS 5 e FT-Abyara e decrescente em BRS 138, por exemplo.

Tabela 1. Severidade de oídio em genótipos de soja componentes do ensaio preliminar de segundo ano, na safra 2000/2001. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2001

Ciclo	Genótipo	Oídio (%) ¹	
		Borda	interior
Precoce	BR 9720929	50	30
	BR 9721192	70	50
	PF 981095	20	5
	PF 981108	20	5
	PF 981137	5	Tr ²
	PF 981237	20	5
	PF 981411	10	5
	PF 981416	20	5
	PF 981436	40	5
	PF 991021	10	0
	PF 991030	10	tr
	PF 991135	30	20
	PF 991189	5	0
	PF 991243	10	5
	CD 201 (T)	60	60
IAS 5 (T)	10	tr	
Médio	PF 981238	10	5
	PF 981381	10	tr
	PF 991045	30	20
	PF 991077	30	20
	PF 991081	10	0
	PF 991120	10	tr
	PF 991157	50	50
	PF 991174	0	0
	PF 991176	0	0
	PF 991200	30	20
	PF 991221	10	10
	PF 991222	10	tr

Continuação Tabela 1

Ciclo	Genótipo	Oídio (%) ¹	
		Borda	interior
	PF 991225	40	10
	PF 991242	20	tr
	PF 991247	50	tr
	PF 991248	20	tr
	PF 991249	10	0
	PF 991250	30	10
	PF 991253	5	tr
	PF 991260	20	tr
	PF 991262	20	5
	PF 991268	tr	0
	PF 991270	30	10
	PF 991274	20	0
	PF 991275	40	5
	PF 991277	5	tr
	PF 991283	20	5
	PF 991285	5	0
	PF 991295	10	5
	PF 991299	5	0
	PF 991305	30	10
	PF 991306	20	tr
	PF 991310	30	10
	PF 991312	30	5
	PF 991313	20	10
	PF 991317	10	0
	PF 991319	10	0
	PF 991321	30	5
	PF 991322	20	5
	PF 991326	30	5
	PF 991328	30	10
	PF 991329	10	5
	PF 991331	10	10

Continuação Tabela 1

Ciclo	Genótipo	Oídio (%) ¹	
		Borda	interior
	PF 991332	20	5
	PF 991335	30	10
	PF 991337	30	tr
	PF 991339	20	10
	PF 991340	10	5
	PF 991341	20	10
	PF 991345	10	5
	PF 991349	30	20
	PF 991350	30	5
	PF 991356	20	10
	PF 991357	30	10
	PF 991363	20	5
	PF 991364	10	tr
	PF 991367	40	10
	PF 991369	30	10
	PF 991372	30	30
	PF 991373	20	5
	BRS 66 (T)	40	10
	RS 7-Jacuí (T)	80	70
	CD 20 (T)	70	70
	IAS 5 (T)	80	5
Semitardio e	PF 991382	40	10
Tardio	PF 991387	30	10
Médio	PF 991391	20	5
	PF 991392	50	10
	PF 991051	5	0
	PF 991080	tr	0
	PF 991087	5	0
	PF 991145	30	5
	PF 991177	0	0
	PF 991179	0	0

Continuação Tabela 1

Ciclo	Genótipo	Oídio (%) ¹	
		Borda	interior
8	PF 991185	20	0
10	PF 991187	0	0
11	PF 991205	40	10
10	PF 991207	0	0
8	PF 991210	20	5
10	PF 991236	tr	0
8	PF 991324	0	0
05	FT-Abyara (T)	40	5
8	Fepagro RS-10 (T)	70	20

Avaliações em 7, 8 e 9/3/2001. Ciclo precoce, estágio R5.4; ciclo médio, estágio R5.3; ciclos semitardio e tardio, estágio R5.2.

¹ Percentagem de área foliar coberta pelo micélio de oídio em plantas de bordadura e do interior da parcela. Maior nota entre duas repetições.

² Traços (inferior a 1 % de área foliar coberta pelo micélio).

Tabela 2. Severidade de oídio em genótipos de soja componentes do ensaio intermediário, na safra 2000/2001. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2001

Ciclo	Genótipo	Oídio (%) ¹		
		borda	interior	maior nota anterior
Precoce e Semiprecoce	BR 9720966	70	10	30
	CD 96118	70	0	-
	CEPS/CD 98029	80	40	-
	CEPS/CD 98116	50	5	-
	CL 9920	20	10	-
	JC 98112	50	30	-
	JC 98116	50	30	-
	JCBR 9719685	40	10	-
	JCBR 98291	10	0	-
	OC 953030	70	0	-
	PF 971220	5	0	50
	PF 971453	40	0	5
	PF 981090	40	20	10
	PF 981093	30	40	20
	PF 981171	60	50	30
	PF 981239	60	50	20
	CD 201 (T)	70	70	-
IAS 5 (T)	60	5	40	
Médio	BR 9719756	40	10	40
	BR 9720155	20	5	20
	CEPS/CD 98081	80	50	-
	CEPS/CD 98104	5	5	-
	CEPS/CD 98113	80	20	-
	CEPS/CD 9904	20	0	-
	CLBRS 9936	10	0	-
	JCBR 9720155	80	50	-
	JCBR 9721872	0	0	-
JCBR 97290	20	5	-	

Continuação Tabela 2

Ciclo	Genótipo	Oídio (%) ¹		
		borda	interior	maior nota anterior
	JCBR 97320	0	0	-
	PF 971450	50	5	50
	PF 981081	40	0	10
	PF 981217	0	0	tr
	PF 981318	10	10	30
	PF 981395	30	10	5
	BRS 66 (T)	20	10	20
	RS 7-Jacuí (T)	80	80	80
Semitardio e Tardio	BR 9718227	80	50	80
	BR 9719829	40	20	10
	BR 9720313	90	30	90
	CEPS 9828	70	10	-
	CEPS/CD 98072	50	10	-
	CEPS/CD 98091	80	50	-
	CEPS/CD 9943	40	falhas	-
	JC 9802	10	5	-
	JC 98133	30	5	-
	JC 98192	40	10	-
	JCBR 98265	20	5	-
	PF 981015	80	10	30
	PF 981195	40	0	0
	PF 981317	50	20	30
	PF 981399	30	0	0
	PF 981403	30	5	10
	FT-Abyara (T)	90	50	20
	Fepagro RS-10 (T)	80	50	60

Avaliação em 6/3/2001. Ciclos precoce e semiprecoce, estágio R5.4; ciclo médio, estágio R5.3; ciclos semitardio e tardio, estágio R5.2.

¹ Percentagem de área foliar coberta pelo micélio de oídio em plantas de bordadura e do interior da parcela. Maior nota entre duas repetições.

Tabela 3. Severidade de oídio em genótipos de soja componentes do ensaio final, na safra 2000/2001. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2001

Ciclo	Genótipo	Oídio (%) ¹		
		borda	interior	maior nota anterior
Precoce e Semiprecoce	CEPS 9669	20	0	40
	CEPS 9670	20	10	50
	CEPS 9837	30	Tr ²	40
	CEPS/CD 98052	40	20	50
	CEPS/CD 98060	10	0	30
	CEPS/CD 98075	30	30	40
	CL 9672	50	30	60
	JC 9650	10	0	20
	JC 9716	40	5	40
	JC 9795	50	10	70
	PF 961056	10	0	30
	PF 961066	20	tr	50
	PF 961068	40	10	20
	PF 971026	0	0	30
	PF 971146	40	40	50
	PF 981429	60	60	60
	Ocepar 14 (T)	50	40	70
	CD 201 (T)	50	50	-
	IAS 5 (T)	60	60	50
	Médio	CEPS 9732	5	0
CEPS 9676		0	0	30
CEPS 9840		30	10	40
CEPS/CD 98083		30	20	40
CL 9679		20	0	40
JC 97199		40	5	70
JCBR 97222		30	5	50
PF 961324		40	0	50
PF 971654	20	20	40	

Continuação Tabela 3

Ciclo	Genótipo	Oídio (%) ¹		
		borda	interior	maior nota anterior
	PF 971663	20	5	20
	PF 971665	10	10	30
	PF 981182	0	0	20
	PF 981324	40	5	20
	BRS 66 (T)	30	5	40
	RS 7-Jacuí (T)	70	50	90
Semitardio e Tardio	CEPS 9678	70	20	50
	CEPS 9703	0	0	50
	CEPS 9730	5	0	40
	CEPS 9758	10	0	90
	CEPS 9844	20	0	40
	CEPS/CD 98088	10	5	40
	JC 97204	0	0	20
	JCBR 97321	0	0	10
	PF 981079	10	0	30
	PF 981269	5	0	40
	PF 981343	10	0	20
	PF 981352	10	10	40
	PF 981376	40	10	40
	FT-Abyara (T)	20	10	50
	Fepagro RS-10 (T)	50	20	100

Avaliação em 8/3/2001. Ciclos precoce e semiprecoce, estágio R5.4; ciclo médio, estágio R5.3; ciclos semitardio e tardio; estágio R5.2.

¹ Percentagem de área foliar coberta pelo micélio de oídio em plantas de bordadura e do interior da parcela. Maior nota entre duas repetições.

² Traços (inferior a 1 % de área foliar coberta pelo micélio).

Tabela 4. Severidade de oídio em cultivares de soja registradas para cultivo no estado do Rio Grande do Sul, na safra 2000/2001. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2001

Ciclo	Genótipo	Oídio (%) ¹		
		borda	interior	maior nota anterior
Precoce e Semiprecoce	CD 201	80	80	80
	CD 203	20	0	60
	BR-16	80	80	80
	BRS 137	10	0	10
	BRS 138	70	10	50
	BRS 205	0	10	10
	IAS 5	30	0	30
	Ivorá	80	80	80
	Ocepar 14	70	70	50
Médio	BR-4	60	40	50
	Bragg	5	0	10
	BRS 66	30	10	30
	BRS 153	40	0	10
	BRS 154	40	5	10
	CEP 12-Cambará	30	30	80
	Embrapa 59	20	0	40
	Fundacep 33	0	0	10
	Fundacep 38	80	0	90
	IAS 4	60	20	60
	Ipagro 21	30	0	20
	RS 7-Jacuí	80	50	100
Semitardio e Tardio	CEP 20-Guajuvira	20	0	0
	CD 205	5	0	40

Continuação Tabela 4

Ciclo	Genótipo	Oídio (%) ¹		
		borda	interior	maior nota anterior
	Cobb	20	0	Tr ²
	Fepagro RS-10	50	5	70
	Fepagro RS-16	0	0	20
	RS 5-Esmeralda	10	0	50
	RS 9-Itaúba	30	10	20

Avaliação em 6/3/2001. Ciclos precoce e semiprecoce, estágio R5.4; ciclo médio, estágio R5.3; ciclos semitardio e tardio, estágio R5.2.

¹ Percentagem de área foliar coberta pelo micélio de oídio em plantas de bordadura e do interior da parcela. Observações em uma repetição.

² Traços (inferior a 1 % de área foliar coberta pelo micélio).

Cancro da Haste: Avaliação da Reação de Genótipos de Soja em 2000

Leila Maria Costamilan

Emídio Rizzo Bonato

Introdução

O desenvolvimento e o uso de cultivares com resistência genética foram os principais aspectos responsáveis pelo controle de cancro da haste de soja no Brasil. O teste do palito de dente é um método eficiente e prático para avaliação da resistência de genótipos de soja a cancro da haste, causado por *Diaporthe phaseolorum* f.sp. *meridionalis*. O objetivo deste trabalho foi avaliar genótipos de soja, oriundos de cruzamentos realizados no programa de melhoramento da Embrapa Trigo, com resistência a cancro da haste.

Metodologia

Os testes de avaliação de resistência ao cancro da haste foram realizados na Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, no período de junho a novembro de 2000, empregando-se a técnica do palito de dente colonizado pelo patógeno. Cada genótipo de soja foi semeado em um vaso com capacidade para 2 kg de solo, colocando-se 12 a 15 sementes por vaso, que foram mantidos em ambiente de casa-de-vegetação. A temperatura, nesse ambiente, variou entre 10 °C e 35 °C. A preparação do inóculo de *Phomopsis phaseoli* f.sp. *meridionalis* foi iniciada no dia da semeadura, ou seja, treze a quinze dias antes da data da inoculação, com a repicagem do micélio do patógeno de placas matrizes armazenadas para placas com meio BDA (batata-dextrose-água), acrescido de 300 ppm/l de sulfato de estreptomicina. Após seis dias, as colônias desenvolvidas foram cortadas em discos de 4 mm de diâmetro, e cinco discos foram repicados para cada placa previamente preparada com pontas de palito de dentes montadas em disco de papel sulfite, com meio BDA. Essas placas foram mantidas em incubadora, a 25 ± 3 °C, durante, aproximadamente, seis dias, até a colonização da extremidade do palito. Inoculou-se o patógeno nas plantas 10 a 12 dias após a semeadura, ou seja, durante a expansão da primeira folha trifoliolada, mediante a in-

serção de uma ponta de palito colonizada pelo patógeno no hipocótilo de cada planta, aproximadamente 1 cm abaixo dos cotilédones. A cultivar Cobb foi usada como testemunha suscetível. Após esse processo, o ambiente foi saturado com umidade por meio de nebulização de água por 15 minutos, e durante 30 segundos a cada 30 minutos, durante as 72 horas seguintes.

A avaliação ocorreu entre quinze e vinte dias após cessar a nebulização e consistiu na contagem do número de plantas mortas e do número de plantas com sintomas da doença (com murcha e/ou clorose foliar). Os resultados foram expressos em porcentagem de plantas com sintomas da doença. Considerou-se valor "1,0" para planta morta e valor "0,5" para planta murcha e/ou clorótica. Usou-se a seguinte escala de classificação da reação: 0 a 25 % de plantas com sintomas = resistente (R); 26 a 50 % = moderadamente resistente (MR); 51 a 75 % = moderadamente suscetível (MS); 76 a 90 % = suscetível (S); 91 a 100 % = altamente suscetível (AS).

Metodologia

Resultados

As atividades em campo foram desenvolvidas na área experimental da Embrapa Tupy situada no município de Tupy, Mato Grosso do Sul. Foram avaliados 1.349 genótipos, com origens em diversos cruzamentos. A classificação quanto à reação

foi a seguinte: 46 % dos genótipos foram resistentes, 17 % foram moderadamente resistentes, 16 % foram moderadamente suscetíveis, 10 % foram suscetíveis e 11 %, altamente suscetíveis.

Para fins de seleção, foram mantidos no programa de melhoramento os genótipos que apresentaram até 15 % de suscetibilidade. Esses genótipos serão retestados em 2001.

Produção de Semente Genética de Soja na Embrapa Trigo em 2000/2001

Aroldo Gallon Linhares

Gilberto A. Peripolli Bevilaqua

Introdução

As ações de produção de semente genética componentes do programa de melhoramento de soja na Embrapa Trigo vêm sendo executadas desde 1978. Na safra 2000/2001, o trabalho teve como objetivo a produção de semente genética das linhagens e de uma cultivar incluídas nos ensaios de avaliação no Estado do Rio Grande do Sul.

Metodologia

As atividades em campo foram desenvolvidas na área experimental da Embrapa Trigo situada no município de Passo Fundo, RS.

As linhagens em primeiro ano de multiplicação, constantes nos ensaios preliminares de 2º ano, em número de 89, foram semeadas em parcelas de quatro linhas de 12 m de comprimento, obedecendo ao limite máximo de 150 g de semente para cada genótipo. A semente teve origem nas parcelas dos ensaios preliminares de 1º ano, conduzidos no ano anterior.

Seis linhagens dos ensaios finais e três dos ensaios intermediários foram semeadas de forma massal, em quantidades variáveis, de acordo com a disponibilidade de semente. As demais, correspondentes a 9 linhagens de ensaios finais e a 19 linhagens de ensaios intermediários foram semeadas no sistema de parcela por planta, a partir de plantas originárias da safra anterior e que foram colhidas e trilhadas individualmente. Os grãos obtidos dessas plantas foram observados visualmente, descartando-se o produto de plantas que apresentaram variações, principalmente quanto a características de hilo.

Relativamente a cultivares, foi conduzida apenas uma parcela, correspondente à cultivar BRS 138, com o objetivo de renovação da reserva de semente genética.

A semeadura de todas as parcelas foi realizada sob sistema plantio direto no período compreendido entre 26/10/2000 e 7/12/2000.

A adubação usada foi de 250 kg/ha da fórmula 0-25-25.

Houve controle de plantas daninhas e de lagartas e percevejos, mediante a aplicação de produtos recomendados para a cultura.

A densidade de semeadura situou-se entre 10 e 15 plantas por metro, usando-se o espaçamento de 0,50 m entre as linhas.

A eliminação de mistura varietal e de plantas atípicas foi feita, periodicamente, a partir da fase de florescimento até à maturação. Foi dada ênfase especial ao trabalho de purificação durante o período de florescimento.

A colheita foi iniciada em 28/3/2001 e concluída em 30/4/2001. Foi empregada colhedora automotriz para parcelas, da marca Wintersteiger, ou automotriz da marca Lavrale quando as parcelas comportavam o uso dessa máquina. Nos casos de semeadura no sistema de parcela por planta, foram eliminadas as parcelas que apresentaram mistura varietal, plantas atípicas ou qualquer outro fator que as descaracterizassem. As parcelas selecionadas, de cada genótipo, foram colhidas em massa. Devido ao elevado grau de variação apresentado, de três linhagens do ensaio final tardio de 1º ano foram colhidas apenas algumas linhas selecionadas, e as restantes foram descartadas. As plan-

tas das linhagens em ensaio preliminar de 2º ano foram colhidas manualmente. Nesses casos, colheram-se cerca de 100 plantas de cada parcela.

Resultados

A semeadura e a emergência ocorreram normalmente, proporcionando uma adequada população de plantas.

Em termos de doenças, verificou-se ocorrência de oídio e de doenças de fim de ciclo, em níveis variáveis, de acordo com o grau de suscetibilidade dos diferentes genótipos. Ao contrário de outros anos, a manifestação de doenças do sistema radicular foi inexpressiva.

Houve infestações de lagartas e de percevejos, estes com maior expressão, os quais foram controlados visando-se à redução de danos.

As linhagens das quais colheram-se plantas foram armazenadas em feixes individualizados. Nos casos das linhagens a serem promovidas nos ensaios, as plantas serão trilhadas individualmente, com vistas à produção de semente genética no sistema de parcela por planta.

A ocorrência de contaminação varietal manifestou-se de forma reduzida e os casos observados foram atribuídos à transferência de sementes por meios mecâni-

cos. As linhagens PF 981079, PF 981343 e PF 981352, semeadas no sistema de parcela por planta, apresentaram elevado grau de variação entre as parcelas, razão pela qual foram selecionadas e colhidas entre 10 a 6 parcelas de cada uma, respectivamente, eliminando-se as restantes. As parcelas colhidas serão reavaliadas individualmente na próxima safra.

Os índices de produção bruta obtidos foram considerados satisfatórios, atendendo, no geral, às metas pretendidas para as necessidades subseqüentes.

A produção de semente genética referente à cultivar BRS 138 correspondeu a 350 kg de semente beneficiada.

Introdução

A partir da semente produzida na safra anterior, foram transferidos ao Escritório de Negócios de Passo Fundo, do Serviço de Negócios para Transferência de Tecnológica (Embrapa Negócios Tecnológicos), para fins de produção de semente básica, 350 kg de semente genética da cultivar BRS 153, 400 kg de BRS 154 e 1.800 kg de BRS 205, totalizando 2.550 kg.

ranço, de milho e de soja. O presente trabalho teve por objetivo informar sobre a qualidade fisiológica de amostras de sementes de soja produzidas na safra 1999/2000 enviadas pela entidade certificadora e fiscalizadora (ECP) no Rio Grande do Sul para análise no Laboratório de Análise de Sementes Oficial (LASO) da Embrapa Trigo.

Qualidade Fisiológica da Semente de Soja Safra 1999/2000 Analisada no Laboratório da Embrapa Trigo

Gilberto A. Peripolli Bevilaqua

Introdução

O Laboratório de Análise de Sementes da Embrapa Trigo realiza análise em amostras de sementes provenientes dos experimentos efetuados internamente e, também, como laboratório oficial para análise de amostras de trigo, de triticales, de cevada, de aveia branca, de milho e de soja. O presente trabalho teve por objetivo informar sobre a qualidade fisiológica de amostras de sementes de soja produzidas na safra 1999/2000 enviadas pela entidade certificadora e fiscalizadora (ECF) no Rio Grande do Sul para análise no Laboratório de Análise de Sementes Oficial (LASO) da Embrapa Trigo.

Material e Métodos

Foram analisadas, entre os meses de junho e outubro de 2000, 1.194 amostras de sementes de soja enviadas pela ECF imediatamente após a coleta.

As amostras correspondiam, na grande maioria, a sementes das classes certificada e registrada, além de algumas da básica. As sementes foram produzidas de acordo com as normas estipuladas pela ECF (Rio Grande do Sul, 1998), por diversos produtores localizados na parte norte do estado, incluindo municípios desde Vacaria até São Luiz Gonzaga. Cada amostra constituiu-se em um lote após o acondicionamento

As cultivares analisadas foram BRS 154, BRS 153, BRS 138, BRS 137, M-Soy 2002, M-Soy 4942, M-Soy 7701, M-Soy 7501 e M-Soy 6101. As sementes amostradas e analisadas corresponderam a 335.817 sacos de 40 kg.

Os testes realizados foram aqueles obrigatórios para emissão de Boletim de Análise de Sementes, conforme Rio Grande do Sul (1998), ou seja: pureza, verificação de outras cultivares, sementes de outras espécies cultivadas, sementes de plantas silvestres e nocivas e germinação. Para a realização dos teste foram seguidas as metodologias estipuladas nas Regras de Análise de Semente - RAS (Brasil, 1992).

Resultados e Discussão

As cultivares com maior representatividade foram, em ordem decrescente: BRS 154, com 58,2 % das amostras, M-Soy 6101, com 9,7 %, BRS 153, com 6,4 %, e M-Soy 7701, com 3,5 %. As cultivares que pertencem a Embrapa, com sigla BRS, totalizaram mais de 70 % das amostras analisadas no LASO.

Das amostras analisadas, 65,0 % apresentaram percentagem de germinação acima de 90 %, 27,0 % entre 86 e 90 %, 7,0 % entre 80 e 85 % e apenas 1,0 % das amostras apresentaram germinação abaixo de 80 % (Tabela 1). Assim, observa-se que 92,0 % das amostras apresentaram percentagem de germinação acima de 85 %, demonstrando que o processo de certificação, no Rio Grande do Sul, garante, em parte, uma semente de qualidade fisiológica à disposição dos agricultores. Com base nos resultados do corrente ano, o padrão mínimo de germinação poderia ser aumentado para 85 % sem maiores prejuízos ao produtor e com maior garantia ao consumidor.

Do total de amostras analisadas, 1,07 % apresentaram sementes de outras cultivares acima do padrão tolerado para a classe (Tabela 2). A cultivar BRS 154 apresentou o maior número de amostras com presença de sementes de outras cultivares. Nas demais cultivares a ocorrência foi pouco expressiva. O número de amos-

tras que apresentaram sementes de outras cultivares pode ser considerado baixo e não constitui problema limitante à produção de sementes das classes certificada e registrada. Para manutenção desse padrão, especial atenção deve ser dada, pelos produtores, à eficiente retirada de plantas atípicas ou suspeitas na etapa de produção de sementes, principalmente nas fases de floração e pré-colheita, retirando as plantas mais altas e/ou de ciclo diferente.

Um total de 0,36 % das amostras apresentaram sementes de espécies silvestres nocivas. As espécies predominantes foram *Vigna unguiculata* (feijão miúdo) e *Cardiospermum halicacabum* (olho de pomba). Observa-se que *Cardiospermum* sp. vem se tornando uma espécie de ocorrência generalizada em lavouras de soja, cujo controle não está estabelecido adequadamente. Sugere-se aos produtores um controle maior no campo desta planta indesejável, juntamente com feijão miúdo, principalmente quando o objetivo é produção de sementes.

Do total de amostras, 0,06 % das amostras apresentaram sementes de outras espécies cultivadas, ou seja, apenas um lote apresentou sementes de espécies cultivadas (Tabela 3). A espécie predominante foi aveia preta (*Avena strigosa*).

Um total de 0,17 % das amostras apresentaram padrões de pureza inferiores a 98 %, que é o mínimo estipulado para os padrões de sementes, ou seja, apenas

dois lotes foram reprovados. A causa esteve relacionada à presença de pedaços menores que a metade de grãos, provavelmente resultante de dano mecânico por ocasião da colheita ou beneficiamento.

Com base nos dados analisados e discutidos, observa-se que apenas 8,0 % das amostras apresentaram percentagem de germinação abaixo de 85 %; pequeno número de amostras apresentou problemas de presença de contaminantes físicos e sementes de outras cultivares, não constituindo limitante ao esquema de certificação de sementes.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Agricultura e da Reforma Agrária. **Regras de análise de sementes**. Brasília: MA/DNPV/CLAV, 1992. 545 p.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria da Agricultura e Abastecimento. Departamento de Produção Vegetal. Comissão Estadual de Sementes e Mudas do Estado do Rio Grande do Sul. **Normas e padrões de produção de sementes para o Estado do Rio Grande do Sul**. 2.ed. Porto Alegre, 1998. 156 p.

Tabela 1. Número de lotes e quantidade de sacos de semente de soja por classes de percentagem de germinação, produzidas na safra 1999/2000, analisadas no Laboratório de Análise de Sementes. Embrapa Trigo, Passo Fundo, 2001

Cultivar	Germinação (%)							
	Menor que 80		Entre 80 e 85		Entre 86 e 90		Maior que 90	
	n° lotes	n° sacos	n° lotes	n° sacos	n° lotes	n° sacos	n° lotes	n° sacos
BRS 154	11	2.896	64	21.293	265	69.935	390	101.162
BRS 153	0	0	1	336	17	6.509	37	14.668
BRS 138	0	0	0	0	18	3.835	66	14.914
BRS 137	0	0	7	1.400	7	1.500	39	10.890
M-Soy 2002	0	0	0	0	0	0	14	3.903
M-Soy 4942	0	0	0	0	0	0	32	10.578
M-Soy 7701	1	350	3	821	6	2.030	28	8.468
M-Soy 7501	0	0	0	0	6	1.728	79	26.090
M-Soy 6101	0	0	0	0	16	5.096	87	27.415
Total	12	3.246	75	23.850	335	90.633	772	218.088

Tabela 2. Número de lotes e quantidade de sacos de semente de soja com sementes de outras cultivares e de espécies silvestres e nocivas, produzidas na safra 1999/2000, analisadas no Laboratório de Análise de Sementes. Embrapa Trigo, Passo Fundo, 2001

Cultivar	Análise de contaminantes					
	Semente de outras cultivares		Semente silvestres e nocivas			
	nº lotes	nº sacos	nº lotes	nº sacos	Espécie	
BRS 154	9	2.291	2	618	01	<i>Vigna unguiculata</i>
BRS 153	2	736	0	0	-	-
BRS 138	1	200	3	592	01	<i>Vigna unguiculata</i>
BRS 137	0	0	0	0	02	<i>Cardiospermum sp.</i>
M-Soy 2002	0	0	0	0	-	-
M-Soy 4942	0	0	0	0	-	-
M-Soy 7701	1	350	0	0	-	-
M-Soy 7501	0	0	0	0	-	-
M-Soy 6101	0	0	0	0	-	-
Total	13	3.577	5	1.210	-	-

Tabela 3. Número de lotes e quantidade de sacos de semente de soja com pureza inferior a 98 % e sementes de espécies cultivadas, produzidas na safra 1999/2000, analisadas no Laboratório de Análise de Sementes. Embrapa Trigo, Passo Fundo, 2001

Cultivar	Análise de contaminantes						Espécie
	Pureza			Semente cultivada			
	n° lotes	n° sacos	n° lotes	n° lotes	n° sacos	n° sacos	
BRS 154	0	0	0	0	0	0	-
BRS 153	2	576	0	0	0	0	-
BRS 138	0	0	0	1	220	220	<i>Avena strigosa</i>
BRS 137	0	0	0	0	0	0	-
M-Soy 2002	0	0	0	0	0	0	-
M-Soy 4942	0	0	0	0	0	0	-
M-Soy 7701	0	0	0	0	0	0	-
M-Soy 7501	0	0	0	0	0	0	-
M-Soy 6101	0	0	0	0	0	0	-
Total	2	576	1	1	220	220	-

Rendimento de Grãos de Soja em Sistemas de Produção de Grãos Envolvendo Pastagens Anuais de Inverno e de Verão Sob Plantio Direto

Henrique Pereira dos Santos

Renato Serena Fontaneli

Introdução

As culturas de verão, principalmente soja, milho, arroz, feijão e sorgo, ocupam, no Rio Grande do Sul, cerca de 6 milhões de hectares, anualmente. Enquanto que, as culturas de inverno, para produção de grãos, têm ocupado, nas últimas safras, menos de 1 milhão de hectares. Isso indica a necessidade de alternativas econômicas para este período, em que parte significativa do terreno permanece exposto à erosão. Em trabalhos desenvolvidos na Embrapa Trigo, a soja têm apresentado considerável rendimento de grãos após aveia branca e trigo, em sistemas de produção de grãos en-

volvendo pastagem anual de estação fria, pastagem de estação quente ou alfafa (Santos & Fontaneli, 2000). O presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de sistemas de produção de grãos envolvendo pastagens anuais de inverno e de verão, no rendimento de grãos de soja, sob plantio direto.

Metodologia

O experimento, base de todas as avaliações relatadas aqui, foi conduzido na Embrapa Trigo, município de Coxilia, RS, no período de 1993 a 2000, em Latossolo Vermelho Distrófico típico (Embrapa, 1999). Nesse mesmo local, antes da instalação do experimento, foram conduzidas lavouras de trigo, no inverno, e de soja, no verão.

Os tratamentos consistiram em dois sistemas de produção de grãos integrados com pastagens anuais de inverno: sistema I [(trigo (*Triticum aestivum* L.)/soja (*Glycine max* Merrill) e aveia preta (*Avena strigosa* Schreb.) + ervilhaca (*Vicia sativa* L.)/milho (*Zea mays* L.)]; e sistema II [trigo/soja e aveia preta + azevém (*Lolium multiflorum* Lam.)/milho] (Tabela 1).

