



XXXV
Reunião de
Pesquisa
de Soja

5 e 6 de julho de 2016
Londrina, PR

RESUMOS
EXPANDIDOS





**XXXV Reunião
de Pesquisa
de Soja**

5 e 6 de julho de 2016
Londrina, PR

RESUMOS EXPANDIDOS

Alvadi Antonio Balbinot Junior
Adilson de Oliveira Junior
Regina Maria Villas Bôas de Campos Leite
Editores Técnicos

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Soja

Rodovia Carlos João Strass, acesso Orlando Amaral, Distrito de Warta
Caixa Postal 231, CEP 86001-970, Londrina, PR
Fone: (43) 3371 6000
Fax: (43) 3371 6100
www.embrapa.br/soja
www.embrapa.br/fale-conosco/sac/

Comitê de Publicações da Embrapa Soja

Presidente: *Ricardo Vilela Abdelnoor*
Secretário-Executivo: *Alvadi Antonio Balbinot Junior, Claudine Dinali Santos Seixas, Fernando Augusto Henning, José Marcos Gontijo Mandarino, Liliane Márcia Mertz-Henning, Maria Cristina Neves de Oliveira, Norman Neumaier e Vera de Toledo Benassi.*

Supervisão editorial: *Vanessa Fuzinatto Dall'Agnol*

Normalização bibliográfica: *Ademir Benedito Alves de Lima*

Editoração eletrônica e capa: *Vanessa Fuzinatto Dall'Agnol*

1ª edição

Publicação digitalizada (2016).

As opiniões emitidas nesta publicação são de exclusiva e de inteira responsabilidade dos autores, não exprimindo, necessariamente, o ponto de vista da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), vinculada ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

Todos os direitos reservados

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

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Embrapa Soja

Reunião de Pesquisa de Soja (35. : 2016 : Londrina, PR)

Resumos expandidos [da] XXXV Reunião de Pesquisa de Soja [recurso eletrônico]
/ Alvadi Antonio Balbinot Junior, Adilson de Oliveira Junior, Regina Maria Villas Bôas de Campos Leite, editores técnicos. – Londrina: Embrapa, 2016.

282 p. (Documentos / Embrapa Soja, ISSN 2176-2937; n. 372)

1.Soja-Pesquisa. 2.Pesquisa agrícola. I.Título.

CDD 633.34072 (21.ed)

Comissão Organizadora

Presidente

Alvadi Antonio Balbinot Júnior

Secretário-Executivo

Adilson de Oliveira Júnior

Secretaria

Leticia Maroneze Zava
Simone da Costa Carvalho Mello

Coordenadorias

Técnico-científica

Carlos Lásaro Pereira de Melo
Cesar de Castro
Claudine Dinali Santos Seixas
Fernando Storniolo Adegas
Fernando Augusto Henning
Osmar Conte
Samuel Roggia

Editoração

Norman Neumaier
Regina Maria Villas Bôas de Campos Leite
Vanessa Fuzinatto Dall' Agnol

Captação Financeira

Sandra Maria Santos Campanini

Comunicação

Andrea Fernanda Lyvio Vilardo
Carina Ferreira Gomes Rufino
Hugo Soares Kern

Apresentação

Neste volume estão publicados os resumos expandidos dos trabalhos técnico-científicos apresentados na XXXV Reunião de Pesquisa de Soja, realizada em Londrina, PR, nos dias 5 e 6 de julho de 2016.

O evento é o principal fórum de pesquisa do complexo agropecuário da soja e tem caráter estritamente técnico. O objetivo é discutir e avaliar os principais avanços e problemas ocorridos na safra, a fim de subsidiar as definições de prioridades de pesquisa e de transferência de tecnologias.

Procurou-se selecionar os trabalhos que versam sobre os temas pré-estabelecidos para as discussões nas comissões técnicas e que efetivamente contribuam para o entendimento das questões agronômicas envolvidas com o tema, bem como aqueles com resultados sobre demandas de pesquisa identificadas nas últimas safras ou demandas relevantes e/ou emergenciais com poucas informações disponíveis.

Ao todo foram aprovados 80 trabalhos nas nove Comissões Técnicas: Difusão de Tecnologia e Economia Rural (1), Ecologia, Fisiologia e Práticas Culturais (12), Entomologia (9), Fitopatologia (37), Genética e Melhoramento (4), Nutrição Vegetal, Fertilidade e Biologia dos Solos (2), Plantas Daninhas (1), Pós-Colheita e Segurança Alimentar (7), Tecnologia de Sementes (7), aqui apresentados.

A XXXV Reunião de Pesquisa de Soja conta com o apoio da Fundação Agrisus, da Associação dos Produtores de Soja do Estado de Mato Grosso (Aprosoja/MT), da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

Alvadi Antonio Balbinot Junior
Presidente da XXXV RPS
Embrapa Soja

Adilson de Oliveira Junior
Secretário-Executivo da XXXV RPS
Embrapa Soja

Sumário

Comissão de Difusão de Tecnologia e Economia Rural.....	13
1. A CADEIA PRODUTIVA DA SOJA NO SUL DO MARANHÃO: NOVAS CARACTERÍSTICAS SOCIAIS E TERRITORIAIS CUNHA, R. C. C.; ESPÍNDOLA, C. J.....	15
Comissão de Ecologia, Fisiologia e Práticas Culturais.....	19
2. EVOLUÇÃO DO ÍNDICE DE ÁREA FOLIAR E ÍNDICE SPAD DA SOJA EM FUNÇÃO DA DENSIDADE DE SEMEADURA YOKOYAMA, A. H.; BALBINOT JUNIOR, A. A.; FRANCHINI, J. C.; DEBIASI, H.	21
3. DESEMPENHO PRODUTIVO DA SOJA EM RESPOSTA A DENSIDADES DE PLANTAS E NÍVEIS DE ADUBAÇÃO FOSFATADA E POTÁSSICA BALBINOT JUNIOR, A. A.; FRANCHINI, J. C.; DEBIASI, H.; YOKOYAMA, A. H.; FERREIRA, A. S.; WERNER, F.	24
4. COMPORTAMENTO DE CULTIVARES DE SOJA EM SELVÍRIA - MS: CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS E PRODUTIVIDADES DE GRÃOS SILVA, P. R. T.; LAZARINI, E.; VILELA, M.; VIDEIRA, L. M. L.; SOUZA, L. G. M.; FREITAS, L. A.	27
5. COMPETIÇÃO DE CULTIVARES TRANSGÊNICAS DE SOJA EM CULTIVO DE SAFRINHA PARA O SUL DE MINAS GERAIS GRIS, C. F.; FREIRIA, J. V. P.; ARANTES, N. E.; FREIRIA, W. C.; RODRIGUES, G. F.	30
6. COMPETIÇÃO DE CULTIVARES TRANSGÊNICAS DE SOJA EM CULTIVO DE VERÃO E SAFRINHA GRIS, C. F.; FREIRIA, J. V. P.; ARANTES, N. E.; FREIRIA, W. C.; RODRIGUES, G. F.	33
7. DIAGNÓSTICO PRELIMINAR DE PERDAS DE GRÃOS NA COLHEITA DE SOJA EM CAMPO NOVO DO PARECIS (mt) NA SAFRA 2015/2016 SILVEIRA, J. M.; OLIVEIRA, M. C. N. de; STEFANELO, S. C. B.; DALCHIAVON, F. C.; BIEZUS, E. C.; BIEZUS JUNIOR, I. L.; MACHADO, D. H.; HIOLANDA, R.; OLIVEIRA, V. H. S.; VIEIRA, D. B.; JASKULSKI, E.; KIMECZ, A. M.	36
8. FITORREGULADORES ASSOCIADOS À ADUBAÇÃO NITROGENADA NO MANEJO DA SOJA FOLONI, J.S.S.; HENNING, F.A.; MERTZ-HENNING, L.M.; OLIVEIRA-JUNIOR, A.de; CASTRO, C.de.	39
9. LACTOFEM E ETEFOM COMO REGULADORES DE CRESCIMENTO DE CULTIVARES DE SOJA FOLONI, J.S.S.; HENNING, F.A.; MERTZ-HENNING, L.M.; PIPOLO, A.E.; MELO, C.L.P.de.	42
10. INCREMENTO DE PRODUTIVIDADE DA SOJA ASSOCIADO À MELHOR DISTRIBUIÇÃO E PROFUNDIDADE DO SISTEMA RADICULAR BATTISTI, R.; SENTELHAS, P. C.; SAKO, H.	46
11. ESPAÇAMENTO ENTRE FILEIRAS E ADUBAÇÃO FOLIAR NITROGENADA NA CULTURA DA SOJA NA REGIÃO “SEALBA” PROCÓPIO, S. O.; CARVALHO, H. W. L.; MOREIRA, A.; BALBINOT JUNIOR, A. A.	49
12. AVALIAÇÃO DO SISTEMA DE TERRAÇOS APÓS MANUTENÇÃO E READEQUAÇÃO EM UMA FAZENDA NA REGIÃO NORTE DO PARANÁ FRANCHINI, J. C.; PRUSKI, F. F.; ARAUJO, R.; DEBIASI, H.; BALBINOT JUNIOR, A. A.; CONTE, O.; SANTOS, E. L.....	52
13. ESTIMATIVA DA PRODUTIVIDADE DE SOJA NA REGIÃO DE RIBEIRÃO PRETO-SP USANDO VARIÁVEIS CLIMÁTICAS SILVA, R. E. B.; PEREIRA, W. B. S.; APARECIDO, L. E. O.; LENSE, G. H. E.; MANTOVANI, J. R.	55

Comissão de Entomologia	59
14. TOLERÂNCIA DA SOJA BRS 391 AOS DANOS DE PERCEVEJOS SUGADORES DE GRÃOS CORRÊA-FERREIRA, B. S.; HOFFMANN-CAMPO, C. B.; LIMA, D. de ARIAS, C. A. A.	60
15. SUSCETIBILIDADE DE POPULAÇÕES DE <i>Chrysodeixis includens</i> E <i>Helicoverpa armigera</i> A INSETICIDAS DO GRUPO DAS DIAMIDAS SCHNEIDER, J. A.; SOSA-GÓMEZ, D. R.	64
16. SUSCETIBILIDADE DE POPULACÕES DE NOCTUIDEOS AO INSETICIDA INDOXACARBE SCHNEIDER, J. A.; SOSA-GÓMEZ, D. R.	67
17. VIABILIDADE DE OVOS E DE NINFAS DE <i>Euschistus heros</i> (F.) (HEMIPTERA: PENTATOMIDAE) APÓS A APLICAÇÃO DE INSETICIDAS REGULADORES DE CRESCIMENTO GRIGOLLI, J. F. J.; KUBOTA-GRIGOLLI, M. M.	69
18. O QUE MUDA EM SELETIVIDADE DE INSETICIDAS A <i>Trichogramma pretiosum</i> APÓS A DETECÇÃO DE <i>Helicoverpa armigera</i> NO BRASIL? GRANDE, M. L. M; SILVA, D. M.; BUENO, A. de F.; QUEIROZ A. P.; VENTURA, M. U.	73
19. EFEITOS DE <i>Bacillus thuringiensis</i> (CRY1AC) NA ATIVIDADE DO VÍRUS DE POLIEDROSE NUCLEAR DE <i>Spodoptera frugiperda</i> WISCH, L. N.; CORY, J.; OLIVEIRA, M. C. N. de; SOSA-GÓMEZ, D. R.	77
20. EFICIÊNCIA DE INSETICIDAS NO CONTROLE DO PERCEVEJO-MARROM, <i>Euschistus heros</i> , EM SOJA OLIVEIRA, J.; MARIANO, P.; PEREIRA, C.; THEODORO, C.; TOMQUELSKI, G.V.	80
21. PERCEPÇÃO SOBRE O ATAQUE DE ÁCAROS EM SOJA SILVA, J. E. P.; ROGGIA, S.	83
22. EFEITO DE ALGUNS INSETICIDAS EM <i>Chrysodeixis includens</i> NA CULTURA DA SOJA OLIVEIRA, J.; MARIANO, P.; GUAL, G.; LIBERTI, E.; TOMQUELSKI, G.V.	86
Comissão de Fitopatologia.....	89
23. AVALIAÇÃO DA REAÇÃO DE ACESSOS DE AMENDOIM FORRAGEIRO A <i>Phakopsora pachyrhizi</i> GODOY, C. V.; ASSIS, G. M. L.	91
24. ENSAIO COOPERATIVO PARA AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DE FUNGICIDAS NO CONTROLE DA FERRUGEM-ASIÁTICA DA SOJA, <i>Phakopsora pachyrhizi</i> , NA SAFRA 2015/16, EM LONDRINA, PR GODOY, C. V.; MEYER, M. C.	94
25. AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DE FUNGICIDAS Protetores APLICADOS ISOLADAMENTE PARA O CONTROLE da ferrugem asiática (<i>Phakopsora pachyrhizi</i>) DA SOJA NA REGIÃO DOS CAMPOS GERAIS, PARANÁ JACCOUD FILHO, D. S.; TULLIO, H.E.; PONTAROLO, G. M. S.; HILGEMBERG, I.; ANSBACH, V.; RETKO, A. M.; HILGEMBERG, W. E.; EISNER, G.	97
26. AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DE FUNGICIDAS PROTETORES ASSOCIADOS À SISTÊMICOS PARA O CONTROLE DA FERRUGEM ASIÁTICA (<i>Phakopsora pachyrhizi</i>) DA SOJA NA REGIÃO DOS CAMPOS GERAIS, PARANÁ JACCOUD FILHO, D. S.; TULLIO, H. E.; PONTAROLO, G. M. S.; HILGEMBERG, I.; ANSBACH, V.; RETKO, A. M.; HILGEMBERG, W. E.; EISNER, G.	100
27. ENSAIO EM REDE DE FUNGICIDAS PARA O CONTROLE DE DOENÇAS, NA CULTURA DA SOJA, SINOP/MT, SAFRA 2015/2016 MIGUEL-WRUCK, D. S.; RAMOS JUNIOR, E. U.	103
28. FUNGICIDAS PROTETORES EM APLICAÇÃO SEQUENCIAL NO CONTROLE DE FERRUGEM ASIÁTICA E OÍDIO NA CULTURA DA SOJA EM UBERLÂNDIA, SAFRA 2015-2016 JULIATTI, F. C.; NASCIMENTO, F. G.; JULIATTI, B. C. M.; VIEIRA, R. B.	107

29. CONTROLE DE FERRUGEM ASIÁTICA E OÍDIO NA CULTURA DA SOJA EM UBERLÂNDIA, SAFRA 2015-2016 JULIATTI, F. C.; NASCIMENTO, F. G.; JULIATTI, B. C. M.; VIEIRA, R. B.	110
30. FUNGICIDAS PROTETORES, APLICADOS DE FORMA ISOLADA, NO CONTROLE DE FERRUGEM ASIÁTICA E OÍDIO NA CULTURA DA SOJA, SAFRA 2015-2016 JULIATTI, F. C.; NASCIMENTO, F. G.; ARAÚJO, V. C; JULIATTI, B. C. M.; VIEIRA, R. B.	113
31. EFICÁCIA DOS FUNGICIDAS ICOXISTROBINA+BENZOVINDIFLUPYR E CIPROCONAZOL+PICOXISTROBINA NO CONTROLE DA FERRUGEM ASIÁTICA (<i>Phakopsora pachyrhizi</i>) DA SOJA CAMPOS, H. D.; SILVA, R. S.; CABRAL, W. C.; LANDIM, A. B.; PILAR, M. N.	116
32. ENSAIO COOPERATIVO PARA CONTROLE QUÍMICO DA FERRUGEM ASIÁTICA DA SOJA - RIO VERDE-GO, SAFRA 2015/2016 CAMPOS, H. D.; SILVA, R. S.; LANDIM, A. B.; PILAR, M. N.	120
33. EFEITO PREVENTIVO E CURATIVO COM E SEM CHUVA DO FUNGICIDA DPX-R0G79 150 EC NO CONTROLE DA FERRUGEM DA SOJA D'AGOSTO, M. G.; DEMANT, L. A. R.; FEREZIN, D. F. P.; KOGA, L.	123
34. EFICÁCIA DO PROGRAMA DE APLICAÇÃO DO DPX-R0G79 150 EC + APROACH PRIMA® NO CONTROLE DA FERRUGEM ASIÁTICA DA SOJA (<i>Phakopsora pachyrhizi</i>) FEREZIN, D. F. P.; D'AGOSTO, M. G. DEMANT, L. A. R. ¹ ; KOGA, L.	125
35. EFICIÊNCIA DE FUNGICIDAS TESTADOS EM REDE PARA O CONTROLE DA FERRUGEM ASIÁTICA DA SOJA NO ESTADO DE SÃO PAULO, 2015/16 FURLAN, S. H.; LEITE, J. A. B. P.; FRANCO, D. A. S.	128
36. EFICIÊNCIA DE FUNGICIDAS MULTI-SÍTIOS TESTADOS EM REDE PARA O CONTROLE DA FERRUGEM ASIÁTICA DA SOJA NO ESTADO DE SÃO PAULO, 2015/16 FURLAN, S.H.; LEITE, J.A.B.P.; FRANCO, D.A.S.	131
37. EFICIÊNCIA DOS FUNGICIDAS NO CONTROLE DE FERRUGEM ASIÁTICA (<i>Phakopsora pachyrhizi</i>) NA CULTURA DA SOJA NA REGIÃO OESTE DO PARANÁ, SAFRA 2015/2016 TESTON, R.; MADALOSSO, T.; FAVERO, F.	134
38. EFICIÊNCIA DE CONTROLE DA FERRUGEM ASIÁTICA (<i>Phakopsora pachyrhizi</i>) EM FUNÇÃO DA APLICAÇÃO DE DIFERENTE FUNGICIDAS MULTISSÍTIO ASSOCIADO A PRODUTOS SÍTIO-ESPECÍFICO NA SOJA TESTON, R.; MADALOSSO, T.; FAVERO, F.	137
39. EFICIÊNCIA DE FUNGICIDAS PROTETORES APLICADOS ISOLADAMENTE PARA O CONTROLE DA FERRUGEM-ASIÁTICA DA SOJA (<i>Phakopsora pachyrhizi</i>) NA REGIÃO OESTE DO PR, SAFRA 2015/2016 MADALOSSO, T.; FAVERO, F.; TESTON, R.	141
40. AVALIAÇÃO DA SEVERIDADE DE DOENÇAS NA CULTURA DA SOJA SUBMETIDA A DIFERENTES CONJUNTOS DE CONTROLE QUÍMICO NA REGIÃO SUDESTE GOIANA MESQUITA, D. C. F.; PEREIRA, L. T.; REIS, C. M.; LOURENÇO, M. F. C.; SILVA, L. G. B.	144
41. ENSAIO DE REDE-AVALIAÇÃO DE FUNGICIDAS NO CONTROLE DA FERRUGEM-ASIÁTICA DA SOJA (<i>Phakopsora pachyrhizi</i>) NA SAFRA 2015/2016 EM DIAMANTINO-MT CARLIN, V. J.; SOUZA, R.; MAINARDI, J. T.; SZTOLTZ, J.; NETTO, M.A.	147
42. ENSAIO DE REDE-AVALIAÇÃO DE FUNGICIDAS NO CONTROLE DA MANCHA-ALVO DA SOJA NA SAFRA 2015/2016 EM CAMPO NOVO DO PARECIS-MT CARLIN, V. J.; SZTOLTZ, J.; MAINARDI, J. T.; SOUZA, R.; NETTO, M. A.	150
43. REAÇÃO DE LINHAGENS DE SOJA A MANCHA BACTERIANA MARROM SOARES, R.M.	153