As culturas, tanto de inverno como de verão, foram estabelecidas sob plantio direto. No presente trabalho

é apresentado e discutido o rendimento de grãos de soja, de 1995/96 a 2000/2001.

As cultivares de soja usados foram BR-16, em 1995/96 a 1997/98, BRS 153, em 1999/00 e BRS 137, em 2000/01, semeadas numa única época. A adubação de manutenção foi realizada de acordo com a recomendação para cada cultura e baseada nos resultados da análise de solo. As amostras de solo foram coletadas anualmente após as culturas de verão.

A época de semeadura e o controle de plantas daninhas obedeceram à recomendação para cada cultura, e a colheita de milho foi efetuada manualmente. A área total da parcela foi de 20 m de comprimento por 10 m de largura (200 m²). O rendimento de grãos de soja foi determinado a partir da colheita de seis linhas centrais (54 m²), corrigindo o rendimento para umidade de 13 %. Como bordadura, foram deixados as demais linhas.

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com quatro repetições. Foi efetuada a análise de variância do rendimento de grãos (dentro de cada ano e na média conjunta dos anos) de 1995/96 a 2000/01. Considerou-se o efeito do tratamento (diferentes res-tevas de pastagens anuais de inverno) como fixo, e o efeito do ano, como aleatório. As médias foram comparadas entre si pela aplicação do teste de Duncan, a 5 % de probabilidade.

Resultados

Houve diferenças significativas entre as médias de rendimento de grãos de soja para o fator ano ($F > 0,01$) indicando que essa característica foi afetada por variações climáticas ocorridas entre os anos. O tipo de cultura antecessora não diferiram ($F < 0,05$) para rendimento de grãos de soja. Porém, para a interação ano x cultura antecessora apresentou diferenças significativas para essa variável. Essa diferença pode ter sido em função do ano de 1996, onde houve ataque intenso de tamanduá-da-soja (*Sternechus subsignatus*).

Os resultados de rendimento de grãos de soja anual e conjunta no período podem ser observados na Tabela 2. O rendimento médio de grãos de soja neste período foi de 2.589 kg/ha.

Na análise anual, verificou-se que houve diferenças significativas no rendimento de grãos de soja, em virtude da cultura antecessora, apenas no ano de 1996 (Tabela 2). O rendimento de grãos de soja após trigo, nos sistemas VI (2.847 kg/ha), III (2.800 kg/ha), V (2.575 kg/ha), I (2.461 kg/ha) e IV (2.429 kg/ha) foram os mais elevados. Entretanto, os últimos três tratamentos foram semelhantes estatisticamente, ao rendimento de grãos de soja após trigo, no sistema II. Porém, os menores rendimentos de grãos ocorreram na

soja após aveia branca, nos sistemas V (1.594 kg/ha) e VI (1.506 kg/ha).

Deve ser levado em consideração que a soja cultivada após aveia branca vem sempre em seqüência a sucessão trigo/soja, seja, dois anos consecutivos com soja na mesma área. Além disso, no ano de 1996 houve ataque muito intenso de tamanduá-da-soja, principalmente nas parcelas que tiveram soja por dois anos consecutivos (Tonet, et al., 1997). Esse inseto tem ciclo biológico anual perfeitamente sincronizado ao ciclo de soja e adaptado aos sistemas cultivo mínimo e plantio direto.

Como medida de redução populacional desse inseto, em áreas tradicionalmente infestadas é recomendada a rotação de culturas com gramíneas. Dessa forma, pode-se atribuir parte da diferença no aumento no rendimento de grãos à diminuição do ataque de tamanduá-da-soja pela rotação com milho e com milheto. No ano de 1996, a rotação de culturas de verão foi benéfica para a cultura de soja.

O rendimento de grãos de soja mais elevado foi obtido nos anos 1999/00 (2.912 kg/ha) e 2000/01 (3.162 kg/ha) (Tabela 2). Por sua vez, o menor rendimento de grãos dessa leguminosa foi observado no ano de 1998/99 (2.043 kg/ha).

Referências Bibliográficas

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: Embrapa Produção da Informação / Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. 412 p.

SANTOS, H. P. dos; FONTANELI, R. S. Rendimento de grãos de soja em sistemas de produção envolvendo pastagens anuais e perenes, sob plantio direto. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Trigo. **Soja: resultados de pesquisa do Centro Nacional de Pesquisa de Trigo, 1999/2000**. Passo Fundo, 2000. p. 121-126. (Embrapa Trigo. Documentos, 14). Trabalho apresentado na XXVIII Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul, Santa Maria, 2000.

TONET, G. E. L.; MESQUITA, A. N. de; SANTOS, H. P. dos. Efeito do preparo de solo e de sistemas de rotação de culturas no ataque de *Sternechus subsignatus*, em plantas de soja. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Trigo. **Soja: resultados de pesquisa do Centro Nacional de Pesquisa de Trigo, 1996/97**. Passo Fundo, 1997. p. 149-153. (Embrapa Trigo. Documentos, 35). Trabalho apresentado na XXV Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul, Passo Fundo, 1997.

Tabela 1. Sistemas de produção envolvendo culturas produtoras de grãos e pastagens anuais de inverno e de verão, sob sistema plantio direto. Passo Fundo, RS

Sistema produção	Ano					
	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Sistema I	T/S Ap + E/M	Ap + E/M T/S	T/S Ap + E/M	Ap + E/M T/S	T/S Ap + E/M	Ap + E/M T/S
Sistema II	T/S Ap + E + Az/M	Ap + E + Az/M T/S	T/S Ap + E + Az/M	Ap + E + Az/M T/S	T/S Ap + E + Az/M	Ap + E + Az/M T/S
Sistema III	T/S Ap + E/Mi	Ap + E/Mi T/S	T/S Ap + E/Mi	Ap + E/Mi T/S	T/S Ap + E/Mi	Ap + E/Mi T/Si
Sistema IV	T/S Ap + E + Az/Mi	Ap + E + Az/Mi T/S	T/S Ap + E + Az/Mi	Ap + E + Az/Mi T/S	T/S Ap + E + Az/Mi	Ap + E + Az/Mi T/S
Sistema V	T/S Ab/S Ap + E/Mi	Ab/S Ap + E/Mi T/S	Ap + E/Mi T/S Ab/S	T/S Ab/S Ap + E/Mi	Ab/S Ap + E/Mi T/S	Ap + E/Mi T/S Ab/S
Sistema VI	T/S Ab/S Ap + E + Az/Mi	Ab/S Ap + E + Az/Mi T/S	Ap + E + Az/Mi T/S Ab/S	T/S Ab/S Ap + E + Az/Mi	Ab/S Ap + E + Az/Mi T/S	Ap + E + Az/Mi T/S Ab/S

Ab: Aveia branca; Ap: aveia preta; Az: azevém; E: ervilhaca; Mi: milho; M: milheto; S: soja; e T: trigo.

Tabela 2. Efeitos de culturas de inverno em sistemas de produção de grãos integrados com pastagens anuais de inverno no rendimento de grãos de soja, Passo Fundo, RS

Sistema de Produção	Ano						Média
	1995/96	1996/97	1997/98	1998/99	1999/00	2000/01	
Sistema I-Soja: após trigo	2.781	2.461 ab	2.631	2.112	2.698	3.024	2.617
Sistema II-Soja: após trigo	2.410	2.254 b	2.549	2.010	3.017	2.993	2.538
Sistema III-Soja: após trigo	2.323	2.800 a	2.606	2.009	2.483	3.451	2.612
Sistema IV-Soja: após trigo	2.460	2.429 ab	2.641	1.991	3.274	3.300	2.683
Sistema V-Soja: após aveia branca	2.411	1.594 c	2.558	2.024	2.931	3.248	2.461
Sistema VI-Soja: após aveia branca	2.539	2.575 ab	2.708	2.226	2.870	3.198	2.686
Sistema VI-Soja: após aveia branca	2.571	1.506 c	2.685	1.843	2.897	2.928	2.405
Média	2.335	2.847 a	2.643	2.126	3.127	3.157	2.705
C.V. (%)	2.479 B	2.308 C	2.628 B	2.043 D	2.912 A	3.162 A	2.588
F tratamentos	14	15	8	16	12	8	-
	0,79 ns	8,08 **	0,27 ns	0,50 ns	2,00 ns	1,79 ns	1,18 ns

Sistema I: trigo/soja e aveia preta + ervilhaca/milho; Sistema II: trigo/soja e aveia preta + ervilhaca + azevém/milho; Sistema III: trigo/soja e aveia preta + ervilhaca/milho; Sistema IV: trigo/soja e aveia preta + ervilhaca + azevém/milho; Sistema V: trigo/soja, aveia branca/soja e aveia preta + ervilhaca/milho; e Sistema VI: trigo/soja, aveia branca/soja e aveia preta + ervilhaca + azevém/milho.

Médias seguidas da mesma letra, minúscula na vertical e letra maiúscula na horizontal, não apresentam diferenças significativas, a nível de 5 % de probabilidade, pelo teste de Duncan.

ns: não significativo; e **: nível de significância de 1 %.

Efeitos de Sistemas de Manejo e de Rotação de Culturas na Fertilidade do Solo

Henrique Pereira dos Santos

Gilberto Omar Tomm

Introdução

A comparação das propriedades químicas entre sistema plantio direto e preparo convencional de solo tem sido relatadas em vários trabalhos de longa duração. Porém existem poucos trabalhos de longa duração comparando sistema plantio direto e preparo convencional de solo sob sistemas de rotação de culturas. Estudos comparando outros sistemas de manejo, além dos relatados acima, são relativamente poucos. No sistema de rotação de culturas sob plantio direto tem sido registrados maior nível de matéria orgânica, teores de fósforo, de potássio, de cálcio e de magnésio na camada superficial do solo, em relação às camadas mais profundas. Por outro lado, também na camada

superficial, tem sido observada acidificação do solo. A localização dos corretivos e adubos aplicados na superfície, sem incorporação física, também pode alterar a distribuição de nutrientes, influenciando a disponibilidade e o aproveitamento destes pelas plantas. O presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de sistemas de manejo de solo e de rotação de culturas nos parâmetros de fertilidade do solo, após nove anos de cultivo, em Passo Fundo, RS.

Metodologia

O experimento, base de todas as avaliações relatadas nesta publicação, foi realizado no Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (Embrapa Trigo), município de Passo Fundo, RS, no período de 1985 a 1993, em Latossolo Vermelho Distrófico típico. Nesse mesmo local, antes da instalação do experimento, foram conduzidas lavouras de trigo, no inverno, e de soja, no verão.

Os tratamentos foram constituídos por quatro sistemas de manejo de solo – 1) plantio direto (PD), 2) cultivo mínimo com escarificador modelo “Cultivo Mínimo”, marca JAN (PM), 3) preparo convencional de solo com arado de discos mais grade de discos (PCD) e 4) preparo convencional de solo com arado de aivecas mais

grade de discos (PCA) – e por três sistemas de rotação de culturas: sistema I (trigo/soja), sistema II (trigo/soja e ervilhaca/milho) e sistema III (trigo/soja, aveia branca/soja e ervilhaca/milho) (Tabela 1).

Em novembro de 1985, antes da semeadura de milheto, a camada de solo de 0-20 cm da área experimental foi amostrada, e os resultados das análises foram: pH = 4,8; Al trocável = 12,0 mmol_c dm⁻³; Ca + Mg trocáveis = 49,0 mmol_c dm⁻³; matéria orgânica = 34,0 g kg⁻¹; P extraível = 23,0 mg dm⁻³; e K trocável = 104 mg dm⁻³. O solo dessa área foi descompactado por meio de escarificador (modelo Jumbo, marca JAN) e submetido a correção de acidez com 7,0 t ha⁻¹ de calcário (PRNT 90 %), visando a elevar o pH em água a 6,0. O calcário foi aplicado em duas vezes: metade antes da aração (arado de discos) e metade antecedendo a gradagem (grade niveladora de discos). A adubação de manutenção foi baseada na média dos valores observados nas análises da área experimental. O experimento foi instalado a partir do inverno de 1986.

Em novembro de 1993, foram coletadas amostras de solo compostas (quatro subamostras por parcela), nas profundidades 0-5 cm, 5-10 cm, 10-15 cm e 15-20 cm. As análises (pH em água, P extraível, K trocável, matéria orgânica, Al trocável e Ca + Mg trocáveis) seguiram a metodologia descrita por Tedesco et al.

(1985). O delineamento experimental usado foi blocos ao acaso, com parcelas subdivididas e três repetições. A parcela principal foi constituída pelos sistemas de manejo de solo, e as subparcelas, pelos sistemas de rotação de culturas. A parcela principal media 360 m² (4 m de largura por 90 m de comprimento), e a subparcela, 40 m² (4 m de largura por 10 m de comprimento). Os sistemas de manejo de solo e de rotação de culturas foram comparados para cada parâmetro de fertilidade de solo numa determinada profundidade de amostragem. As profundidades de amostragem de solo foram comparadas dentro de cada sistema de manejo ou de rotação de culturas. Todas as comparações foram realizadas por meio de contrastes com um grau de liberdade (Steel & Torrie, 1980). A significância dos contrastes foi dada pelo teste F, levando-se em conta o desdobramento dos graus de liberdade do erro.

Resultados

Sistemas de rotação de culturas

Tendo em vista a baixa proporção de diferenças significativas, os dados estão sendo resumidos em forma de texto. Não houve diferenças significativas entre os valores de pH, de Al trocável, de Ca + Mg trocáveis e

de matéria orgânica do solo, nos diferentes sistemas de rotação de culturas. Na profundidade de 5 a 10 cm, o sistema I mostrou maior valor de P extraível do solo ($22,2 \text{ mg dm}^{-3}$), em relação ao sistema II ($16,3 \text{ mg dm}^{-3}$). O teor de potássio trocável, na camada 5 a 10 cm, foi maior no sistema I (198 mg dm^{-3}) do que no sistema III (166 mg dm^{-3}). Além disso, o sistema I foi superior nos valores de potássio trocável aos sistemas II e III, nas camadas 10 a 15 cm e 15 a 20 cm.

A maioria dos sistemas avaliados diferiram significativamente quanto aos valores de pH, de Al trocável, de Ca + Mg trocáveis, de matéria orgânica, de P extraível e de K trocável do solo entre as profundidades de amostragem. No sistema III, o valor de pH (5,49) diminuiu da camada 0 a 5 cm para a camada 15 a 20 cm (5,37). Por outro lado, nos sistemas II e III, os valores de Al trocável aumentaram da camada 0 a 5 cm ($0,29$ e $0,28 \text{ mmolc dm}^{-3}$) para a camada 15 a 20 cm ($0,45$ a $0,49 \text{ mmolc dm}^{-3}$). No sistema III, o teor de Ca + Mg trocáveis diminuiu da camada 0 a 5 cm ($70,25 \text{ mmolc dm}^{-3}$) para a camada 15 a 20 cm ($65,37 \text{ mmolc dm}^{-3}$). Os valores de matéria orgânica, em todos os sistemas de rotação, decresceram progressivamente da camada 0 a 5 cm (33 a 34 g kg^{-1}) para a camada 15 a 20 (27 g kg^{-1}). Da mesma forma e em todos os sistemas, os teores de P extraível e de K trocável diminuíram da camada 0 a 5 cm ($23,9$ - $26,6$ e 240 - 249 mg dm^{-3}) para

a camada 15 a 20 cm (7,3-8,4 e 87-126 mg dm⁻³, respectivamente).

Sistemas de manejo de solo

O valor de pH do solo, após nove anos de cultivo, em todas as profundidades, foi maior em novembro de 1993 (5,32 a 5,57) do que antes da instalação do experimento, na camada 0-20 cm de profundidade (4,8) (Tabela 2). Isso evidencia o efeito residual prolongado da aplicação de 7,0 t ha⁻¹ de calcário.

Entre os sistemas de manejo de solo estudados observaram-se diferenças significativas quanto ao valor de pH de cada uma das profundidades de amostragem. No preparo convencional de solo com arado de discos (PCD: 5,57) e no cultivo mínimo (PM: 5,55), foram verificados valores maiores de pH na camada 0-5 cm do que em plantio direto (PD: 5,43) e em preparo convencional de solo com arado de aivecas (PCA: 5,37). Nas camadas 5-10 cm e 10-15 cm, também verificaram-se valores superiores do PCD (5,57 e 5,56), em relação ao PD (5,32 e 5,34), ao PCA (5,39 e 5,36) e ao PM (5,45 e 5,47), respectivamente. Neste estudo, não foi constatada, após nove anos, ocorrência de acidificação mais acentuada nas camadas superficiais do solo sob PD, em relação aos demais sistemas de manejo de solo.

Os sistemas de manejo de solo não diferiram significativamente para o valor de pH do solo, em relação às profundidades de amostragem. Pelos resultados, observou-se que houve distribuição vertical uniforme de calcário, pois os valores de pH estão muito próximos em todas as camadas de amostragem do solo. A aplicação de calcário manteve os valores de pH em nível próximo do desejável para esse tipo de solo (Sociedade..., 1995).

O valor de Al trocável do solo (Tabela 3), após nove anos de cultivo, em todos os sistemas de manejo de solo e em todas as profundidades (0,19 a 0,54 mmol_c dm⁻³), foi menor que o valor registrado por ocasião da instalação do experimento (12,0 mmol_c dm⁻³). O menor valor de Al trocável, em todos os sistemas de manejo de solo, foi decorrente dos efeitos da calagem na elevação do pH e na neutralização desse elemento.

O valor de Al trocável do solo diferiu significativamente, em todos os sistemas de manejo de solo, na maioria das profundidades de amostragem. O PCA na camada 0-5 cm (0,44 mmol_c dm⁻³) apresentou valor maior de Al trocável do que o PD (0,25 mmol_c dm⁻³), o PCD (0,28 mmol_c dm⁻³) e o PM (0,19 mmol_c dm⁻³). Tendo em vista que o arado de aivecas promove a inversão de camadas de solo espera-se que camadas de solo mais ácidas, existentes nas profundidades maiores, sejam trazidas para a superfície, explicando o valor maior de

Al trocável observado sob PCA. A complexação desse elemento químico pelos compostos orgânicos gerados no processo de decomposição dos resíduos vegetais, provavelmente, contribui no PD para o menor valor de Al trocável, na camada mais superficial. Nessa camada de solo, o teor de Al trocável está correlacionado com o nível de matéria orgânica, ou seja, o valor de Al trocável diminuiu com o aumento do nível de matéria orgânica do solo. Nesse caso, o Al trocável tem menor efeito tóxico no PD, em relação ao PCD, devido aos ligantes orgânicos. O PD nas camadas 5-10 cm e 10-15 cm (0,40 e 0,46 mmol_c dm³) e o PCA (0,42 e 0,46 mmol_c dm³) foram superiores ao PCD (0,23 e 0,23 mmol_c dm³) para o valor de Al trocável, respectivamente. Além disso, o PCA mostrou valor maior de Al trocável, em relação ao PM (0,26 mmol_c dm³), na camada 10-15 cm.

Em todos os sistemas de manejo de solo, foram verificadas diferenças significativas do teor de Al trocável em algumas profundidades de amostragem do solo. Todavia o PCA não diferiu significativamente entre as profundidades de amostragem para o valor de Al trocável, com exceção de 5-10 x 15-20 cm. O valor de Al trocável do solo aumentou da camada 0-5 cm para a camada 15-20 cm no PD (de 0,25 para 0,53 mmol_c dm³), no PCD (de 0,28 para 0,40 mmol_c dm³) e no PM (de 0,19 para 0,38 mmol_c dm³). O valor de Al

trocável do solo segue tendência inversa do verificado para pH: menor na camada 0-5 cm, na maioria dos sistemas de manejo de solo.

Os valores médios de Ca + Mg trocáveis do solo (60,99 a 72,96 mmol_c dm⁻³) (Tabela 4), em todas as camadas, são considerados altos para o crescimento e desenvolvimento das culturas da região (Sociedade..., 1995). A área experimental havia sido corrigida com calcário dolomítico antes do início do referido experimento. A aplicação de calcário do tipo dolomítico, em que tanto cálcio como magnésio foram fornecidos em grandes quantidades, fez com que os teores críticos exigidos pelas espécies (Sociedade..., 1995) fossem ultrapassados até ao presente momento. Além disso, os valores de Ca + Mg trocáveis do solo, em todas as camadas, foram superiores aos teores medidos antes do início do experimento (49,0 mmol_c dm⁻³).

Todos os sistemas de manejo de solo diferiram entre si significativamente quanto aos teores de Ca + Mg trocáveis, dentro da maioria das profundidades de amostragem. Nas camadas 0-5 cm a 10-15 cm, o PD (71,34, 67,82 e 66,97 mmol_c dm⁻³), o PCD (68,67, 71,73 e 72,31 mmol_c dm⁻³) e o PM (72,96, 70,32 e 72,71 mmol_c dm⁻³) apresentaram valores maiores de Ca + Mg trocáveis, em relação ao PCA (63,00, 62,16 e 61,40 mmol_c dm⁻³). Isso pode ser reflexo do maior

revolvimento do solo neste último sistema de manejo, em relação aos demais.

Na avaliação após nove anos de cultivo (1993), em todos os sistemas de manejo de solo, não foram observadas diferenças significativas na camada 15-20 cm, para os valores de pH, de Al trocável e de Ca + Mg trocáveis. Isso pode ser reflexo da uniformidade da aplicação de calcário, antes do início deste estudo. Ressalva-se que somente o PCD apresentou diferenças significativas nos valores de Ca + Mg trocáveis dentro de duas profundidades de amostragem. Os valores de Ca + Mg trocáveis ($66,77 \text{ mmol}_c \text{ dm}^{-3}$) na camada 15-20 cm foram menores do que nas camadas 5-10 cm ($71,73 \text{ mmol}_c \text{ dm}^{-3}$) e 10-15 cm ($72,31 \text{ mmol}_c \text{ dm}^{-3}$).

Os valores de matéria orgânica do solo verificados na camada 0-5 cm, no PD e no PM, respectivamente 38 e 36 g kg^{-1} (Tabela 5), foram superiores ao valor medido na camada 0-20 cm por ocasião da instalação do experimento (34 g kg^{-1}), indicando que os sistemas conservacionistas podem contribuir para o aumento do teor de matéria orgânica e, conseqüentemente, da fertilidade do solo. Nos primeiros anos de adoção desses sistemas, observa-se tendência à elevação dos níveis de matéria orgânica nas camadas próximas à superfície do solo, pois o nível de equilíbrio situa-se em valores intermediários entre os obtidos sob vegetação natural

e aqueles sob preparo convencional. Esses sistemas apresentam maior nível de matéria orgânica superficial e, como consequência, maior concentração de substâncias húmicas solúveis.

Das quatro profundidades de amostragem estudadas, em duas houve diferenças significativas entre as médias dos sistemas de manejo de solo para o nível de matéria orgânica do solo. Na primeira camada de solo (0-5 cm), o PD (38 g kg⁻¹) e o PM (36 g kg⁻¹) apresentaram nível de matéria orgânica maior do que o PCD (31 g kg⁻¹) e o PCA (29 g kg⁻¹). Esse resultado sugere que os sistemas conservacionistas de solo contribuem para a elevação da matéria orgânica na superfície e, provavelmente, para, após vários anos, o aumento da capacidade de suprimento de nitrogênio do solo, nutriente mais limitante ao rendimento da maioria das culturas.

Houve diferenças significativas no nível de matéria orgânica em todas as profundidades de amostragem do solo, em todos os sistemas de manejo de solo. O valor de matéria orgânica do solo decresceu progressivamente da camada 0-5 cm (29 a 38 g kg⁻¹) para a camada 15-20 cm (27 a 28 g kg⁻¹). A manutenção do nível de matéria orgânica em valores mais elevados apenas na camada superficial do solo, principalmente nos sistemas conservacionistas, decorre do acúmulo de resíduos vegetais sobre a superfície do solo sob PD,

pela ausência de incorporação física destes através do revolvimento do solo, praticada no PCA e no PCD, o que diminui a taxa de mineralização.

O teor de P extraível do solo (9,3 a 34,5 mg dm⁻³), nas três primeiras camadas de solo (0-5 a 10-15 cm), esteve acima do valor considerado crítico nesse tipo de solo (9,0 mg dm⁻³) para o crescimento e desenvolvimento das culturas (Reunião..., 1999) (Tabela 6). Por outro lado, o teor de P extraível no PD (34,5 mg dm⁻³) e no PM (28,0 mg dm⁻³), na camada 0-5 cm, foi mais elevado do que o teor verificado antes do início do experimento (23,0 mg dm⁻³), na camada 0-20 cm. Os sistemas conservacionistas de solo provocam alterações nas propriedades químicas do solo, as quais, por sua vez, refletem-se na fertilidade e na eficiência de uso de nutrientes pelas espécies.

Nos sistemas de manejo de solo, houve diferenças significativas entre o valor de P extraível de solo na maioria das profundidades de amostragem estudadas. Na primeira camada de solo (0-5 cm), o PD (34,5 mg dm⁻³) e o PM (28,0 mg dm⁻³) foram superiores ao PCD (17,7 mg dm⁻³) e ao PCA (13,5 mg dm⁻³) para o valor de P extraível. Na segunda camada (5-10 cm), o PM (21,9 mg dm⁻³) a exemplo da camada superficial apresentou valor superior, em relação ao PCD (17,1 mg dm⁻³) e ao PCA (11,9 mg dm⁻³). Por sua vez, o PD (18,8 mg dm⁻³) e o PCD apresentaram valores superiores ao PCA nessa

mesma camada de solo. Esse acúmulo de P nos sistemas conservacionistas decorre do pouco revolvimento do solo por ocasião da incorporação de semente e de fertilizantes e da baixa mobilidade desse nutriente. Além disso, o PCD ($13,9 \text{ mg dm}^{-3}$) mostrou valor de P extraível mais elevado do que o PCA ($9,3 \text{ mg dm}^{-3}$), na camada 10-15 cm.

Todos os sistemas de manejo de solo avaliados diferiram significativamente quanto ao valor de P extraível, em todas as profundidades de amostragem até 15 cm. Os sistemas de manejo de solo diminuíram o valor de P extraível da camada superficial (0-5 cm) ($13,5\text{-}34,5 \text{ mg dm}^{-3}$) para as camadas mais profundas (15-20 cm) ($7,7\text{-}8,9 \text{ mg dm}^{-3}$). Essa tendência foi de 3,6 a 4,3 vezes mais pronunciada nos sistemas conservacionistas do que nos sistemas de preparo convencional de solo. O acúmulo de P extraível próximo à superfície do solo decorre das aplicações anuais de fertilizantes fosfatados, da liberação de P durante a decomposição dos resíduos vegetais e da menor fixação de P, devida ao menor contato desse elemento com os constituintes inorgânicos do solo, uma vez que o revolvimento de solo no PD é limitado às linhas de semeadura.

O teor de K trocável (Tabela 7), em todas as camadas de solo estudadas ($91\text{-}277 \text{ mg dm}^{-3}$), esteve acima do valor considerado crítico para o crescimento e desenvolvimento das culturas (80 mg dm^{-3}) (Reunião...,

1999). Além disso, o teor de K trocável observado nas três primeiras camadas de solo (0-5 a 10-15 cm) esteve acima do valor registrado antes do início deste experimento (104 mg dm^{-3}).

Neste período de estudo, o valor de K trocável do solo diferiu significativamente entre os sistemas de manejo de solo nas duas primeiras camadas de solo (0-5 e 5-10 cm). Na primeira camada de solo, o PD (277 mg dm^{-3}) e o PM (277 mg dm^{-3}) mostraram valores superiores ao PCD (211 mg dm^{-3}) e ao PCA (217 mg dm^{-3}). Na segunda camada, o PM (197 mg dm^{-3}) foi também superior ao PCD (158 mg dm^{-3}) e ao PCA (165 mg dm^{-3}).

Todos os sistemas de manejo de solo foram significativamente diferentes quanto ao teor de K trocável, em todas as profundidades de amostragem. Os sistemas de manejo de solo diminuíram o valor de K trocável da camada 0-5 cm ($211\text{-}277 \text{ mg dm}^{-3}$) para a camada mais profunda ($91\text{-}98 \text{ mg dm}^{-3}$). Como aconteceu com o teor de P extraível, nos sistemas conservacionistas essa tendência foi mais evidente do que nos sistemas convencionais de preparo de solo, ou seja, 2,9 vezes maior. Como, nos sistemas conservacionistas, os fertilizantes potássicos são depositados na superfície ou na linha de semeadura e como os resíduos vegetais são deixados na superfície, esse elemento pode acumular nas camadas mais superficiais.

Referências Bibliográficas

REUNIÃO DA COMISSÃO SUL-BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO, 31., 1999, Passo Fundo. **Recomendações...** Passo Fundo: Comissão Sul-Brasileira de Pesquisa de Trigo, 1999. 86 p.

STEEL, G. D.; TORRIE, J. H. **Principles and procedures of statistics: a biometrical approach.** 2. ed. New York: McGraw-Hill, 1980. 633 p.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO. Comissão de fertilidade do solo - RS/SC. **Recomendações de adubação e de calagem para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina.** 3. ed., 2. imp. Passo Fundo, 1995. 223 p.

TEDESCO, M. J.; VOLKWEISS, S. J.; BOHNEN, H. **Análise de solos, plantas e outros materiais.** Porto Alegre: UFRGS - Faculdade de Agronomia, 1985. 32p. (Boletim Técnico, 5).

Tabela 1. Sistemas de manejo de solo e de rotação de culturas. Passo Fundo, RS

Rotação de culturas	Parcela principal				Subparcela		
					1993	1994	1995
Sucessão I	PD	PCD	PCA	PM	T/S	T/S	T/S
Sucessão II	PD	PCD	PCA	PM	T/S	E/M	T/S
	PD	PCD	PCA	PM	E/M	T/S	E/M
Sucessão III	PD	PCD	PCA	PM	T/S	E/M	Ab/S
	PD	PCD	PCA	PM	E/M	Ab/S	T/S
	PD	PCD	PCA	PM	Ab/S	T/S	E/M

PD: plantio direto; PCD: preparo convencional de solo com arado de discos, no inverno, e semeadura direta, no verão; PCA: preparo convencional de solo com arado de aivecas, no inverno, e semeadura direta, no verão; PM: cultivo mínimo, no inverno, e semeadura direta, no verão; Ab: aveia branca, E: ervilhaca, M: milho, S: soja, e T: trigo.

Tabela 2. Valores médios de pH em água, avaliados após as culturas de inverno de 1993, em quatro camadas de solo e para diferentes sistemas de manejo de solo

Sistema manejo do solo	Profundidade (cm)								
	0-5	5-10	10-15	15-20	0-5 x 5-10	0-5 x 10-15	5-10 x 10-15	5-10 x 15-20	10-15 x 15-20
	----- pH (1:1) -----								
PD	5,43	5,32	5,34	5,33	ns	ns	ns	ns	ns
PCD	5,57	5,57	5,56	5,45	ns	ns	ns	ns	ns
PCA	5,37	5,39	5,36	5,32	ns	ns	ns	ns	ns
PM	5,55	5,45	5,47	5,45	ns	ns	ns	ns	ns
	Contrastes entre manejos								
PD x PCD	**	**	*	ns					
PD x PCA	ns	ns	ns	ns					
PD x PM	*	ns	ns	ns					
PCD x PCA	**	**	**	ns					
PCD x PM	ns	**	*	ns					
PCA x PM	**	ns	ns	ns					

ns = não significativo; * = nível de significância de 5%; ** = nível de significância de 1%.

PD: plantio direto; PCD: preparo convencional de solo com arado de discos; PCA: preparo de solo com arado de aivecas; e PM: cultivo mínimo.

Tabela 3. Valores médios de alumínio trocável, avaliados após as culturas de inverno de 1993, em quatro camadas de solo e para diferentes sistemas de manejo de solo.

Sistema manejo do solo	Profundidade (cm)								Contrastes entre profundidades (P > F) ---	
	0-5	5-10	10-15	15-20	0-5 x 5-10	0-5 x 10-15	0-5 x 15-20	5-10 x 10-15		5-10 x 15-20
	----- Al (mmolc dm ⁻³) -----									
PD	0,25	0,40	0,46	0,53	ns	ns	*	ns	ns	ns
PCD	0,28	0,23	0,23	0,40	ns	ns	*	ns	**	**
PCA	0,44	0,42	0,46	0,54	ns	ns	ns	ns	*	ns
PM	0,19	0,28	0,26	0,38	ns	ns	*	ns	ns	ns
	Contrastes entre manejos									
PD x PCD	ns	*	*	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
PD x PCA	**	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
PD x PM	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
PCD x PCA	**	**	**	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
PCD x PM	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
PCA x PM	**	ns	**	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

ns = não significativo; * = nível de significância de 5%; ** = nível de significância de 1%.

PD: plantio direto; PCD: preparo convencional de solo com arado de discos; PCA: preparo de solo com arado de aivecas; e PM: cultivo mínimo.

Tabela 4. Valores médios de cálcio + magnésio trocáveis, avaliados após as culturas de inverno de 1993, em quatro camadas de solo e para diferentes sistemas de manejo de solo

Sistema de manejo do solo	Profundidade (cm)								--- Contrastes entre profundidades (P > F) ---
	0-5	5-10	10-15	15-20	0-5 x 5-10	0-5 x 10-15	0-5 x 15-20	5-10 x 10-15	
	----- Ca + Mg (mmolc dm ⁻³) -----								
PD	71,34	67,82	66,97	65,44	ns	ns	ns	ns	ns
PCD	68,67	71,73	72,31	66,77	ns	ns	ns	*	*
PCA	63,00	62,16	61,40	60,99	ns	ns	ns	ns	ns
PM	72,96	70,32	72,71	69,29	ns	ns	ns	ns	ns
	Contrastes entre manejos								
PD x PCD	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
PD x PCA	**	*	*	ns	*	ns	ns	ns	ns
PD x PM	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
PCD x PCA	**	**	**	ns	**	**	**	**	**
PCD x PM	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
PCA x PM	**	*	*	ns	**	**	**	**	**

ns = não significativo; * = nível de significância de 5%; ** = nível de significância de 1%.

PD: plantio direto; PCD: preparo convencional de solo com arado de discos; PCA: preparo de solo com arado de aivecas; e PM: cultivo mínimo.

Tabela 5. Valores médios de matéria orgânica, avaliados após as culturas de inverno de 1993, em quatro camadas de solo e para diferentes sistemas de manejo de solo

Sistema manejo do solo	Profundidade (cm)								---	Contrastes entre profundidades (P > F) ---	
	0-5	5-10	10-15	15-20	0-5 x 5-10	0-5 x 10-15	0-5 x 15-20	5-10 x 10-15			5-10 x 15-20
	- Matéria orgânica (g kg ⁻¹) -										
PD	38	30	28	28	**	**	**	ns	ns	*	ns
PCD	31	31	29	27	ns	ns	**	ns	ns	**	**
PCA	29	30	29	27	ns	ns	**	ns	ns	**	**
PM	36	32	28	27	**	**	**	**	**	**	*
	Contrastes entre manejos										
PD x PCD	**	ns	ns	ns	**	ns	ns	ns	ns	ns	ns
PD x PCA	**	ns	ns	ns	**	ns	ns	ns	ns	ns	ns
PD x PM	ns	**	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
PCD x PCA	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
PCD x PM	**	**	ns	ns	**	ns	ns	ns	ns	ns	ns
PCA x PM	**	**	ns	ns	**	ns	ns	ns	ns	ns	ns

ns = não significativo; * = nível de significância de 5%; ** = nível de significância de 1%.

PD: plantio direto; PCD: preparo convencional de solo com arado de discos; PCA: preparo de solo com arado de aivecas; e PM: cultivo mínimo.

Tabela 6. Valores médios de fósforo extraível, avaliados após as culturas de inverno de 1993, em quatro camadas de solo e para diferentes sistemas de manejo de solo

Sistema manejo do solo	Profundidade (cm)								Contrastes entre profundidades (P > F) ---		
	0-5	5-10	10-15	15-20	0-5 x 5-10	0-5 x 10-15	0-5 x 15-20	5-10 x 10-15		5-10 x 15-20	10-15 x 15-20
PD	34,5	18,8	12,2	7,9	**	**	**	**	**	*	ns
PCD	17,7	17,1	13,9	8,2	ns	*	**	*	**	**	**
PCA	13,5	11,9	9,3	8,9	ns	*	*	ns	ns	ns	ns
PM	28,0	21,9	12,5	7,7	*	**	**	**	**	*	ns
	Contrastes entre manejos										
PD x PCD	**	ns	ns	ns	**	ns	ns	ns	**	ns	ns
PD x PCA	**	**	ns	ns	**	ns	ns	ns	**	ns	ns
PD x PM	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
PCD x PCA	ns	*	*	ns	**	**	**	**	**	**	**
PCD x PM	**	*	ns	ns	**	**	**	**	**	**	**
PCA x PM	**	**	ns	ns	**	**	**	**	**	**	**

ns = não significativo; * = nível de significância de 5%; ** = nível de significância de 1%.

PD: plantio direto; PCD: preparo convencional de solo com arado de discos; PCA: preparo de solo com arado de aivecas; e PM: cultivo mínimo.

Tabela 7. Valores médios de potássio trocável, avaliados após as culturas de inverno de 1993, em quatro camadas de solo e para diferentes sistemas de manejo de solo

Sistema manejo do solo	Profundidade (cm)								--- Contrastes entre profundidades (P > F) ---	
	0-5	5-10	10-15	15-20	0-5 x 5-10	0-5 x 10-15	0-5 x 15-20	5-10 x 10-15		5-10 x 15-20
	----- K (mg dm ⁻³) -----									
PD	277	178	134	97	**	**	**	**	**	**
PCD	211	158	132	91	**	**	**	ns	**	**
PCA	217	165	135	98	**	**	**	**	**	**
PM	277	197	139	97	**	**	**	**	**	**
	Contrastes entre manejos									
PD x PCD	**	ns	ns	ns	**	**	**	**	**	**
PD x PCA	**	ns	ns	ns	**	**	**	**	**	**
PD x PM	ns	ns	ns	ns	**	**	**	**	**	**
PCD x PCA	ns	ns	ns	ns	**	**	**	**	**	**
PCD x PM	**	*	ns	ns	**	**	**	**	**	**
PCA x PM	**	*	ns	ns	**	**	**	**	**	**

ns = não significativo; * = nível de significância de 5%; ** = nível de significância de 1%.

PD: plantio direto; PCD: preparo convencional de solo com arado de discos; PCA: preparo de solo com arado de aivecas; e PM: cultivo mínimo.

Eficiência de Fosfatos Naturais Reativos, na Cultura de Soja, em Solo Passo Fundo

Geraldino Peruzzo

Sirio Wiethölter

Delmar Pöttker

Introdução

Os fosfatos naturais, em geral, são usados como matéria-prima para obtenção de fosfatos acidulados solúveis (superfosfato simples, superfosfato triplo e fosfatos de amônio). No entanto, quando as rochas fosfatadas apresentam contaminação com outros minerais, seu uso industrial muitas vezes não é conveniente (McClellan & Gremillion, 1980). Esses materiais podem, então, ser empregados na agricultura, conquanto apresentem teor satisfatório de P e solubilidade adequada no solo. Os fosfatos de origem sedimentar têm mostrado aumento de rendimento das culturas quando

aplicados diretamente ao solo (Goedert & Sousa, 1984; Kaminski, 1983; Kochhann et al., 1982; Kaminski & Peruzzo, 1997; Peruzzo & Wiethölter, 2000). São conhecidos como fosfatos "reativos" ou, também, como "fosfatos moles". O uso de fosfatos naturais reativos no mercado de fertilizantes no Sul do Brasil foi importante na década de 70 pela importação do fosfato de Gafsa, então denominado hiperfosfato. A partir de 1993 foram retomadas as importações de novos produtos, para uso agrícola, razão pela qual intensificaram-se estudos com esses fosfatos, para avaliação da eficiência agrônômica.

Metodologia

O experimento está sendo conduzido em campo, em solo pertencente à Unidade de mapeamento Passo Fundo (Latosolo Vermelho Distrófico típico), com os seguintes parâmetros químicos: pH (água) 4,5; P 1,7 mg/dm³; K 64,0 mg/dm³; M.O. 39,0 g/dm³; Al 33,8 mmol_c/dm³; Ca 7,1 mmol_c/dm³ e Mg 5,3 mmol_c/dm³. A área experimental recebeu calcário dolomítico à razão de 5 t/ha, metade da recomendação (1/2 SMP), para se atingir pH em água em torno de 5,5. O calcário foi

aplicado a lanço e incorporado a 17 cm de profundidade.

Os tratamentos com P foram aplicados antecedendo a semeadura de trigo (junho de 2000), para avaliação do efeito imediato. As culturas de soja, de cevada e de milho serão semeadas em sistema de rotação, para avaliação do efeito residual do P aplicado no primeiro cultivo (trigo). Após a colheita do primeiro cultivo, o ensaio está sendo conduzido sob sistema plantio direto. Os tratamentos são compostos pelas seguintes fontes de fosfatos naturais reativos: Daoui, BG1, BG2, Arad, Gafsa e Superfosfato triplo. As doses, baseadas no teor total de P dos fertilizantes, são as seguintes: 0 (zero), 50, 100 e 400 kg/ha de P_2O_5 , para Daoui, BG1, BG2 e superfosfato triplo. Para o Arad e Gafsa, são usadas três doses: 0 (zero), 50 e 100 kg kg/ha (Tabela 1). A parcela 0 (zero) testemunha é comum para todos os tratamentos. As fontes de P foram distribuídas a lanço e incorporadas ao solo com enxada rotativa.

O delineamento experimental é em blocos ao acaso com quatro repetições, totalizando 68 parcelas experimentais. As fontes de P constituem os tratamentos, e as doses de P formam os subtratamentos. O tamanho da parcela é de 3,60 m x 6,00 m.

Os demais fertilizantes (N e K) foram incorporados no momento do plantio, seguindo-se as recomendações específicas para cada cultura, segundo a análise de solo.

Inoculou-se rizóbio específico nas sementes de soja. O controle de pragas e de plantas daninhas foi realizado sempre que necessário.

O efeito dos tratamentos foi avaliado pelo rendimento de grãos da cultura de soja. Amostras de solo são coletadas, em cada parcela, antes da aplicação dos tratamentos iniciais e após a colheita de soja. Foi realizada a análise da variância dos dados, e as médias das diferentes fontes foram comparadas pelo teste de Duncan.

O índice de eficiência agrônômico (IEA) é calculado pela seguinte equação:

$$\text{IEA} = \frac{R_1 - R_0}{R_2 - R_0} \times 100$$

onde R_0 = rendimento de grãos com 0 kg de P_2O_5 /ha, R_1 = rendimento de grãos com 100 kg de P_2O_5 /ha com o fosfato natural reativo e R_2 = rendimento com 100 kg de P_2O_5 /ha de SFT.

Resultados e Discussão

O rendimento de soja, (efeito residual, após trigo), obtido em abril de 2001, consta na Tabela 2. A exemplo

da cultura de trigo anterior (não relatado), obteve-se efeito significativo para as doses de P estudadas. As fontes de fósforo apresentaram comportamento semelhante entre as doses estudadas. Em termos absolutos, a fonte padrão, superfosfato triplo, foi melhor em praticamente todas as doses de P_2O_5 estudadas.

Tomando-se como referência a dose de 100 kg de P_2O_5/ha , o índice de eficiência agrônômica (IEA) dos fosfatos, para a cultura de soja, variou de 80 a 90 %, em relação a fonte padrão SFT (Tabela 3).

Os resultados do níveis de fósforo no solo (Tabela 4), obtidos após o cultivo de soja, mostram valores maiores dos fosfatos naturais reativos, em relação à fonte solúvel superfosfato triplo, em todas as doses estudadas. Isso se deve ao extrator ácido empregado, em laboratório de solos, para avaliar o teor de fósforo. Os valores são superestimados pela desestruturação das partículas de P que ainda não reagiram no solo.

Referências Bibliográficas

GOEDERT, W. J.; SOUSA, D. M. G. Uso eficiente de fertilizantes fosfatados. In: SIMPÓSIO SOBRE FERTILIZANTES NA AGRICULTURA BRASILEIRA, 1984, Brasília. Brasília: EMBRAPA-DID, 1984. p. 255-290. (EMBRAPA-DID. Documentos, 14).

KAMINSKI, J. **Efeito de cinco fosfatos pré, co e pós-aplicados ao calcário no suprimento de fósforo ao sorgo em três solos ácidos.** 1983. 126 p. Tese (Doutorado) - Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1983.

KAMINSKI, J.; PERUZZO, G. **Eficácia de fosfatos naturais reativos em sistemas de cultivo.** Santa Maria: SBCS-NRS, 1997. 31 p. (SBCS-NRS. Boletim Técnico, 3).

KOCHHANN, R.; ANGHINONI, I.; MIELNICZUK, J. A adubação fosfatada no Rio Grande do Sul e Santa Catarina. In: OLIVERIA, A. J. de; LOURENÇO, S.; GOEDERT, W. J., (Ed.). **Adubação fosfatada no Brasil.** Brasília: EMBRAPA-DID, 1982. p. 29-60. (EMBRAPA-DID. Documentos, 21).

McCLELLAN, G. H.; GREMILLION, L. R. Evaluation of phosphatic raw materials. In: KHASAWNEH, F. E.; SAMPLE, E. C.; KAMPRATH, E. J. (Ed.). **The role of phosphorus in agriculture.** Madison: American Society of Agronomy, 1980. p. 43-80.

PERUZZO, G.; WIETHÖLTER S. **Fosfatos naturais reativos: resultados obtidos no sul do Brasil.** Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2000. 28p. (Embrapa Trigo. Boletim de Pesquisa, 4).

Tabela 1. Fontes e doses de fósforo avaliadas para trigo, soja, cevada e milho

Fonte de P	Dose ¹			
	-----kg/ha-----			
Daoui	0	50	100	400
BG1	0	50	100	400
BG2	0	50	100	400
SFT	0	50	100	400
Gafsa	0	50	100	-
Arad	0	50	100	-

¹ Doses baseadas no teor total de P dos fertilizantes.

Tabela 2. Rendimento de grãos de soja obtido em função da aplicação de diferentes fontes e doses de fosfatos. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2001

Fonte de P	Dose de P ₂ O ₅			
	0 ¹	50	100	400
-----kg/ha-----				
Arad	1.405 h	1.944 cdefg	2.227 abcdef	-
Gafsa	1.405 h	1.913 defg	2.197 bcdef	-
BG1	1.405 h	1.621 gh	2.292 abcd	2.304 abcd
BG2	1.405 h	1.820 efgh	2.264 abcde	2.695 a
Daoui	1.405 h	1.779 fgh	2.191 bcdef	2.441 ab
SFT	1.405 h	2.234 abcdef	2.385 abc	2.672 a

¹ O tratamento 0 (testemunha) é comum para todas as fontes de fósforo.

Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente entre si, ao nível de 5 %.

Tabela 3. Índice de eficiência agrônômico (IEA) dos fosfatos naturais reativos em relação ao superfosfato triplo (SFT) para a cultura de soja. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2001

Fonte de P	Cultura de soja	
	-----%-----	
Arad	84	
Gafsa	81	
BG1	90	
BG2	88	
Daoui	80	
SFT	100	

Tabela 4. Níveis de fósforo no solo após a cultura de soja. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2001

Fonte de P	Dose de P ₂ O ₅			
	0 ¹	50	100	400
-----mg/dm ³ -----				
Arad	4,0	9,0	13,6	-
Gafsa	4,0	11,1	17,3	-
BG1	4,0	7,9	13,1	38,5
BG2	4,0	10,2	14,6	48,0
Daoui	4,0	8,7	12,7	33,8
SFT	4,0	6,6	9,2	24,1

¹ O tratamento 0 (testemunha) é comum para todas as fontes de fósforo.

Parâmetros de Fertilidade do Solo Após Cinco Anos em Diferentes Sistemas de Produção de Grãos e de Pastagens Sob Plantio Direto

Henrique Pereira dos Santos

Renato Serena Fontaneli

Gilberto Omar Tomm

Introdução

As plantas diferem entre si quanto ao efeito sobre as condições de fertilidade do solo. Os sistemas de produção mistos, que incluem a combinação de pastagens perenes além de culturas anuais para produção de grãos, são os mais favoráveis à estrutura física e à fertilidade do solo. As pastagens perenes exercem seus efeitos por períodos prolongados; as gramíneas apresentam sistema radicular extenso e em constante renovação, e os resíduos das leguminosas contribuem com nitrogênio, induzindo aumento na taxa de decom-

posição de materiais orgânicos por baixarem a relação C/N. O presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de sistemas de produção de grãos e de pastagens anuais de inverno e perenes, sob plantio direto, após cinco anos de cultivo, sobre o nível de fertilidade do solo, no Planalto Médio do RS.

Metodologia

O experimento foi conduzido na Embrapa Trigo, município de Passo Fundo, RS, no período de 1993 a 1997, em Latossolo Vermelho Distrófico típico. Nesse mesmo local, antes da instalação do experimento, foram conduzidas lavouras de cevada ou de trigo, no inverno, e de soja, no verão, sob sistema plantio direto.

Os tratamentos consistiram em quatro sistemas de produção integrando produção de grãos, pastagens anuais de inverno e pastagens perenes – sistema I (trigo/soja, aveia branca/soja e ervilhaca/milho); sistema II (trigo/soja, aveia branca/soja e pastagem de aveia preta + ervilhaca/milho); sistema III [pastagens perenes de estação fria (festuca + trevo branco + cornichão)]; sistema IV [pastagens perenes de estação quente (pensacola + aveia preta + azevém + trevo vermelho + cornichão)]; –, além de um sistema V (alfafa para

feno), como tratamento adicional, com repetições em áreas contíguas ao experimento, estabelecido em 1994 (Tabela 1). As culturas produtoras de grãos, tanto no inverno como no verão, bem como as pastagens anuais de inverno, foram estabelecidas sob sistema plantio direto. As pastagens perenes de estação fria e de estação quente foram estabelecidas associadas com trigo em 1993.

Em abril de 1993, antes da semeadura das culturas de inverno, foram coletadas amostras de solo em cada parcela, na profundidade de 0-20 cm, cujos valores médios foram: pH = 6,0; Al trocável = 0,50 mmol_c dm⁻³; Ca + Mg trocáveis = 102,8 mmol_c dm⁻³; matéria orgânica = 23,0 g kg⁻¹; P extraível = 5,3 mg dm⁻³; e K trocável = 60 mg dm⁻³. No solo dos quatro primeiros sistemas, não foi aplicado calcário no período estudado. O solo da área semeada com alfafa foi corrigido em abril de 1994 com 6,0 t ha⁻¹ de calcário (PRNT 100 %), para elevar o pH para 6,5, aplicadas em duas vezes: metade antes da aração (arado de discos) e metade antecedendo a gradagem (grade de discos). Toda a área experimental tivera corrigida acidez três anos antes da instalação desse trabalho.

Em maio de 1998, após a colheita das culturas de verão, foram coletadas amostras de solo compostas de quatro subamostras por parcela, em cada das seguintes profundidades: 0-5 cm, 5-10 cm, 10-15 cm e 15-20 cm. As análises (pH em água, P extraível, K

trocável, matéria orgânica, Al trocável e Ca + Mg trocáveis) seguiram a metodologia descrita por Tedesco et al. (1985).

A adubação de manutenção foi realizada de acordo com a recomendação para cada cultura e baseada nos resultados da análise de solo. Em amostras coletadas anualmente, após as culturas de verão.

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com quatro repetições. A área de cada parcela foi de 20 m de comprimento por 20 m de largura (400 m²). Os diversos sistemas de produção de grãos integrando pastagens anuais de inverno e pastagens perenes foram comparados para cada parâmetro de fertilidade de solo numa determinada profundidade de amostragem. As profundidades de amostragem de solo foram comparadas dentro de um mesmo sistema de produção. Todas as comparações foram realizadas por meio de contrastes com um grau de liberdade (Steel & Torrie, 1980). A significância dos contrastes foi dada pelo teste F, levando-se em conta o desdobramento dos graus de liberdade do erro.

Resultados

O valor de pH do solo, após cinco anos de cultivo sob sistema plantio direto (PD), na camada 0-5 cm, nos

quatro primeiros sistemas (5,83 a 5,95), nos quais não se aplicou calcário (Tabela 2), apresentou valores absolutos menores do que o valor verificado na camada 0-20 cm de profundidade (6,00), por ocasião da instalação do experimento. A perda gradual do efeito residual da calagem, que fora realizada antes do início deste estudo, explica as alterações observadas.

Parte da resposta positiva das culturas à calagem pode ocorrer pelo aumento de absorção de N pelas plantas. A acidificação do solo tende a reduzir a mineralização de materiais orgânicos, a disponibilidade de nitrogênio mineral e conseqüentemente a absorção de N, que, por sua vez, limita o crescimento de plantas. Isso não foi verificado entre os sistemas de produção estudados. Nos quatro primeiros sistemas, houve acidificação da camada 0-5 cm, necessitando de nova calagem para o cultivo eficiente de leguminosas.

No tratamento V, o maior valor de pH (6,30) na camada 0-5 cm, observado após este período de estudo, está relacionado com a aplicação de 6,0 t ha⁻¹ de calcário (PRNT 100 %), em abril de 1994. A aplicação de calcário no tratamento V foi suficiente para manter o pH em nível recomendado (Sociedade..., 1995).

O tratamento V apresentou valor significativamente maior de pH na camada 0-5 cm (6,30), comparativamente aos demais sistemas (pH 5,83 a 5,95). Esse resultado repetiu-se na camada 5-10 cm quando o pH

do tratamento V (6,50) foi superior ao do sistema I (6,13). Isso pode ter ocorrido devido à aplicação de calcário, em 1994, no tratamento V. O sistema IV manifestou maior valor de pH na camada 15-20 cm (6,47), em relação ao sistema II (6,14).

Em alguns sistemas de produção, foram observadas diferenças significativas do valor de pH do solo entre determinadas profundidades de amostragem. Todavia, o tratamento V não diferiu entre as profundidades de amostragem para os valores de pH. De maneira geral, os valores de pH (nos sistemas I: de 5,87 para 6,34, II: de 5,95 para 6,37, III: de 5,83 para 6,60, e IV: de 5,83 para 6,50) aumentaram gradativamente com o aprofundamento da amostragem de solo da camada 0-5 cm para 10-15 cm. Assim, sob PD o calcário deve ser aplicado na superfície do solo em quantidades variáveis, dependendo da análise do solo (Sociedade..., 1995). De 15 a 20 cm, observaram-se menores valores de pH em todos os sistemas de produção.

O valor de Al trocável do solo (Tabela 3), em todas as profundidades (0,50 a 0,00 mmol_c dm⁻³), nos sistemas IV e V, foi igual ou menor que o registrado por ocasião da instalação do experimento (0,50 mmol_c dm⁻³). A diminuição do teor de Al trocável no tratamento V (0,00 a 0,13 mmol_c dm⁻³) deve-se à quantidade de calcário aplicada em abril de 1994.

Não foram observadas diferenças significativas entre teor de Al trocável nos cinco sistemas de produção estudados.

Em três dos cinco sistemas de produção, foram verificadas diferenças significativas no nível de Al trocável entre as profundidades de amostragem de solo. Contudo, os sistemas III e V não diferiram entre as profundidades de amostragem para o valor de Al trocável. Nos sistemas I (de 0,38 para 0,00 $\text{mmol}_c \text{dm}^{-3}$), II (de 0,54 para 0,00 $\text{mmol}_c \text{dm}^{-3}$) e IV (de 0,50 para 0,00 $\text{mmol}_c \text{dm}^{-3}$), o valor de Al trocável do solo diminuiu da camada 0-5 cm para a camada 10-15 cm.

Neste período de estudo, nos quatro primeiros sistemas de produção, houve diminuição do valor de pH e aumento no teor de Al trocável na camada 0-5 cm, em relação ao valor obtido em 1993, caracterizando acidificação nos primeiros centímetros superficiais de solo. Isso pode ser atribuído à aplicação de fertilizantes nitrogenados, nos dois primeiros sistemas de produção, e à mineralização de resíduos culturais na superfície do solo. Para os demais sistemas, essa explicação não é totalmente válida, já que não foram aplicados fertilizantes nitrogenados e grande parte da massa vegetal foi consumida pelos animais.

O valor médio de Ca + Mg trocáveis do solo (84 a 108 $\text{mmol}_c \text{dm}^{-3}$) (Tabela 4), em todas as camadas, é considerado elevado para crescimento e desenvolvi-

mento de culturas na região (Sociedade..., 1995). A área experimental havia sido corrigida com calcário dolomítico antes do início do referido experimento. A aplicação de calcário do tipo dolomítico, em que tanto cálcio como magnésio foram fornecidos nas quantidades recomendadas, fez com que os respectivos teores ultrapassassem os níveis críticos exigidos pelas espécies que compuseram os sistemas de rotação (Sociedade..., 1995). Porém esses teores encontravam-se abaixo do valor medido antes do início do experimento ($102,8 \text{ mmol}_c \text{ dm}^{-3}$) nos quatro primeiros sistemas de produção, enquanto no tratamento V esses valores mantiveram-se acima nas camadas de 0 a 5 cm e de 10 a 15 cm.

Em alguns sistemas de produção, houve diferenças significativas quanto aos teores de Ca + Mg trocáveis, dentro da mesma profundidade de amostragem. O sistema V apresentou valores de Ca + Mg trocáveis na camada 0-5 cm ($105 \text{ mmol}_c \text{ dm}^{-3}$) maiores do que os dos sistemas I ($84 \text{ mmol}_c \text{ dm}^{-3}$), II ($86 \text{ mmol}_c \text{ dm}^{-3}$) e III ($89 \text{ mmol}_c \text{ dm}^{-3}$). Isso provavelmente decorre da aplicação de calcário, em 1994, no sistema V. Na mesma camada de solo, o sistema IV ($95 \text{ mmol}_c \text{ dm}^{-3}$) apresentou valor superior ao sistema I. A superioridade do sistema V ($103 \text{ mmol}_c \text{ dm}^{-3}$) repetiu-se na camada 5-10 cm, em comparação aos sistemas I ($89 \text{ mmol}_c \text{ dm}^{-3}$) e II ($87 \text{ mmol}_c \text{ dm}^{-3}$). Além disso, o sistema III

(100 mmol_c dm⁻³) foi superior ao sistema II para os valores de Ca + Mg trocáveis do solo. O sistema V (108 mmol_c dm⁻³) foi ainda superior aos sistemas I (95 mmol_c dm⁻³) e II (93 mmol_c dm⁻³) na camada 10-15 cm, e na camada 15-20 cm o sistema V (99 mmol_c dm⁻³) somente superou o sistema II (87 mmol_c dm⁻³). Nesta última camada, o sistema III (98 mmol_c dm⁻³) apresentou maiores teores de Ca + Mg trocáveis do que o sistema II.

Nas comparações dentro de um mesmo sistema de rotação, foram observadas diferenças significativas de Ca + Mg trocáveis do solo entre determinadas profundidades de amostragem, em alguns tratamentos. Os teores de Ca + Mg trocáveis do solo nos sistemas I (de 89 para 95 mmol_c dm⁻³) e II (de 86 para 93 mmol_c dm⁻³) aumentaram da camada 5-10 cm para 10-15 cm ou da camada 0-5 cm para a 10-15 cm, respectivamente. Essa explicação também é respaldada pelos resultados de pH e de Al trocável. Pode ser, também pela maior concentração de K trocável, principalmente nos sistemas I, II e V, aplicadas anualmente. Os sistemas III, IV e V não diferiram entre as profundidades de amostragem para os valores de Ca + Mg trocáveis. De 15 a 20 cm, em alguns sistemas de produção, houve decréscimo nos valores de Ca + Mg trocáveis.

Os valores de matéria orgânica do solo (22 a 37 g kg⁻¹), observados em todas as camadas (Tabela 5), manteve-

ram-se em valores próximos, iguais ou superiores ao valor medido na camada 0-20 cm, por ocasião da instalação do experimento (23 g kg^{-1}), indicando que a adoção do PD pode contribuir para o aumento do nível de matéria orgânica e, conseqüentemente, da fertilidade do solo, mesmo que as quantidades, independente de fertilizantes aplicados, sejam pouco menores. Nos primeiros anos de adoção do PD, existe tendência à elevação do valor de matéria orgânica nas camadas próximas à superfície do solo, pois o nível de equilíbrio situa-se em valores intermediários entre aqueles sob vegetação natural e aqueles sob cultivo convencional. Dessa forma, o sistema plantio direto apresenta maior valor de matéria orgânica com maior força iônica na solução de solo na camada superficial.