44. EFICÁCIA DO FUNGICIDA PROTETOR GLIDER 720 SC ASSOCIADO AO FUNGICIDA GALILEO EXCELL NO CONTROLE DE DOENÇAS DA SOJA KAJIHARA, L.H.; GUARNIERI, C.C.; PAES JR, R.; PRADO, C.A.....	155
45. INCIDÊNCIA DE NEMATOIDES EM AMOSTRAS DE SOJA NA SAFRA 2015/16 ENVIADAS A FUNDAÇÃO CHAPADÃO ABREU, A. B. L.; AGNES, D. C. A.; BORGES, E. P.; COSTA, M. A.; PICCININ JUNIOR, A.; SOUZA, T. M. N.; PAULA, J. A. F.; BARROS, P. P. V., CRUZ, G. H. M.; BENEVENUTO NETO, J. A.; LIMA, H. S.; ARRUDA, A. C. F.....	158
46. MANEJO DA FERRUGEM-ASIÁTICA DA SOJA: EFICIÊNCIA DO NÚMERO DE APLICAÇÕES E DA AÇÃO DE DIFERENTES PROTETORES, COMBINADOS COM FUNGICIDAS SÍTIO-ESPECÍFICO VENANCIO, W. S.; VENANCIO, R. M.; BORATTO, I. V.; DALLAGO, E. G.; GONÇALVES, R. A.....	160
47. CONTROLE DA FERRUGEM ASIÁTICA E DESEMPENHO DE DIFERENTES CULTIVARES DE SOJA SUBMETIDAS A DIFERENTES ÉPOCAS DE APLICAÇÃO DE FUNGICIDA PROTETOR VENANCIO, W. S.; MODESTO, V. N.; MARZAROTTO, F. O.; SANTOS, T.	163
48. EFEITO DA ADIÇÃO DE FUNGICIDA PROTETOR EM DIFERENTES ESTÁGIOS FENOLÓGICOS SOBRE A FERRUGEM DA SOJA E OS COMPONENTES DO RENDIMENTO KOTZ, J. E. S.; BRIDI, L.; LEUBET, R. A.; BASTOS, P. F. B.; LUDWIG, J.; ADAMS, G. A.; MACHADO, C. M.; BREMM, N.; HANUS, C. M.	166
49. INFLUÊNCIA DA RESISTÊNCIA DA CULTIVAR E DE FUNGICIDA NA SEVERIDADE DA FERRUGEM ASIÁTICA E EM COMPONENTES DE RENDIMENTO DA SOJA BRIDI, L.; KOTZ, J. E. S.; LEUBET, R. A.; BASTOS, P. F. B.; CHASSOT, T.; LUDWIG, J.	169
50. EFICÁCIA AGRONÔMICA DO FUNGICIDA DPX-R0G79 PARA O CONTROLE DA FERRUGEM ASIÁTICA DA SOJA, EM APLICAÇÃO CURATIVA COM INTERVALO ENTRE AS APLICAÇÕES DE 14 DIAS CABRAL, W. C.; FERREIRA, A.; DEMANT, L. A.; RODRIGUES, E.	172
51. EFICÁCIA AGRONÔMICA DO FUNGICIDA DPX-R0G79 PARA O CONTROLE DA FERRUGEM ASIÁTICA DA SOJA, EM APLICAÇÃO PREVENTIVA COM INTERVALO ENTRE AS APLICAÇÕES DE 14 DIAS FERREIRA, A.; CABRAL, W. C.; DEMANT, L. A.; RODRIGUES, E.	175
52. EFICÁCIA AGRONÔMICA DO FUNGICIDA DPX-R0G79 PARA O CONTROLE DA FERRUGEM ASIÁTICA DA SOJA, EM APLICAÇÃO PREVENTIVA COM INTERVALO ENTRE AS APLICAÇÕES DE 21 DIAS CABRAL, W.C.; FERREIRA, A.; DEMANT, L.A.; RODRIGUES, E.	178
53. IMPACTO DO USO DE FUNGICIDA PROTETOR SOBRE A EVOLUÇÃO DA FERRUGEM DA SOJA BASEADO EM DIFERENTES CRITÉRIOS PARA A PRIMEIRA APLICAÇÃO KOTZ, J. E. S.; BRIDI, L.; ADAMS, G. A.; LEUBET, R. A.; LUDWIG, J.; MACHADO, C. M.; BASTOS, P. F. B.; CORREIA, G. S.	181
54. EFICIÊNCIA DE FUNGICIDAS PARA O CONTROLE DO MOFO BRANCO NA CULTURA DA SOJA - SAFRA 2015-2016 MARTINS, M. C.; KISCHEL, E.; GHAZZOUI, H. A. N.; SANTOS, G. B.; SILVA, E. A. R., BRUGNERA, P.; RIBEIRO, G. C.; TAMAI, M. A. ; MEYER, M. C.; GODOY, C. V.; CAMPOS, H. D.; UTIAMADA, C.	184
55. AVALIAÇÃO DA ASSOCIAÇÃO DO FUNGICIDA ORKESTRA® COM UNIZEBGOLD®, EM DIFERENTES INTERVALOS DE APLICAÇÕES, PARA CONTROLE DA MANCHA-ALVO NA CULTURA DA SOJA NA REGIÃO DOS CHAPADÕES BORGES, E. P.; DIAS, A. R.; OLIVEIRA, J. A. R.; FLORES, M. da S.; SOUZA, H. M. de; CERVIGNI, A. C.; OLIVEIRA, C. A. M. de; LIMA, G. C. de; FELIX, I. F.; PASCHOAL, J. E.; OLIVEIRA, L. C. M. de; COSTA, L. G. G. da; FIGUEIREDO, M. A. G. de; BORGES, R. A.; PEREIRA, R. D. J.; ALVES, T. dos S.; LIMA, T. Q.	187
56. PROGRAMA DE FUNGICIDAS EM ROTAÇÃO ASSOCIADOS A MULTISSÍTIOS PARA O CONTROLE DE FERRUGEM ASIÁTICA (<i>Phakopsora pachyrhizi</i>) NA CULTURA DA SOJA NA REGIÃO DOS CHAPADÕES BORGES, E. P.; DIAS, A. R.; OLIVEIRA, J. A. R.; FLORES, M. da S.; SERAGUIZI, E. F.; SOUZA, H. M. de; MAGALHÃES, F. F.; CERVIGNI, A. C.; FELIX, I. F.; LIMA, G. C. de; PASCHOAL, J. E.; COSTA, L. G. G. da; OLIVEIRA, L. C. M.de; FIGUEIREDO, M. A. G. de; BORGES, R. A.; ALVES, T. dos S.; LIMA, T. Q.	190

57. PROGRAMA DE DIFERENTES FUNGICIDAS EM ROTAÇÃO NO CONTROLE DE FERRUGEM ASIÁTICA (<i>Phakopsora pachyrhizi</i>) NA CULTURA DA SOJA, NA REGIÃO DOS CHAPADÕES BORGES, E. P.; DIAS, A. R.; OLIVEIRA, J. A. R.; FLORES, M. da S.; SOUZA, H. M. de; CERVIGNI, A. C.; OLIVEIRA, C. A. M. de; LIMA, G. C. de; FELIX, I. F.; PASCHOAL, J. E.; OLIVEIRA, L. C. M. de; COSTA, L. G. G. da; FIGUEIREDO, M. A. G. de; BORGES, R. A.; PEREIRA, R. D. J.; ALVES, T. dos S.; LIMA, T. Q.	194
58. FUNGICIDAS PROTETORES APLICADOS À CULTURA DA SOJA, PIGMENTOS FOTOSSINTETIZANTES E PRODUTIVIDADE DA CULTURA ALVES, V. M.; ZANCAN, N. L. B.; JULIATTI, F. C.	198
59. FUNGICIDAS PROTETORES NO MANEJO DA FERRUGEM DA SOJA E COMPONENTES DE PRODUTIVIDADE DA CULTURA ALVES, V. M.; SOUZA, F. S. de; JULIATTI, F. C.	201
Comissão de Genética e Melhoramento	205
60. DESEMPENHO DE CULTIVARES DE SOJA NO TOCANTINS: SAFRA 2015/2016 CAMPOS, L. J. M.; ALMEIDA, R. E. M.; SIMON, J.; VERAS, R. V.; Lago, B. C.; PIZZATO, M. R.; AMORIM, F. R.; FERREIRA L. L.; QUEIROZ, F. M.; SOARES, N. S.	207
61. SELEÇÃO DE LINHAGENS TRANGÊNICAS INTACTA-BtRR2 PARA REGISTRO E INDICAÇÃO PARA O SUL DE MINAS GERAIS GRIS, C. F.; RODRIGUES, G. F.; FREIRIA, J. V. P.; ARANTES, N. E.; FREIRIA, W. C.	210
62. SELEÇÃO DE LINHAGENS CONVENCIONAIS DE SOJA PARA RECOMENDAÇÃO NA REGIÃO SUL DE MINAS GERAIS GRIS, C. F.; RODRIGUES, G. F.; FREIRIA, J. V. P.; FREIRIA, W. C.	213
63. COMPETIÇÃO DE CULTIVARES DE SOJA PARA A REGIÃO SUL DE MG GRIS, C. F.; PIZA, M. R.; FREIRIA, J. V. P.; RODRIGUES, G.F....	216
Comissão de Nutrição Vegetal, Fertilidade e Biologia dos Solos	219
64. PRODUTIVIDADE DA SOJA E DENSIDADE POPULACIONAL DO NEMATOIDE DAS LESÕES RADICULARES EM FUNÇÃO DA CORREÇÃO DO SOLO COM CALCÁRIO, GESENTO E POTÁSSIO DEBIASI, H.; FRANCHINI, J. C.; DIAS, W. P.; RAMOS JUNIOR, E. U.; BALBINOT JUNIOR, A. A.....	221
65. ANÁLISE TÉCNICA E ECONÔMICA DA CAMA DE AVIÁRIO E FERTILIZANTE MINERAL NA PRODUTIVIDADE DA SOJA NA REGIÃO OESTE DO PARANÁ ALIEVI, C.; SALVETTI, L. A.; MELO, W. S.; ALIEVI, C.; ZANÃO JÚNIOR, L. A.....	224
Comissão de Plantas Daninhas	227
66. EFEITO RESIDUAL DO HERBICIDA ZETHAMAXX APLICADO NO CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS NA PRÉ-SEMEADURA DA SOJA STÜRMER, G.R.; SCHERB, C.; DREHMER, M., ALVARENGA, W.	229
Comissão de Pós-Colheita e Segurança Alimentar	231
67. INFESTAÇÃO DE INSETOS-PRAGA DE GRÃOS DE SOJA ARMAZENADOS COLHIDOS NA SAFRA 2014/15 LORINI, I.; FRANÇA-NETO, J. B.; HENNING, A. A.; KRZYZANOWSKI, F. C.; HENNING, F. A.; OLIVEIRA, M. A. de; MANDARINO, J. M. G.; HIRAKURI, M. H.; BENASSI, V. T.	233
68. DETERMINAÇÃO DOS DEFEITOS DOS GRÃOS DE SOJA COLHIDOS NA SAFRA 2014/15 PELA CLASSIFICAÇÃO COMERCIAL LORINI, I.; FRANÇA-NETO, J. B.; HENNING, A. A.; KRZYZANOWSKI, F. C.; HENNING, F. A.; OLIVEIRA, M. A. de; MANDARINO, J. M. G.; HIRAKURI, M. H.; BENASSI, V. T.	236

69. DETERMINAÇÃO DO ÍNDICE DE ACIDEZ TITULÁVEL DOS GRÃOS DE SOJA COLHIDOS NA SAFRA 2014/15 OLIVEIRA, M. A. de; LORINI, I.; MANDARINO, J. M. G.; BENASSI, V. T.; FRANÇA-NETO, J. B.; HENNING, A. A.; KRZYZANOWSKI, F. C.; HENNING, F. A.; HIRAKURI, M. H.; LEITE, R. S.; OSTAPECHEN, C. F.; SANTOS, L. E. G.	239
70. DETERMINAÇÃO DO TEOR DE CLOROFILA TOTAL DOS GRÃOS DE SOJA COLHIDOS NA SAFRA 2014/15 OLIVEIRA, M. A. de; LORINI, I.; MANDARINO, J. M. G.; BENASSI, V. T.; FRANÇA-NETO, J. B.; HENNING, A. A.; KRZYZANOWSKI, F. C.; HENNING, F. A.; HIRAKURI, M. H.; LEITE, R. S.; OSTAPECHEN, C. F.; SANTOS, L. E. G.	243
71. DETERMINAÇÃO DA QUALIDADE FÍSICA DOS GRÃOS DE SOJA COLHIDOS NA SAFRA 2014/15 KRZYZANOWSKI, F. C.; FRANÇA-NETO, J. B.; LORINI, I.; HENNING, A. A.; HENNING, F. A.; OLIVEIRA, M. A. de; MANDARINO, J. M. G.; HIRAKURI, M. H.; BENASSI, V. T.	246
72. DETERMINAÇÃO DA QUALIDADE FISIOLÓGICA DOS GRÃOS DE SOJA COLHIDOS NA SAFRA 2014/15 FRANÇA-NETO, J. B.; KRZYZANOWSKI, F. C.; LORINI, I.; HENNING, A. A.; HENNING, F. A.; OLIVEIRA, M. A. de; MANDARINO, J. M. G.; HIRAKURI, M. H.; BENASSI, V. T.	249
73. DESEMPENHO DE EQUIPAMENTOS DE AMOSTRAGEM NA COLETA DE IMPUREZAS, GRÃOS QUEBRADOS, VAGENS E GRÃOS IMATUROS DURANTE O RECEBIMENTO DE CARGAS DE SOJA EM UNIDADES ARMAZENADORAS QUIRINO, J.R.; RESENDE, O.; FONSECA, N.N.	252
Comissão de Tecnologia de Sementes	255
74. EMBALAGENS DE POLIPROPILENO TRANÇADO LAMINADO PARA O ARMAZENAMENTO DE SEMENTES TRATADAS INDUSTRIALMENTE HENNING, A. A.; FRANÇA-NETO, J. B.; HENNING, F. A.; KRZYZANOWSKI, F. C.; LORINI, I.	257
75. DESEMPENHO FISIOLÓGICO DE SEMENTES DE SOJA SUBMETIDAS AO TESTE DE ENVELHECIMENTO ACELERADO E POSTAS A GERMINAR APÓS VÁRIOS PERÍODOS DE ESPERA RODRIGUES, M.; KRZYZANOWSKI, F. C.; FRANÇA-NETO, J. B.; LORINI, I.; HENNING, A. A.; HENNING, F. A.	259
76. AVALIAÇÃO DE GENÓTIPOS DE SOJA TRANSGÊNICA EXPOSTAS AO RETARDAMENTO DE COLHEITA GRIS, C. F.; PAVANI, G.; RIBEIRO, N. P. N.; RODRIGUES, G. F.; FREIRIA, W. C.	262
77. AVALIAÇÃO DE GENÓTIPOS DE SOJA TRANSGÊNICA RR EXPOSTAS AO RETARDAMENTO DE COLHEITA GRIS, C. F.; PAVANI, G.; RIBEIRO, N. P. N.; RODRIGUES, G. F.; FREIRIA, W. C.	265
78. AVALIAÇÃO DE GENÓTIPOS DE SOJA CONVENCIONAL EXPOSTAS AO RETARDAMENTO DE COLHEITA GRIS, C. F.; PIZA, M. R.; RIBEIRO, N. P. N.; RODRIGUES, G. F.; FREIRIA, W. C.	268
79. QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE GENÓTIPOS DE SOJA PRODUZIDAS EM ÁREA DE CERRADO DE RORAIMA SMIDERLE, O. J.; GIANLUSSI, V., SILVA, T. J., SOUZA, A. G.	271
80. BIORREGULADOR VEGETAL NO DESENVOLVIMENTO DE PLÂNTULAS DE SOJA MENEZES, P. H. S.; SMIDERLE, O. J.; GIANLUSSI, V.	274
Índice Remissivo de Autores	277



Comissão de Difusão de Tecnologia e Economia Rural

A CADEIA PRODUTIVA DA SOJA NO SUL DO MARANHÃO: NOVAS CARACTERÍSTICAS SOCIAIS E TERRITORIAIS

CUNHA, R. C. C.¹; ESPÍNDOLA, C. J.².

¹Universidade Federal de Santa Catarina, Campus universitário Reitor João David Ferreira Lima - Trindade. CEP: 88.040-900 - Florianópolis – SC. E-mail: robertoujsma@hotmail.com. ²Universidade Federal de Santa Catarina, Campus universitário Reitor João David Ferreira Lima - Trindade. CEP: 88.040-900 - Florianópolis – SC. E-mail: cje@cfh.ufsc.br

Introdução

O processo de modernização da agricultura brasileira, marcado pelo forte aprofundamento da dinâmica capitalista, comprova que a agricultura é um ramo especializado da produção incorporada na divisão social do trabalho e que agrega novas características territoriais e sociais, tanto a montante quanto a jusante das atividades, ou seja, do pré à pós-parteira das fazendas. Diante desse processo, surgiram novas áreas agrícolas, que foram incorporadas à produção e ao consumo agropecuário, dinamizando esses novos espaços agrícolas produtivos que servem para a inserção das atividades das cadeias produtivas. A importância que a cadeia produtiva da soja assumiu no cenário agrícola brasileiro ultrapassou os limites das parteiras das fazendas para influir nas discussões sobre pesquisa tecnológica, novas relações territoriais e sociais, competitividade, infraestrutura, etc. Santos e Silveira (2012) já haviam assinalado que a cultura da soja é responsável por inúmeras metamorfoses e especializações produtivas do espaço agrário brasileiro. É, pois, nesse contexto, que se insere, desde o início da década de 1970, o cerrado brasileiro e, na década de 1980, a região do Matopiba e a planície amazônica (DALL'AGNOL, 2004).

Desse modo, no sul do Maranhão, os resultados da cadeia produtiva da soja são expressivos. Na safra de 2013/2014, a produção de grãos de soja atingiu 1,6 milhão de toneladas, a área plantada alcançou 580 mil hectares, e a produtividade média foi de 2.752 kg/ha (CONAB, 2015). Entre 2000-2014, o crescimento da produção foi de 430% e a da área plantada foi de 360% (CONAB, 2015). Somente no município de Balsas, polo regional, a produção da soja cresceu de 152 mil toneladas, em 2000, para 457 mil toneladas, em 2014 (IBGE, 2015), o que coloca Balsas como terceiro maior município produtor de grãos de soja da região do Matopiba, perdendo apenas para Formosa do Rio Preto (BA) e São Desidério (BA), com quantidade produzida de

soja em 2014, respectivamente, de 959 mil e de 720 mil toneladas (IBGE, 2015).

O objetivo central deste texto é apresentar as novas características territoriais e sociais gestadas na expansão da cadeia produtiva da soja no sul do Maranhão na esteira do aumento da divisão social do trabalho.

Material e Métodos

Utilizou-se a categoria de divisão social do trabalho com base na visão de Rangel (2005). Esse autor assinala que, em economias não plenamente desenvolvidas e, principalmente, em forte processo de agroindustrialização, não se pode compreender o desenvolvimento pelo simples fato de haver o aumento de insumos e máquinas, e pelos modernos sistemas de produção, mas também pelo fato de a mão de obra (rural) não só trabalhar na produção de bens agrícolas e, além disso, produzir e consumir. Quando essas atividades saem do setor agrícola, consequentemente mudam as condições tecnológicas e, assim, desenvolve-se a economia. Esse descolamento de mão de obra para outras atividades chama-se aumento da divisão do trabalho.

Nesse sentido, na agricultura de escala moderna, as estruturas e estratégias de produção e circulação são, entre outras, pesquisa e desenvolvimento tecnológico (biotecnologia, práticas de manejo, conservação e fertilização de solos, etc.); redução de custos produtivos (mão de obra, maquinário, terceirizações via serviços de especializados); aumento da competitividade por meio de extrema concorrência, profissionalização na gestão e administração, que também são determinantes para o entendimento da sua expansão (CUNHA, 2015). Ademais, essas estruturas e estratégias mudam de acordo com a temporalidade e a espacialidade onde se desenvolvem em termos combinados e complexos, uma agregação de atraso e dinamismo, ou seja, na luz de múltiplas determinações. As múltiplas determinações de Marx inspiraram as combinações geográficas de Cholley (1964). As combinações

geográficas “podem ser divididas em três grandes categorias: as que resultam, unicamente, da convergência de fatores físicos; aquelas, já mais complexas, que são, a um tempo, de ordem física e de ordem biológica; as mais complicadas e, por isso mesmo, mais interessantes, que resultam da interferência conjunta dos elementos físicos, dos elementos biológicos e dos elementos humanos” (CHOLLEY, 1964, p. 140).

Partindo dessa escolha analítica, metodologicamente, para a elaboração do texto, optou-se pelo método exploratório-analítico. A abordagem exploratória adota a busca de informações a respeito de certo assunto. As pesquisas exploratórias envolvem levantamento bibliográfico, documental, entrevistas, pesquisas de campo e estudos de caso (GIL, 1994). Operacionalmente, o texto foi desenvolvido com base em parâmetros bibliográficos e documentais, fundamentado em fontes primárias, secundárias e pesquisas de campo de modo contextualizado. Quanto às fontes primárias, recorreu-se a informações e dados dos relatórios da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), ao banco de dados dos censos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e aos relatórios do Sindicato dos Produtores Rurais de Balsas (SindiBalsas). Dentre as fontes secundárias, destacam-se artigos em periódicos indexados, teses, dissertações, livros, sítios de entidades empresariais e governamentais na internet. As pesquisas de campo foram realizadas na cidade de Balsas (MA), em outubro de 2014.

Resultados e Discussão

Constatou-se, que a estrutura administrativa das unidades produtivas da cadeia de produção da soja no sul do Maranhão tem uma diferenciação geral: nas microrregiões edafoclimáticas (MRECs) 3 e 4, (pela classificação de Cunha (2015), com base em Kaster; Farias (2012)), predominam as fazendas dos pioneiros, a produção é menor e incorpora-se menos mão de obra especializada; e nas MRECs 1 e 2, (pela classificação de Cunha (2015), com base em Kaster; Farias (2012)), onde se localizam, em sua maioria, as fazendas das empresas de origem recente, estas são as mais produtoras, possuem gestão empresarial e contratam mais trabalhadores especializados. Entretanto, ambos os grupos de empresas são administrados por controle familiar direto.

Levando em conta a evolução das estruturas econômicas e sociais, mostrou-se que, com o surgimento da cadeia produtiva da soja, não houve mudança expressiva na estrutura fundiária do sul do Maranhão e que está ocorrendo um processo de centralização das terras por via de novas propriedades. Com o avanço da moderna agricultura brasileira, as empresas agrícolas foram estimuladas a aderir à modernização e à mecanização de suas lavouras. As estruturas de maquinário das empresas agrícolas diferem-se somente na potência, quantidade e na idade dos equipamentos, máquinas, tratores e colheitadeiras. Ademais, as empresas fundadas por pioneiros mantêm relações paternalistas (acomodação classista) para evitar qualquer tipo de irresignação coletiva. Nas empresas de origem recente, a estrutura empresarial faz com que as equipes de trabalho sejam reduzidas, e as relações paternalistas são impostas aos trabalhadores menos qualificados. Há uma cooperação entre os sindicatos patronais e de trabalhadores rurais no esforço de contratações de empregados. Contudo, o nível de sindicalização é muito baixo. Entre outros motivos, o pequeno nível de sindicalização se dá por falta de adaptação das entidades sindicais com a plataforma da agricultura moderna.

O objetivo essencial na aplicação de métodos científicos nas empresas agrícolas é produzir produtos o mais barato possível, obter a maximização dos lucros, unificar os trabalhos de administração e minimizar os gastos dos recursos disponíveis, aumentando a produtividade do trabalho com o aproveitamento das características mais adequadas dos funcionários. Desse modo, chega-se, então, ao desenvolvimento pleno da divisão social do trabalho, usufruindo dos interesses de mercado, explorando as diversidades edafoclimáticas e explorando as condições econômicas e sociais de cada área.

Conclusão

Por fim, floresceram novas características territoriais e sociais em consequência do aumento da divisão social do trabalho nas empresas produtoras de soja na área estudada. Ressalta-se ainda que, derivada do aumento dessa condição motriz, a modernização das empresas produtoras de soja no sul do Maranhão criou uma geração de agricultores (pequenos, médios e grandes), que passou a

se orientar por uma racionalidade técnica em busca da produtividade do capital.

Referências

CHOLLEY, A. Observações sobre alguns pontos de vista geográficos. **Boletim Geográfico**, Rio de Janeiro, n. 179, p. 139-145, 1964.

CONAB. **Séries históricas de produção de grãos**. Brasília: 2015. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/>>. Acesso em: 10 jan. 2016.

CUNHA, R. C. C. **Gênese e dinâmica da cadeia produtiva da soja no Sul do Maranhão**. 2015. 180 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Geografia, Geociências, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

DALL'AGNOL, A. Soja, o fenômeno brasileiro. **Visão da Agroindústria**, Sertãozinho, n. 13, p. 36-38, set. 2004.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. Atlas: São Paulo, 1994.

IBGE. **Produção agrícola municipal - 2014/2015**. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 11 jan. 2016.

KASTER, M.; FARIAS, J. R. B. **Regionalização dos testes de valor de cultivo e uso e da indicação de cultivares de soja**: terceira aproximação. Londrina: Embrapa Soja, 2012. 69p. (Embrapa Soja. Documentos, 330).

RANGEL, I. **Obras reunidas**. v. 1. Rio de Janeiro: Contraponto, 2005. 744p.

SANTOS, M.; SILVEIRA, M. L. **O Brasil: território e sociedade no início do século XXI**. 16. ed. Rio de Janeiro: Record, 2012. 490p.



Comissão de Ecologia, Fisiologia e Práticas Culturais

EVOLUÇÃO DO ÍNDICE DE ÁREA FOLIAR E ÍNDICE SPAD DA SOJA EM FUNÇÃO DA DENSIDADE DE SEMEADURA

YOKOYAMA, A. H.¹, BALBINOT JUNIOR, A. A.², FRANCHINI, J. C.², DEBIASI, H.².

¹Universidade Estadual de Londrina. ²Embrapa Soja, Rod. Carlos João Strass, Distrito de Warta, C.P. 231, CEP 86001-970, Londrina-PR, alvadi.balbinot@embrapa.br.

Introdução

A densidade de semeadura pode provocar diversas mudanças morfofisiológicas nas culturas, já que altera a disponibilidade de recursos do meio – água, luz e nutrientes para cada planta. No caso da soja, observa-se elevada plasticidade fenotípica, em que a planta modula seu crescimento de acordo com alterações no arranjo espacial de plantas na área. Várias pesquisas têm demonstrado pouca variação de produtividade de grãos de soja frente a alterações na densidade de semeadura (PROCÓPIO et al., 2013).

A avaliação do crescimento das plantas de soja em decorrência da variação da densidade de semeadura contribui para o entendimento dos mecanismos utilizados pelas plantas para usar o espaço e os recursos disponíveis. O índice de área foliar (IAF) se refere à área foliar em 1 m² de área e representa uma variável importante de crescimento, já que influencia a interceptação de radiação solar. Na literatura há poucas informações sobre a evolução do IAF da soja durante o ciclo de desenvolvimento em diferentes densidades de semeadura, especialmente em cultivares modernas. Adicionalmente, os teores de clorofila e nitrogênio (N) foliar também podem ser influenciados pela competição intraespecífica. Sabe-se que a soja demanda elevado aporte de N para que ocorra elevado crescimento e produtividade. O índice SPAD (*Soil Plant Analysis Development*) apresenta elevada correlação com os teores de N foliar e clorofila.

Nesse contexto, o objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito de densidades de semeadura de soja na evolução do IAF e índice SPAD durante o ciclo de desenvolvimento da cultura, utilizando uma cultivar moderna.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na safra 2015/16. A área experimental se situa em Londrina-PR (23°11'S, 51°11'W e altitude de 620 m) e apresenta clima Cfa, de acordo com

a classificação climática de Köppen. O solo da área experimental foi classificado como Latossolo Vermelho Distroférrico. Os atributos físicos e químicos analisados na camada de 0-20 cm foram: 710, 82 e 208 g kg⁻¹ de argila, silte e areia, respectivamente; 8,3 g dm⁻³ de matéria orgânica, 5,1 de pH em CaCl₂; 18,6 mg dm⁻³ de P (Mehlich 1); 0,37 cmol_c dm⁻³ de K trocável; 3,4 cmol_c dm⁻³ de Ca trocável e 1,4 cmol_c dm⁻³ de Mg trocável.

O delineamento experimental foi em blocos completos casualizados, com seis repetições. As taxas de semeadura foram de 7,5; 15; 22 e 28 sementes m⁻¹ linear, com 0,5 m de espaçamento entre linhas. As densidades de plantas na colheita foram de 120, 230, 340 e 380 mil plantas ha⁻¹. Cada parcela possuía cinco metros de comprimento por cinco metros de largura, com uma área útil de 4,0 x 1,5 m (6 m²), considerando as três fileiras centrais da parcela.

A semeadura foi realizada no dia 21/10/2015, com auxílio de semeadora tratorizada, utilizando-se a cultivar BRS 359 RR, que apresenta tipo de crescimento indeterminado e arquitetura moderna de plantas. As sementes foram tratadas com Standak Top® e com inoculante líquido Gelfix 5®. A adubação foi feita a lanço dez dias antes da semeadura, com 60 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 120 kg ha⁻¹ de K₂O, utilizando superfosfato simples e cloreto de potássio.

Foram realizadas dez avaliações, não destrutivas, durante o ciclo da soja, aos 36, 43, 50, 57, 64, 71, 78, 85, 92 e 99 dias após a semeadura (DAS). O IAF foi obtido com auxílio de um analisador de dossel de plantas, LI-COR® LAI-2200, que possui um sensor do tipo olho de peixe para captação da luz. Obteve-se o índice SPAD no folíolo central do terceiro trifólio aberto do ápice para a base da planta, em dez plantas por parcela. Para essa avaliação foi utilizado em clorofilômetro KONICA MINOLTA® SPAD 502, que utiliza regiões do espectro luminoso vermelho e infravermelho para estimar a clorofila.

Resultados e Discussão

Até o estádio R3 (início de formação de vagens), as maiores densidades de semeadura conferiram maiores IAF (Figura 1). As maiores diferenças relativas entre as densidades para o IAF ocorreram na fase de crescimento vegetativo. Após a formação de vagens, o IAF foi similar entre as densidades testadas. Isso demonstra que a capacidade de compensar espaços disponíveis pela formação de maior área foliar por planta é um mecanismo relevante de plasticidade fenotípica da soja. Salienta-se que a cultivar utilizada apresenta características modernas de planta, sobretudo tipo de crescimento indeterminado, plantas compactas e ciclo curto. Ou seja, mesmo com essas características, percebeu-se alta capacidade de compensação de espaços vazios.

Outra constatação relevante foi de que o pico de IAF na maior densidade avaliada ocorreu entre os estádios R2 e R3 (pleno florescimento e início de formação de vagens) (Figura 1). Por outro lado, na menor densidade, o pico de IAF ocorreu somente no estádio R5.3 (formação de grãos). No entanto, a magnitude dos picos de IAF foram similares entre as densidades – de 8 a 9. Portanto, a dinâmica temporal de evolução do IAF durante o ciclo da soja é muito influenciada pela densidade de semeadura. Na maior densidade, observou-se rápido declínio do IAF após a formação de vagens, em função da senescência das folhas da parte inferior do dossel, em função do elevado autossombreamento.

O índice SPAD foi menos afetado pela densidade de semeadura do que o IAF. De forma geral, até aos 85 DAS (R5.4), houve tendência de haver menor índice SPAD nas menores densidades. Talvez isso decorra da maior área foliar por planta nas menores densidades, diluindo a clorofila presente no tecido. Por outro lado, aos 99 DAS (R6), percebe-se redução drástica do índice SPAD nas maiores densidades de semeadura. Isso demonstra que, à medida que houve incremento da densidade houve aumento da velocidade de maturação foliar na fase final do ciclo da soja. Todavia, nas quatro densidades testadas, o pico de índice SPAD ocorreu na segunda metade do enchimento de grãos.

Conclusões

O impacto da densidade de semeadura sobre o IAF ocorreu em maior intensidade na fase vegetativa, sendo que, após o início de formação das vagens, o IAF foi pouco afetado quantidade de plantas por área. A evolução do índice SPAD foi similar entre as densidades de semeadura, no entanto houve tendência de menor SPAD nas menores densidades até o final da formação de grãos, sendo essa tendência invertida na fase de maturação fisiológica.

Referência

PROCÓPIO, S. O.; BALBINOT JUNIOR, A. A.; DEBIASI, H.; FRANCHINI, J. C.; PANISON, F. Plantio cruzado na cultura da soja utilizando uma cultivar de hábito de crescimento indeterminado. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 56, p. 319-325, 2013.

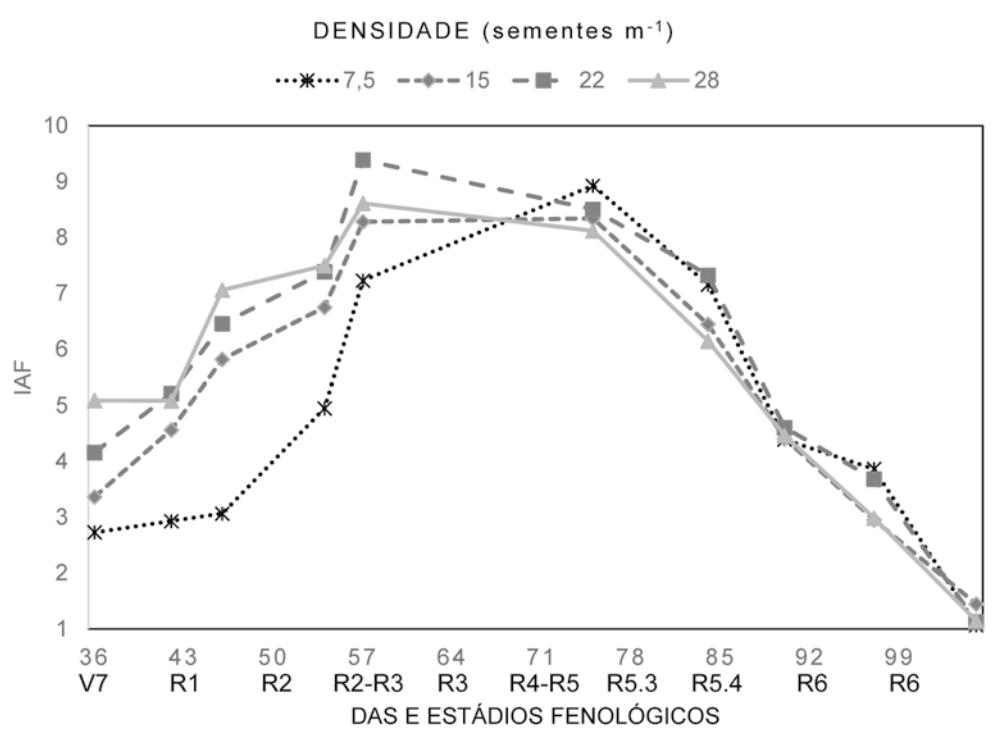


Figura 1. Evolução do índice de área foliar durante o ciclo de desenvolvimento da soja em quatro densidades de semeaduras. Londrina-PR, safra 2015/16.