Nos sistemas de produção estudados, em algumas camadas de amostragem, houve diferenças significativas entre as médias para matéria orgânica do solo. O sistema IV, na camada 0-5 cm, mostrou nível de matéria orgânica (37 g kg^{-1}) maior do que os sistemas I (30 g kg^{-1}) e II (28 g kg^{-1}). Nessa mesma camada, os sistemas III (33 g kg^{-1}) e V (32 g kg^{-1}) foram superiores ao II, para os valores de matéria orgânica. Essa diferença entre os sistemas pode ser explicada, em parte, pela presença de leguminosas perenes para pastejo ou corte (alfafa, cornichão e trevo vermelho), nos sistemas IV e V, em comparação aos sistemas I (trigo/soja,

aveia branca/soja e ervilhaca/milho) e II (trigo/soja, aveia branca/soja e pastagem de aveia preta + ervilhaca/milho). O uso de leguminosas para reciclagem de nutrientes e aumento do teor de N dos sistemas pode ser uma estratégia para uma agricultura mais sustentável. Na camada 10-15 cm, o sistema V (25 g kg^{-1}) foi superior aos sistemas I (23 g kg^{-1}) II (22 g kg^{-1}) e IV (23 g kg^{-1}), e o sistema III (24 g kg^{-1}) ao II, para o nível de matéria orgânica. Além disso, o sistema III (25 g kg^{-1}) foi superior aos sistemas I (23 g kg^{-1}) e II (23 g kg^{-1}), na camada 15-20 cm.

Foram verificadas diferenças significativas no valor de matéria orgânica entre determinadas profundidades de amostragem de solo na maioria dos sistemas de produção. Porém o sistema I não diferiu entre as profundidades de amostragem para os valores de matéria orgânica. Os valores de matéria orgânica do solo decresceram progressivamente da camada 0-5 cm (28 a 37 g kg^{-1}) para a camada 10-15 cm (22 a 25 g kg^{-1}). A manutenção do nível de matéria orgânica em valores mais elevados apenas na camada superficial do solo decorre do acúmulo de resíduos vegetais sobre a superfície do solo sob PD, pela ausência de incorporação física destes pelo revolvimento do solo, praticada no preparo convencional de solo, a qual diminui a taxa de mineralização.

O teor de P extraível do solo (11,0 a 18,6 mg dm⁻³), na primeira camada de solo (0-5 cm), esteve acima do valor considerado crítico, nesse tipo de solo (9,0 mg dm⁻³), para crescimento e desenvolvimento das culturas (Reunião..., 1999) (Tabela 6). Também na primeira camada de solo, o teor de P extraível foi mais elevado do que o teor verificado antes do início do experimento (5,3 mg dm⁻³), na camada 0-20 cm. O PD provoca alterações nas propriedades químicas do solo, as quais, por sua vez, refletem-se na fertilidade e na eficiência de uso de nutrientes pelas espécies. No PD, devido ao acúmulo dos resíduos culturais, haverá maior umidade na superfície do solo. Com aplicação de P a lanço ou em linha, tenderá a acumular, também, na superfície do solo e haverá maior concentração de raízes, favorecendo a exploração e a eficiência de uso desse elemento pelas plantas. Além disso, a rotação de culturas, ou sistemas de produção, têm importante papel na reciclagem de nutrientes, uma vez que as espécies vegetais diferem entre si com referência à quantidade de resíduos fornecidos, à eficiência de absorção de íons e à exploração de diferentes profundidades de solo.

Na camada 5-10 cm, houve diferenças significativas entre os sistemas de produção para o valor de P extraível do solo. O sistema II (13,1 mg dm⁻³) foi superior aos sistemas III (4,3 mg dm⁻³) e V (5,2 mg dm⁻³). As

demais camadas avaliadas não diferiram entre os sistemas de produção estudados.

Todos os sistemas avaliados diferiram significativamente quanto ao valor de P extraível entre a maioria das profundidades de amostragem. Em todos os sistemas, o valor de P extraível na camada 0-5 cm (de 11,0 para 18,6 mg dm⁻³) foi 2,5 a 5,4 vezes superior ao teor verificado na camada 15-20 cm (de 2,7 para 5,9 mg dm⁻³). O acúmulo de P extraível próximo à superfície do solo decorre das aplicações anuais de fertilizantes fosfatados, da liberação de P durante a decomposição de resíduos vegetais e da menor fixação de P, devida ao menor contato desse elemento com os constituintes inorgânicos do solo, uma vez que não há revolvimento de solo no PD. Em parte, essas afirmações também são válidas para o K trocável do solo.

Após cinco anos de PD, somente o teor de K trocável, na camada 0-5 cm (Tabela 7), nos sistemas I, II, IV e V, e na camada 5-10 cm, nos sistemas I e V, foi significativamente superior ao valor considerado crítico para crescimento e desenvolvimento das culturas (80 mg dm⁻³) (Reunião..., 1999). Além disso, o teor de K trocável observado nas camadas e sistemas de produção citados acima, mais o sistema II nas mesmas profundidades (97 e 68 mg dm⁻³), estiveram próximo ou acima do valor registrado antes do início deste experimento (60 mg dm⁻³).

Neste período de estudo, os valores de K trocável do solo diferiram significativamente entre alguns sistemas de produção. Os sistemas I (142 mg dm⁻³) e V (150 mg dm⁻³), na camada 0-5 cm, foram superiores aos sistemas II (97 mg dm⁻³), III (58 mg dm⁻³) e IV (82 mg dm⁻³) para o teor de K trocável. Por sua vez, os sistemas I (84 mg dm⁻³) e V (102 mg dm⁻³), na camada 5-10 cm, foram superiores aos sistemas III (23 mg dm⁻³) e IV (50 mg dm⁻³). Além disso, o sistema V foi superior ao sistema II (68 mg dm⁻³), na camada de 5-10 cm. Nessa mesma camada e nas camadas de 10-15 cm e 15-20 cm de solo, o sistema II (68, 52 e 49 mg dm⁻³) foi superior ao sistema III (23, 15 e 14 mg dm⁻³). Os sistemas I (59 mg dm⁻³) e V (63 mg dm⁻³), na camada 10-15 cm, foram superiores ao sistema III (15 mg dm⁻³). Por sua vez, o sistema IV (45 mg dm⁻³) também foi superior ao sistema III, nessa mesma camada. Na camada 15-20 cm, o sistema I (52 mg dm⁻³) foi superior ao sistema III (14 mg dm⁻³). Os valores mais elevados para o K trocável observados nos sistemas I e V deveram-se, provavelmente, à maior quantidade de K₂O aplicada nos referidos sistemas, em relação aos sistemas III e IV, e eventualmente não extraída e removida pelas culturas. No sistema II, foi aplicada a mesma quantidade de K₂O, porém parte desse elemento foi removida por pastejo do consórcio aveia preta + ervilhaca pelos animais.

Foram verificadas diferenças significativas de K trocável entre todas as profundidades de amostragem de solo de todos os sistemas de produção avaliados. A exemplo do verificado com P extraível, também houve acúmulo de K trocável nas camadas próximas à superfície nos diferentes sistemas de rotação. O teor de K trocável decresceu com o aumento da profundidade de amostragem: na camada 0-5 cm (de 58 a 150 mg dm⁻³) foi de 1,9 a 4,1 vezes maior que a concentração da camada 15-20 cm (de 14 a 52 mg dm⁻³).

Referências Bibliográficas

REUNIÃO DA COMISSÃO SUL-BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO, 31., 1999, Passo Fundo. **Recomendações...** Passo Fundo: Comissão Sul-Brasileira de Pesquisa de Trigo, 1999. 86 p.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO. Comissão de Fertilidade do Solo - RS/SC. **Recomendações de adubação e de calagem para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina.** 3. ed., 2ª imp. Passo Fundo, 1995. 223 p.

STEEL, G. D.; TORRIE, J. H. **Principles and procedures of statistics: a biometrical approach.** 2. ed. New York: McGraw-Hill, 1980. 633 p.

TEDESCO, M. J.; VOLKWEISS, S. J.; BOHNEN, H.
Análise de solos, plantas e outros materiais. Porto Alegre: UFRGS - Faculdade de Agronomia, 1985. 32 p.
(Boletim Técnico, 5).

Tabela 1. Sistemas de produção de grãos e de pastagens anuais de inverno, perenes de estação fria e perenes de estação quente, sob plantio direto. Passo Fundo, RS

Sistema de produção	Ano						
	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Sistema I (somente produção de grãos)	T/S E/M Ab/S	E/M Ab/S T/S	Ab/S T/S E/M	T/S E/M Ab/S	E/M Ab/S T/S	Ab/S T/S E/M	T/S E/M Ab/S
Sistema II (misto, anual de inverno)	T/S Ap + E/M Ab/S	Ap + E/M Ab/S T/S	Ab/S T/S Ap + E/M	T/S Ap + E/M Ab/S	Ap + E/M Ab/S T/S	Ab/S T/S Ap + E/M	T/S Ap + E/M Ab/S
Sistema III (misto, perene de inverno, depois produção de grãos)	T/PPF T/PPF T/PPF	PPF PPF PPF	PPF PPF PPF	PPF/S PPF/M PPF/S	E/M Ab/S T/S	Ab/S T/S E/M	T/S E/M Ab/S
Sistema IV (misto, perene de verão, depois produção de grãos)	T/PPQ T/PPQ T/PPQ	PPQ PPQ PPQ	PPQ PPQ PPQ	PPQ/S PPQ/M PPQ/S	E/M Ab/S T/S	Ab/S T/S E/M	T/S E/M Ab/S
Alfafa (depois produção de grãos)	-	AI AI AI	AI AI AI	AI/S AI/M AI/S	E/M Ab/S T/S	Ab/S T/S E/M	T/S E/M Ab/S

Ab: aveia branca; Ap: aveia preta; Al: alfafa; E: ervilhaca; M: milho; PPF: pastagem de estação fria (festuca + cornichão + trevo branco); PPQ: pastagem de estação quente (pensacola + cornichão + trevo vermelho); S: soja; e T: trigo.

Tabela 2. Valores médios de pH em água, avaliados após as culturas de verão de 1998, em quatro camadas de solo e para diferentes sistemas de rotação de culturas

Sistema manejo do solo	Profundidade (cm)								Contrastes entre profundidades (P > F) ---	
	0-5		5-10		10-15		15-20			
	0-5 x 5-10	5-10 x 10-15	0-5 x 10-15	5-10 x 15-20	10-15 x 15-20	5-10 x 10-15	5-10 x 15-20	10-15 x 15-20		
I	5,87	6,13	6,34	6,16	**	**	**	**	ns	ns
II	5,95	6,19	6,37	6,14	*	VI	**	VI	ns	*
III	5,83	6,32	6,60	6,20	ns	bbO	**	bbO	ns	ns
IV	5,83	6,30	6,50	6,47	**	bbO	**	bbO	**	ns
V	6,30	6,50	6,57	6,37	ns	bbO	ns	bbO	ns	ns
Contrastes entre sistemas										
I x II	ns	ns	ns	ns	ns	bbt	bbt	bbt	bbt	bbt
I x III	ns	ns	ns	ns	ns	bbt	bbt	bbt	bbt	bbt
I x IV	ns	ns	ns	ns	ns	bbt	bbt	bbt	bbt	bbt
I x V	*	*	ns	ns	ns	bbt	bbt	bbt	bbt	bbt
II x III	ns	ns	ns	ns	ns	bbt	bbt	bbt	bbt	bbt
II x IV	ns	ns	ns	ns	ns	bbt	bbt	bbt	bbt	bbt
II x V	*	ns	ns	ns	ns	bbt	bbt	bbt	bbt	bbt
III x IV	ns	ns	ns	ns	ns	bbt	bbt	bbt	bbt	bbt
III x V	*	ns	ns	ns	ns	bbt	bbt	bbt	bbt	bbt
IV x V	*	ns	ns	ns	ns	bbt	bbt	bbt	bbt	bbt

ns = não significativo; * = nível de significância de 5%; ** = nível de significância de 1%. I: trigo/soja, aveia branca/soja e ervilhaca/milho; II: trigo/soja, aveia branca/soja pastagem de aveia preta + ervilhaca/milho; III: pastagem perene de inverno; IV: pastagem perene de verão; e V: alfafa.

Tabela 3. Valores médios de alumínio trocável, avaliados após as culturas de verão de 1998, em quatro camadas de solo e para diferentes sistemas de rotação de culturas

Sistema	Profundidade (cm)							
	0-5	5-10	10-15	15-20	0-5 x 5-10	0-5 x 10-15	0-5 x 15-20	5-10 x 10-15 x 15-20
soja								
	----- Al (mmol·dm ⁻³) -----							
I x II	0,38	0,04	0,00	0,13	*	*	ns	ns
II x III	0,54	0,13	0,00	0,17	*	**	*	ns
III x IV	0,63	0,13	0,00	0,38	ns	ns	ns	ns
IV x V	0,50	0,13	0,00	0,00	ns	*	*	ns
V x VI	0,13	0,00	0,00	0,00	ns	ns	ns	ns
	Contrastes entre sistemas							
I x II	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
I x III	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
I x IV	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
I x V	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
II x III	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
II x IV	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
II x V	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
III x IV	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
III x V	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
IV x V	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

ns = não significativo; * = nível de significância de 5%; ** = nível de significância de 1%. I: trigo/soja, aveia branca/soja e ervilhaca/milho; II: trigo/soja, aveia branca/soja pastagem de aveia preta + ervilhaca/milho; III: pastagem perene de inverno; IV: pastagem perene de verão; e V: alfafa.

Tabela 4. Valores médios de cálcio + magnésio trocáveis, avaliados após as culturas de verão de 1998, em quatro camadas de solo e para diferentes sistemas de rotação de culturas

Sistema manejo do solo	Profundidade (cm)								--- Contrastes entre profundidades (P > F) ---	
	0-5	5-10	10-15	15-20	0-5 x 5-10	0-5 x 10-15	0-5 x 15-20	5-10 x 10-15		5-10 x 15-20
	--- Ca + Mg (mmol _c dm ⁻³) ---									
I x II	84	89	95	90	ns	ns	ns	*	ns	ns
II x III	86	87	93	87	ns	*	ns	ns	ns	ns
III x IV	89	100	101	98	ns	ns	ns	ns	ns	ns
IV x V	95	98	96	96	ns	ns	ns	ns	ns	ns
V x VI	105	103	108	99	ns	ns	ns	ns	ns	ns
I x III	Contrastes entre sistemas									
I x II	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
I x III	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
I x IV	0*	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
I x V	**0	0*	0*	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
II x III	ns	0*	ns	0*	ns	ns	ns	ns	ns	ns
II x IV	ns	ns	ns	ns	*	ns	ns	ns	ns	ns
II x V	0**	0*	0**	0*	*	ns	ns	ns	ns	ns
III x IV	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
III x V	*	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
IV x V	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

ns = não significativo; * = nível de significância de 5%; ** = nível de significância de 1%. I: trigo/soja, aveia branca/soja e ervilhaca/milho; II: trigo/soja, aveia branca/soja pastagem de aveia preta + ervilhaca/milho; III: pastagem perene de inverno; IV: pastagem perene de verão; e V: alfafa.

Tabela 5. Valores médios de matéria orgânica, avaliados após as culturas de verão de 1998, em quatro camadas de solo e para diferentes sistemas de rotação de culturas

Sistema	Profundidade (cm)							
	0-5		5-10		10-15		15-20	
manejo do solo	0-5	5-10	10-15	15-20	0-5 x 5-10	5-10 x 10-15	10-15 x 15-20	0-5 x 5-10 x 10-15 x 15-20
I	30	25	23	23	ns	ns	ns	ns
II	28	24	22	23	**	**	ns	ns
III	33	26	24	25	**	**	ns	ns
IV	37	25	23	23	**	**	ns	ns
V	32	25	25	24	**	**	ns	ns
--- Contrastes entre profundidades (P > F) ---								
I x II	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
I x III	ns	ns	ns	*	ns	ns	ns	ns
I x IV	**	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
I x V	ns	ns	**	ns	**	**	ns	ns
II x III	*	ns	*	ns	ns	ns	ns	ns
II x IV	**	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
II x V	*	ns	**	ns	ns	ns	ns	ns
III x IV	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
III x V	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
IV x V	ns	ns	*	ns	ns	ns	ns	ns
Contrastes entre sistemas								
I x II	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
I x III	ns	ns	ns	*	ns	ns	ns	ns
I x IV	**	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
I x V	ns	ns	**	ns	**	**	ns	ns
II x III	*	ns	*	ns	ns	ns	ns	ns
II x IV	**	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
II x V	*	ns	**	ns	ns	ns	ns	ns
III x IV	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
III x V	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
IV x V	ns	ns	*	ns	ns	ns	ns	ns

ns = não significativo; * = nível de significância de 5%; ** = nível de significância de 1%. I: trigo/soja, aveia branca/soja e ervilhaca/milho; II: trigo/soja, aveia branca/soja pastagem de aveia preta + ervilhaca/milho; III: pastagem perene de inverno; IV: pastagem perene de verão; e V: alfafa.

Tabela 6. Valores médios de fósforo extraível, avaliados após as culturas de verão de 1998, em quatro camadas de solo e para diferentes sistemas de rotação de culturas

Sistema manejo do solo	Profundidade (cm)								Contrastes entre profundidades (P > F) ---	
	0-5	5-10	10-15	15-20	0-5 x 5-10	0-5 x 10-15	0-5 x 15-20	5-10 x 10-15		5-10 x 15-20
I	17,5	10,0	6,8	5,8	**	**	**	ns	*	ns
II	14,9	13,1	7,8	5,9	ns	*	**	ns	*	ns
III	11,0	4,3	2,9	3,0	**	**	**	ns	ns	ns
IV	14,4	7,8	4,9	2,7	**	**	**	ns	*	ns
V	18,6	5,2	3,9	3,4	**	**	**	ns	ns	ns
Contrastes entre sistemas										
I x II	ns	ns	ns	ns						
I x III	ns	ns	ns	ns						
I x IV	ns	ns	ns	ns						
I x V	ns	ns	ns	ns						
II x III	ns	*	ns	ns						
II x IV	ns	ns	ns	ns						
II x V	ns	*	ns	ns						
III x IV	ns	ns	ns	ns						
III x V	ns	ns	ns	ns						
IV x V	ns	ns	ns	ns						

ns = não significativo; * = nível de significância de 5%; ** = nível de significância de 1%. I: trigo/soja, aveia branca/soja e ervilhaca/milho; II: trigo/soja, aveia branca/soja pastagem de aveia preta + ervilhaca/milho; III: pastagem perene de inverno; IV: pastagem perene de verão; e V: alfafa.

Tabela 7. Valores médios de potássio trocável, avaliados após as culturas de verão de 1998, em quatro camadas de solo e para diferentes sistemas de rotação de culturas

Sistema manejo do solo	Profundidade (cm)								--- Contrastes entre profundidades (P > F) ---	
	0-5	5-10	10-15	15-20	0-5 x 5-10	0-5 x 10-15	0-5 x 15-20	5-10 x 10-15		5-10 x 15-20
I	142	84	59	52	**	**	**	ns	ns	ns
II	97	68	52	49	ns	**	**	ns	ns	ns
III	58	23	15	14	**	**	**	ns	ns	ns
IV	82	50	45	35	**	**	**	ns	ns	ns
V	150	102	63	46	**	**	**	ns	ns	ns
----- K (mg dm ⁻³) -----										
Contrastes entre sistemas										
I x II	**	ns	ns	ns	**	ns	ns	ns	ns	ns
I x III	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
I x IV	**	*	ns	ns	**	ns	ns	ns	ns	ns
I x V	ns	ns	ns	ns	**	ns	ns	ns	ns	ns
II x III	ns	**	**	*	**	**	**	**	**	**
II x IV	ns	ns	ns	ns	**	ns	ns	ns	ns	ns
II x V	*	*	ns	ns	**	ns	ns	ns	ns	ns
III x IV	ns	ns	*	ns	**	ns	ns	ns	ns	ns
III x V	**	**	**	ns	**	**	**	**	**	**
IV x V	*	**	ns	ns	**	**	**	**	**	**

ns = não significativo; * = nível de significância de 5%; ** = nível de significância de 1%. I: trigo/soja, aveia branca/soja e ervilhaca/milho; II: trigo/soja, aveia branca/soja pastagem de aveia preta + ervilhaca/milho; III: pastagem perene de inverno; IV: pastagem perene de verão; e V: alfafa.

Tabella 6. Valores médios de fósforo extraível, avaliados após as culturas de verão de 1998, em
 cinco profundidades (0-5, 5-10, 10-15, 15-20 e 20-25 cm) sob os tratamentos de verão
 1998: 1) milho, 2) milho + feijão, 3) milho + soja, 4) milho + soja + feijão e 5) milho + soja +
 feijão + canola. Os dados foram submetidos a análise de variância de dois fatores (cultura de
 verão e profundidade) e os resultados são apresentados na tabela. As médias de cada profundidade
 foram comparadas entre os tratamentos de verão por meio de teste de Tukey (p < 0,05).

Profundidade (cm)	Culturas de verão				
	1	2	3	4	5
0-5	17,6	13,4	10,0	6,0	5,0
5-10	13,4	10,0	7,0	4,0	3,0
10-15	10,0	7,0	4,0	2,0	2,0
15-20	7,0	4,0	2,0	1,0	1,0
20-25	5,0	3,0	2,0	1,0	1,0

Contrastes entre profundidades (p < 0,05):
 0-5 x 5-10: **
 0-5 x 10-15: **
 0-5 x 15-20: **
 0-5 x 20-25: **
 5-10 x 10-15: **
 5-10 x 15-20: **
 5-10 x 20-25: **
 10-15 x 15-20: **
 10-15 x 20-25: **
 15-20 x 20-25: **

Eficiência Agronômica de Inseticidas no Controle de *Anticarsia gemmatalis*, na Cultura de Soja

Gabriela Lesche Tonet

Introdução

Entre os insetos nocivos que atacam a cultura de soja, destaca-se a lagarta da soja *Anticarsia gemmatalis* Hübner, 1818 (Lep., Noctuidae), cuja capacidade destrutiva da área foliar pode ser fator limitante na produção de grãos dessa leguminosa, dependendo do estágio de desenvolvimento da planta. Apesar de haver vários inseticidas recomendados para o controle da praga, atualmente, além da eficiência do produto, busca-se a preservação do ecossistema.

Portanto, produto ideal é o que apresenta elevado índice de controle de lagarta da soja, mantendo a população da praga abaixo do nível de dano econômico, con-

forme os preceitos de manejo de pragas para a cultura, e que, ao mesmo tempo, não tenha efeito tóxico sobre as espécies benéficas. Nesse contexto, vários trabalhos de pesquisa encontram-se em execução, visando à recomendação de novos ingredientes ativos que sejam efetivos sobre a lagarta da soja, mas tenham baixo impacto ambiental e, ainda, sejam economicamente viáveis. O objetivo deste ensaio foi avaliar a eficiência de diferentes doses de inseticidas pulverizados sobre plantas de soja, visando a controlar a lagarta da soja *Anticarsia gemmatalis* Hübner, 1818.

Material e Métodos

O experimento foi instalado em fevereiro de 2001, sobre a cultivar de soja BRS 154, semeada na área de produção da Embrapa Trigo, em Passo Fundo, RS. Os inseticidas foram aplicados sobre as plantas de soja quando estas se encontravam no estágio R2 (floração), com auxílio de pulverizador costal de precisão, operado sob pressão de CO₂, munido de barra com bicos tipo leque, XR Teejet 110-02, usando-se pressão de 40 libras/pol² e volume de calda de 150 l/ha. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com dez tratamentos e quatro repetições. Os inseticidas e res-

pectivas doses encontram-se na Tabela 1.

As parcelas foram constituídas de 15 fileiras de soja, com 20 m de comprimento, espaçadas 0,40 m entre si. As avaliações do número de lagartas grandes ($\geq 1,5$ cm de comprimento) e lagartas pequenas ($< 1,5$ cm de comprimento) foram realizadas nas 10 fileiras centrais da parcela, desconsiderando-se 1,5 m em cada extremidade.

Foram realizadas observações de pré-contagem (antes da aplicação dos tratamentos) e aos 2, 4, 7, 10 e 15 dias após a aplicação dos tratamentos (DAT), usando-se o pano de batidas de forma aleatória em quatro locais dentro da parcela.

Nas avaliações, foram registrados os estádios de desenvolvimento de plantas de soja, segundo a escala de Fehr et al. (1972), e, antes da aplicação e aos 15 DAT, o desfolhamento causado pelas lagartas, em cada tratamento.

Os dados referentes ao número de lagartas vivas por parcela foram transformados em $\sqrt{x + 0,5}$ e submetidos à análise da variância, e as médias classificadas pelo teste de Tukey, a 5 % de probabilidade.

As percentagens de eficiência de controle dos diferentes tratamentos foram obtidas empregando-se a fórmula de Henderson e Tilton, citada por Nakano et al. (1981).

Resultados

Os resultados das avaliações realizadas nos diversos tratamentos encontram-se nas tabelas 2 a 5. Pelas amostragens realizadas na pré-contagem, a lagarta da soja estava presente de forma uniforme em toda a área do experimento, e as plantas de soja encontravam-se com 15,0 % de desfolhamento, em média.

Os dados da Tabela 2 mostram que, na testemunha onde não houve controle químico, o número de lagartas grandes ($\geq 1,5$ cm de comprimento) foi, em todas as leituras, significativamente superior ao registrado em todos os demais tratamentos. Aos 2 DAT, permetrina e lufenuron + profenofós (em ambas as doses) proporcionaram índices de controle significativamente superiores aos dos demais tratamentos químicos, que, por serem produtos fisiológicos, não possuem efeito de choque.

Aos 4 DAT, todos os tratamentos químicos foram semelhantes estatisticamente, resultando em índices de mortalidade de lagartas grandes acima de 80,0 %, que é o mínimo exigido para recomendação de um produto pela Comissão de Entomologia.

Na avaliação realizada aos 7 DAT, pode-se ver, como consta na Tabela 2, que permetrina, com 100 % de controle, foi o mais eficiente, embora tenha diferido

estatisticamente apenas de spinosad, na dose 4,8 g i.a./ha e de methoxyfenozide, ambos com 80 % de controle de lagartas grandes.

Aos 10 DAT, verificou-se que o número de lagartas grandes na testemunha, embora menor do que nas primeiras avaliações, diferiu significativamente dos demais tratamentos. Os tratamentos químicos, nas doses testadas, igualaram-se estatisticamente, apresentando índices de eficiência acima de 97,3 %.

Na última avaliação, feita aos 15 DAT, o número de lagartas vivas na testemunha foi significativamente superior ao dos tratamentos químicos. Estes, novamente, foram estatisticamente semelhantes entre si, com eficiência de 100 %.

Os dados referentes ao efeito tóxico dos diferentes tratamentos sobre lagartas pequenas (<1,5 cm de comprimento) encontram-se na Tabela 3, na qual verifica-se que, aos 2 DAT, todos os tratamentos diferiram estatisticamente da testemunha. A maior mortalidade de lagartas foi registrada para permetrina e para lufenuron + profenofós (em ambas as doses). Os demais tratamentos foram semelhantes entre si, com mortalidade inferior a 61,2 %.

Aos 4 DAT, verifica-se (Tabela 3) que todos os inseticidas e doses foram semelhantes entre si, diferindo significativamente da testemunha, a exceção de per-

metrina, com 98,8 % de mortalidade, que foi estatisticamente superior a spinosad, na dose de 4,8 g i.a./ha.

Na avaliação realizada aos 7 DAT, a exceção de spinosad, na dose de 4,8 g i.a./ha, todos os tratamentos diferiram significativamente da testemunha. Spinosad, nessa dose, foi semelhante a spinosad, na dose de 6,0 g i.a./ha, ao methoxyfenozide e a lufenuron + profenofós, na dose de 55,0 g i.a./ha. Os demais tratamentos, com mortalidade acima de 80,0 %, foram estatisticamente semelhantes entre si, diferindo significativamente dos demais inseticidas e doses testados.

Aos 10 DAT, a testemunha com o maior número de lagartas pequenas diferiu significativamente dos demais tratamentos. O tratamento com spinosad, na dose 4,8 g i.a./ha, em que se registrou o menor percentual de controle, que em números absolutos não diferiu estatisticamente de spinosad, na dose de 6,0 g i.a./ha. O maior índice de controle ocorreu nas parcelas tratadas com lufenuron + profenofós, na dose de 82,5 g i.a./ha, semelhante aos valores observados para spinosad, na dose de 12,0 g i.a./ha, e de lufenuron + profenofós, na menor dose (55,0 g i.a./ha). Estes dois últimos não diferiram dos demais tratamentos, a exceção de spinosad, na menor dose.

Na última avaliação, realizada aos 15 DAT, somente na testemunha foram encontradas lagartas vivas, 5,7 lagartas/amostra, situando-a, novamente, em condição

estatística diferente da dos demais tratamentos. Todos os inseticidas e doses testados foram semelhantes entre si, com 100 % de controle de lagartas pequenas.

Na Tabela 4, consta a percentagem de eficiência com base no número total de lagartas (grandes + pequenas) dos diferentes tratamentos, em diferentes dias após a aplicação dos produtos. Na primeira avaliação (2 DAT), apenas permetrina e lufenuron + profenofós propiciaram eficiência acima de 80,0 %.

Aos 4 DAT, o inseticida spinosad, na dose 4,8 g i.a./ha, com 67,3 % de controle, foi o menos eficiente para a lagarta da soja. Os demais tratamentos apresentaram eficiência acima de 83,7 %.

Aos 7 DAT, os tratamentos com spinosad, nas doses de 4,8 e 6,0 g i.a./ha, e com methoxyfenozide apresentaram eficiência de 53,7, 77,1 e 75 %, respectivamente, os demais mantiveram mortalidade acima de 87,9, da lagarta da soja.

Aos 10 DAT, apenas spinosad, na menor dose, mostrou baixa eficiência (68,6 %) no controle de lagartas; os demais, com mais de 82,6 %, foram eficientes.

Na última observação, aos 15 DAT, em todos os tratamentos foi registrado 100 % de controle sobre lagartas de *A. gemmatilis*.

A eficiência dos produtos e doses testados resultou em baixos níveis de desfolha nas plantas de soja pelas

lagartas em todos os tratamentos. O desfolhamento variou de 18,0 a 28,0 % para os produtos fisiológicos (para spinosad, nas quatro doses, para diflubenzuron, na dose de 15,0 g i.a./ha, e para methoxyfenozide, na dose de 18,0 g i.a./ha). Nas parcelas tratadas com permetrina, na dose de 25,0 g i.a./ha, e com lufenuron + profenofós, nas doses de 55,0 e 82,5 g i.a./ha, o desfolhamento foi de 18,0, 20,0 e 10,0 %, respectivamente (Tabela 5). Na testemunha, sem pulverização de inseticidas, as plantas de soja foram desfolhadas pelas lagartas em 48,0 %, acima do nível de desfolha de 15,0 %, preconizado pelo manejo de pragas, isto é, acima do nível permitido após o início da fase reprodutiva de plantas.

Conclusões

Pelos dados obtidos no experimento, nas condições regionais de Passo Fundo, RS, pode-se concluir que:

- a eficiência de controle de lagartas pelos inseticidas fisiológicos foi maior a partir de 4 DAT.

- spinosad foi eficiente nas seguintes doses testadas: 6,0, 9,6 e 12,0 g i.a./ha, com mais de 83,7 % de controle de lagarta da soja;
- permetrina e lufenuron + profenofós foram os mais eficientes aos 2 DAT.
- o elevado índice de controle de todos os tratamentos e doses resultou em desfolha inferior à registrada na testemunha.

Referências Bibliográficas

FEHR, W. R.; CAVINESS, C. E.; BURMOOD, D. T.; PENNINGTON, J. S. Stage of development descriptions for soybeans, *Glycyne max* (L.) Merril. **Crop Science**, East Lansing, v. 11, p. 929-931, 1972.

NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; ZUCCHI, R. A. **Entomologia econômica**. Piracicaba: USP-ESALQ, 1981. 314 p.

Tabela 1. Nome técnico, nome comercial e respectivas doses de inseticidas testados para o controle de *Anticarsia gemmatilis*, em soja. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2000/2001

Nome Técnico	Dose (g i.a./ha)	Nome Comercial	Dose (g p.c./ha)
Spinosad	4,8	Tracer 480 SC	10,0
Spinosad	6,0	Tracer 480 SC	12,5
Spinosad	9,6	Tracer 480 SC	20,0
Spinosad	12,0	Tracer 480 SC	25,0
Diflubenzuron	15,0	Dimilin 25 WP	60,0
Methoxyfenozide	18,0	Intrepid 240 SC	75,0
Permetrina	25,0	Valon 384 EC	65,0
Lufenuron + profenofós	55,0	Curyon 550 CE	100,0
Lufenuron + profenofós	82,5	Curyon 550 CE	150,0
Testemunha	-	-	-

Tabela 2. Média do número de lagartas de *Anticarsia gemmatilis* ($\geq 1,5$ cm de comprimento) e percentagem de eficiência de controle de inseticidas e doses, em diferentes dias após a aplicação dos tratamentos (DAT) Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2001

Tratamento	Dose g i.a./ha	Pré- conta- gem	2 DAT		4 DAT		7 DAT		10 DAT		15 DAT	
			n ^{o1}	%C ²	n ^o	%C	n ^o	%C	n ^o	%C	n ^o	%C
Spinosad	4,8	22,2 _{ns}	11,7 b	23,7	1,2 b	88,0	1,0 b	80,0	0,0 b	100,0	0,0 b	100
Spinosad	6,0	26,5	10,5 b	42,6	1,5 b	86,7	0,5 bc	92,0	0,0 b	100,0	0,0 b	100
Spinosad	9,6	24,2	10,5 b	37,2	0,5 b	95,1	0,2 bc	96,3	0,0 b	100,0	0,0 b	100
Spinosad	12,0	21,5	11,0 b	25,9	0,7 b	92,3	0,5 bc	90,0	0,0 b	100,0	0,0 b	100
Diflubenzúron	15,0	28,0	13,0 b	32,8	0,5 b	91,2	0,2 bc	96,8	0,2 b	97,3	0,0 b	100
Methoxyfe- nozide	18,0	21,5	10,7 b	27,9	0,5 b	94,5	1,0 b	80,0	0,0 b	100,0	0,0 b	100
Permetrina	25,0	21,0	1,0 c	93,1	1,2 b	86,5	0,0 c	100,0	0,0 b	100,0	0,0 b	100
Lufenuron + profenofós	55,0	30,0	3,2 c	84,6	0,2 b	98,4	0,2 bc	97,0	0,5 b	93,6	0,0 b	100
Lufenuron + profenofós	82,5	23,7	1,0 c	93,9	0,0 b	100,0	0,2 bc	96,2	0,0 b	100,0	0,0 b	100
Testemunha	-	36,5	25,2 a	-	15,5 a	-	8,2 a	-	9,5 a	-	7,0 a	-
C.V. %	-	15,50	37,53	-	35,89	-	26,68	-	22,00	-	18,65	-

¹ Média do número de lagartas em 4 repetições, 4 avaliações/parcela.

² Percentagem de eficiência de controle. Fórmula de Henderson e Tilton.

Médias seguidas da mesma letra, na vertical, não diferem estatisticamente entre si (Tukey, 5 %).

ns = não significativo

Tabela 3. Média do número de lagartas de *Anticarsia gemmatilis* (<1,5 cm de comprimento) e percentagem de eficiência de controle de inseticidas e doses, em diferentes dias após a aplicação dos tratamentos (DAT). Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2001

Tratamento	Dose		Pré-		2 DAT		4 DAT		7 DAT		10 DAT		15 DAT					
	i.a./ha	g	conta-	gem	n ^{o1}	%C ²	n ^o	%C	n ^o	%C	n ^o	%C	n ^o	%C				
Spinosad	4,8	24,7	ns	22,5	b	30,0	4,8	b	46,6	4,5	ab	27,3	4,0	b	37,2	0,0	ns	100
Spinosad	6,0	39,0		22,0	b	56,0	2,5	bc	80,7	3,7	b	62,1	3,5	bc	65,2	0,0		100
Spinosad	9,6	43,7		22,2	b	60,4	1,2	bc	92,5	2,0	c	81,7	2,0	c	82,3	0,0		100
Spinosad	12,0	38,5		23,5	b	52,4	2,5	bc	82,2	1,0	c	89,6	1,7	cd	83,0	0,0		100
Diflubenzuron	15,0	49,2		24,5	b	61,2	1,2	bc	93,3	2,2	c	82,2	3,0	c	76,4	0,0		100
Methoxyfe- nozide	18,0	48,5		25,2	b	59,5	2,5	bc	85,8	3,7	b	70,0	2,5	c	80,0	0,0		100
Permetrina	25,0	45,7		2,2	c	96,2	0,2	c	98,8	1,5	c	87,0	2,5	c	78,8	0,0		100
Lufenuron + profenofós	55,0	37,7		4,8	c	90,0	2,0	bc	85,4	2,7	bc	78,8	1,5	cd	84,6	0,0		100
Lufenuron + profenofós	82,5	44,5		3,2	c	94,4	1,2	bc	92,6	1,5	c	86,5	1,0	d	91,3	0,0		100
Testemunha	-	40,7		52,2	a	-	14,8	a	-	10,2	a	-	10,5	a	-	5,7		-
C.V. %	-	17,38		38,54			39,76			26,93			26,58			22,00		

¹ Média do número de lagartas em 4 repetições, 4 avaliações/parcela.

² Percentagem de eficiência de controle. Fórmula de Henderson e Tilton (1951). Médias seguidas da mesma letra, na vertical, não diferem estatisticamente entre si (Tukey, 5 %).

ns = não significativo

Tabela 4. Percentagem de eficiência de controle de inseticidas e doses, para o número total de lagartas (grandes + pequenas) de *Anticarsia gemmatilis* em diferentes dias após a aplicação dos tratamentos (DAT). Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2001

Tratamento	Dose g i.a./ha	Pré- contagem ¹	2 DAT		4 DAT		7 DAT		10 DAT		15 DAT	
			% C ²	% C	% C	% C	% C	% C	% C	% C		
Spinosad	4,8	46,9ns	26,9	67,3	53,7	68,6	100					
Spinosad	6,0	65,5	49,3	83,7	77,1	82,6	100					
Spinosad	9,6	67,9	48,8	93,8	89,0	91,2	100					
Spinosad	12,0	45,0	39,2	87,3	89,8	91,5	100					
Diflubenzuron	15,0	77,2	47,0	92,2	89,5	86,9	100					
Methoxyfenozide	18,0	70,0	43,7	90,2	75,0	90,0	100					
Permetrina	25,0	66,7	94,7	92,7	93,5	89,4	100					
Lufenuron + profenofós	55,0	67,7	87,3	91,9	87,9	89,1	100					
Lufenuron + profenofós	82,5	68,2	94,2	96,3	91,4	95,7	100					
Testemunha	-	77,2	-	-	-	-	-					

¹ Média do número de lagartas em 4 repetições, 4 avaliações/parcela.

² Percentagem de eficiência de controle. Fórmula de Henderson e Tilton.

ns = não significativo

Tabela 5. Percentagem de desfolhamento em plantas de soja, causado pela lagarta de soja *Anticarsia gemmatilis*, observado aos 15 dias após a aplicação dos tratamentos. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2001

Tratamento	Dose g i. a./ha	Desfolhamento (15 DAT) ¹ (%)
Spinosad	4,8	28
Spinosad	6,0	24
Spinosad	9,6	18
Spinosad	12,0	18
Diflubenzuron	15,0	20
Methoxyfenozide	18,0	22
Permetrina	25,0	18
Lufenuron + profenofós	55,0	20
Lufenuron + profenofós	82,5	18
Testemunha	-	48

¹ Média de 4 repetições.

Eficiência de Inseticidas, em Tratamento de Sementes, no Controle de Adultos de *Sternechus subsignatus*, 23 e 36 Dias Após a Emergência de Soja

Gabriela Lesche Tonet

Introdução

O "tamanduá-da-soja", *Sternechus subsignatus* Boheman, 1836 (Coleoptera; Curculionidae), tem sido relatado, há vários anos, como um inseto prejudicial à cultura de soja, na região sul do Brasil. Corseuil et al. (1973) citaram essa espécie como uma das pragas de soja no estado do Rio Grande do Sul sem, no entanto, causar sérios prejuízos à cultura, nessa época. Com o aumento populacional do tamanduá-da-soja no fim da década de 80, Lorini et al. (1991) relataram que várias alternativas de controle do inseto foram testadas, porém não bem-sucedidas.

O inseto causa severos danos, que resultam muitas vezes na perda total da produção na área infestada, sendo mais intensos tanto quanto mais jovem for a planta atacada (Lorini et al., 1997). O hábito dos adultos de rasparem as hastes de plantas jovens geralmente causa a morte destas, resultando em comprometimento do estande de plantas e, conseqüentemente, em reduzido rendimento de grãos. O dano de larvas na haste, comumente denominado "galha", resulta em plantas fracas predispostas à quebra, devido à ação dos ventos, podendo muitas vezes ocasionar a morte destas.

Como é um inseto que permanece na área infestada, o cultivo de soja na safra subsequente pode tornar-se inviável, se não forem tomadas medidas de controle que reduzam a população.

Tonet et al. (1997) avaliaram o efeito de diferentes sucessões de culturas, conduzidas sob diferentes formas de preparo de solo, sobre a incidência de *S. subsignatus*, em plantas de soja. Concluíram que a menor incidência de larvas nas plantas resultou de alternativas que não incluíram o plantio direto, tampouco a sucessão de soja sobre soja e muito menos a combinação desses tratamentos.

O controle dessa praga com a aplicação de inseticidas na parte aérea de plantas tem se mostrado eficiente, embora com baixo efeito residual, sendo necessárias

aplicações sistemáticas para evitar os danos que o inseto causa nas plantas, devido ao longo período em que ocorre a emergência de adultos do solo.

Tonet (1999), em ensaios de campo, obteve controle de adultos acima de 80,0 %, até o oitavo dia após a aplicação, com Actara 250 WG, na dose de 5,0 g i.a./ha, e com Conquest 480 EC, na dose de 144,0 g i.a./ha.

Salvadori et al. (1999), em ensaio conduzido em condições controladas, verificaram que carbossulfan, na dose de 250 g i.a./100 kg de sementes, proporcionou controle de 85,0 % de adultos do tamanduá-da-soja até os sete dias após a liberação dos insetos em plantas de soja.

Tonet (2000), em testes de campo, concluiu que fipronil (Standack 250 FS), nas doses de 37,5 e 50,0 g i.a./100 kg de sementes, foi eficiente no controle de adultos de tamanduá-da-soja, em infestações realizadas no 14^o e no 21^o dia após a emergência de soja.

Experimentos que visem a selecionar outros ingredientes ativos para o tratamento de sementes, eficientes no controle dessa espécie, são necessários, visando a identificar uma alternativa de controle, tendo em vista o efeito adverso que várias pulverizações causam ao meio ambiente. O objetivo deste experimento foi avaliar a eficiência de inseticidas, aplicados via trata-

mento de sementes de soja, no controle de adultos de tamanduá-da-soja.

Mterial e Métodos

O experimento foi instalado na área da Embrapa Trigo, no município de Passo Fundo, RS, na safra de 2000/2001. Os inseticidas foram misturados a sementes de soja da cultivar BRS 154, em tonel giratório.

As sementes tratadas com os diferentes inseticidas e doses foram semeadas em 18 de dezembro, com semeadora para parcelas experimentais M-7, desenvolvida na Embrapa Trigo. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com seis tratamentos e quatro repetições. Os inseticidas e respectivas doses encontram-se na Tabela 1.

Cada parcela mediu 2,0 m de largura por 20,0 m de comprimento, com 4 fileiras de soja, espaçadas 0,4 m entre si. A unidade experimental constou de uma gaiola de madeira e tela de tecido, de 1,0 m de comprimento por 1,0 m de largura, onde foram liberados 10 adultos. Cada tratamento foi avaliado em duas situações: liberação de insetos aos 23 e aos 36 dias após a emergência de plantas. Antes da liberação dos

insetos, foi realizado desbaste de plantas, permanecendo 20 plantas/linha, totalizando 40 plantas/gaiola.

Foram avaliados o número de adultos mortos e o número de plantas com danos aos 2, 4, 7 e 10 dias após a infestação (DAI). Na floração, foram avaliados o número de larvas nas plantas de cada parcela e, após a maturação, o rendimento de grãos.

Os dados referentes a número de adultos e de larvas e o rendimento de grãos foram submetidos à análise de variância, e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5,0 % de probabilidade. As percentagens de eficiência de controle dos diferentes tratamentos foram obtidas empregando-se a fórmula de Abbott citada por Nakano et al. (1981).

Resultados

Infestação aos 23 dias após a emergência

Na Tabela 2 constam os resultados referentes ao número de adultos de tamanduá-da-soja vivos nos diferentes tratamentos. A maior mortalidade de adultos (20,0 %) aos 2 DAI, foi observada, em números absolutos, nas parcelas tratadas com fipronil, na dose de

50 g i.a./100 kg sementes, embora não tenha diferido significativamente dos demais tratamentos.

Aos 4 DAI, o maior índice de insetos mortos foi observado no tratamento com fipronil, na dose de 50 g i.a./100 kg sementes, com 85,0 %, igual estatisticamente ao registrado no tratamento com fipronil, na dose mais baixa (25 g i.a./100 kg sementes), ambos significativamente superiores aos demais tratamentos.

Aos 7 DAI, a testemunha, com todos os insetos vivos, diferiu significativamente apenas de fipronil, em ambas as doses, e de thiamethoxan. Fipronil, nas doses de 50 e 25 g i.a./100 kg sementes, com 100 % de mortalidade, foi o mais eficiente. Thiamethoxan, na dose de 140 g i.a./100 kg sementes, situou-se em situação intermediária, com apenas 30,0 % de mortalidade.

Na última avaliação, realizada aos 10 DAI, a testemunha foi estatisticamente inferior a todos os demais tratamentos. Fipronil, em ambas as doses, com 100 % de mortalidade, foi o mais eficiente, diferindo dos demais inseticidas e doses testados. Thiamethoxan e TI-435 600, na dose de 210 g i.a./100 kg sementes, com 60,0 e 50,0 % dos insetos mortos, respectivamente, não diferiram entre si, mas diferiram dos demais tratamentos. Dos inseticidas testados, TI-435 600, na dose de 150 g i.a./100 kg sementes, foi o menos eficiente, proporcionando apenas 35,0 % de redução populacional da praga.

A Tabela 3 apresenta os dados referentes ao número de plantas (40 plantas/gaiolas) danificadas pela praga, em diferentes dias após a infestação (DAI).

Aos 2 e 4 DAI, a testemunha apresentou número significativamente maior de plantas com danos, quando comparada aos outros tratamentos. Fipronil, na dose mais elevada (50 g i.a./100 kg de sementes), apresentou o menor número de plantas danificadas, diferindo de todos os tratamentos na avaliação realizada aos 4 DAI.

O número de larvas encontradas nas 20 plantas de cada parcela está na Tabela 4, onde pode-se observar que na testemunha esse número foi significativamente superior a todos os demais tratamentos (5,25 larvas). O inseticida fipronil, na maior dose, foi estatisticamente mais eficaz, não se registrando nenhuma larva nas plantas, não diferindo do resultado verificado com sua menor dose, na qual a média foi de apenas 0,5 larva. Os demais tratamentos ficaram em situação intermediária entre fipronil 50 g i.a./ha e a testemunha. TI-435 600, na dose de 210 g i.a./100 kg sementes, não diferiu estatisticamente de fipronil na menor dose.

Quanto ao rendimento de grãos (Tabela 5), constatou-se que fipronil, na maior dose, por ser o mais eficiente no controle de adultos, com menor índice de plantas com danos e larvas, proporcionou 3.577 kg/ha, significativamente maior que o registrado para os demais tratamentos químicos. A testemunha com 110 kg/ha foi estatisticamente inferior a todos os tratamentos.

Infestação aos 36 dias após a emergência

Na Tabela 6 constam os resultados referentes ao número de adultos de tamanduá-da-soja vivos nos diferentes tratamentos. Aos 4 DAI, a maior mortalidade de adultos (47,5 %) foi observada nas parcelas tratadas com fipronil, na dose de 50 g i.a./100 kg sementes, embora não tenha diferido significativamente do registrado em sua dose mais baixa (25 g i.a./100 kg sementes), porém ambas foram significativamente superiores aos demais tratamentos. A testemunha, com todos os insetos vivos, igualou-se estatisticamente às duas doses de TI-435 600.

Aos 7 DAI, o maior índice de insetos mortos foi observado nas parcelas com fipronil, na dose de 25 g i.a./100 kg sementes, com 87,5 %, semelhante estatisticamente ao obtido na sua maior dose (50 g i.a./100 kg sementes) ambas, porém, diferiram significativamente dos demais tratamentos. Apenas a menor dose de TI-435 600 não diferiu da testemunha. Thiamethoxan, em situação intermediária, foi estatisticamente semelhante a TI-435 600 na menor dose.

Na última avaliação, realizada aos 10 DAI, a testemunha foi estatisticamente inferior a todos os demais tratamentos. Fipronil, em ambas as doses, com 97,5 e 92,5 % de mortalidade, foi o mais eficiente, diferindo de todos os inseticidas e doses testados. Thiametho-

xan e TI-435 600, nas duas doses, com 47,5, 47,5 e 32,5 % dos insetos mortos, respectivamente, não diferiram entre si, mas sim dos demais tratamentos. Dos inseticidas testados, TI-435 600, na dose de 150 g i.a./100 kg sementes, foi o menos eficiente, proporcionando apenas 32,5 % de redução populacional da praga, embora não tenha diferido estatisticamente de sua maior dose.

A Tabela 7 apresenta os dados referentes ao número de plantas danificadas pela praga, em diferentes dias após a infestação (DAI). Em todas as avaliações, a testemunha sempre apresentou um número significativamente maior de plantas com danos, quando comparada aos outros tratamentos, a exceção do tratamento com TI-435 600, na dose de 150 g i.a./100 kg de sementes. Fipronil, na dose mais elevada (50 g i.a./100 kg de sementes), apresentou o menor número de plantas danificadas, não diferindo estatisticamente apenas de sua menor dose, nas últimas avaliações realizadas.

Quanto ao número de larvas encontradas nas plantas em floração (Tabela 8), observa-se que na testemunha este foi significativamente superior a todos os tratamentos (16,5 larvas). Os tratamentos com fipronil, superaram estatisticamente os demais tratamentos, com o menor número de larvas nas plantas. Thiamethoxan e TI-435 600, nas doses de 150 e 210 g i.a./100 kg sementes, foram semelhantes, permanecendo em situação intermediária.

Quanto ao rendimento de grãos, constata-se na Tabela 9 que fipronil, na maior dose, por ter sido mais eficiente no controle de adultos, por ter o menor número de plantas com danos e com larvas, proporcionou resultado significativamente maior (3.067 kg/ha) que os demais tratamentos químicos. A testemunha, com 180 kg/ha, foi estatisticamente inferior a todos os tratamentos. Thiamethoxan, na dose de 140 g i.a./100 kg de sementes, em ambas infestações conduzidas no experimento, nesta última safra, não foi eficiente no controle do tamanduá-da-soja. O excesso de chuvas ocorridas pode ter comprometido a eficiência, uma vez que o produto possui elevada solubilidade em água. Outro fator que pode ter contribuído é que as infestações foram realizadas em intervalos maiores, o que, provavelmente, pode ter influenciado na menor eficiência desse produto.

Conclusões

Com base nos resultados obtidos, pode-se concluir que:

- Fipronil (Standack 250 FS), nas doses de 50 e 25 g i.a./100 kg de sementes, foi eficiente no controle de adultos de *S. subsignatus*, em ambas as épocas de infestação.

- TI-435 600, na dose de 150 g i.a./ha, não foi eficiente no controle do tamanduá-da-soja, com infestações realizadas aos 23 e 36 dias da emergência de plantas.

Referências Bibliográficas

CORSEUIL, E.; SILVA, T. L.; MEYER, L. M. C. **Insetos nocivos à cultura da soja**. Porto Alegre: IPAGRO, 1973. 6 p. Trabalho apresentado na I Reunião de Soja RS/SC, Passo Fundo, 1973.

LORINI, I.; SALVADORI, J. R.; BONATO, E. R. **Bioecologia e controle de *Sternechus subsignatus* Boheman, 1836 (Coleoptera: Curculionidae), praga da cultura de soja**. Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1997. 38 p. (EMBRAPA-CNPT. Documentos 40).

LORINI, I.; SALVADORI, J. R.; GASSEN, D. N. Danos de *Sternechus subsignatus* Boheman, 1836 (Col.: Curculionidae) na cultura da soja, em 1990/91. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Trigo. **Soja: resultados de pesquisa 1990-1991**. Passo Fundo, 1991. p. 101-104.

NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; ZUCCHI, R. A. **Entomologia econômica**. Piracicaba: USP-ESALQ, 1981. 314 p.

SALVADORI, J. R.; SILVA, H. M.; TONET, G. L. Eficiência de inseticidas, em tratamento de semente, sobre adultos de *Sternechus subsignatus* e na germinação de soja. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Trigo. **Soja: resultados de pesquisa 1998-1999**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 1999. p. 246-252.

TONET, G. L. Eficiência agronômica de inseticidas em tratamento de sementes, no controle de adultos de *Sternechus subsignatus*, em soja. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Trigo. **Soja: resultados de pesquisa 1999-2000**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2000. p. 139-147.

TONET, G. L. Eficiência agronômica de inseticidas no controle de adultos de *Sternechus subsignatus*, em soja. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Trigo. **Soja: resultados de pesquisa 1998-1999**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 1999. p. 234-245.

TONET, G. L.; MESQUITA, A. N.; SANTOS, H. P. dos. Efeito de preparo de solo e de sistemas de rotação de culturas no ataque de *Sternechus subsignatus*, em plantas de soja. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Trigo. **Soja: resultados de pesquisa do Centro Nacional de Pesquisa de Trigo 1996-1997**. Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1997. p. 149-153.

Tabela 1. Nome técnico, nome comercial e respectivas doses dos inseticidas testados, via tratamento de sementes, para o controle de *Sternonychus subsignatus*, em soja. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2001

Nome Técnico	Dose (g i.a./100 kg)	Nome Comercial	Dose (g p.c./100 kg)
TI-435 600	150	-	250
TI-435 600	210	-	350
Fipronil	50	Standack 250 FS	200
Fipronil	25	Standack 250 FS	100
Thiamethoxan	140	Cruiser 700 WS	200
Testemunha	-	-	-

Dose (g)

Para mais informações, consulte o site da Embrapa Trigo: <http://www.embrapa.br/trigo>

Este trabalho foi financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) através do Projeto de Pesquisa em Soja (PPS) da Embrapa Trigo, com o apoio financeiro da Embrapa Soja. Os autores agradecem ao técnico de campo, Edson Luiz de Souza, pela assistência técnica durante o experimento.

Tabela 2. Número de adultos vivos de *Sternachus subsignatus* e percentagem de controle, em diferentes dias após a infestação (DAI) realizada no 23º dia após a emergência de soja tratada com inseticidas, nas sementes. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2001

Tratamento	Dose (g i.a./100 kg de sementes)	Nº insetos vivos ¹				% controle			
		2DAI	4DAI	7DAI	10DAI	2DAI	4DAI	7DAI	10DAI
TI-435 600	150	10,0 ^{ns}	10,0 a	8,8 a	6,5 b	0,0	0,0	12,5	35,0
TI-435 600	210	9,8	9,0 a	8,8 a	5,0 c	2,5	10,0	12,5	50,0
Fipronil	50	8,0	1,5 b	0,0 c	0,0 d	20,0	85,0	100,0	100,0
Fipronil	25	9,8	3,0 b	0,5 c	0,0 d	2,5	70,0	95,0	100,0
Thiamethoxan	140	9,8	9,3 a	7,0 b	4,0 c	2,5	7,5	30,0	60,0
Testemunha		10,0	10,0 a	10,0 a	9,8 a	0,0	0,0	0,0	2,5
C.V.		10,17	20,98	15,65	21,22	-	-	-	-

¹ Número médio de 4 repetições.

Médias seguidas de mesma letra, na vertical, não diferem estatisticamente entre si (Tukey, 5 %).

Tabela 3. Número e percentagem de plantas com danos de *Sternonychus subsignatus*, em diferentes dias após a infestação (DAI) realizada no 23º dia após a emergência de soja tratada com inseticidas, nas sementes. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2001

Tratamento	Dose (g i.a./100 kg de sementes)	Nº de plantas com danos ¹					% de plantas danificadas				
		2DAI	4DAI	7DAI	10DAI	2DAI	4DAI	7DAI	10DAI		
TI-435 600	150	25,3 b	30,5 b	35,8 ab	36,5 a	63,2	76,3	89,4	90,6		
TI-435 600	210	21,3 bc	28,5 bc	33,8 b	36,0 a	53,2	71,3	84,4	90,0		
Fipronil	50	13,5 d	20,8 d	20,8 d	20,8 c	33,8	51,8	51,8	51,8		
Fipronil	25	22,3 b	26,3 c	26,3 c	26,3 b	55,6	65,6	65,6	65,6		
Thiamethoxan	140	16,8 cd	30,3 bc	33,5 b	37,8 a	41,8	75,6	83,8	94,4		
Testemunha	-	33,0 a	40,0 a	40,0 a	40,0 a	82,5	100,0	100,0	100,0		
C.V. %	-	16,45	9,49	10,35	8,20	-	-	-	-		

¹Número médio de 4 repetições, 40 plantas/parcela.

Médias seguidas de mesma letra, na vertical, não diferem estatisticamente entre si (Tukey, 5 %).

Tabela 4. Número de larvas de *Sternonychus subsignatus*, na floração em 40 plantas/parcela, após a infestação realizada com adultos no 23º dia após a emergência de tratada com inseticidas, nas sementes. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2001

Tratamento	Dose (g i.a./100 kg de sementes)	Nº larvas
TI-435 600	150	2,50 b
TI-435 600	210	1,75 bc
Fipronil	50	0,00 d
Fipronil	25	0,50 cd
Thiamethoxan	140	2,50 b
Testemunha	-	5,25 a
C.V.	-	26,97

¹Número médio de 4 repetições.

Médias seguidas de mesma letra, na vertical, não diferem estatisticamente entre si (Tukey, 5 %).

Tabela 5. Rendimento de grãos de soja tratada com diferentes inseticidas, nas sementes, e infestada no 23º dia após a emergência com adultos de *Sternechus subsignatus*. Embrapa Trigo, Passo Fundo, 2001

Tratamento	Dose (g i.a./100 kg de sementes)	Rendimento (kg/ha) ¹
TI 435600	150	1.853 d
TI 435600	210	2.884 b
Fipronil ²	50	3.577 a
Fipronil	25	3.188 b
Thiamethoxan	140	2.437 c
Testemunha		110 e
C.V. %		10,64

¹ Número médio de 4 repetições.

Médias seguidas de mesma letra, na vertical, não diferem estatisticamente entre si (Tukey 5 %).

Tabela 6. Número de adultos vivos de *Sternenechus subsignatus* e percentagem de controle, em diferentes dias após a infestação (DAI) realizada no 36º dia após a emergência de soja tratada com inseticidas, nas sementes. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2001

Tratamento	Dose (g i.a./100 kg de sementes)	Nº insetos vivos ¹				% controle		
		4DAI	7DAI	10DAI	10DAI	4DAI	7DAI	10DAI
TI-435 600	150	9,3 ab	8,0 ab	6,8 b	6,8 b	7,5	20,0	32,5
TI-435 600	210	9,8 a	7,0 b	5,3 b	5,3 b	2,5	30,0	47,5
Fipronil	50	5,3 c	1,3 c	0,3 c	0,3 c	47,5	82,5	97,5
Fipronil	25	6,8 c	1,8 c	0,8 c	0,8 c	32,5	87,5	92,5
Thiamethoxan	140	9,0 b	7,3 b	5,3 b	5,3 b	10,0	27,5	47,5
Testemunha	-	10,0 a	10,0 a	9,5 a	9,5 a	0,0	0,0	5,0
C.V. %		22,56	23,99	24,73	24,73	-	-	-

¹ Número médio de 4 repetições.

Médias seguidas de mesma letra, na vertical, não diferem estatisticamente entre si (Tukey, 5 %).