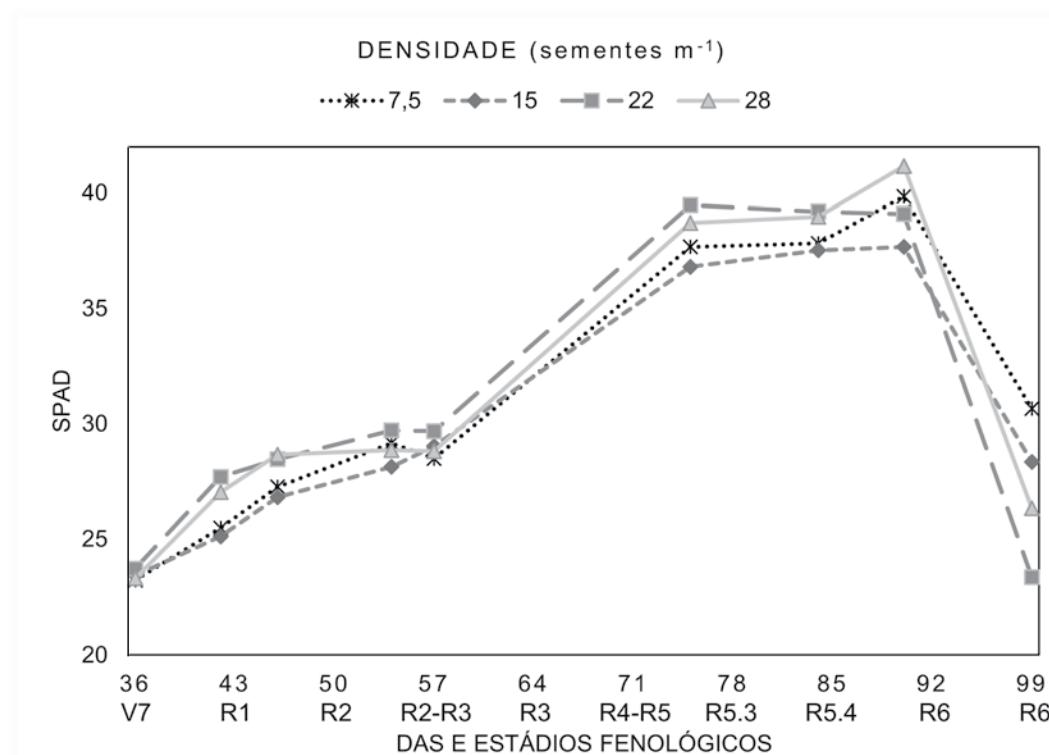


Figura 2. Evolução do índice SPAD durante o ciclo de desenvolvimento da soja em quatro densidades de semeaduras. Londrina-PR, safra 2015/16.

DESEMPENHO PRODUTIVO DA SOJA EM RESPOSTA A DENSIDADES DE PLANTAS E NÍVEIS DE ADUBAÇÃO FOSFATADA E POTÁSSICA

BALBINOT JUNIOR, A. A.¹; FRANCHINI, J. C.¹; DEBIASI, H.¹;
YOKOYAMA, A. H.²; FERREIRA, A. S.²; WERNER, F.²

¹Embrapa Soja, Rod. Carlos João Strass, Distrito de Warta, C.P. 231, CEP 86001-970, Londrina-PR, alvadi.balbinot@embrapa.br.

²Universidade Estadual de Londrina.

Introdução

A densidade de plantas de soja determina a competição intraespecífica pelos recursos do meio – água, luz e nutrientes, podendo provocar modificações morfofisiológicas e de produtividade de grãos (PROCÓPIO et al., 2013). A soja apresenta características que lhe confere alta plasticidade fenotípica, mantendo produtividades similares, mesmo com ampla variação na densidade de plantas. Assim, o ajuste da quantidade de sementes para maximizar a produtividade, com menor consumo de sementes é prática importante para incrementar a rentabilidade da cultura, sobretudo em razão do aumento do custo com sementes observado nos últimos anos.

No entanto, há dúvidas quanto à interação da densidade de plantas de soja e a adubação fosfatada e potássica. Ou seja, o aumento do aporte desses macronutrientes pode aumentar a capacidade das plantas de soja em compensar espaços vazios, reduzindo a densidade mínima para obtenção de máxima produtividade?

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de densidades de plantas combinadas com níveis de adubação fosfatada e potássica sobre o desempenho da cultura da soja.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido durante a safra de 2015/16, em Londrina-PR ($23^{\circ}11'S$, $51^{\circ}11'W$, altitude de 620 m). O clima da região é classificado como subtropical (Cfa), de acordo com a classificação climática de Köppen. O solo da área experimental foi identificado como Latossolo Vermelho distroférreo. Os atributos físicos e químicos do solo na camada de 0-20 cm no momento da semeadura foram: 710, 82 e 208 g kg⁻¹ de argila, silte e areia, respectivamente; 8,3 g dm⁻³ de matéria orgânica; 5,1 de pH (CaCl₂); 18,6 mg dm⁻³ de P (Mehlich 1); 0,37 cmol_c dm⁻³ de K trocável, 3,4 cmol_c dm⁻³ de Ca trocável e 1,4 cmol_c dm⁻³ de Mg trocável.

O delineamento experimental foi em blocos

completos casualizados, com seis repetições, em parcelas subdivididas. Nas parcelas foram alocadas quatro densidades de semeadura (150, 300, 440 e 560 mil sementes viáveis ha⁻¹), com espaçamento entre linhas de 0,5 m. As densidades de semeadura na colheita foram 120, 230, 340 e 380 mil plantas ha⁻¹. Nas subparcelas foram alocados dois níveis de adubação fosfatada e potássica (nível 1 = 30 kg ha⁻¹ de P₂O₅ + 60 kg ha⁻¹ de K₂O; e nível 2 = 60 kg ha⁻¹ de P₂O₅ + 120 kg ha⁻¹ de K₂O). Os níveis 1 e 2 foram determinados para atender a uma exportação de 3 e 6 t ha⁻¹ de grãos, respectivamente. Foram utilizados superfosfato simples e cloreto de potássio, aplicados a lanço 10 dias antes da semeadura da soja. As subparcelas mediram cinco metros de comprimento por cinco metros de largura. O tamanho da área útil foi de 6 m² por subparcela (4,0 m de comprimento por 1,5 m de largura - três linhas no centro da subparcela)

A semeadura foi realizada no dia 21/10/2015, utilizando uma semeadora tratorizada e a cultivar BRS 359 RR, que apresenta tipo de crescimento indeterminado e arquitetura compacta de plantas. O tratamento de sementes foi realizado com Standak Top® e o inoculante líquido Gelfix 5®.

Os dados obtidos da produtividade foram corrigidos para 13% de umidade e expressos em kg ha⁻¹. Foram coletadas dez plantas na área central de cada subparcela para avaliar a altura de plantas, o número de vagens por planta, o número de grãos por vagem e a massa de mil grãos. Os teores de óleo e proteína foram determinados por grãos de soja intacdos, por meio de espectroscopia de refletância de infravermelho próximo, de acordo com Heil (2010). As leituras foram obtidas de grãos inteiros e limpos, com cada amostra utilizando Thermo Antaris II NIR analyzer, com esfera de integração com resolução de 4 cm⁻¹, com média de 32 scans e background a cada leitura.

Os dados foram submetidos à análise de variância e comparação de médias pelo teste

F ($p<0,05$). Para o fator densidade de semeadura, realizou-se análise de regressão, em que foram selecionados os modelos que apresentaram o melhor ajuste aos dados e ao fenômeno investigado.

Resultados e Discussão

Não houve interação significativa da densidade de plantas e adubação fosfatada e potássica para as variáveis analisadas. Ou seja, o maior aporte de P e K nessa situação de fertilidade do solo não afetou as relações de interferência mútua entre plantas de soja. Talvez a inexistência de interação entre os fatores experimentais decorra da adequada fertilidade do solo, em que a aplicação de maiores doses desses dois macronutrientes não influenciou o crescimento da cultura.

A altura de plantas e a massa de mil grãos apresentaram resposta linear positiva em função do incremento da densidade de plantas (Tabela 1). Esse incremento foi ocasionado pela maior competição intraespecífica por luz em função do número de plantas por área. No caso da massa de grãos, nas maiores densidades há aumento da participação das hastes principais na composição da produtividade, sendo que, em geral, essas estruturas tem maior força de demanda de fotoassimilados em relação aos ramos. Houve resposta exponencial negativa para número de vagens por planta em função do aumento da densidade de semeadura (Tabela 1), justificado pelo maior número de plantas por área, considerando ain-

da que em populações maiores existe a tendência de ocorrer menor ramificação devido ao incremento da competição por recursos. A produtividade de grãos não foi influenciada pelas densidades avaliadas, principalmente em função do aumento do número de vagens por planta à medida que houve decréscimo na quantidade de plantas por área. Isso demonstra que, mesmo com a utilização de cultivar com características modernas, a soja continua apresentando elevada plasticidade fenotípica. Adicionalmente, os níveis de adubação fosfatada e potássica não influenciaram nenhuma variável avaliada (Tabela 2).

Conclusões

O desempenho agronômico da cultura da soja não foi impactado pela interação entre a densidade de plantas e os níveis de adubação fosfatada e potássica. As densidades de plantas e os níveis de adubação fosfatada e potássica não afetaram a produtividade de grãos.

Referências

HEIL, C. *Rapid, multi-component analysis of soybean by FT-NIR Spectroscopy*. Madison: Thermo Fisher Scientific, 2010. 3p.

PROCÓPIO, S. O.; BALBINOT JUNIOR, A. A.; DEBIASI, H.; FRANCHINI, J. C.; PANISON, F. Plantio cruzado na cultura da soja utilizando uma cultivar de hábito de crescimento indeterminado. *Revista de Ciências Agrárias*, v. 56, p. 319-325, 2013.

Tabela 1. Produtividade, altura de plantas, componentes do rendimento e teores de óleo e proteína de grãos de soja sob quatro densidades de plantas (120, 230, 340 e 380 mil plantas ha⁻¹) (média de dois níveis de adubação fosfatada e potássica). Londrina-PR, safra 2015/16.

Variáveis	Equação ajustada	R ²	CV(%)
Produtividade (kg ha ⁻¹)	média=4138	11,2	
Altura de plantas (cm)	$\hat{Y}=95,79+0,041x$	0,97	5,1
Número de vagens por planta	$\hat{Y}=196,5-0,92x+0,0013x^2$	0,99	16,0
Número de grãos por vagem	média=2,16		6,6
Massa de mil grãos (g)	$\hat{Y}=123,38+0,031x$	0,99	4,3
Teor de óleo nos grãos (%)	média=24,6		2,7
Teor de proteína nos grãos (%)	média=35,8		2,8

Tabela 2. Produtividade, altura de plantas, componentes do rendimento e teores de óleo e proteína de grãos de soja sob dois níveis de adubação fosfatada e potássica (nível 1 = 30 kg P₂O₅ + 60 kg K₂O ha⁻¹; nível 2 = 60 kg P₂O₅ + 120 kg K₂O ha⁻¹) (média de quatro densidades de plantas). Londrina-PR, safra 2015/2016.

Variáveis	30/60	60/120	CV(%)
Produtividade (kg ha ⁻¹)	4131	4145	8,2
Altura de plantas (cm)	106,4	107,6	5,2
Número de vagens por planta	63,1	60,1	15,9
Número de grãos por vagem	2,1	2,2	5,8
Massa de mil grãos (g)	133,4	130,5	4,6
Teor de óleo nos grãos (%)	24,7	24,5	2,3
Teor de proteína nos grãos (%)	35,8	35,9	2,5

COMPORTAMENTO DE CULTIVARES DE SOJA EM SELVÍRIA – MS: CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS E PRODUTIVIDADES DE GRÃOS

SILVA, P. R. T.¹; LAZARINI, E.¹; VILELA, M.²; VIDEIRA, L. M. L.¹; SOUZA, L. G. M.¹; FREITAS, L. A.¹

¹Faculdade de Engenharia/UNESP – Câmpus de Ilha Solteira, Av. Brasil 56, 15.385-000, Ilha Solteira – SP, lazarini@agr.feis.unesp.br. ²Monsanto do Brasil, michelle.vilela@monsanto.com

Introdução

A soja [*Glycine max* (L.) Merrill] é a mais importante planta leguminosa cultivada no mundo atualmente. É a commodity de maior importância no cenário agrícola brasileiro, devido ao grande volume produzido (98.981,6 mil toneladas em 33.130,1 mil hectares) (CONAB, 2016). Os resultados obtidos na safra 2015/16, indicam para esta oleaginosa, um continuado crescimento da produção, apresentando um incremento de 2,9% em relação à safra anterior. Segundo CONAB (2016), o USDA confirma que o Brasil continua sendo o maior exportador mundial de grãos de soja, assumindo uma expectativa 58,0 milhões de toneladas exportados, proporcionando uma contribuição significativa para o superávit da balança comercial.

A produtividade média brasileira na safra 2015/16, foi de 2.988 kg ha⁻¹ (CONAB, 2016). A obtenção de elevadas produtividades está diretamente relacionada a condições climáticas favoráveis, manejo adequado da lavoura e uso de material genético adaptado a região de cultivo.

A região do Bolsão Sul-Mato-Grossense é formada por 16 municípios do leste de Mato Grosso do Sul, ocupando área superior a 8,3 milhões de hectares, onde as principais atividades econômicas são a pecuária de corte e a silvicultura. Na região há distribuição irregular das chuvas ao longo do ano e ocorrência de veranicos no período chuvoso. Este fenômeno, associado à baixa capacidade dos solos armazenarem água das chuvas, além de implicar na sazonalidade da produtividade pecuária, resulta em frequentes frustrações na produtividade de lavouras de soja e milho, desestimulando esta atividade agrícola (SALTON et al., 2013). Ainda segundo os autores, a adoção do Sistema São Mateus em apenas 1/3 da área disponível (1 milhão de hectares) poderia resultar em incrementos na produção na ordem de 15 milhões de sacos de soja e 12 milhões de arrobas de carne por ano, com valor superior a R\$ 1,7 bilhão.

Portanto, torna-se importante a avaliação do comportamento de cultivares de soja que possam ser utilizados nesta região, bem como em todo noroeste do Estado de São Paulo e áreas do Triângulo Mineiro que fazem divisa com a região, mediante a grande área disponível para agricultura na região e a soja pode ser uma excelente opção.

Neste contexto, o presente trabalho teve por objetivo avaliar o comportamento de cultivares de soja em Selvíria - MS, região do Bolsão Sul-Mato-Grossense, quando semeadas em dezembro, quanto às características agronômicas e a produtividade de grãos.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido de novembro de 2015 a abril de 2016, na Fazenda de Ensino, Pesquisa e Extensão da Faculdade de Engenharia/UNESP – Câmpus de Ilha Solteira, localizada no município de Selvíria – MS (20°22'S, 21°22'W e 335 m de altitude, aproximadamente). O solo da área foi identificado como Latossolo Vermelho distroférreico e apresentava os seguintes atributos, na camada de 0 a 20 cm, antes da implantação do experimento: 20,4 g dm⁻³ de matéria orgânica; 4,7 de pH em CaCl₂; 31,0 mg dm⁻³ de P; 0,19 cmol_c dm⁻³ de K; 1,7 cmol_c dm⁻³ de Ca; 1,1 cmol_c dm⁻³ de Mg; 4,2 cmol_c dm⁻³ de H+Al e 42% de saturação da CTC por bases. A área já vem sendo cultivada há vários anos com as culturas de milho, soja e feijão e possui irrigação por pivô central. O preparo do solo foi através de arações e gradagens, realizado 30 dias antes da semeadura, onde simultaneamente, visando à incorporação, foram aplicados 2,0 t ha⁻¹ de calcário dolomítico.

Os tratamentos constaram de 17 cultivares de soja, assim denominadas: AS 3610 IPRO, AS 3680 IPRO, AS 3730 IPRO, AS 3797 IPRO, DM 6458 RDF IPRO, M 5705 IPRO, M 5947 IPRO, M 6210 IPRO, M 6410 IPRO, M 6952 IPRO, M 7110 IPRO, M 7739 IPRO, NA 5909 RR, NS 7237 IPRO, NS 7300 IPRO, BMX Potência RR e W 799 RR.

A semeadura ocorreu em 05/12/2015, utilizando-se do espaçamento de 0,45 m entrelinhas e densidade de semeadura de 17 sementes m^{-2} de sulco, para todos cultivares. Como adubação, utilizou-se 300 kg ha^{-1} da formulação 04-20-20. As sementes foram tratadas com o fungicida carboxin + thiram na dosagem de 50 + 50 g i.a. 100 kg $^{-1}$ de semente. Após o tratamento, as sementes foram inoculadas com inoculante líquido em dosagem para fornecer 600.000 células por semente. A semeadura foi mecanizada e as parcelas possuíram 7 linhas com 20 m de comprimento.

Quando as plantas de soja encontravam-se no estádio V4, foram aplicados os herbicidas glifosato e clorimuron etílico, na dosagem de 900 g i.a. (equivalente ácido N – (fosfonometil) glicina) ha^{-1} e 7,5 g i.a. ha^{-1} , respectivamente, visando o controle das plantas daninhas existentes na área. O manejo fitossanitário foi realizado através do controle de percevejos e ferrugem asiática da soja, utilizando para isto, produtos registrados para a cultura, como imidacloprido + beta-ciflutrina e piraclostrobina + epoxiconazol, respectivamente.

As avaliações foram realizadas quando as plantas atingiram o estádio R8 e constaram de: ciclo em dias, população de plantas, altura de planta e de inserção da primeira vagem, acamamento (notas de 1 a 5 sendo a nota 1 atribuída para ausência de acamamento e 5 quando se observava 100% das plantas acamadas), número de vagens por planta, massa de 100 grãos e produtividade de grãos.

Resultados e Discussão

Verifica-se na Tabela 1 e Figura 1 que as produtividades obtidas encontram-se superiores a média nacional (2.988 kg ha^{-1} ou 49,8 sc

ha^{-1}) segundo CONAB (2016). Considera-se que as precipitações regulares que aconteceram neste ano agrícola e ainda a possibilidade de suplementação hídrica através de pivô central, aliado ao cultivo em solo utilizado com agricultura há vários anos e com elevado teor de argila, são os prováveis motivos da obtenção dessas elevadas produtividades.

Observa-se também que, mesmo a semeadura sendo realizada já em dezembro, as plantas apresentaram porte elevado e em alguns cultivares, altas notas para o acamamento, o que necessita de maiores estudos quanto à população adequada de plantas para cada cultivar tentando reduzir a percentagem de plantas acamadas e manter a produtividade de grãos.

Conclusão

Os cultivares avaliados podem ser recomendados para cultivo em Selvíria e região apresentando potencial de alta produtividade em condições de boa disponibilidade hídrica e solos corrigidos.

Referências

- CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira; Grãos. V.3 – Safra 2015/16, n. 7, abril 2016.** Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>>. Acesso em 22 abr. 2016.
- SALTON, J. C.; KICHEL, A. N.; ARANTES, M.; KRUKER, J. M.; ZIMMER, A. H.; MERCANTE, F. M.; ALMEIDA, R. G. de. **Sistema São Mateus - Sistema de integração lavoura-pecuária para a região do Bolsão Sul-Mato-Grossense.** Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2013. 6 p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Comunicado técnico, 186).