Tabela 7. Número e percentagem de plantas com danos de *Sternecchus subsignatus* atacadas, em diferentes dias após a infestação (DAI) realizada no 36º dia após a emergência de soja tratada com inseticidas, nas sementes. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2001

Tratamento	Dose (g i.a./100 kg de sementes)	Nº de plantas com danos ¹			% de plantas danificadas		
		4DAI	7DAI	10DAI	4DAI	7DAI	10DAI
TI-435 600	150	32,0 a	35,0 ab	36,0 ab	80,0	87,5	90,0
TI-435 600	210	26,8 b	29,0 bc	30,8 c	66,8	72,5	76,8
Fipronil	50	20,0 cd	23,0 cd	23,3 d	50,0	58,2	58,2
Fipronil	25	18,5 d	20,0 d	20,0 d	46,3	50,0	50,0
Thiamethoxan	140	24,3 bc	27,3 c	33,0 bc	60,6	68,2	82,5
Testemunha	-	33,3 a	36,5 a	39,0 a	83,2	91,3	97,5
C.V. %		seguidas de mesma letra	12,50	14,22	10,98	-	-

¹Número médio de 4 repetições, 40 plantas/parcela.

Médias seguidas de mesma letra, na vertical, não diferem estatisticamente entre si (Tukey, 5 %).

Tabela 8. Número de larvas de *Sternechus subsignatus*, na floração, em plantas, após a infestação realizada no 36º dia após a emergência de soja tratada com inseticidas, nas sementes. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2001

Tratamento	Dose		Nº larvas
	(g i.a./100 kg de sementes)		
TI 435600	150	13,5 b	
TI 435600	210	11,5 b	
Fipronil	50	4,3 c	
Fipronil	25	6,3 c	
Thiamethoxan	140	11,8 b	
Testemunha	-	16,5 a	
C.V. %		21,67	

¹Número médio de 4 repetições, 40 plantas/parcela.

Médias seguidas de mesma letra, na vertical, não diferem estatisticamente entre si (Tukey, 5 %).

Tabela 9. Rendimento de grãos de soja tratada com diferentes inseticidas, nas sementes, e infestada no 36º dia após a emergência com adultos de *Sternonechus subsignatus*. Embrapa Trigo, Passo Fundo, 2001

Tratamento	Dose (g i.a./100 kg de sementes)	Rendimento (kg/ha) ¹
TI 435600	150	802,21 e
TI 435600	210	1.135,21 d
Fipronil	50	3.067,22 a
Fipronil	25	2.425,87 b
Thiamethoxan	140	1.680,00 c
Testemunha	-	180,17 f
C.V.		13,61

¹ Número médio de 4 repetições.

Médias seguidas de mesma letra, na vertical, não diferem estatisticamente entre si (Tukey 5 %).

Tabela B. Número de larvas de *Sternonema submarginata*, na floração, em plantas, após a infestação realizada no 30º dia após a emergência do solo tratada com inseticidas, nas sementes. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2001

Inseticida	Dose		Nº larvas
	g i.a./100 kg	g i.a./ha	
Fenitrotion	150	210	13,5 b
	210	210	11,3 b
Fenitrotion + Lambda-cyhalotrina	150	210	180,1 a
	210	210	1680,00 c
Fenitrotion + Lambda-cyhalotrina + Spiromesifen	150	210	5,87 a
	210	210	3,00 a
Fenitrotion + Lambda-cyhalotrina + Spiromesifen + Imidacloprid	150	210	113,51 a
	210	210	1805,51 e

Número médio de plantas/parcela. Dose de sementes (g i.a./100 kg). Número médio de 4 repetições, 40 plantas/parcela. Diferenças estatísticas entre si (teste de Tukey) no 30º dia após a emergência do solo tratada com inseticidas nas sementes. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2001

Eficiência Agronômica do Tratamento de Sementes com Thiamethoxan no Controle de Adultos de *Sternechus subsignatus*, em Soja

Gabriela Lesche Tonet

Introdução

O tamanduá-da-soja", *Sternechus subsignatus* Boheman, 1836 (Coleoptera; Curculionidae), tem sido relatado, há vários anos, como um inseto prejudicial à cultura de soja, nas regiões sul e centro-sul do Brasil. Corseuil et al. (1973) citam essa espécie como uma das pragas que atacam soja no estado do Rio Grande do Sul sem, no entanto, causar sérios prejuízos à cultura. Com o aumento populacional do tamanduá-da-soja no fim da década de 80, Lorini et al. (1991) relatam que várias alternativas de controle do inseto foram testadas, porém não bem-sucedidas.

O inseto causa severos danos, que resultam muitas vezes na perda total da área infestada, sendo mais intensos quanto mais jovem for a planta atacada (Lorini et al., 1997). O hábito dos adultos de raspar as hastes de plantas jovens, geralmente causa a morte destas, resultando em baixo número de plantas por metro, conseqüentemente, em baixos rendimentos de grãos. O dano de larvas na haste, comumente denominado "galha", resulta em plantas fracas predispostas à quebra, devido à ação dos ventos, podendo muitas vezes ocasionar a morte destas.

Como é um inseto que permanece na área infestada, o cultivo de soja na safra seguinte pode tornar-se inviável, se não forem tomadas medidas de controle que reduzam a população.

Tonet et al. (1997) avaliaram o efeito de diferentes sucessões de culturas, conduzidas em diferentes formas de preparo de solo, sobre a incidência de *S. subsignatus*, em plantas de soja. Concluíram que a menor incidência de larvas nas plantas resultou de alternativas que não incluíram o plantio direto, tampouco a sucessão de soja sobre soja e muito menos a combinação desses tratamentos.

O controle dessa praga com a aplicação de inseticidas na parte aérea de plantas tem se mostrado eficiente, embora com baixo efeito residual, devido ao longo período em que ocorre a emergência de adultos do solo,

sendo necessárias aplicações sistemáticas para evitar os danos que o inseto causa nas plantas.

Tonet (1988) obteve o maior controle de larvas, 41,7 %, com os inseticidas deltametrina (5,0 g i.a./ha) e monocrotofós (500,0 g i.a./ha). Para controle de adultos, apenas metamidofós encontra-se registrado para essa espécie, embora clorpirifós etílico, monocrotofós, deltametrina, paratiom metílico, profenofós e metidatiom tenham apresentado eficiências de controle acima de 80 % em trabalhos conduzidos por Oliveira & Hoffmann-Campo (1984).

Tonet (1999), em ensaios de campo, obteve controle acima de 80,0 %, até o oitavo dia após a aplicação, com thiamethoxan na dose de 5,0 g i.a./ha, de adultos de *S. subsignatus*, em soja.

Salvadori et al. (1999), em ensaio conduzido em condições controladas, verificaram que carbossulfan, na dose de 250 g i.a./100 kg de sementes, proporcionou controle de 85 % de adultos do tamanduá-da-soja até sete dias após a liberação dos insetos em plantas de soja.

Experimentos que visem a selecionar ingredientes ativos para o tratamento de sementes, eficientes no controle dessa espécie, são necessários, principalmente, para reduzir o efeito adverso que várias pulverizações causam ao ambiente. Portanto, a recomendação de

inseticidas via tratamento de sementes de soja, visando a alternância de controle para redução populacional do tamanduá-da-soja, é extremamente importante. O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência de diferentes doses de thiamethoxan, em tratamento de sementes de soja, no controle do tamanduá-da-soja, *Sternechus subsignatus*.

Material e Métodos

O experimento foi instalado na área da Embrapa Trigo, no município de Passo Fundo, RS, na safra de 1998/99. Os inseticidas e doses foram misturados em tonel giratório às sementes de soja da cultivar BRS 154.

As sementes tratadas com os diferentes inseticidas foram semeadas em 28 de dezembro, com semeadora de parcelas M-7, de quatro linhas, desenvolvida na Embrapa Trigo. Cada parcela constou de 2 m de largura por 20 m de comprimento, com 5 fileiras de soja, espaçadas em 0,40 m entre si. A unidade experimental constou de uma gaiola de 0,90 m de comprimento por 0,45 m de largura, onde foram liberados 10 adultos, em diferentes épocas, após a emergência de plantas.

Cada época correspondeu a um experimento, como segue: 1. Avaliação de inseticidas, em tratamento de sementes, sobre adultos de *S. subsignatus*, quando liberados no sétimo dia após a emergência de soja; 2. Avaliação de inseticidas, em tratamento de sementes, sobre adultos de *S. subsignatus*, quando liberados no décimo quarto dia após a emergência de soja; e 3. Avaliação de inseticidas, em tratamento de sementes, sobre adultos de *S. subsignatus*, quando liberados no vigésimo primeiro dia após a emergência de soja.

Foram avaliados o número de adultos mortos aos 2, 4 e 7 dias após a infestação (DAI) e o número de plantas saudias, em 0,90 m de linha, antes da liberação de insetos. O número de plantas danificadas nessa mesma linha foi determinado aos 2, 4 e 7 DAI, e na floração de plantas de soja foi determinado o número de larvas nas plantas de soja, em cada unidade experimental. Para cada tratamento foi avaliado o rendimento de grãos em kg/ha. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com oito tratamentos e três repetições. Os inseticidas e respectivas doses encontram-se na Tabela 1.

Os dados referentes ao número de adultos mortos por parcela, ao número de plantas danificadas e ao rendimento de grãos foram submetidos à análise de variância, e as médias foram classificadas pelo teste de Tukey, a 5 % de probabilidade. As percentagens de

eficiência de controle dos diferentes tratamentos foram obtidas empregando-se a fórmula de Abbott (1925), citado por Nakano et al., 1981.

Resultados

Experimento 1. Infestação aos 7 DAE

Na Tabela 2, constam os resultados obtidos referentes ao número de adultos do tamanduá-da-soja mortos nos diferentes tratamentos.

Aos 2 DAI, a maior mortalidade, 96,7 %, foi observada nas parcelas tratadas com thiamethoxan, na dose de 300 p.c./100 kg de sementes, mas semelhante estatisticamente a thiamethoxan, nas doses de 100 e 200 g p.c./100 kg, a carbofuran e a carbosulfan, ambos na dose de 3.000 g p.c./100 kg de sementes. Estes últimos não diferiram significativamente de thiodicarb, na dose de 2.000 g p.c./100 kg de sementes, com 73,3 % de controle. A menor mortalidade, 20 %, foi registrada para imidaclopride, na dose de 100 g p.c./100 kg de sementes, estatisticamente inferior aos demais tratamentos químicos, sendo semelhante à testemunha.

Aos 4 DAI, a testemunha diferiu de todos os tratamentos. A menor mortalidade de insetos foi observada para imidaclopride e para thiodicarb, com 63,3 e 73,3 % de controle, que foram semelhantes entre si, mas diferiram estatisticamente dos demais tratamentos. Thiamethoxan, na dose de 300 g p.c./100 kg de sementes, foi o mais eficiente, com 100 % de mortalidade, mas semelhante estatisticamente a thiamethoxan, nas doses de 100 e 200 g p.c./100 kg de sementes, a carbofuran e a carbosulfan, todos com mais de 93,3 % de controle.

Na avaliação realizada aos 7 DAI, verificou-se que todos os inseticidas foram iguais estatisticamente, proporcionando mortalidade maior que 93,4 %, à exceção de imidaclopride, que foi estatisticamente superior à testemunha, com 80,0 % de controle.

Na média geral de eficiência, verificou-se que apenas imidaclopride e thiodicarb, nas doses testadas, não atingiram 80 % de controle de adultos de *S. subsignatus*, quando a infestação foi realizada aos 7 dias após a emergência de plantas (DAE).

Antes da liberação de insetos sobre a soja, foi realizada a contagem do número de plantas sadias presentes em 0,90 m de comprimento, relativos ao tamanho da gaiola. Esses números encontram-se na Tabela 3, onde se verifica que o estande de plantas foi uniforme em todos os tratamentos.

Aos 2 DAI, o maior número de plantas danificadas foi observado na testemunha, diferindo significativamente dos demais tratamentos, à exceção de imidaclopride e de thiodicarb, com 70,59 % e 67,07 %, respectivamente. Tiodiocarb foi estatisticamente semelhante a thiamethoxan, nas doses de 100 e 200 g p.c./100 kg, que não diferiram dos demais tratamentos químicos. O menor percentual de plantas danificadas ocorreu nas parcelas tratadas com carbofuran, 22,88 %; estatisticamente, este tratamento não diferiu de carbossulfan e de thiamethoxan, nas três diferentes doses testadas.

Aos 4 DAI, o maior percentual de danos, 91,77 %, foi registrado para as parcelas tratadas com imidaclopride, semelhante estatisticamente, em números de plantas atacadas, aos valores observados na testemunha e no tratamento com thiodicarb. O menor índice de plantas danificadas foi registrado para carbofuran, com 28,92 % de plantas danificadas, seguido por thiamethoxan, na dose de 300 g p.c./100 kg de sementes, e de carbossulfan, ambos com 32,47 % de plantas danificadas por adultos do tamanduá-da-soja, porém estatisticamente semelhantes entre si e aos tratamentos com thiamethoxan, nas doses de 100 e 200 g p.c./100 kg de sementes.

Na avaliação realizada aos 7 DAI, os inseticidas thiamethoxan nas três doses testadas (300, 200 e 100 g p.c./100 kg de sementes), com 32,47 %, 44,06 % e

44,68 % de danos, respectivamente, carbofuran, com 28,92 %, e carbossulfan, com 32,47 % de danos, foram semelhantes entre si, mas com diferença estatística para thiodicarb, com 91,15 % de danos, para imidaclopride e para a testemunha, ambos com 100 % de plantas atacadas.

Na média geral, o menor percentual de danos foi registrado por carbofuran, seguido por carbossulfan e por thiamethoxan, nas três doses, todos com menos de 40 % de plantas danificadas. A menor mortalidade de insetos nos tratamentos com thiodicarb e com imidaclopride resultou em elevados índices de plantas atacadas.

Na Figura 1, pode-se observar o percentual de plantas com larvas do tamanduá-da-soja na época da floração da soja, nos diferentes tratamentos, quando as plantas foram infestadas com 10 adultos aos 7 dias após a emergência (DAE). Nos tratamentos com thiamethoxan, na dose de 300 g p.c./100 kg de sementes, e com carbofuran, na dose de 3.000 g p.c./100 kg de sementes, não foram encontradas plantas com larvas, indicando que esses produtos impediram que as fêmeas realizassem a postura ou, então, que as larvas, ao eclodirem, se desenvolvessem no interior das hastes de plantas. Baixos percentuais de larvas foram determinados nos tratamentos com thiamethoxan, na dose de 200 g p.c./100 kg de sementes (1,3 % de plantas

com larvas), com thiamethoxan, na dose de 100 g p.c./100 kg de sementes (2,6 % de plantas com larvas), com carbossulfan, na dose de 3.000 g p.c./100 kg de sementes (3,7 % de plantas com larvas) e com imidaclopride, na dose de 100 g p.c./100 kg de sementes (3,8 % de plantas com larvas). Nas parcelas tratadas com thiodicarb, na dose de 2.000 g p.c./100 kg de sementes, foram encontradas 21,0 % das plantas com larvas. Dos tratamentos químicos, este foi o mais favorável para a fase imatura do tamanduá-da-soja. Na testemunha, foi registrado o índice de 60,4 % de plantas com larvas, que auxiliou na baixa produção de grãos de soja nesse tratamento.

Na Tabela 8, é apresentado o rendimento de grãos obtido nos diferentes tratamentos. Na testemunha (sem inseticida) foi registrado o menor rendimento de grãos (1.994 kg/ha), sendo estatisticamente inferior aos demais tratamentos. A maior mortalidade de insetos no tratamento com carbofuran resultou na maior produtividade, 4.792 kg/ha, porém semelhante estatisticamente ao rendimento obtido nos tratamentos com thiamethoxan, nas doses de 300 e 200 g p.c./100 kg de sementes, com 4.755 e 4.628 kg/ha, respectivamente. Thiamethoxan, na dose de 100 g p.c./100 kg de sementes, com 4.133 kg/ha, não diferiu significativamente de carbossulfan, com 3.944 kg/ha, ambos diferiram estatisticamente dos demais tratamentos. Os

inseticidas thiodicarb e imidaclopride, nas doses testadas foram semelhantes entre si, mas com rendimentos de grãos significativamente inferior ao dos demais tratamentos químicos, à exceção da testemunha.

Experimento 2. Infestação aos 14 DAE

Na Tabela 4, encontram-se os dados relativos ao número de insetos mortos aos 2 DAI. Os valores da testemunha foram estatisticamente inferiores ao dos demais tratamentos, com 0 % de mortalidade. Nas parcelas tratadas com carbofuran, com índice de 86,7 % de controle, a mortalidade de adultos foi significativamente maior que nos demais tratamentos, à exceção de thiamethoxan, nas doses de 300 e 200 g p.c./100 kg de sementes, nas quais obtiveram-se 76,7 e 66,7 % de controle, respectivamente. Esse último foi semelhante a carbosulfan, com 60,0 % de mortalidade, e a thiamethoxan, na menor dose (100 g p.c./100 kg de sementes), com 53,3 % de controle, que não diferiu significativamente de imidaclopride, com 33,3 % de mortalidade de adultos. Dos tratamentos químicos, thiodicarb, foi o que apresentou a menor eficiência sobre o tamanduá-da-soja, 16,7 % de mortalidade, embora não tenha diferido estatisticamente, de imidaclopride.

Aos 4 DAI, o maior índice de plantas com danos foi

observado no tratamento com imidaclopride, 91,77 %, igual estatisticamente ao registrado na testemunha, 89,53 % de danos, ambos diferindo dos demais tratamentos à exceção de thiodicarb, com 86,07 % das plantas danificadas. Os demais tratamentos foram semelhantes estatisticamente com danos que variaram de 28,92 %, nas parcelas tratadas com carbofuran a 44,68 % para o inseticida thiamethoxan, na menor dose (100 g p.c./100 kg de sementes).

Aos 7 DAI, a testemunha, diferiu significativamente dos demais tratamentos. Carbofuran, com 100 % de mortalidade foi o mais eficiente, embora tenha sido semelhante estatisticamente aos demais inseticidas testados, à exceção de thiodicarb e de imidaclopride, com 30,0 e 33,3 % de controle, respectivamente.

Na média geral dos índices de controle, apenas imidaclopride, com 33,3 % de controle, thiodicarb, com 36,7 % de controle e thiamethoxan, na dose de 100 g p.c./100 kg de sementes, com 77,8 % de controle, não atingiram a eficiência mínima de 80 %. Os demais produtos foram eficientes sobre adultos do tamanduá-da-soja.

Antes da liberação dos insetos sobre a soja, foi realizada a contagem do número de plantas sadias presentes em 0,90 m de comprimento, relativos ao tamanho da gaiola. Esses números encontram-se na Tabela 5,

onde se verifica que o estande de plantas foi uniforme em todos os tratamentos.

Aos 2 DAI, o maior número de plantas danificadas foi na testemunha, com 96,6 % de danos, no tratamento com thiodicarb, com 98,5 % de danos, e no tratamento com imidaclopride, com 100 % de danos, semelhantes estatisticamente entre si e diferindo significativamente dos demais tratamentos. Das plantas tratadas com carbofuran, apenas 11,1 % apresentaram danos, diferindo estatisticamente dos demais tratamentos, à exceção de thiamethoxan, nas três doses testadas, cujos danos foram semelhantes aos registrados para carbossulfan, 41,8 %.

Aos 4 DAI, percebe-se que houve aumento no número de plantas atacadas em todos os tratamentos, proporcional ao efeito tóxico de cada inseticida sobre os adultos de *S. subsignatus*. Carbofuran permaneceu com o menor índice de danos, 13,3 %, porém não diferindo significativamente de thiamethoxan, nas doses de 200 e 300 g p.c./100 kg de sementes, que foram estatisticamente semelhantes a carbossulfan, com 50,6 % de danos, e a thiamethoxan, na dose de 100 g p.c./100 kg de sementes, com 51,4 % de danos. Na testemunha, nas parcelas tratadas com thiodicarb e com imidaclopride, foi registrado 100 % de plantas com danos do inseto, diferindo significativamente dos demais tratamentos.

Na avaliação realizada aos 7 DAI, nas parcelas tratadas com thiamethoxan, nas doses de 300 e 200 g p.c./100 kg e com carbofuran, verificou-se que o número de plantas danificadas foi igual ao observado aos 4 DAI. Isso ocorreu devido ao efeito tóxico desses inseticidas sobre a espécie. Nesses tratamentos foram registrados os menores índices de danos, sendo semelhantes entre si, mas diferindo dos demais, à exceção de thiamethoxan, nessas duas doses, que também foi semelhante a thiamethoxan, na dose de 100 g p.c./100 kg de sementes, com 56,9 %, e a carbosulfan, com 53,5 % de danos nas plantas.

Analisando o percentual médio de plantas danificadas, pode-se concluir que carbofuran, na dose 3.000 g p.c./100 kg de sementes, com 12,6 %, e thiamethoxan, na dose de 300 g p.c./100 kg de sementes, com 24,6 % de danos, foram os únicos tratamentos que evitaram danos superiores a 25 %, resultando em rendimento mais elevado.

Na Figura 1, pode-se observar o percentual de plantas com larvas do tamanduá-da-soja na época da floração de soja, nos diferentes tratamentos, quando as plantas foram infestadas com 10 adultos aos 14 dias após a emergência (DAE). Nos tratamentos com thiamethoxan, nas doses de 300, 200 e 100 g p.c./100 kg de sementes, foram registrados índices de 2,4, 2,5 e 2,7 % de plantas com larvas, e nos com carbofuran,

na dose de 3.000 g p.c./100 kg de sementes, em apenas 0,9 % das plantas foram encontradas larvas, o que indica que esses produtos exerceram efeito tóxico sobre as fêmeas, evitando que realizassem a postura ou, então, que as larvas, ao eclodirem, se desenvolvessem no interior das hastes de plantas. Baixos percentuais de larvas foram determinados no tratamento com carbossulfan, na dose de 3.000 g p.c./100 kg de sementes (5,2 % de plantas com larvas), mostrando-se eficiente também na redução do número de larvas nas plantas de soja. Nas parcelas tratadas com thiodicarb, na dose de 2.000 g p.c./100 kg de sementes, foram encontradas 38,8 % das plantas com larvas. Dos tratamentos químicos, este foi o mais favorável para a fase imatura do tamanduá-da-soja. Comparando-se o percentual de larvas nas plantas nessa época com a anterior (7 DAI), nas parcelas tratadas com imidaclopride, pode-se verificar que houve aumento de 82,2 % na população de larvas, indicando baixa eficiência e baixo efeito residual desse inseticida para a espécie estudada. Na testemunha, foi registrado o índice de 73,5 % de plantas com larvas, que resultou em baixa produção de grãos nesse tratamento.

Na Tabela 8, consta o rendimento de grãos obtido nos diferentes tratamentos. A maior mortalidade de insetos nos tratamentos com thiamethoxan, na dose 300 g p.c./100 kg de sementes, e com carbofuran, na dose

de 3.000 g p.c./100 kg de sementes, resultou em maior produtividade, 4.622 kg/ha e 4.262 kg/ha, sendo estatisticamente semelhantes apenas ao rendimento obtido no tratamento com thiamethoxan, na dose de 200 g p.c./100 kg de sementes, com 3.928 kg/ha. Este último foi semelhante estatisticamente a carbosulfan, com 3.380 kg/ha, e a thiamethoxan, na dose de 100 g p.c./100 kg de sementes, com 3.284 kg/ha, e ambos diferiram estatisticamente dos demais tratamentos. A produção de grãos nas parcelas da testemunha, com 1.079 kg/ha, de imidaclopride, com 1.079 kg/ha, e de thiodicarb, com 1.500 kg/ha foi significativamente inferior à dos demais tratamentos, mas semelhante entre si.

Experimento 3. Infestação aos 21 DAE

Na Tabela 6, encontram-se os dados relativos ao número de insetos mortos.

Aos 2 DAI, os valores da testemunha foram estatisticamente inferiores aos dos demais tratamentos, com nenhum inseto morto. Dos tratamentos químicos, thiodicarb foi o que proporcionou o menor controle, com apenas 16,7 % de mortalidade de insetos, diferindo significativamente de todos os outros tratamentos em teste. Os demais tratamentos equivaleram-se, estatisticamente.

Aos 4 DAI, a testemunha, com nenhum efeito sobre a praga, diferiu significativamente dos demais tratamentos, com exceção a thiodicarb. Carbofuran e thiamethoxan, nas três doses testadas, foram os tratamentos mais eficientes, diferindo estatisticamente dos demais, à exceção de carbossulfan, com 66,7 % de controle, que equivaleu-se, estatisticamente a imidaclopride, com 53,3 % de mortalidade de adultos de *S. subsignatus*.

Aos 7 DAI, carbofuran e thiamethoxan, na dose de 300 g p.c./100 kg de sementes, ambos com 100 % de controle, foram semelhantes estatisticamente ao thiamethoxan, nas doses de 200 e 100 g p.c./100 kg de sementes, esses não diferiram significativamente de carbossulfan, com 76,7 % de mortalidade. Imidaclopride, com 53,3 % de controle e thiodicarb, com 50,0 % de mortalidade de adultos, foram estatisticamente semelhantes entre si e significativamente inferiores aos demais tratamentos com inseticidas. A testemunha, com o menor percentual, de 2,2 %, de mortalidade de insetos, diferiu significativamente de todos os tratamentos.

Na média geral dos índices de controle, apenas thiamethoxan, na dose de 300 g p.c./100 kg de sementes, e carbofuran, na dose de 3.000 g p.c./100 kg de sementes, tiveram controle superior a 80 %, com 82,2 e 81,1 % de mortalidade de adultos do tamanduá-da-soja, respectivamente.

Nessa época, antes da liberação de insetos sobre a soja, também foi realizada a contagem do número de plantas sadias presentes em 0,90 m de comprimento, relativos ao tamanho da gaiola. Esses números encontram-se na Tabela 7, onde se verifica que o estande de plantas foi uniforme em todos os tratamentos.

Aos 2 DAI, o maior número de plantas danificadas foi observado no tratamento com imidaclopride, 77,21 % de danos, igualando-se estatisticamente aos índices registrados na testemunha, com 73,55 % de danos, e no tratamento com thiodicarb, com 56,75 % de plantas danificadas. Este último não diferiu significativamente dos tratamentos com carbossulfan e com thiamethoxan, na menor dose, com 39,04 % e 40,00 % de danos, respectivamente. Carbofuran, com 20,92 % de danos, apresentou o menor número de plantas danificadas pelo tamanduá-da-soja, diferindo estatisticamente dos demais tratamentos, à exceção de thiamethoxan, nas três doses testadas e a carbossulfan, com 28,55, 37,63, 40,00 e 39,04 % de danos, respectivamente.

Aos 4 DAI, thiamethoxan, na dose de 300 g p.c./100 kg de sementes, com 36,34 %, e carbofuran, com 34,87 %, permaneceram com o menor número de plantas danificadas, diferindo estatisticamente dos demais tratamentos. Os maiores danos foram observados nas parcelas tratadas com thiodicarb, com imidaclopride e na testemunha, sendo semelhantes entre si,

mas diferindo dos demais tratamentos, com 93,23, 84,80 e 93,10 % de plantas com danos de adultos, respectivamente. Os demais tratamentos situaram-se em posição intermediária, variando de 48,74 a 54,88 % das plantas atacadas pelo inseto em estudo.

Na avaliação realizada aos 7 DAI, nas parcelas tratadas com thiamethoxan, na dose de 300 g p.c./100 kg, e com carbofuran, verificou-se que o número de plantas danificadas foi estatisticamente inferior ao observado nos demais tratamentos, apenas 10,0 e 12,0 plantas atacadas, correspondendo aos índices de 38,95 e 41,85 %, respectivamente. Thiamethoxan, nas doses de 200 e 100 g p.c./100 kg de sementes, com 62,30 e 64,97 % de danos, foi semelhante estatisticamente a carbosulfan, com 70,33 % de danos nas plantas. Nas parcelas da testemunha e nas de imidaclopride, foi constatado que houve 100 % de plantas com danos causados por adultos, sendo semelhantes entre si e diferindo estatisticamente dos demais tratamentos, à exceção de thiodicarb, com 97,28 % de plantas atacadas.

Analisando o percentual médio de plantas danificadas, pode-se concluir que carbofuran, na dose de 3.000 g p.c./100 kg de sementes, com 32,5 %, e thiamethoxan, na dose de 300 g p.c./100 kg de sementes, com 34,6 % de danos, impediram que os adultos da espécie em estudo, causassem maiores danos às plantas, resultando em rendimentos mais elevado, quando

comparado aos demais tratamentos.

Na Figura 1, pode-se observar o percentual de plantas com larvas do tamanduá-da-soja na época da floração de soja, nos diferentes tratamentos, quando as plantas foram infestadas com 10 adultos aos 21 dias após a emergência (DAE). No tratamento com carbofuran, não foram identificadas plantas com larvas. Thiamethoxan, nas doses de 300, 200 e 100 g p.c./100 kg de sementes, com apenas 5,6, 2,7 e 6,8 % de plantas atacadas por larvas, também exerceu efeito tóxico sobre as fêmeas, evitando que estas realizassem postura ou, então, que as larvas, ao eclodirem, se desenvolvessem no interior das hastes de plantas tratadas. Carbossulfan, na dose de 3.000 g p.c./100 kg de sementes, com 29,1 % de plantas com larvas, mostrou menor efeito sobre a espécie, se comparado aos 7 e 14 DAE. Nas parcelas tratadas com thiodicarb, na dose de 2.000 g p.c./100 kg de sementes, e com imidaclopride, na dose de 100 g p.c./100 kg de sementes, foram encontradas 63,6 % e 79,3 % das plantas com larvas. Dos tratamentos químicos, estes foram os mais favoráveis para a fase imatura do tamanduá-da-soja. Comparando-se o percentual de larvas nas plantas nessa época com a anterior (7 DAI), nos tratamentos com imidaclopride e com thiodicarb, pode-se verificar que houve aumentos de 95,2 % e 67,0 % na população de plantas com larvas, respectivamente, indicando baixa eficiência e baixo efeito residual desses insetici-

das para *S. subsignatus*. Na testemunha, foi registrado o índice de 88,5 % de plantas com larvas, que resultou em baixa produtividade de grãos neste tratamento.

Na Tabela 8, consta o rendimento de grãos obtido nos diferentes tratamentos. A maior mortalidade de insetos nos tratamentos com thiamethoxan, na dose 300 g p.c./100 kg de sementes, resultou em maior produtividade, de 4.135 kg/ha, porém não diferindo significativamente o rendimento obtido nos tratamentos com thiamethoxan, nas doses de 200 e 100 g p.c./100 kg de sementes, e com carbofuran, com 3.687, 3.651 e 3.502 kg/ha, respectivamente. Carbossulfan, com 1.299 kg/ha, foi estatisticamente semelhante a thiodicarb (1.310 kg/ha), e ambos diferiram estatisticamente dos demais tratamentos. O rendimento de grãos nas parcelas da testemunha, com 1.081 kg/ha, foi semelhante à de imidaclopride, com 964 kg/ha, ambos significativamente inferiores ao dos demais tratamentos.

Conclusões

Com base nos resultados obtidos, pode-se concluir que os produtos mais eficientes sobre os adultos do tamarandá-da-soja foram os seguintes:

Experimento 1. Infestação aos 7 DAE

- Thiamethoxan, nas doses de 300, 200 e 100 g p.c./100 kg de sementes, carbofuran e carbossulfan, ambos na dose de 3.000 g p.c./100 kg de sementes, foram eficientes no controle de adultos de *S. subsignatus*, com médias de mais de 90 % de mortalidade.
- Imidaclopride, na dose de 100 g p.c./100 kg de sementes, e thiodicarb, na dose de 2.000 g p.c./100 kg de sementes, não apresentaram controle satisfatório de adultos do tamanduá-da-soja.
- Thiamethoxan, nas doses de 300, 200 e 100 g p.c./100 kg de sementes, carbofuran e carbossulfan, ambos na dose de 3.000 g p.c./100 kg de sementes, foram eficientes na redução de danos causados por adultos nas plantas e apresentaram baixos percentuais de larvas nas plantas.
- Imidaclopride, na dose de 100 g p.c./100 kg de sementes, e thiodicarb, na dose de 2.000 g p.c./100 kg de sementes, não reduziram os danos causados por adultos nas plantas de soja.
- O maior índice de larvas nas plantas (21 %) foi registrado para thiodicarb, na dose de 2.000 g p.c./100 kg de sementes.
- Thiamethoxan, nas doses de 300, 200 e 100 g p.c./100 kg de sementes, carbofuran e carbossul-

fan, ambos na dose de 3.000 g p.c./100 kg de sementes, proporcionaram aumentos de 58,05, 56,90, 51,54, 58,38 e 49,43 %, respectivamente, no rendimento de grãos de soja, em relação ao rendimento de 1.995 kg/ha na testemunha.

- Imidaclopride, na dose de 100 g p.c./100 kg, e thiodicarb, na dose de 2.000 g p.c./100 kg de sementes, proporcionaram apenas 8,25 e 23,76 % de acréscimo no rendimento de grãos em relação à testemunha.

Experimento 2. Infestação aos 14 DAE

- Thiamethoxan, nas doses de 300 e 200 g p.c./100 kg de sementes, carbofuran e carbossulfan, ambos na dose de 3.000 g p.c./100 kg de sementes, foram eficientes no controle de adultos de *S. sub-signatus*, com médias superiores a 80 % de mortalidade.
- Thiamethoxan, na dose de 100 g p.c./100 kg de sementes, nesta infestação, controlou em média 77,8 % dos adultos do tamanduá-da-soja.
- Imidaclopride, na dose de 100 g p.c./100 kg de sementes, e thiodicarb, na dose de 2.000 g p.c./100 kg de sementes, foram ineficazes no controle da praga, com apenas 33,3 e 36,7 % de mortalidade e

com danos semelhantes à testemunha.

- Thiamethoxan, nas doses de 300 e 200 g p.c./100 kg de sementes, e carbofuran, na dose de 3.000 g p.c./100 kg de sementes, foram eficientes na redução de danos causados por adultos nas plantas de soja.
- As plantas tratadas com thiamethoxan, na dose de 100 g p.c./100 kg de sementes e com carbossulfan, na dose de 3.000 g p.c./100 kg de sementes, sofreram danos médios de 47,1 e 48,6 %.
- A eficiência de thiamethoxan, nas doses de 300, 200 e 100 g p.c./100 kg de sementes, resultou em baixos percentuais de larvas nas plantas de soja.
- Carbofuran, na dose de 3.000 g p.c./100 kg de sementes, não permitiu o desenvolvimento de larvas nas plantas.
- O maior índice de larvas nas plantas (33,8 %) foi registrado para thiodicarb, na dose de 2.000 g p.c./100 kg de sementes, seguido por imidaclopride, na dose de 100 g p.c./100 kg, com 21,4 % das plantas com larvas.
- Thiamethoxan, nas doses de 300, 200 e 100 g p.c./100 kg de sementes, carbofuran e carbossulfan, ambos na dose de 3.000 g p.c./100 kg de sementes, proporcionaram aumentos de 76,65,

72,53, 67,14, 74,68 e 68,08 %, respectivamente, no rendimento de grãos de soja, em relação ao rendimento de 1.079 kg/ha na testemunha.

- Thiodicarb, na dose de 2.000 g p.c./100 kg de sementes, proporcionou apenas 28,05 % de acréscimo no rendimento de grãos, em relação ao da testemunha.
- Imidaclopride, na dose de 100 g p.c./100 kg de sementes, apresentou rendimento inferior ao da testemunha.

Experimento 3. Infestação aos 21 DAE

- Thiamethoxan, na dose de 300 g p.c./100 kg de sementes, e carbofuran, na dose de 3.000 g p.c./100 kg de sementes, foram eficientes no controle de adultos de *S. subsignatus*, com médias superiores a 80 % de mortalidade.
- Thiamethoxan, nas doses de 200 e 100 p.c./100 kg de sementes, nesta infestação, controlou em média 78,8 e 75,5 % dos adultos do tamanduá-da-soja.
- Carbossulfan, na dose de 3.000 g p.c./100 kg de sementes, controlou em média 68,9 % dos adultos de *S. subsignatus*.

- Imidaclopride, na dose de 100 g p.c./100 kg de sementes, e thiodicarb, na dose de 2.000 g p.c./100 kg de sementes, foram ineficazes no controle da praga, com apenas 52,2 e 33,3 % de mortalidade.
- Thiamethoxan, na dose de 300 g p.c./100 kg de sementes, e carbofuran, na dose de 3.000 g p.c./100 kg de sementes, foram eficientes na redução de danos causados por adultos nas plantas de soja.
- As plantas tratadas com thiamethoxan, nas doses de 200 e 100 g p.c./100 kg de sementes, e com carbosulfan, na dose de 3.000 g p.c./100 kg de sementes, sofreram danos médios de 50,2, 51,2 e 54,8 %, que foram superiores aos danos causados pelos insetos, na 2ª infestação.
- As plantas tratadas com imidaclopride, na dose de 100 g p.c./100 kg de sementes, e com thiodicarb, na dose de 2.000 g p.c./100 kg de sementes, tiveram danos semelhantes aos da testemunha.
- A eficiência de thiamethoxan, nas doses de 300, 200 e 100 g p.c./100 kg de sementes, resultou em baixos percentuais de larvas nas plantas de soja.
- Carbofuran, na dose de 3.000 g p.c./100 kg de sementes, não permitiu o desenvolvimento de lar-

vas nas plantas.

- O maior índice de larvas nas plantas (79,3 %) foi registrado para imidaclopride, na dose de 100 g p.c./100 kg de sementes, seguido por thiodicarb, na dose de 2.000 g p.c./100 kg de sementes, com 63,6 % das plantas com larvas.
- Thiamethoxan, nas doses de 300, 200 e 100 g p.c./100 kg de sementes, e carbofuran, na dose de 3.000 g p.c./100 kg de sementes, proporcionaram aumentos de 73,85, 70,68, 70,40 e 69,18 %, respectivamente, no rendimento de grãos de soja, em relação ao rendimento de 1.081 kg/ha na testemunha.
- Carbossulfan, na dose de 3.000 g p.c./100 kg de sementes, e thiodicarb, na dose de 2.000 g p.c./100 kg de sementes, proporcionaram apenas 16,80 e 17,50 % de acréscimo no rendimento de grãos em relação ao da testemunha.
- Imidaclopride, na dose de 100 g p.c./100 kg de sementes, apresentou rendimento inferior ao da testemunha.
- Carbossulfan, na dose de 3.000 g p.c./100 kg de sementes, mantém controle adequado, quando a infestação ocorre até 14 DAE, perdendo, após esse período, o efeito sobre a praga.

Referências Bibliográficas

- CORSEUIL, E.; SILVA, T. L.; MEYER, L. M. C. **Insetos nocivos à cultura da soja**. Porto Alegre: IPAGRO, 1973. 6p. Trabalho apresentado na I Reunião de Soja RS/SC, Passo Fundo, 1973.
- LORINI, I.; SALVADORI, J. R.; BONATO, E. R. Bioecologia e controle de *Sternechus subsignatus* Boheman, 1836 (Coleoptera: Curculionidae), praga da cultura de soja. Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1997. 38 p. (EMBRAPA-CNPT. Documentos 40).
- LORINI, I.; SALVADORI, J. R.; GASSEN, D. N. Danos de *Sternechus subsignatus* Boheman, 1836 (Col.; Curculionidae) na cultura da soja, em 1990/91. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Trigo. **Soja: resultados de pesquisa 1990-1991**. Passo Fundo, 1991. p. 101-104.
- NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; ZUCCHI, R. A. **Entomologia econômica**. Piracicaba: USP-ESALQ, 1981. 314 p.
- OLIVEIRA, E. B.; HOFFMANN-CAMPO, C. B. Ocorrência e controle químico de *Sternechus subsignatus* Boheman, 1836 em soja no Paraná. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA, 3., 1984, Campinas. **Anais...** Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1984. p. 166-172. (EMBRAPA-CNPSO. Documentos, 7).

SALVADORI, J. R.; SILVA, H. M.; TONET, G. L. Eficiência de inseticidas, em tratamento de semente, sobre adultos de *Sternechus subsignatus* e na germinação de soja. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Trigo. **Soja: resultados de pesquisa 1998-1999**. Passo Fundo, 1999. p. 246-252.

TONET, G. L. Controle químico de larvas de *Sternechus subsignatus*, em plantas de soja. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Trigo. **Soja: resultados de pesquisa 1987/88**. Passo Fundo, 1988. p. 98-100.

TONET, G. L. Eficiência agrônômica de inseticidas no controle de adultos de *Sternechus subsignatus*, em soja. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Trigo. **Soja: resultados de pesquisa 1998-1999**. Passo Fundo, 1999. p. 234-245.

TONET, G. L.; MESQUITA, A. N.; SANTOS, H. P. dos. Efeito do preparo de solo e de sistemas de rotação de culturas no ataque de *Sternechus subsignatus*, em plantas de soja. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Trigo. **Soja: resultados de pesquisa 1996-1997**. Passo Fundo, 1997. p. 149-153.

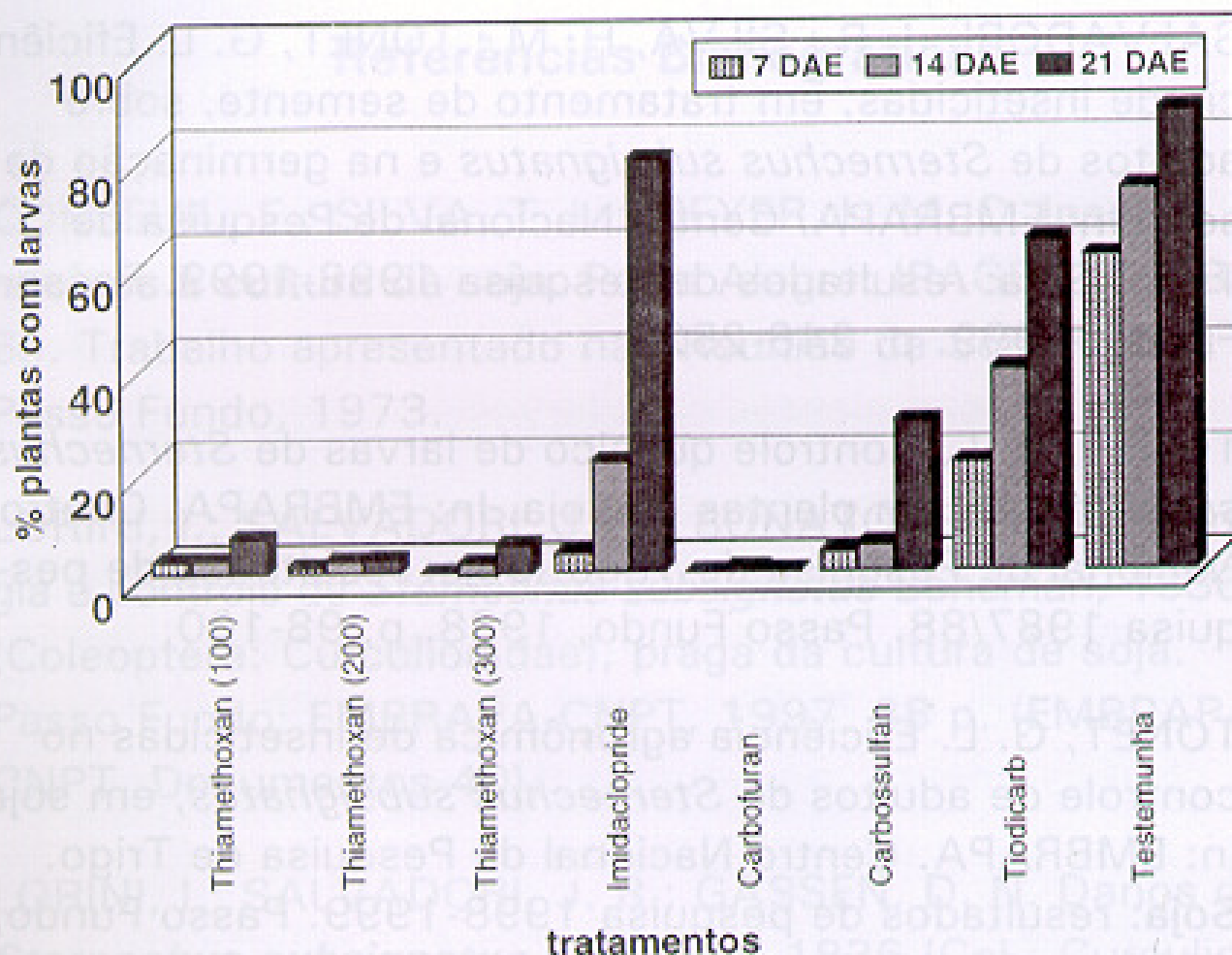


Figura 1. Percentagem de plantas de soja, com larvas de *S. subsignatus*. Embrapa Trigo. Passo Fundo, 2001.

OLIVEIRA, E. B.; HOFFMANN-CAMPO, C. B. Ocorrência e controle químico de *Sternecus subsignatus* Boheman, 1836 em soja no Paraná. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA, 3, 1994, Campinas. Anais... Londrina: EMBRAPA-CNPSo, 1994. p. 166-172. (EMBRAPA-CNPSo. Documentos, 7).

Tabela 1. Nome técnico, nome comercial e respectivas doses dos inseticidas testados, via tratamento de sementes, para controle de *Sternachus subsignatus*, em soja. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2001

Nome Técnico	Dose (g i.a./100 kg)	Nome Comercial	Dose (g p.c./100 kg)
Testemunha	-	-	-
Thiamethoxan	210	Cruiser 700 WS	300
Thiamethoxan	140	Cruiser 700 WS	200
Thiamethoxan	70	Cruiser 700 WS	100
Imidaclopride	60	Gaúcho 600 FS	100
Carbofuran	1.050	Furadan 350 SC	3.000
Carbossulfan	1.200	Marshal 400 SC	3.000
Thiodicarb	700	Semevin 350 RA	2.000

Tabela 2. Número de adultos mortos de *Sternachus subsignatus* e percentagem de controle, em diferentes dias após a infestação (DAI), realizada no 7º dia após a germinação de soja tratada com inseticidas, via tratamento de sementes. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2001

Tratamento	Dose (g p.c./100 kg de sementes)	Nº insetos mortos			% insetos mortos			Média (%)
		2DAI ¹	4DAI	7DAI	2DAI ²	4DAI	7DAI	
Thiamethoxan	300	9,67 a	10,00 a	10,00 a	96,7	100,0	100,0	98,9
Thiamethoxan	200	8,33 ab	9,67 a	10,00 a	83,3	96,7	100,0	93,4
Thiamethoxan	100	9,00 ab	9,33 a	10,00 a	90,0	93,3	100,0	94,4
Imidaclopride	100	2,00 c	6,33 b	8,00 b	20,9	63,3	80,0	54,4
Carbofuran	3.000	9,00 ab	9,67 a	10,00 a	90,0	96,7	100,0	95,7
Carbossulfan	3.000	8,67 ab	9,67 a	10,00 a	86,7	96,7	100,0	94,5
Thiodicarb	2.000	5,67 b	7,33 b	9,34 a	56,7	73,3	93,4	74,5
Testemunha	-	0,00 c	0,00 c	0,67 c	0,0	0,0	6,7	2,2
C.V.		18,90	7,71	5,05	-	-	-	-

¹ Número médio de 3 repetições.

² Percentagem de eficiência de controle: Fórmula de Abbott (1925).

Médias seguidas de mesma letra, na vertical, não diferem estatisticamente entre si (Tukey 5 %).

Tabela 3. Número de plantas sadias em 0,90 m, antes da infestação com *Sternachus subsignatus*, aos 7 dias após a germinação de soja e número de plantas danificadas por adultos, em diferentes dias após infestação (DAI) de soja tratada com inseticidas, via tratamento de sementes. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2001

Tratamento	Dose (g p.c./100 kg de sementes)	Nº de plantas antes da infestação	Nº plantas danificadas		% plantas danificadas		Média (%)
			2DAI ¹	4DAI	2DAI ²	4DAI	
Thiamethoxan	300	26,67 ns	8,33 c	8,66 c	31,23	32,47	32,05
Thiamethoxan	200	27,33	8,66 bc	12,00 c	31,68	44,06	39,94
Thiamethoxan	100	28,33	9,33 bc	12,66 c	32,93	44,68	40,76
Imidaclopride	100	28,33	20,00 a	26,00 a	70,59	91,77	87,35
Carbofuran	3.000	27,66	6,33 c	8,00 c	22,88	28,92	26,90
Carbossulfan	3.000	25,66	7,33 c	8,33 c	28,56	32,47	31,17
Thiodicarb	2.000	26,33	17,66 ab	22,67 ab	67,07	86,09	81,43
Testemunha	-	28,66	22,66 a	25,66 a	79,06	89,53	90,00
C.V.		9,16	25,71	23,67	20,61	-	-

¹ Número médio de 3 repetições.

² Calculada em relação ao número de plantas sadias na pré-contagem.

Médias seguidas de mesma letra, na vertical, não diferem estatisticamente entre si (Tukey 5 %).

Tabela 4. Número de adultos mortos de *Sternachus subsignatus* e percentagem de controle, em diferentes dias após a infestação (DAI), realizada no 14º dia após a germinação da soja tratada com inseticidas, via tratamento de sementes. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2001

Tratamento	Dose (g p.c./100 kg de sementes)	Nº insetos mortos			% insetos mortos			Média (%)
		2DAI ¹	4DAI	7DAI	2DAI ²	4DAI	7DAI	
Thiamethoxan	300	7,67 a	9,66 a	10,00 a	76,7	96,6	100,0	91,0
Thiamethoxan	200	6,67 ab	8,00 a	10,00 a	66,7	80,0	100,0	82,2
Thiamethoxan	100	5,33 bc	8,00 a	10,00 a	53,3	80,0	100,0	77,8
Imidaclopride	100	3,33 cd	3,33 b	3,33 c	33,3	33,3	33,3	33,3
Carbofuran	3.000	8,67 a	10,00 a	10,00 a	86,7	100,0	100,0	95,6
Carbossulfan	3.000	6,00 b	8,33 a	10,00 a	60,0	83,3	100,0	81,1
Thiodicarb	2.000	1,67 d	3,00 b	6,33 b	16,7	30,0	63,3	36,7
Testemunha	-	0,00 e	0,00 c	0,33 d	0,0	0,0	3,3	1,1
C.V.		20,22	13,37	12,21	-	-	-	-

¹ Número médio de 3 repetições.

² Percentagem de eficiência de controle: Fórmula de Abbott (1925).

Médias seguidas de mesma letra, na vertical, não diferem estatisticamente entre si (Tukey 5 %).

Tabela 5. Número de plantas sadias em 0,90 m, antes da infestação com *Sternachus subsignatus*, aos 14 dias após a germinação de soja e número de plantas danificadas por adultos, em diferentes dias após a infestação (DAI) de soja tratada com inseticidas, via tratamento de sementes. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2001

Tratamento	Dose (g p.c./100 kg de sementes)	Nº de plantas antes da Infestação	Nº plantas danificadas		% plantas danificadas			Média (%)	
			2DAI ¹	4DAI	7DAI	2DAI ²	4DAI		7DAI
Thiamethoxan	300	28,33 ns	6,33 bc	7,33 bc	7,33 cd	22,3	25,8	25,8	24,6
Thiamethoxan	200	28,33	10,00 bc	11,66 bc	11,66 cd	35,3	35,3	35,3	35,3
Thiamethoxan	100	24,00	8,00 bc	12,33 b	13,66 bc	33,0	51,4	56,9	47,1
Imidaclopride	100	24,66	24,66 a	24,66 a	24,66 a	100,0	100,0	100,0	100,0
Carbofuran	3.000	30,00	3,33 c	4,00 c	4,00 d	11,1	13,3	13,3	12,6
Carbossulfan	3.000	26,33	11,00 b	13,33 b	14,66 bc	41,8	50,6	53,5	48,6
Thiodicarb	2.000	22,00	21,66 a	22,00 a	22,00 ab	98,5	100,0	100,0	99,5
Testemunha	-	29,33	28,33 a	29,33 a	29,33 a	96,6	100,0	100,0	98,8
C.V.		11,88	18,16	17,77	18,42	-	-	-	-

¹ Número médio de 3 repetições.

² Calculada em relação ao número de plantas sadias na pré-contagem.

Médias seguidas de mesma letra, na vertical, não diferem estatisticamente entre si (Tukey 5 %).

Tabela 6. Número de adultos mortos de *Sternonychus subsignatus* e percentagem de controle, em diferentes dias após a infestação (DAI), realizada no 21º dia após a germinação de soja tratada com inseticidas, via tratamento de sementes. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2001

Tratamento	Dose (g p.c./100 kg de sementes)	Nº insetos mortos			% insetos mortos			Média (%)
		2DAI ¹	4DAI	7DAI	2DAI ²	4DAI	7DAI	
Thiamethoxan	300	6,67 a	8,00 a	10,00 a	66,7	80,0	100,0	82,2
Thiamethoxan	200	6,33 a	8,00 a	9,33 ab	63,3	80,0	93,3	78,8
Thiamethoxan	100	6,00 a	7,67 a	9,00 ab	60,0	76,7	90,0	77,5
Imidaclopride	100	5,00 a	5,33 b	5,33 c	50,0	53,3	53,3	52,2
Carbofuran	3.000	6,00 a	8,33 a	10,00 a	60,0	83,3	100,0	81,1
Carbossulfan	3.000	6,33 a	6,67 ab	7,67 b	63,3	66,7	76,7	68,9
Thiodicarb	2.000	1,67 b	3,33 c	5,00 c	16,7	33,3	50,0	33,3
Testemunha	-	0,0 c	0,0 c	0,67 d	0,0	0,0	6,7	2,2
C.V.		19,98	19,68	13,99	-	-	-	-

¹ Número médio de 3 repetições.

² Percentagem de eficiência de controle: Fórmula de Abbott (1925).

Médias seguidas de mesma letra, na vertical, não diferem estatisticamente entre si (Tukey 5 %).

Tabela 7. Número de plantas saudias em 0,90, antes da infestação com *Sternachus subsignatus* aos 21 dias após a germinação da soja e número de plantas danificadas por adultos, em diferentes dias após a infestação (DAI) da soja tratada com inseticidas, via tratamento de sementes. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2001

Tratamento	Dose (g p.c./100 kg de sementes)	Nº de plantas antes da infestação	Nº plantas danificadas		% plantas danificadas		Média (%)		
			2DAI ¹	4DAI	7DAI	2DAI ²		4DAI	7DAI
Thiamethoxan	300	25,67 ns	7,33 c	9,33 c	10,00 c	28,55	36,34	38,95	34,6
Thiamethoxan	200	23,00	8,67 c	11,67 b	14,33 b	37,63	50,74	62,30	50,2
Thiamethoxan	100	26,67	10,67 bc	13,00 b	17,33 b	40,00	48,74	64,97	51,2
Imidaclopride	100	26,33	20,33 a	22,33 a	26,33 a	77,21	84,80	100,0	87,3
Carbofuran	3.000	28,67	6,00 c	10,00 c	12,00 c	20,92	34,87	41,85	32,5
Carbossulfan	3.000	27,33	10,67 bc	15,00 b	19,33 b	39,04	54,88	70,33	54,8
Thiodicarb	2.000	24,67	14,00 ab	23,00 a	24,00 a	56,75	93,23	97,28	69,1
Testemunha	-	29,00	21,33 a	27,00 a	29,00 a	73,55	93,10	100,00	88,9
C.V.		11,05	22,64	18,23	15,63	-	-	-	-

¹ Número médio de 3 repetições.

² Calculada em relação ao número de plantas saudias na pré-contagem.

Médias seguidas de mesma letra, na vertical, não diferem estatisticamente entre si (Tukey 5 %).

Tabela 8. Rendimento de grãos de soja tratada com diferentes inseticidas, via tratamento de sementes, e infestada em diferentes dias após a emergência (DAE) da soja, com adultos de *Sternecus subsignatus*. Embrapa Trigo, Passo Fundo, 2001

Tratamento	Dose (g p.c./100 kg de sementes)	Rendimento (kg/ha) ¹			Média (kg/ha)
		7 DAE	14 DAE	21 DAE	
Thiamethoxan	300	4.755 a	4.622 a	4.135 a	4.462
Thiamethoxan	200	4.628 a	3.928 ab	3.687 ab	4.123
Thiamethoxan	100	4.133 b	3.284, b	3.651 ab	3.909
Imidaclopride	100	2.174 c	1.079 c	964 d	1.346
Carbofuran	3.000	4.792 a	4.262 a	3.502 ab	3.966
Carbossulfan	3.000	3.944 b	3.380 b	1.299 c	2.841
Thiodicarb	2.000	3.616 c	1.500 c	1.310 c	2.142
Testemunha	-	1.995 d	1.079 c	1.081 d	1.445
C.V.		29,02	30,92	32,40	-

¹ Número médio de 3 repetições.

Médias seguidas de mesma letra, na vertical, não diferem estatisticamente entre si (Tukey 5 %).

(CV) de soja tratada com inseticidas: 1) 29,02; 2) 30,92; 3) 32,40. Embrapa Trigo, Passo Fundo, 2001

Eficiência de Diferentes Inseticidas no Controle de Adultos de *Sternechus subsignatus*, em Soja

Gabriela Lesche Tonet

Introdução

Sternechus subsignatus Boheman, 1836 (Coleoptera; Curculionidae), "tamanduá-da-soja", na última década, tem causado severos danos, que resultaram muitas vezes na perda total da área infestada, sendo tanto mais intensos quanto mais jovem for a planta atacada (Lorini et al., 1997). O hábito de adultos rasparem as hastes de plantas jovens, causando a morte destas, resulta em diminuição do número de plantas e, conseqüentemente, em diminuição no rendimento de grãos. O dano das larvas ao perfrarem os caules e ramos, comumente denominado "galha", resulta em plantas

fracas, predispostas a quebra e tombamento pela ação do vento.

Como é um inseto que permanece na área infestada, o cultivo de soja na safra seguinte poderá tornar-se inviável, se medidas de controle que reduzam a população não forem adotadas.

Tonet (1988) obteve o maior controle de larvas, 41,67 %, com os inseticidas deltametrina (5,0 g i.a./ha) e monocrotofós (500,0 g i.a./ha). Para o controle de adultos, apenas metamidofós encontra-se registrado para a espécie, embora clorpirifós etílico, monocrotofós, deltametrina, paratiom metílico, profenofós e metidatiom tenham apresentado eficiência acima de 80 % em trabalhos conduzidos por Oliveira & Hoffman-Campo (1984).

Tonet (1999b), com base nos resultados obtidos, cita que os inseticidas thiamethoxan e thiamethoxan + profenofós, nas doses de 5,0 e 144,0 g i.a./ha, respectivamente, foram eficientes, até 8 dias após o tratamento, no controle do tamadué-da-soja.

Tonet (1999a) concluiu que deltametrina 25, na dose de 7,5 g i.a./ha, e deltametrina 50, nas doses de 5,0 e 7,5 g i.a./ha, proporcionaram controle acima de 80 % de adultos de *S. subsignatus*, até 5 dias após o tratamento.

Tonet (2000) cita que Klap 20 SC nas doses de 22,5, 15,0 e 7,5 g i.a./ha, Regent 800 WS na dose de 32,0 g i.a./ha e Fury 400 CE na dose de 30,0 g i.a./ha foram eficientes no controle de adultos de tamanduá-da-soja, resultando em baixo número de plantas com danos e larvas e, conseqüentemente, em elevado rendimento de grãos.

Considerando-se que até o momento apenas dois inseticidas encontram-se registrados no Ministério da Agricultura e do Abastecimento para pulverização no controle de tamanduá-da-soja, experimentos que visem a selecionar outros ingredientes ativos, eficientes para o controle da espécie, são necessários, principalmente para evitar o desenvolvimento da resistência do inseto ao uso de apenas dois inseticidas. Portanto, a recomendação de outros produtos, para que haja alternância no seu uso na redução populacional dessa praga, é extremamente importante.

Material e Métodos

O experimento foi instalado na Embrapa Trigo, no município de Passo Fundo, RS, na safra de 2000/01. Os produtos químicos nas respectivas doses foram pulve-

rizados sobre as parcelas de soja, antes da liberação de adultos de tamanduá-da-soja, quando as plantas se encontravam no estágio V₄ (plantas com quatro folhas). Para a aplicação, usou-se pulverizador costal de precisão, operado sob pressão de CO₂, com bico tipo leque XR Teejet 110-02, 40 libras/pol.², e consumo de calda de 140 l/ha. O delineamento experimental foi blocos ao acaso, com seis tratamentos e quatro repetições. Os inseticidas e doses usados no experimento encontram-se na Tabela 1.

As parcelas foram constituídas de 10 fileiras de soja, com 15,0 m de comprimento, espaçadas 0,40 m entre si. A área útil constou de 1,0 m², correspondente ao tamanho de uma gaiola, abrangendo 2 linhas de soja de 1 m de comprimento, nas quais foi realizado desbaste, permanecendo 20 plantas/gaiola. Nessas plantas, foram liberados 10 adultos do tamanduá-da-soja, logo após a aplicação dos tratamentos. As avaliações foram realizadas nessas duas linhas, aos 2, 4 e 7 dias após a aplicação dos tratamentos (DAT), anotando-se o número de insetos vivos. Registraram-se, também, o estágio de desenvolvimento de plantas de soja e o número de plantas atacadas. O número de larvas vivas foi registrado posteriormente, quando as plantas encontravam-se na floração.