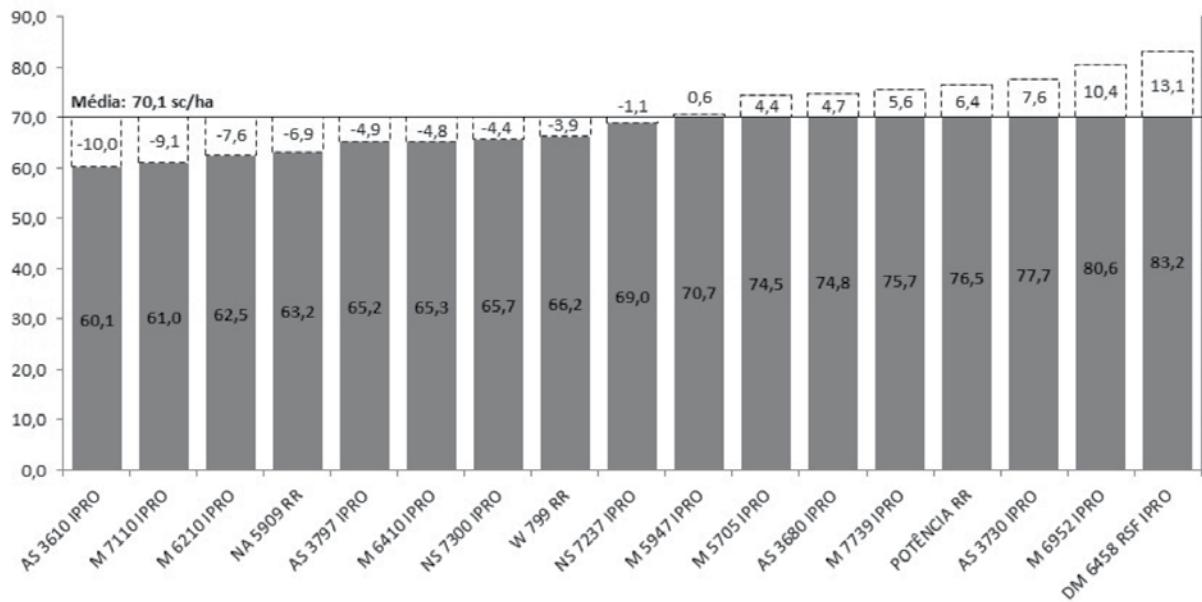


Figura 1. Comportamento da produtividade de grãos (sc ha^{-1}) de cada cultivar em relação à média geral. Selvíria-MS, 2016.

Tabela 1. Valores de ciclo em dias, população de plantas, acamamento, altura de planta e de inserção da primeira vagem, número de vagens por planta, massa de 100 grãos e produtividade de grãos de cultivares de soja. Selvíria – MS, 2016.

Cultivar	Ciclo dias	População plantas pl. ha^{-1}	Acamamento	Altura planta cm	Altura inserção cm	Número vagens planta	Massa 100 grãos g	Produtividade grãos sc ha^{-1}
DM 6458 RSF IPRO	104	172.840	1	83,4	14,6	91,4	16,5	83,2
M 6952 IPRO	114	133.333	1	93,6	10,2	173,4	17,6	80,6
AS 3730 IPRO	107	167.901	3	113,2	22,8	65,6	16,8	77,7
BMX Pot. RR	114	219.753	1	102,4	11,6	121,6	15,1	76,6
M 7739 IPRO	107	204.938	3	94,8	11,4	95,2	16,2	75,7
AS 3680 IPRO	104	138.272	4	108,2	12,6	43,8	16,3	74,8
M 5705 IPRO	107	209.877	1	84,0	9,4	71,6	18,3	74,5
M 5947 IPRO	105	269.136	1	97,2	12,2	57,2	19,0	70,7
NS 7237 IPRO	110	244.444	3	115,6	19,6	49,2	15,8	69,0
W 799 RR	114	269.136	4	115,6	15,6	68,8	15,5	66,2
M 7300 IPRO	109	204.938	3	94,6	17,0	72,6	14,2	65,7
M 6410 IPRO	114	197.531	1	106,2	15,2	55,8	17,6	65,3
AS 3797 IPRO	110	200.000	1	86,2	24,2	85,8	14,5	65,2
NA 5909 RR	104	187.654	1	72,8	10,0	87,6	15,6	63,2
M 6210 IPRO	104	125.926	1	111,5	12,3	99,0	13,3	62,5
M 7110 IPRO	102	263.889	1	95,8	14,7	115,0	14,6	61,0
AS 3610 IPRO	104	249.383	3	80,4	13,6	129,0	16,8	60,1

COMPETIÇÃO DE CULTIVARES TRANSGÊNICAS DE SOJA EM CULTIVO DE SAFRINHA PARA O SUL DE MINAS GERAIS

GRIS, C. F.¹; FREIRIA, J. V. P.¹; ARANTES, N. E.¹; FREIRIA, W. C.¹;
RODRIGUES, G. F¹.

¹IFSULDEMINAS Rod. de Muzambinho, Km 35, Morro Preto, CEP 37890-000, Muzambinho - MG, gabriel97.f.rodrigues@gmail.com

Introdução

A diversidade climática de cada região, aliada ao lançamento anual de um grande número de cultivares com diferentes respostas aos fatores de clima, tem gerado o questionamento a muitos produtores em relação a qual cultivar escolher. Paralelo a isso, houve o desenvolvimento de cultivares precoce de soja com alto potencial produtivo, possibilitando o cultivo do milho safrinha em época mais favorável. No entanto, devido aos baixos preços do milho, cogita-se, neste momento, o cultivo da soja "safrinha", semeada no mês de janeiro, após o cultivo de alguma cultura de verão, em alguns casos, até da própria soja. Cultivada fora dos períodos recomendados pela pesquisa, a soja pode ter seu potencial produtivo reduzido, uma vez que ainda é uma cultura afetada pelo fotoperíodo.

A maior parte das variedades de soja comerciais disponíveis hoje no mercado, quando semeadas neste período, terá porte e ciclo reduzidos consideravelmente, em relação às mesmas quando cultivadas entre setembro-novembro. Associado a isto, há ainda o efeito da restrição hídrica a partir dos meses de março-abril, podendo afetar a fase de enchimento de grãos. Adicionalmente, sabe-se que a região Sul de Minas Gerais, na ausência de ensaios direcionados para a mesma, se baseia em resultados obtidos na região do Triângulo Mineiro, o que, na maioria das vezes, não favorece a manifestação do potencial produtivo da cultivar. Assim, objetivou-se avaliar o desempenho produtivo e caracteres agronômicos de quatorze cultivares de soja transgênicas (RR e Intacta BtRR2 – IPRO) que apresentam potencial de utilização para cultivo em safrinha na região Sul de Minas Gerais.

Material e Métodos

O ensaio foi conduzido no campo experimental do IFSULDEMINAS Câmpus Muzambinho, MG, ano agrícola 2015, situado a 21°22' de latitude Sul, 46°31' de longitude Oeste e altitude de 1048m, tendo a região do estado, de acor-

do com a classificação de Koppen, clima tipo Cwa (OMETO, 1981).

O plantio foi realizado no 20º dia do mês de janeiro, época comumente utilizada por produtores da região para plantios de segunda safra. Avaliou-se quatorze cultivares de soja transgênicas (BMX Potência RR, BMX Ponta-IPRO, BMX Desafio RR, M 6952-IPRO, NA 5909 RG, BRS 706 IPRO, M7000-IPRO, M 7110-IPRO, BRS 729-IPRO, AS 7307 RR, BRS MG 760 RR, M6972-IPRO, BRS MG 724CRR, BRS 713-IPRO), dentre elas RR e Intacta BtRR2-IPRO, selecionadas em conjunto com pesquisadores do Programa de Melhoramento Genético de Soja para o estado de Minas Gerais, convênio Embrapa/Epmig/Fundação Triângulo.

O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, com 3 repetições. As unidades experimentais foram constituídas por 4 linhas de 5,0 m, espaçadas de 0,50 m. A área útil foi composta pelas 2 linhas centrais, descartando-se 0,50 m de cada extremidade (4,0 m²). A adubação de semeadura foi realizada de acordo com a análise de solo e as interpretações segundo Ribeiro et al. (1999). Por ocasião do plantio, as sementes foram inoculadas com produto comercial líquido (mínimo 1.200.000 células/semente). Sempre que necessário os tratos culturais foram realizados de acordo com as necessidades da cultura.

Avaliou-se comprimento do ciclo, altura de plantas e da inserção do 1º legume, n° de legumes/planta, n° grãos/legume, índice de acamamento (BERNARD; CHAMBERLAIN; LAWRENCE, 1965), peso médio de 100 grãos e produtividade de grãos (corrigidos para 13% umidade). A análise estatística foi realizada com o software estatístico Sisvar® (FERREIRA, 2011), sendo as médias das cultivares comparadas pelo teste Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Observaram-se diferenças significativas entre as cultivares para rendimento de grãos (Figura 1), peso de 100 sementes, índice de

acamamento, altura de plantas e altura de inserção do primeiro legume (Tabela 1).

Com relação à produtividade, as cultivares se diferenciaram em dois grupos, tendo M6972-IPRO, BRS713-IPRO e M7110-IPRO apresentado os melhores resultados com média de 2436 kg ha⁻¹. Já o segundo grupo, composto das demais cultivares, apresentou produtividade média de 1698 kg ha⁻¹ (Figura 1), cerca de 30% a menos que a média das três mais produtivas. Quanto aos componentes de produção, número de legumes por planta, número de sementes por legume e peso de 100 sementes, observou-se diferença entre as cultivares somente para peso de 100 legumes (Tabela 1), nas quais as cultivares mais produtivas apresentaram cerca de 11,50% (15,73g) a mais de peso que a média das demais (14,11g).

Com relação aos caracteres agronômicos altura de planta e altura do primeiro legume, importantes parâmetros para a escolha de uma cultivar, sabe-se que os mesmos podem ter seu desenvolvimento alterado não só em função de diferentes arranjos espaciais, mas fatores edafoclimáticos e de solo, assim como qualquer outra alteração ambiental (OLIVEIRA et al., 2010). Para Marcos Filho (1986), na escolha de uma cultivar deve-se levar em consideração a altura do primeiro legume, o qual deve estar acima de 10-12 cm para colhedoras modernas, sendo 15 cm uma altura mais satisfatória para o relevo brasileiro, o que vem ao encontro dos resultados obtidos neste trabalho, nas quais todas as cultivares obtiveram altura do primeiro legume superior ao mínimo ideal. É importante ressaltar que há uma correlação direta entre altura da planta e altura da inserção do primeiro legume, e que neste trabalho, a diferença entre a maior (80,67cm - BRS 713-IPRO) e a menor (40,00 cm - BMX Potência RR) atingiu 100%.

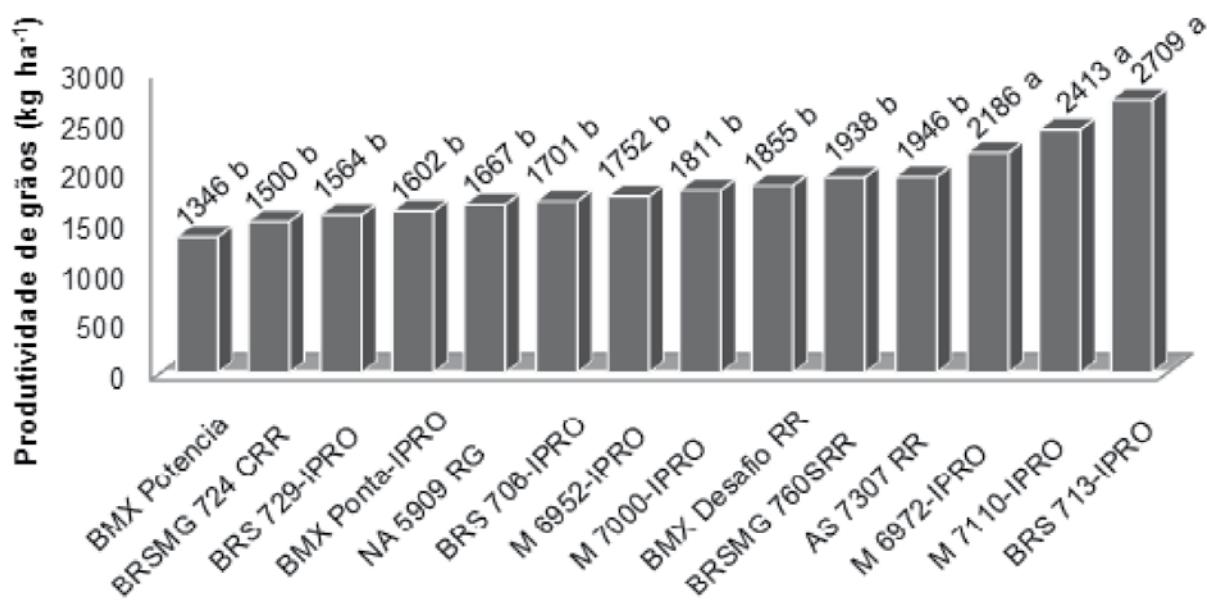
Outro fator de relevância para uma cultivar é o índice de acamamento, que pode resultar em perdas na colheita mecanizada (REZENDE et al., 2007). No entanto, neste trabalho, apesar da cultivar BRS713-IPRO ter se diferenciado das demais, todas apresentaram índices que não comprometem a colheita mecanizada.

Conclusão

As cultivares M6972-IPRO, BRS713-IPRO e M7110-IPRO mostraram-se superiores as demais em relação ao rendimento de grãos e não se comprometeram em nenhuma das outras características avaliadas, garantindo assim a sua recomendação de plantio para a época de safrinha garantindo ganhos econômicos ao produtor.

Referências

- BERNARD, R.L.; CHAMBERLAIN, D.W.; LAWRENCE, R.D. (eds). **Results of the cooperative uniform soybean tests.** Washington: USDA, 1965. 134p
- FERREIRA, D.F. Sisvar: a computer statistic analanalysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.
- MARCOS FILHO, J. **Produção de sementes de soja.** Campinas: Fundação Cargill, 1986. 86 p.
- OLIVEIRA, A. B. de. **Fenologia, desenvolvimento e produtividade de cultivares de soja em função de épocas de semeadura e densidades de plantas.** 2010. 78f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal,
- OMETO, J.C. **Bioclimatologia vegetal.** São Paulo: Agronômica Ceres, 1981. 525p.
- REZENDE, P. M. de; CARVALHO, E. de A. Avaliação de cultivares de soja [*Glycine max* (L.) Merrill] para o sul de Minas Gerais. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 31, n. 6, p. 1616-1623, 2007.
- RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; VICENTE, V. H. A. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais:** 5^a aproximação. Lavras: UFLA, 1999. 359p.



* Médias seguidas por letras iguais não diferem entre si pelo teste Scott-Knott a 5 % de probabilidade.

Figura 1. Resultados médios de rendimento de grãos das cultivares de soja em cultivo de safrinha, Sul de Minas Gerais. Muzambinho, MG, safra 2015.

Tabela 1. Resultados médios de caracteres agronômicos das cultivares de soja em cultivo de safrinha, Sul de Minas Gerais. Muzambinho, MG, safra 2015.

Cultivares	Médias*					
	Alt. Planta (cm)	Alt. 1º leg.(cm)	Legume por planta	Semente por legume	P100 (g)	Índice de Acamamento
BMX Potência RR	40,00 d	11,00 b	21,00 a	2,44 a	13,37 d	1,00 a
BMX Ponta-IPRO	46,00 d	10,67 b	22,67 a	2,11 a	13,35 d	1,00 a
BMX Desafio RR	46,33 d	11,33 b	25,67 a	2,77 a	14,65 b	1,07 a
M 6952-IPRO	48,00 d	11,33 b	18,33 a	2,44 a	15,03 b	1,00 a
NA 5909 RG	48,33 d	12,33 b	21,67 a	2,11 a	14,52 c	1,17 a
BRS 706-IPRO	52,67 c	10,33 b	18,66 a	2,55 a	15,22 b	1,00 a
M7000-IPRO	56,33 c	13,00 b	23,66 a	2,22 a	13,79 c	1,20 a
M 7110-IPRO	57,00 c	14,00 b	28,00 a	2,55 a	14,60 a	1,20 a
BRS 729-IPRO	59,33 c	13,67 b	22,00 a	2,44 a	13,63 d	1,23 a
AS 7307 RR	66,67 b	13,00 b	30,00 a	2,66 a	13,70 d	1,03 a
BRSMG 760 SRR	66,67 b	16,33 a	29,67 a	2,33 a	13,52 a	1,17 a
M 6972-IPRO	70,67 b	16,67 a	23,00 a	2,11 a	16,07 a	1,07 a
BRSMG 724 CRR	72,67 b	12,67 b	24,33 a	2,11 a	14,42 c	1,23 a
BRS 713-IPRO	80,67 a	18,00 a	28,67 a	2,67 a	16,53 a	1,57 b
CV%	10,31	16,67	20,52	18,38	4,72	12,20

* Médias seguidas por letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste Scott-Knott a 5 % de probabilidade.

COMPETIÇÃO DE CULTIVARES TRANSGÊNICAS DE SOJA EM CULTIVO DE VERÃO E SAFRINHA

GRIS, C. F.¹; FREIRIA, J. V. P.¹; ARANTES, N. E.¹; FREIRIA, W. C.¹;
RODRIGUES, G. F.¹.

¹IFSULDEMINAS Rod. de Muzambinho, Km 35, Morro Preto, CEP 37890-000, Muzambinho - MG, joao.freiria10@gmail.com

Introdução

A cultura da soja assume papel importante no agronegócio como a principal fonte de divisas para o País (CONAB, 2015), por esse motivo recebe intensa atenção da pesquisa, principalmente visando aumentos na produtividade e adaptação às mais variadas condições ambientais. Com toda esta capacidade de adaptação, diversos produtores, visando escalonamento de produção e maiores ganhos, tem cultivado a soja não só no verão, mas em cultivo de safrinha, em substituição ao milho safrinha. No entanto, a utilização de cultivares amplamente adaptadas ao cultivo de verão (época recomendada pela pesquisa) em cultivo safrinha, na maioria das vezes não garante bons rendimentos, uma vez que a capacidade produtiva da soja é definida pela interação entre genótipo, ambiente e manejo, sendo uma cultura muito afetada pelo fotoperíodo. A maior parte das variedades de soja comerciais disponíveis hoje no mercado, quando semeadas neste período, terá porte e ciclo reduzidos consideravelmente, em relação às mesmas quando cultivadas entre setembro-novembro. Associado a isto, há ainda o efeito da restrição hídrica a partir dos meses de março e abril, podendo afetar a fase de enchimento de grãos.

Ao optar por uma determinada época de semeadura, sendo esta de verão ou safrinha, o produtor estará escolhendo uma combinação entre a fenologia da cultura e a distribuição dos elementos do clima na região de produção, que poderá resultar em elevada ou reduzida produtividade de grãos (PEIXOTO et al., 2000). Dessa forma, a diversidade climática de cada região, aliada ao lançamento anual de um grande número de cultivares com diferentes respostas aos fatores de clima, tem gerado questionamentos quanto a qual cultivar utilizar e em que época de semeadura. Neste contexto, objetivou-se avaliar o desempenho produtivo e caracteres agronômicos de sete cultivares de soja transgênicas em cultivo de verão e safrinha para fins de recomendação aos produtores do sul de Minas Gerais.

Material e Métodos

O ensaio foi conduzido no campo experimental do IFSULDEMINAS Câmpus Muzambinho, MG, ano agrícola 2014/2015, situado a 21°22' de latitude Sul, 46°31' de longitude Oeste e altitude de 1048m, tendo a região do estado, de acordo com a classificação de Koppen, clima tipo Cwa (OMETO, 1981). O plantio de verão foi realizado no 15º dia de novembro e o de safrinha no 20º dia do mês de janeiro, épocas comumente utilizadas por produtores da região. Utilizou-se 7 cultivares de soja transgênicas (BMX Potência RR, BMX Ponta-IPRO, BMX Desafio RR, NA 5909 RG, M7110-IPRO, AS7307 RR, M6972-IPRO), oriundas do Programa de Melhoramento Genético de Soja para MG, convênio Embrapa/Eepamig/Fundação Triângulo.

O delineamento experimental foi o de blocos casualizados com 3 repetições. As unidades experimentais foram constituídas por 4 linhas de 5,0 m, espaçadas de 0,50 m. A área útil foi composta pelas 2 linhas centrais, descartando-se 0,50 m de cada extremidade (4,0 m²). A adubação de semeadura foi realizada de acordo com a análise de solo e as interpretações segundo Ribeiro et al. (1999). Por ocasião do plantio, as sementes foram inoculadas com produto comercial líquido (mínimo de 1.200.000 células/semente). Sempre que necessário, os tratos culturais foram realizados de acordo com as necessidades da cultura.

Avaliou-se comprimento do ciclo, altura de plantas no florescimento e maturação, altura da inserção do 1º legume, n° de legumes/planta, n° sementes/legume, índice de acamamento, peso de 100 sementes, n° de entrenós na floração e maturação e produtividade de grãos (13% umidade). A análise estatística foi realizada com o software estatístico Sisvar®, sendo as médias das cultivares comparadas pelo teste Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Observou-se interação significativa entre épocas e cultivares para peso de 100 se-

mentes, ciclo e altura da planta na maturação (Tabela 1). Para produtividade de grãos, n° de sementes/legume e n° de entrenós na maturação houve diferenças entre as cultivares (Tabela 2) e épocas (Tabela 3). Já para as características altura da planta no florescimento, n° de vagens/planta e n° de entrenós no florescimento observou-se diferença somente para épocas de semeadura (Tabela 3). Nenhuma diferença foi obtida para índice de acamamento de plantas e altura do 1º legume.

Para as características altura de plantas na maturação, peso de 100 sementes e ciclo, é possível observar na Tabela 1 que para todas as cultivares a safra verão proporcionou maiores valores que a época safrinha, com exceção da cv M6972-IPRO, que apresentou a mesma altura em ambas as safras. Nota-se correlação direta entre praticamente todas as características avaliadas neste trabalho, permitindo inferir que o maior ciclo (cerca de 25 dias) obtido na época recomendada pela pesquisa (verão), resultou em maior crescimento vegetativo, visualizado na altura das plantas (30,16% na floração e 42,75% na maturação), maior n° de entrenós na maturação (19,51%) e maior quantidade de fotoassimilados destinados à produção de legumes/planta (68%), n° de legumes/semente (12,97%) e peso de 100 sementes (22,07%), culminando em maiores produtividades para a safra verão, cerca de 2.182 kg ha⁻¹ (117,31%) a mais, quando comparada ao cultivo safrinha.

Peixoto et al. (2000) afirmam que nenhuma prática cultural isolada influencia tanto o desenvolvimento e a produtividade de grãos da soja quanto a época de semeadura. De modo geral, o período preferencial para a semeadura da soja em toda a região Central do Brasil vai de 20/10 a 10/12, mas as realizadas em novembro proporcionam maiores produtividades (TECNOLOGIAS..., 2003). Rodrigues et al. (2001) observaram reduções entre 60-70% no rendimento para cultivares semeadas em 17/01. O baixo nível de radiação solar acumulado durante o período reprodutivo tem sido apontado como causa principal da perda de rendimento de soja, em semeadura tardia.

Ainda com relação ao rendimento de grãos (Tabela 2 e 3), é possível observar que independente da safra, as cultivares AS7307 RR, BMX Desafio RR, M7110-IPRO e M6972-IPRO se mostraram mais produtivas para a região, com produtividades médias de 3.144 kg ha⁻¹.

Observa-se correlação positiva entre a produtividade destas 4 cultivares e pelo menos um dos componentes de produção, sendo as 3 primeiras com o maior n° de sementes por legume (Tabela 2) e a última (M6972-IPRO) com o maior peso de 100 sementes (Tabela 1). O comportamento diferenciado das cultivares demonstra que a adequada recomendação de genótipos para uma determinada região, considerando-se a variação de um ambiente para outro é preponderante para a máxima expressão produtiva (PELÚZIO et al., 2012).

Conclusão

A época de semeadura apresentou influência sobre quase todas as características avaliadas, tendo a semeadura no verão se mostrado superior à safrinha quanto à produtividade (117,31%) e caracteres agronômicos, independente da cultivar. As cvs AS7307 RR, BMX Desafio RR, M7110-IPRO e M6972-IPRO foram mais produtivas para região, com produtividades médias de 3.144 kg ha⁻¹.

Referências

CÂMARA, G. M. S.; SEDIYAMA, T.; DOURADO-NETO, D.; BERNARDES, M. S. Influence of photoperiod and air temperature on the growth, flowering and maturation of soybean (*Glycine max* (L.) Merrill). **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 54, p.149-154, 1997.

CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira**; Grãos – Safra 2014/15, n. 11, agosto de 2016. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>>. Acesso em: 26 ago. 2015.

OMETO, J.C. **Bioclimatologia vegetal**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1981. 525p.

PEIXOTO, C. P.; CÂMARA, G. M. S.; MARTINS, M. C.; MARCHIORI, L. F. S.; GUERZONI, R. A.; MATTIAZZI, P. Épocas de semeadura e densidade de plantas de soja: I. Componente da produção e rendimento de grãos. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v. 57, n. 1, p. 89-96, 2000.

PELUZIO, J. M.; GEROMINNI, G. de D.; SILVA, J. P. A. da; AFFÉRRI, F. S.; VENDRUSCOLO, J. B. G. Estratificação e dissimilaridade ambiental para avaliação de cultivares de soja no estado de Tocantins. **Bioscience Journal**, v. 28, n. 3, p. 332-337, 2012.

RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; VICENTE, V. H. A. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais:** 5^a aproximação. Lavras: UFLA, 1999. 359p.

RODRIGUES, O.; DIDONET, A. D.; LHAMBY, J. C. B.; BERTAGNOLLI, P. F. **Rendimento de grãos de soja em resposta à época de semeadura.** Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2001.

3 p. (Embrapa Trigo. Comunicado técnico online, 65).

TECNOLOGIAS de produção de soja - região central do Brasil 2004. Londrina: Embrapa Soja; Embrapa Agropecuária Oeste: Embrapa Cerrados: EPAMIG: Fundação Triângulo, 2003. 237 p. (Embrapa Soja. Sistemas de Produção, 4).

Tabela 1. Resultados médios de caracteres agronômicos das cultivares de soja em cultivo de verão e safrinha, Sul de Minas Gerais. Muzambinho, MG, safra 2015.

Cultivares	Médias*					
	Alt. Planta (cm)	Alt. 1º leg.(cm)	Legume por planta	Semente por legume	P100 (g)	Índice de Acamamento
BMX Potência RR	40,00 d	11,00 b	21,00 a	2,44 a	13,37 d	1,00 a
BMX Ponta-IPRO	46,00 d	10,67 b	22,67 a	2,11 a	13,35 d	1,00 a
BMX Desafio RR	46,33 d	11,33 b	25,67 a	2,77 a	14,65 b	1,07 a
M 6952-IPRO	48,00 d	11,33 b	18,33 a	2,44 a	15,03 b	1,00 a
NA 5909 RG	48,33 d	12,33 b	21,67 a	2,11 a	14,52 c	1,17 a
BRS 706-IPRO	52,67 c	10,33 b	18,66 a	2,55 a	15,22 b	1,00 a
M7000-IPRO	56,33 c	13,00 b	23,66 a	2,22 a	13,79 c	1,20 a
M 7110-IPRO	57,00 c	14,00 b	28,00 a	2,55 a	14,60 a	1,20 a
BRS 729-IPRO	59,33 c	13,67 b	22,00 a	2,44 a	13,63 d	1,23 a
AS 7307 RR	66,67 b	13,00 b	30,00 a	2,66 a	13,70 d	1,03 a
BRSMG 760 SRR	66,67 b	16,33 a	29,67 a	2,33 a	13,52 a	1,17 a
M 6972-IPRO	70,67 b	16,67 a	23,00 a	2,11 a	16,07 a	1,07 a
BRSMG 724 CRR	72,67 b	12,67 b	24,33 a	2,11 a	14,42 c	1,23 a
BRS 713-IPRO	80,67 a	18,00 a	28,67 a	2,67 a	16,53 a	1,57 b
CV%	10,31	16,67	20,52	18,38	4,72	12,20

* Médias seguidas por letras iguais, minúsculas na coluna e maiúsculas na linha, não diferem entre si pelo teste Scott-Knott a 5 % de probabilidade.

Tabela 2. Resultados médios de caracteres agronômicos das cultivares de soja em cultivo de verão e safrinha, Sul de Minas Gerais. Muzambinho, MG, safra 2015.

Cultivares	Médias*		
	Produtividade (kg ha ⁻¹)	Nº sem/legume	Nº entrenós/maturação
AS7307 RR	3072 a	2,61 a	15,00 a
BMX Desafio RR	3306 a	2,89 a	12,33 b
BMX Ponta-IPRO	2864 b	2,27 b	13,00 a
BMX Potencia RR	2573 b	2,72 a	11,00 b
M6972-IPRO	2929 a	2,27 b	12,33 b
M7110-IPRO	3270 a	2,66 a	13,33 a
NA 5909 RG	2641 b	2,38 b	10,83 b

* Médias seguidas por letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste Scott-Knott a 5 % de probabilidade.

Tabela 3. Resultados médios de caracteres agronômicos das cultivares de soja em cultivo de verão e safrinha, Sul de Minas Gerais. Muzambinho, MG, safra 2015.

Épocas	P	APF	NSL	NLP	NEF	NEM
Verão	4042 a	48,90 a	2,70 a	41,28 a	6,43 b	13,66
Safrinha	1860 b	37,57 b	2,39 b	24,57 b	7,14 a	11,43
CV (%)	13,61	16,57	14,38	23,33	12,96	12,55

* Médias seguidas por letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste Scott-Knott a 5 % de probabilidade. P – Produtividade (kg ha⁻¹), APF - Altura da planta no florescimento, NSL - n° sementes/legume, NLP - n° legumes/planta, NEF - n° entrenós no florescimento e NEM - n° entrenós na maturação.

DIAGNÓSTICO PRELIMINAR DE PERDAS DE GRÃOS NA COLHEITA DE SOJA EM CAMPO NOVO DO PARECIS (MT) NA SAFRA 2015/2016

SILVEIRA, J. M.¹; OLIVEIRA, M. C. N. DE¹; STEFANELO, S. C. B.²; DALCHIAVON, F. C.³; BIEZUS, E. C.³; BIEZUS JUNIOR, I. L.³; MACHADO, D. H.³; HIOLANDA, R.³; OLIVEIRA, V. H. S.³; VIEIRA, D. B.³; JASKULSKI, E. ³; KIMECZ, A. M.³.

¹Embrapa Soja, Rodovia Carlos João Strass, Distrito de Warta, C.P. 231, CEP 86001-970, Londrina-PR, josemiguel.silveira@embrapa.br. ²Fazenda Porta do Céu, Campo Novo do Parecis-MT, ³Instituto Federal do Mato Grosso, campus Campo Novo do Parecis-MT.

Introdução

Todo processo de produção tem embutido em si um percentual de perda que é normal e inerente à atividade realizada. Na etapa de colheita do sistema agrícola de produção de soja (*Glycine max* L. Merril) não é diferente e ganha significado quando se considera a característica “deiscente” do fruto produzido por esta espécie e que é conhecido pelo nome de legume ou vagem.

Assim, com vistas ao aumento da renda do produtor rural na exploração desta leguminosa, a Embrapa recomenda a aferição das perdas e dos desperdícios de grãos no processo de colheita da soja pelo método prático, rápido e eficiente do copo medidor da Embrapa (MESQUITA; GAUDÊNCIO, 1982; MESQUITA, 1995; SILVEIRA; CONTE, 2013).

O presente trabalho teve como objetivo fazer um diagnóstico preliminar das perdas totais de grãos na colheita de soja em propriedades rurais do município de Campo Novo do Parecis, Estado do Mato Grosso, na safra 2015/2016.

Material e Métodos

Lavouras comerciais de soja das Fazendas Porta do Céu, Graciosa e Sudoeste do município de Campo Novo do Parecis (MT) foram utilizadas como unidades experimentais para a realização de um diagnóstico preliminar de perdas de grãos na colheita de soja, safra 2015/2016. As amostras, realizadas nos períodos matutino e vespertino, foram coletadas imediatamente após a passagem das colhedoras, em áreas pré-estabelecidas de 2,0 m², de acordo com a metodologia do copo medidor desenvolvida pela Embrapa (MESQUITA; GAUDÊNCIO, 1982; SILVEIRA; CONTE, 2013).

Nos 4 locais de testes das três fazendas foram coletadas um total de 187 amostras individuais, cujos tratamentos tiveram um mínimo de cinco e um máximo de 35 repetições, em

um conjunto de 16 colhedoras automotrices. Cada amostra era constituída por todos os grãos encontrados na área delimitada, tanto os que estavam soltos no solo (inteiros, metades, quebrados), quanto os não colhidos e encontrados em vagens e plantas.

O teor de umidade (%) de cada amostra foi obtido no momento da coleta por meio da informação registrada no painel da colhedora e, na ausência desta, por meio de um aparelho determinador portátil, marca Gehara, modelo 2000, de uma sub-amostra recolhida quando da descarga do tanque graneleiro da colhedora no caminhão/caçamba. Posteriormente, os grãos foram pesados, sendo os valores corrigidos para 13% de umidade e transformados para sacas de 60 kg por hectare, em função da unidade de perda adotada.

Usou-se a classificação hierárquica no experimento (Hicks, 1973), com os tratamentos representando quatro locais (L) de coletas – Fazenda Porta do Céu - A (L1), Fazenda Graciosa (L2), Fazenda Porta do Céu - B (L3) e Fazenda Sudoeste (L4), e os subtratamentos caracterizados por 16 colhedoras (C). A comparação múltipla de médias foi realizada pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade. Os dados foram analisados utilizando o programa Statistical Analysis System – SAS (SAS, 2009) versão 9.3. Com este programa foi realizado um diagnóstico exploratório avaliando-se a normalidade e a independência dos erros (SHAPIRO; WILK, 1965; PARENTE, 1984), a não aditividade do modelo (TUKEY, 1949) e a homogeneidade de variâncias (BURR; FOSTER, 1972). Uma vez atendido estes pré-requisitos procedeu-se a análise de variância (ANOVA).

Resultados e Discussão

Os resultados da análise de variância reportaram valores de assimetria e curtose baixos (0,1673 e -0,3843, respectivamente) e de normalidade por meio do teste de Shapiro e Wilk

(1965) de 0,1398, evidenciando que os dados têm distribuição normal. Um valor de $f = 29,90$ informa que trata-se de um modelo não aditivo e o teste de Burr & Foster (1972), com um $Q_{calc} = 0,0778 < Q_{tab} = 0,3190$, reporta que as variâncias dos tratamentos são homogêneas.

Os dados originais das amostras coletadas não atenderam as pressuposições para uma análise de variância fidedigna, desta forma nestes dados foi utilizado a transformação potencia (*perdas*** 0,338). A análise de variância reportou um coeficiente de variação experimental (CVE) de 16,2% e valores de F altamente significativos para local e colhedora dentro de local, respectivamente de 40,08 e 14,36.

Em se considerando a totalidade de 187 amostras realizadas (Figura 1), 56,7% dos dados reportaram valores de perda de grãos entre 0,1 (6,0 kg) e 0,5 saco (30 kg) por hectare ($0,1 \leq \text{perda} \leq 0,5$), ao passo que 26,7% situaram-se na faixa entre de 0,5 e 1,0 ($0,5 < \text{perda} \leq 1,0$) e somente 16,6% apresentaram valores superiores a 1,0 (perda $> 1,0$), acima do nível de tolerância de 1,0 saco de 60 kg recomendado pela metodologia da Embrapa.

Mais de 2/3 das amostras coletadas foram obtidas na Fazenda Sudoeste (78,6%) em função de um melhor controle local das condições referentes às colhedoras e aos operadores, o que resultou num maior número de repetições de cada tratamento quando comparado como os outros três locais (Tabela 1). A perda média total foi de 0,9 saco/ha, valor este favorecido pela quantidade de amostras provenientes do local Fazenda Sudoeste que registraram uma média de 0,5 saco/ha. Nos outros três locais, seis das oito colhedoras apresentaram valores médios de perda próximo (0,9 saco/ha) ou superiores (entre 1,1 e 2,7 sacos/ha) ao nível de tolerância estabelecido pela Embrapa, o que revela uma situação de perdas elevadas. Os valores médios de perdas de grãos por hectare apresentaram uma amplitude de variação de 0,5 saco (30 kg, na Fazenda Sudoeste) a 1,7 sacos (102 kg, na Fazenda Porta do Céu – A), com uma média geral de 0,9 saco (54 kg).

Estimativas de produtividade de grãos das lavouras de soja foram realizadas por meio de amostras coletadas manualmente em linhas de 5,0 metros de comprimento, em cada uma das propriedades rurais e reportaram uma média geral de 3626 kg/hectare (60 sacas/hectare ou 150 sacas/alqueire), cuja amplitude variou de

2963 kg/ha (49 scs/ha ou 122 scs/alq) a 6038 kg/ha (101 scs/ha ou 250 scs/alq); assim, a perda média de 0,9 saco/ha representou aproximadamente 1,5% da produtividade de grãos obtida.