Determinou-se, ainda, o rendimento de grãos, em kg/ha.

Os dados referentes a número de adultos vivos/parcela, número de plantas atacadas, número de larvas e rendimento grãos foram submetidos à análise de variância, e as médias agrupadas, pelo teste de Tukey, a 5 % de probabilidade.

Os índices de eficiência no controle dos diferentes tratamentos foram obtidos empregando-se a fórmula de Abbott, citada por Nakano et al. (1981).

Resultados

Na Tabela 2, encontram-se os dados referentes ao número de insetos mortos e as respectivas percentagens de controle obtidas nos diferentes tratamentos.

Aos 2 DAT, todos os inseticidas e doses testados diferiram da testemunha e foram semelhantes estatisticamente entre si. Os percentuais de eficiência variaram de 97,5 % a 85,0 % para fipronil (Regent 800 WS), na dose de 32,0 g i.a./ha, e para bifentrin, na dose de 7,5 g i.a./ha, respectivamente.

Aos 4 DAT, o número de insetos vivos nos tratamentos químicos diminuiu, diferindo estatisticamente da testemunha, na qual foram registrados dez insetos vivos. Os percentuais de eficiência registrados para os diferentes inseticidas e doses mantiveram-se acima de 92,5 %.

Na última observação realizada aos 7 DAT, todos tratamentos químicos foram superiores à testemunha e igualaram-se estatisticamente, apresentando controle de 100 %, a exceção de bifentrin, na dose 7,5 g i.a./ha com 97,5 %.

Quanto ao número de plantas danificadas por adultos (Tabela 3), verificou-se que, já aos 2 DAT, nas parcelas tratadas com inseticidas houve um número inferior de plantas atacadas, em relação à testemunha, embora essa diferença não tenha sido significativa.

Na avaliação dos 4 DAT, todos os tratamentos foram significativamente superiores à testemunha e semelhantes entre si, variando de 27,5 a 45,0 % de plantas com danos, para fipronil (Regent 800 WS) e para bifentrin (7,5 g i.a./ha), respectivamente.

Aos 7 DAT, observou-se pequeno aumento no número de plantas atacadas apenas para bifentrin (7,5 g i.a./ha) e evolução para 100 % na testemunha, em relação à avaliação anterior. Nos demais tratamentos, devido aos 100 % de mortalidade de adultos de ta-

manduá-da-soja, os danos não evoluíram. Novamente, todos os inseticidas e doses diferiram significativamente da testemunha e foram semelhantes estatisticamente.

Na Tabela 4, pode-se observar o percentual de plantas com larvas de tamanduá-da-soja na época da floração de soja, nos diferentes tratamentos. Nos tratamentos com fipronil (Regent 800 WG) e com zetacipermetrina, não foram encontradas plantas com larvas, indicando que esses produtos impediram que as fêmeas realizassem a postura ou que as larvas se desenvolvessem no interior das hastes de plantas. Esses tratamentos foram semelhantes estatisticamente entre si e à deltametrina, superando bifentrin na dose 7,5 g i.a./ha. Bifentrin, na dose mais elevada, e fipronil (Klap 20 SC), ocuparam posição intermediária. A testemunha, com o maior número de larvas, diferiu significativamente dos demais tratamentos, com 25 % de plantas com larvas, o que resultou em baixa produtividade de grãos de soja.

Na Tabela 5, consta o rendimento de grãos obtido nos diferentes tratamentos. Os tratamentos com zetacipermetrina, com fipronil (Klap 20 SC e Regent 80 WG) e com deltametrina apresentaram produtividade de grãos mais elevada, 3.370 kg/ha, 3.244 kg/ha, 3.173 kg/ha e 3.150 kg/ha, respectivamente, sendo seme-

lhantes entre si, mas superiores estatisticamente à produtividade obtida nos demais tratamentos. Bifentrin, na dose de 10,0 g i.a./ha, ocupou situação intermediária, com 2.907 kg/ha, e bifentrin, na dose de 7,5 g i.a./ha, com 2.674 kg/ha, foi estatisticamente inferior a todos os tratamentos químicos, mas superior à testemunha, que apresentou apenas 406 kg/ha e foi estatisticamente inferior a todos os tratamentos.

Conclusões

Com base nos resultados obtidos, pode-se concluir que:

- Todos os inseticidas e doses foram eficientes no controle de adultos de *S. subsignatus*, em soja.
- Todos os inseticidas e doses reduziram significativamente a incidência de larvas nas plantas.
- Zetacipermetrina, fipronil (Klap 20 SC e Regent 80 WG) e deltametrina, nas doses testadas, proporcionaram rendimento de grãos, mais elevado.
- Bifentrin na dose 10,0 g i.a./ha, proporcionou maior rendimento de grãos que na dose 7,5 g i.a./ha.

Referências Bibliográficas

LORINI, I.; SALVADORI, J. R.; BONATO, E. R. **Bioecologia e controle de *Sternechus subsignatus* Boheman, 1836 (Coleoptera: Curculionidae), praga da cultura de soja.** Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1997. 38 p. (EMBRAPA-CNPT. Documentos 40).

NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; ZUCCHI, R. A. **Entomologia econômica.** Piracicaba: USP-ESALQ, 1981. 314 p.

OLIVEIRA, E. B.; HOFFMANN-CAMPO, C. B. **Ocorrência e controle químico de *Sternechus subsignatus* Boheman, 1836 em soja no Paraná.** In: SEMINÁRIO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA, 3., 1984, Campinas. Anais... Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1984. p. 166-172. (EMBRAPA-CNPSO. Documentos, 7).

TONET, G. L. **Controle químico de larvas de *Sternechus subsignatus*, em plantas de soja.** In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Trigo. **Soja: resultados de pesquisa 1987-1988.** Passo Fundo, 1988. p. 98. (EMBRAPA-CNPT. Documentos, 8). Trabalho apresentado na XVI Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul, Santa Maria, 1988.

TONET, G. L. Eficiência agronômica de Deltametrina 25 e de Deltametrina 50 no controle de adultos de *Sternechus subsignatus*, em soja. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Trigo. **Soja: resultados de pesquisa 1998/1999**. Passo Fundo, 1999a. p.222-233. (Embrapa Trigo. Documentos, 4). Trabalho apresentado na XXVII Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul, Chapecó, 1999.

TONET, G. L. Eficiência agronômica de inseticidas no controle de adultos de *Sternechus subsignatus*, em soja. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Trigo. **Soja: resultados de pesquisa 1998/1999**. Passo Fundo, 1999b. p. 234-245. (Embrapa Trigo. Documentos, 4). Trabalho apresentado na XXVII Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul, Chapecó, 1999.

TONET, G. L. Avaliação da eficiência de inseticidas em pulverização no controle de adultos de *Sternechus subsignatus*, em soja. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Trigo. **Soja: resultados de pesquisa 1999-2000**. Passo Fundo, 2000. p. 170-180. (Embrapa Trigo. Documentos, 14). Trabalho apresentado na XXVIII Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul, Santa Maria, 2000.

Tabela 1. Nome técnico, nome comercial e doses dos inseticidas testados para controle de *Sternechus subsignatus*, em soja. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2001

Nome Técnico	Dose (g i.a./ha)	Nome Comercial	Dose (g p.c./ha)
Fipronil	32,0	Regent 800 WG	40
Bifentrin	10,0	Talstar 100 CE	100
Zetacipermetrina	30,0	Fury 400 CE	75
Fipronil	7,5	Klap 20 SC	50
Deltametrina	7,5	Decis 50	150
Bifentrin	7,5	Talstar 100 CE	75
Testemunha	-	-	-

Tabela 2. Número de adultos de *Sternachus subsignatus* vivos e percentagem de eficiência de inseticidas e doses, em diferentes dias após a aplicação dos tratamentos (DAT). Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2001

Tratamento	Dose g i.a./ha	2 DAT		4 DAT		7 DAT	
		n ^{o1}	%C ²	n ^o	%C	n ^o	%C
Fipronil (Regent 800 WG)	32,0	0,25 b	97,5	0,00 c	100,0	0,00 b	100,0
Bifentrin	10,0	0,75 b	92,5	0,25 bc	97,5	0,00 b	100,0
Zetacipermetrina	30,0	1,25 b	87,5	0,50 bc	95,0	0,00 b	100,0
Fipronil (Klap 20 SC)	7,5	0,50 b	95,0	0,00 c	100,0	0,00 b	100,0
Deltametrina	7,5	0,75 b	92,5	0,25 bc	97,5	0,00 b	100,0
Bifentrin	7,5	1,50 b	85,0	0,75 b	92,5	0,25 b	97,5
Testemunha	-	10,00 a	-	10,00 a	-	9,50 a	5,0
C.V. (%)		24,60		23,74		19,71	

¹ Média do número de adultos vivos/2 m de fileira de soja, em 4 repetições.

² Percentagem de eficiência de controle. Fórmula de Abbott.

Médias seguidas da mesma letra, na vertical, não diferem estatisticamente entre si (Tukey, 5 %).

Tabela 3. Número e percentagem de plantas danificadas por adultos de *Sternenchus subsignatus*, em diferentes dias após a aplicação dos tratamentos (DAT). Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2001

Tratamento	Dose g i.a./ha	2 DAT		4 DAT		7 DAT	
		n ^{o1}	%C ²	n ^o	%C	n ^o	%C
Fipronil (Regent 800 WG)	32,0	5,5 ns	27,5	5,5 b	27,5	5,5 b	27,5
Bifentrin	10,0	6,0	30,0	6,5 b	32,5	6,5 b	32,5
Zetacipermetrina	30,0	5,5	27,5	6,5 b	32,5	6,5 b	32,5
Fipronil (Klap 20 SC)	7,5	5,5	27,5	6,0 b	30,0	6,0 b	32,5
Deltametrina	7,5	6,5	32,5	7,0 b	35,0	7,0 b	35,0
Bifentrin	7,5	8,0	40,0	9,0 b	45,0	9,5 b	47,5
Testemunha	-	11,0	55,0	15,5 a	77,5	20,0 a	100,0
C.V. (%)		27,29		21,25		16,69	

¹ Média do número de plantas danificadas em 4 repetições.

² Percentagem de plantas danificadas, em relação às 20 plantas iniciais sem dano.

Médias seguidas da mesma letra, na vertical, não diferem estatisticamente entre si (Tukey, 5 %).

ns = não significativo

Tabela 4. Número e percentagem de larvas de *Sternechus subsignatus*, na floração de plantas de soja tratadas com diferentes inseticidas para o controle de adultos. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2001

Tratamento	Dose g i.a./ha	Nº de plantas com larvas ¹	% de plantas com larvas ²
Fipronil (Regent 800 WG)	32,0	0,0 a	0,0
Bifentrin	10,0	1,0 ab	5,0
Zetacipermetrina	30,0	0,0 a	0,0
Fipronil (Klap 20 SC)	7,5	0,8 ab	4,0
Deltametrina	7,5	0,5 a	2,5
Bifentrin	7,5	1,3 b	6,5
Testemunha	-	5,0 c	25,0
C.V. (%)		28,11	-

¹ Média do número de larvas em 4 repetições.

² Percentagem calculada em função das 20 plantas/parcela. Médias seguidas da mesma letra, na vertical, não diferem estatisticamente entre si (Tukey, 5 %).

Seletividade e Eficiência do

Tabela 5. Rendimento de grãos de soja tratada com diferentes inseticidas e doses, infestada com 10 adultos de *Sternechus subsignatus*/2 m de linha de soja, com 20 plantas. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2001

Tratamento	Dose g i.a./ha	Rendimento (kg/ha) ¹
Fipronil (Regent 800 WG)	32,0	3.173 a
Bifentrin	10,0	2.907 b
Zetacipermetrina	30,0	3.370 a
Fipronil (Klap 20 SC)	7,5	3.244 a
Deltametrina	7,5	3.150 a
Bifentrin	7,5	2.674 c
Testemunha	-	406 d
C.V. (%)		5,48

¹ Média de rendimento de grãos, em 4 repetições. Médias seguidas da mesma letra, na vertical, não diferem estatisticamente entre si (Tukey, 5 %).

Metodologia

O experimento foi conduzido em condições de campo, na área experimental da Embrapa Trigo, localizada no

Tabella B. Rendimento de grãos de soja tratados com fungicidas e inseticidas e doses, infestação com *F. abjectus* e *S. trifolii* em plantas de soja, com 20 plantas por parcela, em 2000/2001. Empresa Tingo, Passo Fundo, RS, 2001.

Treatamento	% de N	Dose (kg/ha)	Rendimento (kg/ha)
Testemunha	0,5	-	408 d
Bifentria	5,6	7,5	2.874 c
Deltamethina	5,2	7,5	3.150 a
Fiponil (Klap 20 SC)	4,0	7,5	3.244 a
Zetapirimetrina	0,0	30,0	3.370 a
Bifentria	0,5	10,0	2.907 b
Bifentria	0,0	10,0	2.907 b
Fiponil (Regent 800 WG)	0,0	32,0	3.173 a

Média de rendimento de grãos em 4 repetições. Médias seguidas de mesma letra, na vertical, não diferem estatisticamente entre si (Tukey, 5%).

Seletividade e Eficiência do Herbicida Flumiclorac-Pentil no Controle de *Euphorbia heterophylla* L., na Cultura de Soja

Erivelton Scherer Roman

Objetivo

O objetivo deste trabalho foi verificar a eficiência e a seletividade de flumiclorac-pentil, isolado e em misturas, aplicado em pós-emergência, no controle de *Euphorbia heterophylla* L. (leiteira), na cultura de soja.

Metodologia

O experimento foi conduzido em condições de campo, na área experimental da Embrapa Trigo, localizada no

município de Passo Fundo, RS, no ano agrícola de 2000/2001. O solo é de textura média, com 42,0 % de argila e 4,0 % de matéria orgânica, pertencente à Unidade de Mapeamento Passo Fundo (Latossolo Vermelho Distrófico típico). A semeadura da soja, cultivar BRS 154, foi realizada no dia 16 de novembro de 2000, em sistema plantio direto, com espaçamento entre linhas de 0,45 m e densidade de 40 sementes aptas por metro quadrado. A adubação foi realizada usando-se 250 kg/ha de adubo, na fórmula 5-25-25. A calagem do solo foi realizada de acordo com a recomendação da Comissão de Pesquisa de Soja da Região Sul.

Os tratamentos (Tabela 1) foram aplicados em pós-emergência no dia 16/12/2000. A aplicação foi realizada usando-se pulverizador costal de precisão, com pressão de trabalho de 15 lb./pol² dada por gás carbônico, munido de bicos de jato em forma de leque, tipo 110015, espaçados 0,5 m entre si e posicionados à altura de 50 cm acima das plantas. O volume de calda usado foi de 100 l/ha. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com 4 repetições. As parcelas mediram 4,0 m x 8,0 m. No momento da aplicação dos tratamentos, o estágio de desenvolvimento de soja era de 2 a 3 trifólios. A planta daninha (*Euphorbia heterophylla*) estava no estágio de crescimento de 2 a 5 folhas, com densidade populacional de cerca de 400

plantas/m². A cultura não experimentou déficits hídricos durante o ciclo.

A eficiência dos tratamentos no controle de *Euphorbia heterophylla* L. foi determinada aos 14, 30, 60 dias após o tratamento (DAT) e em pré-colheita, pelo método de avaliação visual, atribuindo-se notas em percentagem de controle em relação à testemunha. A escala empregada variou entre 0 (sem danos visíveis) e 100 % (morte de todas as plantas). A avaliação de fitotoxicidade às plantas de soja foi realizada visualmente aos 5 e aos 14 DAT, e os resultados expressos em porcentagem de danos, tomando como base redução do crescimento, clorose e queima da área foliar.

Os dados de eficiência dos tratamentos, depois de submetidos a testes de homogeneidade da variância e da distribuição do erro experimental (normalidade), foram transformados por meio de arco seno $[(\sqrt{x+1})/100]$ para análise de variância. A comparação das médias dos tratamentos foi realizada pelo teste de Duncan, a 5 % de probabilidade de erro. Os dados de rendimento de grãos de soja, obtidos na área útil de 10 m² em cada unidade experimental, também foram submetidos à análise de variância.

Resultados e Discussão

Fitotoxicidade

Os tratamentos com flumiclorac-pentil (isoladamente e em mistura com outros herbicidas) causaram maior dano nas plantas de soja, o qual variou de 27,0 a 33,7 % aos 5 DAT (Tabela 2). Esses danos foram identificados pelo encrespamento/enrolamento e queima da área foliar, principalmente em folhas jovens, sendo superior estatisticamente ao causado pelos demais tratamentos. Aos 14 DAT, as plantas de soja estavam se recuperando dos sintomas presentes na avaliação anterior, estando estes evidenciados tão somente nas folhas mais velhas.

Controle

Os dados obtidos com o efeito dos tratamentos no controle de *E. heterophylla* encontram-se na Tabela 3. Na avaliação visual realizada aos 14 DAT, todos os tratamentos apresentaram controle da planta daninha em níveis superiores a 95,0 %, sendo iguais entre si, em termos estatísticos. Na avaliação realizada aos 30 DAT, os tratamentos com herbicidas repetiram a performance, propiciando controle em níveis superiores a 92,0 %. Nesta avaliação, flumiclorac-pentil, aplicado isoladamente apresentou-se inferior estatisticamente

aos demais, mas mesmo assim, com eficácia de 92,5 %, considerada como "controle da espécie" pela Comissão de Controle de Plantas Daninhas da Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul. A mesma tendência foi observada nas avaliações realizadas aos 60 DAT e na pré-colheita.

Rendimento de grãos

Os dados de rendimento de grãos são apresentados na Tabela 4, os quais variaram de 2.954 kg/ha, na testemunha não capinada, a 3.921 kg/ha, no tratamento com flumiclorac-pentil + imazethapyr, nas respectivas doses de 40,0 g i.a./ha e 59,5 g i.a./ha. No entanto, todos os tratamentos com herbicidas apresentaram rendimento de grãos que igualaram-se estatisticamente entre si e com a testemunha capinada. A testemunha não capinada apresentou o menor rendimento, havendo, portanto, relação direta entre controle da planta daninha e rendimento de grãos de soja.

Embora tenha sido observado que os efeitos fitotóxicos dos tratamentos com flumiclorac-pentil sobre a soja não se refletiram sobre a produtividade de grãos, sugere-se que doses de óleos minerais na calda herbicida e dos produtos sejam estudadas com o objetivo de avaliar os seus efeitos na fitotoxicidade e no rendi-

mento de grãos quando a cultura se encontrar em condições de estresse hídrico.

Tabela 1. Tratamentos aplicados em pós-emergência no controle de *Euphorbia heterophylla* L. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2000/2001

Tratamento ¹		Dose	
Nome técnico	Nome comercial	i.a.(g/ha)	Produto comercial/ha
Flumiclorac-pentil	Radiant	60	0,6 l
Flumiclorac-pentil + imazethapyr	Radiant + Dinamaz	40 + 59,5	0,4 l + 85 g
Flumiclorac-pentil + cloransulam-metil	Radiant + Pacto	40 + 30	0,4 l + 36 g
Imazethapyr	Dinamaz	98	140 g
Cloransulam-metil	Pacto	41	48 g
Testemunha capinada	-	-	-
Testemunha	-	-	-

¹ O óleo mineral Assist, na dose de 0,5 %, foi adicionado a todos os tratamentos.

Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2000/2001

Leopoldo S. Esteves, técnico em agronomia, e outros pesquisadores da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS.

Tabela 2. Fitotoxicidade causada à soja pelos tratamentos aos 5 e 14 dias após aplicação. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2000/2001

Nome técnico	Tratamento (g i.a./ha)	% dano	
		5 DAT	14 DAT
Flumiclorac-pentil	60,0	27,0 a	10,0 a
Flumiclorac-pentil + imazethapyr	40,0 + 59,5	32,5 a	10,0 a
Flumiclorac-pentil + cloransulam-metil	40,0 + 30,0	33,7 a	14,7 a
Imazethapyr	98,0	8,7 b	3,5 b
Cloransulam-metil	41,0	7,5 b	3,5 b
Testemunha capinada	-	0,0 c	0,0 c
Testemunha	-	0,0 c	0,0 c
C.V. (%)		28,8	42,4

Tabela 3. Controle (%) de *Euphorbia heterophylla* L. em soja. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2000/2001

Nome técnico	Tratamento (g i.a./ha)	14 DAT ¹	30 DAT	60 DAT	Pré- colheita
Flumiclorac-pentil	60,0	96,2 b	92,5 b	96,2 b	96,0 b
Flumiclorac-pentil + imazethapyr	40,0 + 59,5	96,2 b	98,7 a	98,7 ab	99,5 a
Flumiclorac-pentil + cloransulam-metil	40,0 + 30,0	95,7 b	98,7 a	100,0 a	100,0 a
Imazethapyr	98,0	96,2 b	97,5 a	100,0 a	100,0 a
Cloransulam-metil	41	96,2 b	100,0 a	100,0 a	100,0 a
Testemunha capinada	-	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a
Testemunha	-	0,0 c	0,0 c	0,0 c	0,0 c
C.V. (%)		1,3	1,0	1,2	1,8

¹ Dias após o tratamento.

Tabela 4. Rendimento de grãos de soja (kg/ha) em resposta à aplicação de herbicidas em pós emergência em *Euphorbia heterophylla* L., na cultura de soja

Nome técnico	Tratamento	g i.a./ha	kg/ha
Flumiclorac-pentil		60,0	3.518 a
Flumiclorac-pentil + imazethapyr		40,0 + 59,5	3.921 a
Flumiclorac-pentil + cloransulam-metil		40,0 + 30,0	3.643 a
Imazethapyr		98,0	3.593 a
Cloransulam-metil		41,0	3.696 a
Testemunha capinada		-	3.774 a
Testemunha		-	2.954 b
C.V. (%)			6,9

Avaliação de Herbicidas Residuais Aplicados no Sistema “Desseque e Plante”, para o Controle de *Euphorbia heterophylla* L., na Cultura de Soja

Erivelton Scherer Roman

Objetivo

O objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito residual de herbicidas aplicados em mistura com glyphosate, em pré-emergência da cultura de soja, no sistema “desseque e plante”, para o controle de *Euphorbia heterophylla* L., em plantio direto.

Metodologia

O experimento foi conduzido em condições de campo, na área experimental da Embrapa Trigo, localizada no município de Passo Fundo, RS, no ano agrícola 2000/2001. O solo é de textura média, com 42,0 %

de argila e 4,0 % de matéria orgânica, pertencente à Unidade de Mapeamento Passo Fundo (Latossolo Vermelho Distrófico típico). A cultivar de soja reagente foi a BRS 154, semeada mecanicamente no espaçamento de 0,45 m entre as linhas, com 40 sementes aptas por metro quadrado, sob sistema de plantio direto. A adubação foi realizada usando-se 250 kg/ha da fórmula 5-25-25. Os tratamentos (Tabela 1) foram aplicados em pré-emergência no dia 16/11/2000, no sistema de aplicação "desseque e plante," o qual consistiu na aplicação de herbicida dessecante (glyphosate) em mistura com herbicidas de ação residual e plantio imediato. O herbicida glyphosate, na dose de 720,0 gramas de equivalente ácido (ingrediente ativo) por hectare, foi incluído em todos os tratamentos para eliminação das plantas daninhas presentes no momento de instalação do experimento. A aplicação foi realizada usando-se pulverizador costal de precisão, com pressão de trabalho de 15 lb./pol.² dada por gás carbônico, munido de bicos de jato em forma de leque, tipo 110015, espaçados 0,5 m entre si e posicionados à altura de 50 cm acima das plantas. O volume de calda usado foi de 100 l/ha. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com 4 repetições. As parcelas mediram 4,0 m x 8,0 m.

A eficiência dos tratamentos no controle de *Euphorbia heterophylla* L. (leiteira) foi determinada aos 30, 45 e 70 dias após o tratamento (DAT), pelo método de avaliação visual, atribuindo-se notas em porcentagem de

controle em relação à testemunha. A escala empregada variou entre 0 (sem danos visíveis) e 100,0 % (morte total de plantas). A avaliação de fitotoxicidade às plantas de soja foi realizada visualmente aos 20 e aos 30 DAT, e os resultados expressos em porcentagem de danos, tomando como base a redução do crescimento, a clorose e a queima da parte aérea foliar.

Os dados de eficiência dos tratamentos, depois de submetidos a testes de homogeneidade da variância e da distribuição do erro experimental (normalidade), foram transformados por meio de arco seno $[(\sqrt{x+1})/100]$ para análise de variância e para comparação das médias dos tratamentos pelo teste de Duncan, a 5 % de probabilidade de erro.

Os dados de rendimento de grãos de soja, obtidos na área útil de 10,0 m² em cada unidade experimental, foram submetidos à análise de variância, e as médias comparadas pelo teste de Duncan, ao nível de 5 % de probabilidade de erro.

Resultados

Fitotoxicidade

Não foram observados sintomas fitotóxicos causados pelos tratamentos nas plantas de soja, indicando que todos os tratamentos foram seguros à cultura.

Controle

Os dados de controle de *E. heterophylla* são apresentados na Tabela 2. O melhor controle foi obtido pelo tratamento com sulfentrazone, o qual proporcionou controle superior a 95,0 % em todas as avaliações realizadas e significativamente superior aos demais tratamentos. Os tratamentos com chlorimuron-ethyl apresentaram controle de 80,0 % e 87,5 % da espécie, nas respectivas doses de 10 e 20 g/ha, na avaliação realizada aos 30 dias após a aplicação dos tratamentos. A eficiência desse produto, avaliada pelo controle da planta daninha, caiu para 55,0 % e para 52,5 %, nas avaliações realizadas aos 45 DAT e 70 DAT, respectivamente, em ambas as doses, significando que ele não apresentou efeito residual suficiente para controle de novos fluxos de germinação e emergência da planta daninha durante todo o ciclo da cultura. No entanto, a sua aplicação, juntamente com glyphosate, pode se constituir em importante ferramenta para manejo de plantas daninhas em plantio direto. Esse controle é importante, pois pode reduzir a competição durante o período crítico da cultura e facilitar o uso de herbicidas pós-emergentes quando houver re-incidência de plantas daninhas. Por outro lado, os tratamentos com glyphosate aplicado isoladamente e em mistura com 2,4-D éster não apresentaram efeito residual para o controle da planta daninha.

O tratamento com diclosulam, na dose de 35,2 g/ha, apresentou controle da espécie igual ou acima de 80,0 % em todas as avaliações realizadas, indicando efeito residual suficiente para controle da planta daninha, embora estatisticamente inferior ao controle obtido com sulfentrazone.

Rendimento de grãos

Os dados de rendimento de grãos são apresentados na Tabela 3. O rendimento de grãos variou de 1.591 kg/ha, na testemunha, a 3.055 kg/ha, no tratamento com 720,0 g de glyphosate/ha + 600,0 g de sulfentrazone/ha. Este último apresentou, significativamente, maior produtividade de grãos que os demais. Os tratamentos com chlorimuron-ethyl, nas doses de 10,0 g e 20,0 g, e com 720,0 g de glyphosate aplicado isoladamente e em mistura com 400,0 g de 2,4-D éster apresentaram menor rendimento de grãos e igualaram-se estatisticamente à testemunha. O rendimento proporcionado pelo tratamento que incluiu diclosulam situou-se em posição intermediária.

Os resultados obtidos indicam que houve relação direta entre o controle da espécie e o rendimento de grãos de soja.

Tabela 1. Tratamentos aplicados em pré-emergência (sistema de aplicação "desseque e plante"), no controle de *Euphorbia heterophylla* L., na cultura de soja. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2000/2001

Nome técnico	Tratamento		Dose
	Nome comercial	i.a.(g/ha)	
Glyphosate	Gliphogan	720,0	2,0 l
Glyphosate + chlorimuron-ethyl	Gliphogan + Classic	720,0 + 10,0	2,0 l + 40,0 g
Glyphosate + 2,4-D éster	Gliphogan + Deferon	720,0 + 400,0	2,0 l + 1,0 l
Glyphosate + diclosulam	Gliphogan + Spider	720,0 + 35,2	2,0 l + 42,0 g
Glyphosate + chlorimuron-ethyl	Gliphogan + Classic	720,0 + 20,0	2,0 l + 80,0 g
Glyphosate + sulfentrazone	Gliphogan + Boral 500 SC	720,0 + 600,0	2,0 l + 1,2 l
Testemunha	-	-	-

Tabela 2. Controle (%) de *Euphorbia heterophylla* L. na cultura de soja. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2000/2001

Tratamento (Nome técnico)	(g i.a./ha)	30 DAT ¹	45 DAT	70 DAT
Glyphosate	720,0	0,0 d	0,0 d	0,0 d
Glyphosate + chlorimuron-ethyl	720,0 + 10,0	80,0 c	55,0 c	52,5 c
Glyphosate + 2,4-D éster	720,0 + 400,0	0,0 d	0,0 d	0,0 d
Glyphosate + diclosulam	720,0 + 35,2	86,2 b	80,0 b	80,0 b
Glyphosate + chlorimuron-ethyl	720,0 + 20,0	87,5 b	55,0 c	52,5 c
Glyphosate + sulfentrazone	720,0 + 600,0	98,7 a	95,0 a	95,0 a
Testemunha	-	0,0 d	0,0 d	0,0 d
C.V. (%)		2,2	3,9	3,9

¹ Dias após o tratamento.

Tabela 3. Rendimento de grãos (kg/ha) de soja em resposta à aplicação de herbicidas em pós-emergência de *Euphorbia heterophylla* L., na cultura de soja. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS. 2000/2001

Nome técnico	Tratamento g i.a./ha	kg/ha
Glyphosate	720,0	1.635 bc
Glyphosate + chlorimuron-ethyl	720,0 + 10,0	1.921 bc
Glyphosate + 2,4-D éster	720,0 + 400,0	1.597 c
Glyphosate + diclosulam	720,0 + 35,2	2.195 b
Glyphosate + chlorimuron-ethyl	720,0 + 20,0	1.844 bc
Glyphosate + sulfentrazone	720,0 + 600,0	3.055 a
Testemunha		1.591 c
C. V. (%)		17,7

Embrapa

Trigo