Conclusão

Em se considerando um nível aceitável de 0,5 saco (30 kg) de perdas de grãos por hectare na colheita de soja para as condições deste estudo, este diagnóstico preliminar conclui que as perdas médias em Campo Novo do Parecis (MT) - safra 2015/2016 foram elevadas e que poderão ser diminuídas pelo monitoramento e pela aferição do processo de colheita pelo método do copo medidor da Embrapa.

Agradecimentos

Ao assistente Eliseu Custódio de Souza (Embrapa Soja) e aos técnicos Alexandre Roberto dos Santos e Ivan Biezuz (Fazenda Graciosa), Dilceu Jaskulski, Helton Gurski, Fábio Júnior de Souza, Felipe Matias, Maurício Fungetta, Rafael Ribeiro, Valdocir Batista de Oliveira, Edson Santos e Valdir Sehn (Fazenda Graciosa) pela colaboração nas coletas dos dados.

Referências

- BURR, I. W.; FOSTER, L. A. **A test for equality of variances**. West Lafayette: University of Purdue, 1972. 26p. (Mimeo series, 282).
- HICKS, C. R. **Fundamental concepts in the design of experiments**. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1973. 349p.
- MESQUITA, C. M.; GAUDÊNCIO, C. A. **Medidor de perdas na colheita de soja e trigo**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1982. 9p. (EMBRAPA-CNPSO. Comunicado Técnico, 15).
- MESQUITA, C. **Metodos de cosecha**. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja (Londrina, PR). **El cultivo de la soja en los tropicos**: mejoramiento y produccion. Roma: FAO, 1995. p.161-169. (Colección FAO: Producción y Protección Vegetal, 27).
- PARENTE, R. C. P. **Aspectos da análise de resíduos**. 1984. 118f. Dissertação (Mestrado) - ESALQ/USP, Piracicaba.

SAS INSTITUTE. **SAS/STAT**: user's Guide. Version 9.2. Cary: SAS Institute, 2009. 7869p.

SHAPIRO, S. S.; WILK, M. B. An analysis of variance tests for normality. **Biometrika**, v. 52, p. 591-611, 1965.

SILVEIRA, J. M.; CONTE, O. **Determinação de perdas na colheita de soja: copo medidor da Embrapa**. Londrina: Embrapa Soja, 2013. 28 p.

TUKEY, J.W. One degree of freedom for non-additivity. **Biometrics**, v. 5, p.232-242, 1949.

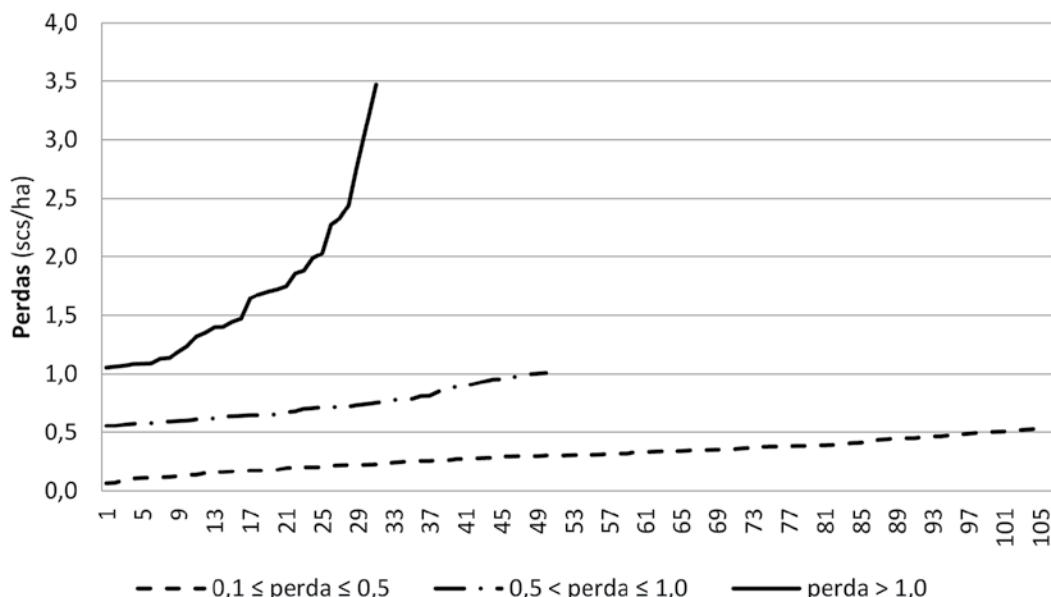


Figura 1. Agrupamento das 187 amostras de acordo com o nível de perdas.

Tabela 1. Valores médios de perdas na colheita de soja (em sacas de 60 kg/ha) de 187 amostras individuais coletadas de 16 colhedoras em propriedades rurais do município de Campo Novo do Parecis (MT), na safra 2015/2016.

Local (Fazenda)	Colhedora	Perdas ¹		Médias	Amostras
		scs/ha	kg		
Porta do Céu 1	C1	2,7	b	162	5
	C2	1,3	a	78	5
	C3	1,2	a	72	5
Graciosa	C5	1,7	b	102	5
	C4	0,5	a	30	5
Porta do Céu 2	C8	1,1	b	66	5
	C7	0,9	b	54	5
	C6	0,4	a	24	5
Sudoeste	C12	1,2	c	72	15
	C13	0,7	b	42	15
	C11	0,7	b	42	10
	C10	0,5	ab	30	15
	C9	0,5	ab	30	7
	C15	0,4	ab	24	30
	C16	0,4	ab	24	35
	C14	0,3	a	18	20
Médias		0,9	54	0,9	187

FITORREGULADORES ASSOCIADOS À ADUBAÇÃO NITROGENADA NO MANEJO DA SOJA

FOLONI, J.S.S.¹; HENNING, F.A.¹; MERTZ-HENNING, L.M.¹;
OLIVEIRA-JUNIOR, A.de¹; CASTRO, C.de¹

¹Embrapa Soja, Rod. Carlos João Strass, Distrito de Warta, C.P. 231, CEP 86001-970, Londrina-PR, salvador.foloni@embrapa.br

Introdução

Não há indicação de adubação nitrogenada para a cultura da soja (TECNOLOGIAS..., 2013), contudo, há dúvidas sobre a possibilidade de manejo associando N-adubo e fitorreguladores.

O lactofem é um herbicida recomendado para a soja (AGROFIT, 2016), mas, além disso, pode reduzir o porte e o acamamento da cultura (efeito regulador). O etefom é um fitorregulador que induz a produção de etileno, e na cultura da soja é indicado para uso na fase vegetativa com vista ao ganho de rendimento (AGROFIT, 2016).

Porém, dependendo do genótipo e da condição de cultivo, determinados fitorreguladores, e/ou herbicidas utilizados com esta finalidade, podem causar perdas de produtividade.

O objetivo do trabalho foi avaliar a reação de cultivares de soja submetidas à aplicação de lactofem e etefom em diferentes estádios fenológicos, associados à adubação nitrogenada de cobertura, em experimentos realizados em duas regiões de adaptação edafoclimática (RECs) para a cultura.

Material e Métodos

Foram realizados dois experimentos em fazendas da Embrapa na safra 2014/15, um em Ponta Grossa/PR e outro em Londrina/PR nas RECs 103 e 201, respectivamente. As unidades experimentais foram instaladas em áreas manejadas no sistema plantio direto sobre palhada de trigo, cujos solos foram caracterizados e apresentavam qualidade adequada para a cultura (TECNOLOGIAS..., 2013). Em Ponta Grossa o experimento foi instalado em 03/12/2014, e em Londrina em 23/10/2014.

O tratamento de sementes com agroquímicos e inoculante (fixação biológica de N), assim como a adubação, manejo fitossanitário e demais procedimentos agronômicos foram baseados nas indicações de Tecnologias... (2013). O manejo de plantas daninhas foi realizado com glifosato em pós-emergência na soja, além da dessecação em pré-semeadura.

Para constituir os tratamentos experimen-

tais de fitorreguladores foram utilizados os ingredientes ativos (i.a.) lactofem e etefom. O lactofem foi aplicado com 180 g i.a. ha⁻¹ no estádio V6 da cultura, ou de maneira parcelada com 90+90 g i.a. ha⁻¹ nos estádios V4 e V8, e o etefom com 108 g i.a. ha⁻¹ no estádio V6, ambos via pulverização foliar. Nesta operação foi utilizado equipamento manual pressurizado a CO₂, munido de barra com quatro pontas XR 11002 espaçadas a 0,50 m, trabalhando com pressão constante, consumo de calda de 200 L ha⁻¹ e em condições climáticas adequadas. Nos tratamentos que constava adubação nitrogenada foi utilizada a fonte nitrato de amônio, aplicada a lanço sobre a palhada.

Os experimentos foram conduzidos em blocos completos inteiramente casualizados, com quatro repetições, no esquema fatorial 2x12, sendo duas cultivares de soja (BRS 1001IPRO e BRS 1010IPRO) submetidas a 12 combinações de fitorreguladores e adubação nitrogenada, a saber: (1) Controle: Ausência de fitorregulador e de adubação nitrogenada; (2) 40 N V4: 40 kg ha⁻¹ de N no estádio V4; (3) 40 N V4 + 40 N R2: 80 kg ha⁻¹ de N parcelados (40+40) em V4 e R2; (4) ET V6: Etefom com 108 g i.a. ha⁻¹ em V6; (5) LA V6: Lactofem com 180 g i.a. ha⁻¹ em V6; (6) LA V4 + LA V8: Lactofem parcelado com 90+90 g i.a. ha⁻¹ nos estádios V4 e V8; (7) 40 N V4 + ET V6: 40 kg ha⁻¹ de N em V4 mais etefom com 108 g i.a. ha⁻¹ em V6; (8) 40 N V4 + LA V6: 40 kg ha⁻¹ de N em V4 mais lactofem com 180 g i.a. ha⁻¹ em V6; (9) 40 N V4 + LA V4 + LA V8: 40 kg ha⁻¹ de N em V4 mais lactofem parcelado com 90+90 g i.a. ha⁻¹ em V4 e V8; (10) 40 N V4 + 40 N R2 + ET V6: 80 kg ha⁻¹ de N parcelados (40+40) em V4 e R2 mais etefom com 108 g i.a. ha⁻¹ em V6; (11) 40 N V4 + 40 N R2 + LA V6: 80 kg ha⁻¹ de N parcelados (40+40) em V4 e R2 mais lactofem com 180 g i.a. ha⁻¹ em V6; (12) 40 N V4 + 40 N R2 + LA V4 + LA V8: 80 kg ha⁻¹ de N parcelados (40+40) em V4 e R2 mais lactofem parcelado com 90+90 g i.a. ha⁻¹ em V4 e V8.

As parcelas experimentais foram constituídas por oito linhas de lavoura espaçadas a 0,50 m e 7 m de comprimento, e a área útil

com as quatro linhas centrais de 6 m. No estádio R8 mediu-se a altura e o número de ramos de 20 plantas escolhidas ao acaso. Por ocasião da colheita foi realizada avaliação visual de acamamento utilizando-se notas de 1 a 5 para 0% a 100%, respectivamente. Foi efetuada colheita mecanizada da soja em três linhas de 6 m na área útil das parcelas, e calculou-se a produtividade com teor de água a 130 g kg⁻¹. Alíquotas do material colhido foram separadas para determinação da massa de 100 grãos.

Os resultados foram submetidos à análise de variância pelo teste F ($p \leq 0,05$), e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 estão apresentadas as médias de todos os resultados dos tratamentos que compõem os experimentos de Londrina e Ponta Grossa, e na tabela 2 somente dados de interações significativas entre tratamentos.

A altura de planta foi reduzida pelo lactofem, tanto em Londrina como em Ponta Grossa (Tabela 1). O etefom não alterou o porte da soja, quando comparado ao tratamento controle (ausência de fitorregulador e de adubação nitrogenada). Outro resultado importante é o do lactofem aplicado de maneira parcelada, com 50% da dose em V4 e 50% em V8, em que a redução do porte da soja foi expressivamente mais intensa em relação ao lactofem aplicado em dose única no estádio V6.

O número de ramos/planta apresentou comportamento errático do ponto de vista agronômico (Tabela 1). Ou seja, em Londrina a maior quantidade de ramos foi constatada na soja adubada com 40 kg ha⁻¹ de N em V4 e sem adição de fitorregulador, e os piores resultados ocorreram quando foram ministrados 80 kg ha⁻¹ de N parcelados em V4 e V8 mais aplicações de lactofem ou de etefom em V6. Em Ponta Grossa, o menor índice de ramificação foi verificado na soja que recebeu 80 kg ha⁻¹ de N em V4 e R2, e também quando foi aplicado lactofem parcelado (Tabela 1).

Não houve acamamento em Londrina, em nenhuma das situações estudadas (Tabela 1). Por outro lado, em Ponta Grossa foi constatada interação significativa entre tratamentos para o acamamento (Tabela 2). A cultivar BRS 1010IPRO mostrou-se resistente ao acamamento mesmo quando submetida a 80 kg ha⁻¹ de N, confirmando a sua capacidade genética.

A BRS 1001IPRO teve acamamento médio de 2,1 em Ponta Grossa, considerado moderado, contudo, o lactofem aplicado parceladamente em V4 e V8 corrigiu totalmente o problema. Vale ressaltar que o lactofem ministrado em dose única em V6 não surtiu efeito sobre o acamamento da BRS 1001IPRO, assim como, o etefom.

O peso de 100 grãos em Londrina não sofreu influência dos fitorreguladores e nem da adubação nitrogenada (Tabela 1). Em Ponta Grossa houve prejuízo significativo ao peso de 100 grãos quando o lactofem foi aplicado parceladamente em V4 e V8. A BRS 1001IPRO confirmou a sua superioridade genética perante a BRS 1010IPRO neste atributo.

A produtividade da soja foi significativamente prejudicada pelo lactofem em Londrina e Ponta Grossa, para as duas cultivares estudadas (Tabelas 1 e 2). O etefom, por sua vez, não causou perdas significativas à soja, em contrapartida, também não proporcionou ganho. Em Londrina, as reduções mais expressivas de produtividade foram observadas para o lactofem ministrado em dose única em V6, e também para o lactofem parcelado em V4 e V8. Em Ponta Grossa houve interação significativa entre tratamentos para o rendimento de grãos (Tabela 2). A BRS 1001IPRO teve forte perda de produtividade quando recebeu lactofem, tanto com o fitorregulador ministrado em dose única como na aplicação parcelada. Coincidemente, o lactofem parcelado em V4 e V8 foi o único tratamento que controlou totalmente o acamamento da BRS 1001IPRO. A BRS 1010IPRO também teve o seu pior desempenho quando recebeu lactofem em V4 e V8.

A adubação nitrogenada, de certa forma, mostrou tendência em minimizar os efeitos deletérios do lactofem sobre a soja, contudo, sem significância estatística (Tabelas 1 e 2). Portanto, não se justifica o manejo associado de lactofem e adubação nitrogenada para reduzir o acamamento e incrementar o rendimento de grãos.

Conclusão

O lactofem aplicado parceladamente com 90+90 g i.a. ha⁻¹ nos estádios V4 e V8 da cultura é o melhor tratamento para manejear o acamamento, porém, é inviável porque reduz a produtividade.

A adubação nitrogenada de cobertura não traz benefícios à soja quando associada ao

lactofem, ou mesmo quando ministrada de maneira isolada.

O etefom aplicado na fase vegetativa da cultura não incrementa o rendimento de grãos.

Referências

AGROFIT. Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários. Ministério da Agricultura do

Governo Federal. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br>>. Acesso em: 04 abr. 2016.

TECNOLOGIAS DE PRODUÇÃO DE SOJA – REGIÃO CENTRAL DO BRASIL 2014. Londrina: Embrapa Soja; Embrapa Cerrados; Embrapa Agropecuária Oeste, 2013. 265 p. (Embrapa Soja. Sistemas de Produção, 16).

Tabela 1. Altura de planta, número de ramos/planta, acamamento, peso de 100 grãos e produtividade das cultivares BRS 1001IPRO e BRS 1010IPRO em função da adubação nitrogenada de cobertura e da aplicação dos fitorreguladores etefom (ET) e lactofem (LA) em diferentes estádios da cultura, em Londrina/PR (LD) e Ponta Grossa/PR (PG) na safra 2014/15.

Tratamento	Altura de planta		Ramos/planta		Acamamento		Peso 100 grãos		Produtividade	
	LD	PG	LD	PG	LD	PG	LD	PG	LD	PG
Fitorregulador e Nitrogênio										
Controle	75 ab	92 ab	3,4 ab	4,5 ab	1,0 a	1,7 a	17,0 a	16,6 ab	3432 ab	3103 abc
40 N V4 ⁽¹⁾	78 a	93 a	3,9 a	4,1 ab	1,0 a	1,9 a	17,4 a	16,8 ab	3192 abcd	3502 a
40 N V4 + 40 N R2 ⁽²⁾	77 ab	91 ab	3,4 ab	3,6 b	1,0 a	1,9 a	17,4 a	16,5 ab	3530 a	3289 ab
ET V6 ⁽³⁾	70 ab	89 ab	3,6 ab	4,3 ab	1,0 a	1,3 ab	17,7 a	15,7 bc	3124 abcd	2791 cde
LA V6 ⁽⁴⁾	72 ab	83 bc	3,2 ab	4,3 ab	1,0 a	1,6 a	16,3 a	15,7 bc	2670 d	2888 bcde
LA V4 + LA V8 ⁽⁵⁾	68 b	75 c	3,3 ab	3,4 b	1,0 a	1,0 bc	16,2 a	15,1 c	2789 cd	2453 e
40 N V4 + ET V6	71 ab	90 ab	3,2 ab	4,0 ab	1,0 a	1,7 a	17,7 a	15,8 bc	3241 abc	3030 bcd
40 N V4 + LA V6	74 ab	92 ab	3,3 ab	4,0 ab	1,0 a	1,7 a	16,2 a	16,8 ab	2771 cd	3308 ab
40 N V4 + LA V4 + LA V8	74 ab	76 c	3,5 ab	3,7 ab	1,0 a	1,6 a	16,1 a	15,6 bc	2869 bcd	2611 de
40 N V4 + 40 N R2 + ET V6	73 ab	88 ab	2,7 b	3,7 ab	1,0 a	1,5 ab	17,6 a	15,8 bc	3289 abc	3127 abc
40 N V4 + 40 N R2 + LA V6	73 ab	93 a	3,0 b	4,5 ab	1,0 a	1,9 a	17,2 a	17,0 abc	2970 abcd	3344 abc
40 N V4 + 40 N R2 + LA V4 + LA V8	70 ab	74 c	3,5 ab	4,7 a	1,0 a	1,3 ab	16,3 a	15,9 abc	2690 d	2736 cde
Cultivar										
BRS 1001IPRO	73 a	88 a	3,6 a	4,3 a	1,0 a	2,1 a	17,1 a	16,9 abc	3211 a	3150 abc
BRS 1010IPRO	72 a	82 b	3,1 b	3,8 b	1,0 a	1,0 bc	16,2 b	15,3 b	2884 b	2878 b
CV (%)	6,9	5,9	14,1	16,1	0,0	20,9	6,1	4,4	11,4	9,1

⁽¹⁾ 40 N V4: 40 kg ha⁻¹ de N em V4; ⁽²⁾ 40 N V4 + 40 N R2: 80 kg ha⁻¹ de N parcelados (40+40) em V4 e R2; ⁽³⁾ ET V6: Etefom com 108 g i.a. ha⁻¹ em V6; ⁽⁴⁾ LA V6: Lactofem com 180 g i.a. ha⁻¹ em V6; ⁽⁵⁾ LA V4 + LA V8: Lactofem parcelado com 90+90 g i.a. ha⁻¹ em V4 e V8. Médias seguidas pelas mesmas letras, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Tabela 2. Acamamento e produtividade (kg ha⁻¹) das cultivares BRS 1001IPRO e BRS 1010IPRO em função da adubação nitrogenada de cobertura e da aplicação dos fitorreguladores etefom (ET) e lactofem (LA) em diferentes estádios da cultura, em Ponta Grossa/PR na safra 2014/15.

Fitorregulador e Nitrogênio	Acamamento		Produtividade	
	BRS 1001IPRO	BRS 1010IPRO	BRS 1001IPRO	BRS 1010IPRO
Controle	2,3 Aab	1,0 Ba	3137 Aabc	3049 Aabc
40 N V4 ⁽¹⁾	2,8 Aa	1,0 Ba	3575 Aa	3429 Aa
40 N V4 + 40 N R2 ⁽²⁾	2,5 Aab	1,0 Ba	3143 Aabc	3434 Aa
ET V6 ⁽³⁾	1,7 Abc	1,0 Ba	3077 Aabc	2506 Bcd
LA V6 ⁽⁴⁾	2,2 Aab	1,0 Ba	3080 Aabc	2699 Abcd
LA V4 + LA V8 ⁽⁵⁾	1,0 Ac	1,0 Aa	2692 Ac	2213 Bd
40 N V4 + ET V6	2,2 Aab	1,0 Ba	3327 Aabc	2732 Bbcd
40 N V4 + LA V6	2,3 Aab	1,0 Ba	3363 Aabc	3253 Aab
40 N V4 + LA V4 + LA V8	2,2 Aab	1,0 Ba	2812 Abc	2411 Bcd
40 N V4 + 40 N R2 + ET V6	2,0 Aab	1,0 Ba	3350 Aab	2903 Babc
40 N V4 + 40 N R2 + LA V6	2,5 Aab	1,0 Ba	3257 Aabc	3431 Aa
40 N V4 + 40 N R2 + LA V4 + LA V8	1,7 Abc	1,0 Ba	2992 Aabc	2480 Bcd

⁽¹⁾ 40 N V4: 40 kg ha⁻¹ de N em V4; ⁽²⁾ 40 N V4 + 40 N R2: 80 kg ha⁻¹ de N parcelados (40+40) em V4 e R2; ⁽³⁾ ET V6: Etefom com 108 g i.a. ha⁻¹ em V6; ⁽⁴⁾ LA V6: Lactofem com 180 g i.a. ha⁻¹ em V6; ⁽⁵⁾ LA V4 + LA V8: Lactofem parcelado com 90+90 g i.a. ha⁻¹ em V4 e V8. Médias seguidas pelas mesmas letras, minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

LACTOFEM E ETEFOM COMO REGULADORES DE CRESCIMENTO DE CULTIVARES DE SOJA

FOLONI, J.S.S.¹; HENNING, F.A.¹; MERTZ-HENNING, L.M.¹; PIPOLO, A.E.¹; MELO, C.L.P.de¹.

¹Embrapa Soja, Rod. Carlos João Strass, Distrito de Warta, C.P. 231, CEP 86001-970, Londrina-PR, salvador.foloni@embrapa.br

Introdução

O lactofem é indicado para uso na soja como herbicida (AGROFIT, 2016), mas relatos frequentes sobre o seu efeito na redução do porte e do acamamento da cultura têm gerado questionamentos sobre a viabilidade de utilizá-lo também como fitorregulador.

O etefom é um regulador que induz a produção de etileno nas plantas, o que pode reduzir o comprimento de entrenós, entre outras implicações. Na cultura da soja há indicação de etefom na fase vegetativa para estimular a translocação de fotoassimilados das folhas para os grãos, com vista ao incremento de produtividade (AGROFIT, 2016). Contudo, fitorreguladores podem apresentar respostas variadas em razão do genótipo e do ambiente.

O objetivo do trabalho foi avaliar a reação de cultivares de soja submetidas à aplicação de lactofem e etefom na fase vegetativa, em experimentos realizados em duas regiões de adaptação edafoclimática (RECs) para a cultura.

Material e Métodos

Foram realizados dois experimentos em fazendas da Embrapa na safra 2014/15, um em Ponta Grossa/PR e outro em Londrina/PR nas RECs 103 e 201, respectivamente. As unidades experimentais foram instaladas em áreas manejadas no sistema plantio direto sobre palhada de trigo, cujos solos foram caracterizados e apresentavam qualidade adequada para a cultura (TECNOLOGIAS..., 2013). Em Ponta Grossa o experimento foi instalado em 04/12/2014, e em Londrina em 24/10/2014.

O tratamento de sementes com agroquímicos e inoculante (fixação biológica de N), assim como a adubação, manejo fitossanitário e demais procedimentos agronômicos foram baseados nas indicações de Tecnologias... (2013). O manejo de plantas daninhas foi realizado com glifosato em pós-emergência na soja, além da dessecação em pré-semeadura. Em Ponta Grossa foram utilizadas cultivares indicadas para a REC 103, e em Londrina para a REC 201.

Os experimentos foram conduzidos em blocos completos inteiramente casualizados, com quatro repetições, no esquema fatorial 3x2x3, com os tratamentos arranjados da seguinte forma: (Exp.1) Ponta Grossa: cultivares BRS 1001IPRO, BRS 1007IPRO e BRS 1010IPRO instaladas com estandes iniciais de 220 e 360 mil plantas ha⁻¹, e submetidas ao lactofem, etefom e controle (ausência de fitorregulador); (Exp.2) Londrina: cultivares BRS 360RR, BRS 388RR e BRA 1010IPRO instaladas com estandes iniciais de 220 e 360 mil plantas ha⁻¹, e submetidas ao lactofem, etefom e controle (ausência de fitorregulador).

O ingrediente ativo (i.a.) lactofem foi utilizado na proporção de 180 g i.a. ha⁻¹, e o etefom de 108 g i.a. ha⁻¹, ambos aplicados no estádio V6 da cultura por meio de pulverização foliar. Nesta operação utilizou-se equipamento manual pressurizado a CO₂, munido de barra com quatro pontas XR 11002 espaçadas a 0,50 m, trabalhando com pressão constante, consumo de calda de 200 L ha⁻¹ e em condições climáticas adequadas. O estande inicial de plantas foi estimado a partir da quantidade de sementes viáveis utilizadas na instalação da cultura. As parcelas experimentais foram constituídas por oito linhas de lavoura espaçadas a 0,50 m e 7 m de comprimento, e a área útil com as quatro linhas centrais de 6 m.

No estádio R8 fez-se a contagem do número de plantas em 2 m contíguos de linha de lavoura na área útil das parcelas (estande final), assim como, mediram-se a altura e o número de ramos de 20 plantas em pontos ao acaso. Por ocasião da colheita foi realizada avaliação visual de acamamento na área útil das parcelas, utilizando-se notas de 1 a 5 para 0% a 100% de plantas acamadas, respectivamente. Foi efetuada colheita mecanizada da soja em três linhas de 6 m da área útil das parcelas com colhedora automotriz desenvolvida para experimentação, e calculou-se a produtividade com teor de água corrigido a 130 g kg⁻¹. Alíquotas do material colhido foram separadas para determinação da massa de 100 grãos. Os resultados foram submetidos à análise de vari-

ância pelo teste F ($p \leq 0,05$), e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 estão apresentadas as médias de todos os resultados que compõem os experimentos realizados em Londrina e Ponta Grossa, e na Figura 1 estão somente dados de interações significativas entre tratamentos. A altura de planta foi reduzida pelo lactofem em Londrina e Ponta Grossa, em comparação ao tratamento controle (ausência de fitorregulador). Por sua vez, o etefom diminuiu o porte da soja somente em Londrina (Tabela 1). Nas figuras 1-a e 1-b estão os resultados de interações para altura de planta em Londrina (fitorregulador x estande) e Ponta Grossa (fitorregulador x cultivar), respectivamente. O etefom em Londrina acarretou menor porte da lavoura instalada com 360 mil plantas ha^{-1} (Figura 1-a), ou seja, o aumento da densidade de semeadura fez com que as plantas ficassem mais altas (estioladas) e o etefom controlou este efeito. Em Ponta Grossa o lactofem destacou-se na redução do porte das três cultivares avaliadas, ao contrário do etefom que praticamente não surtiu efeito neste experimento (Figura 1-b).

Para o número de ramos/planta houve interação significativa entre fitorreguladores e cultivares em Londrina e Ponta Grossa (Figuras 1-c e 1-d). Em Londrina o etefom reduziu o número de ramos da BRS 360RR, ao contrário do lactofem que estimulou a ramificação da BRS 1010IPRO, e a BRS 388RR não respondeu aos dois fitorreguladores. Em Ponta Grossa o destaque foi para o etefom com resultados positivos sobre o número de ramos da BRS 1001IPRO e da BRS 1007IPRO. O lactofem estimulou a ramificação somente da BRS 1007IPRO, e a BRS 1010IPRO não sofreu influência dos dois fitorreguladores (Figura 1-d).

O acamamento em Londrina foi reduzido significativamente pelo etefom e lactofem (Tabela 1). A única cultivar que se mostrou moderadamente acamada em Londrina foi a BRS 360RR, e a BRS 388RR e a BRS 1010IPRO

confirmaram que são geneticamente resistentes ao problema. Em Ponta Grossa o acamamento apresentou interação significativa entre cultivares e fitorreguladores (Figura 1-e). Ou seja, a BRS 1007IPRO e a BRS 1010IPRO foram resistentes ao acamamento na ausência de fitorregulador, ao contrário da BRS 1001IPRO que apresentou moderado acamamento, o qual foi reduzido pelo lactofem e etefom, com maior intensidade para o lactofem.

A produtividade da soja foi prejudicada pelos fitorreguladores em Londrina e Ponta Grossa, com efeito mais pronunciado para o lactofem (Tabela 1). Além disso, tanto em Londrina como em Ponta Grossa os maiores rendimentos de grãos foram alcançados com o aumento do estande de plantas, independentemente da cultivar e do fitorregulador (Tabela 1). Houve interação significativa entre cultivares e fitorreguladores no experimento realizado em Ponta Grossa (Figura 1-f). Nesta condição de cultivo as três cultivares estudadas sofreram perdas expressivas de produtividade quando submetidas ao lactofem. O etefom também prejudicou o rendimento da soja, contudo, o efeito foi estatisticamente significativo somente para a BRS 1010IPRO.

Conclusão

O manejo com fitorreguladores reduz o porte da lavoura e minimiza o acamamento, mas há perda de produtividade.

Há variação de resposta aos fitorreguladores lactofem e etefom em razão da cultivar e do ambiente de produção.

Referências

AGROFIT. Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários. Ministério da Agricultura do Governo Federal. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br>>. Acesso em: 04 abr. 2016.

TECNOLOGIAS DE PRODUÇÃO DE SOJA – REGIÃO CENTRAL DO BRASIL 2014. Londrina: Embrapa Soja; Embrapa Cerrados; Embrapa Agropecuária Oeste, 2013. 265 p. (Embrapa Soja. Sistemas de Produção, 16).

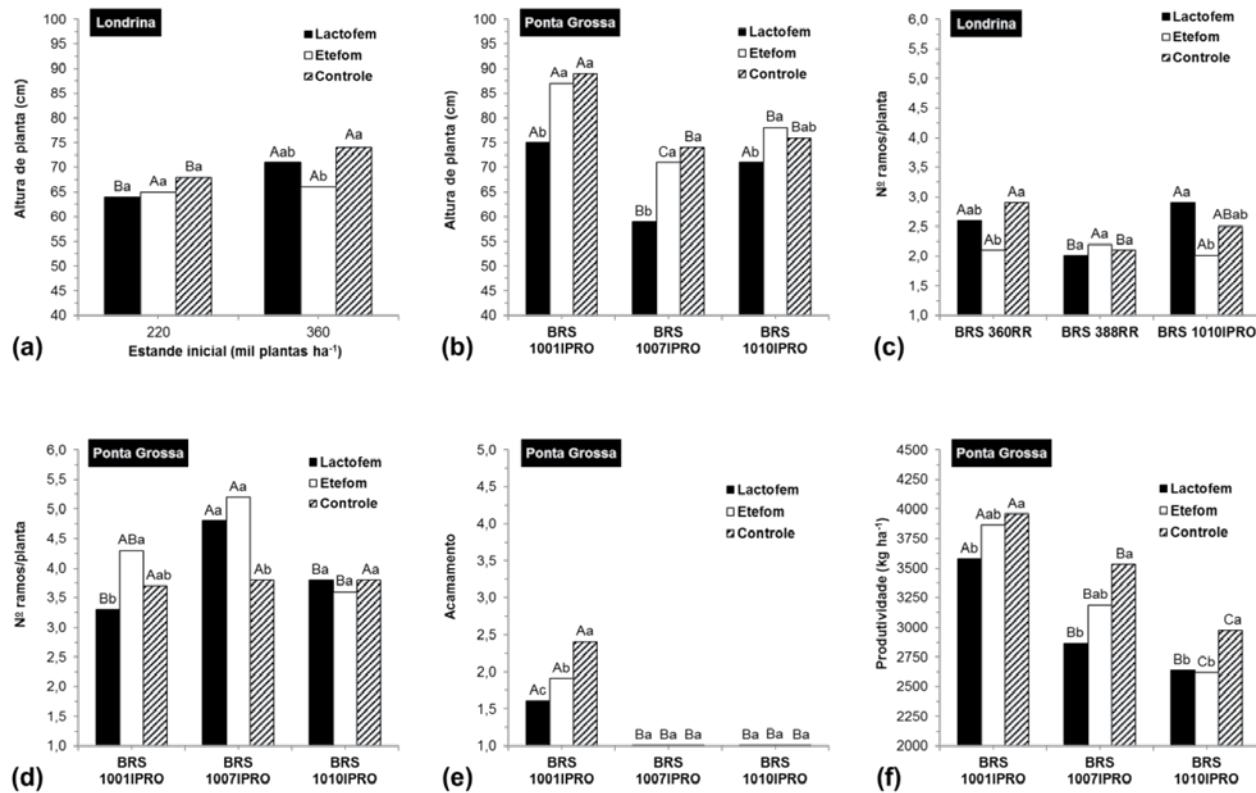


Figura 1. Altura de planta em Londrina (a) e Ponta Grossa (b), número de ramos/planta em Londrina (c) e Ponta Grossa (d), acamamento em Ponta Grossa (e) e produtividade de grãos em Ponta Grossa (f) de cultivares de soja em razão do estande inicial de plantas e da aplicação de lactofem e etefom no estádio V6 da cultura. Na figura 1-a as letras minúsculas nas colunas compararam os fitorreguladores dentro de cada estande, e as maiúsculas os estandes dentro de cada fitorregulador. Nas figuras 1-b, 1-c, 1-d, 1-e e 1-f, as letras minúsculas compararam os fitorreguladores dentro de cada cultivar, e as maiúsculas as cultivares dentro de cada fitorregulador, pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Tabela 1. Altura de planta (ALT), número de ramos/planta (RAM), acamamento (ACAM), estande final (ESTF), massa de 100 grãos (100G) e produtividade (PROD) de cultivares de soja em razão do estande inicial de plantas e da aplicação dos reguladores de crescimento lactofem e etefom no estádio V6 da cultura, em Londrina/PR e Ponta Grossa/PR na safra 2014/15.

Londrina	ALT cm	RAM	ACAM	ESTF ¹	100G g	PROD kg ha ⁻¹
Regulador						
Lactofem	66 b	2,5 a	1,0 b	286 a	17 a	3300 b
Etefom	67 b	2,1 a	1,0 b	276 a	17 a	3522 ab
Controle	72 a	2,5 a	1,4 a	273 a	17 a	3680 a
Estande inicial¹						
220	66 b	2,3 a	1,0 a	214 b	17 b	3373 b
360	70 a	2,5 a	1,2 a	343 a	18 a	3639 a
Cultivar						
BRS 360RR	66 b	2,7 a	1,5 a	272 a	18 a	3516 a
BRS 388RR	68 ab	2,1 b	1,0 b	278 a	17 b	3561 a
BRS 1010IPRO	71 a	2,5 ab	1,0 b	284 a	18 a	3496 a
CV (%)	8,1	24,7	6,5	9,1	4,6	11,8
Ponta Grossa	ALT cm	RAM	ACAM	ESTF ¹	100G g	PROD kg ha ⁻¹
Regulador						
Lactofem	68 b	4,0 ab	1,2 c	299 a	15 b	3028 b
Etefom	79 a	4,4 a	1,4 b	294 a	15 b	3222 b
Controle	80 a	3,7 b	1,7 a	284 a	16 a	3488 a
Estande inicial¹						
220	69 b	4,3 a	1,2 b	218 b	15 b	3047 b
360	82 a	3,7 b	1,6 a	337 a	16 a	3445 a
Cultivar						
BRS 1001IPRO	84 a	3,8 b	2,0 a	287 a	17 a	3800 a
BRS 1007IPRO	68 c	4,6 a	1,0 b	292 a	16 b	3195 b
BRS 1010IPRO	75 b	3,7 b	1,0 b	297 a	15 c	2744 c
CV (%)	6,2	16,8	11,8	6,9	3,7	8,7

Médias seguidas pelas mesmas letras, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$). ¹Estande inicial (mil plantas ha⁻¹) foi estimado a partir da quantidade de sementes viáveis utilizadas na instalação da cultura, e estande final (mil plantas ha⁻¹) foi quantificado por ocasião da colheita.

INCREMENTO DE PRODUTIVIDADE DA SOJA ASSOCIADO À MELHOR DISTRIBUIÇÃO E PROFUNDIDADE DO SISTEMA RADICULAR

BATTISTI, R.¹; SENTELHAS, P. C.¹; SAKO, H.².

¹Departamento de Engenharia de Biossistemas, ESALQ/USP Av. Pádua Dias, 11, C.P. 9, CEP 13418-900, PIRACICABA, SP, r.battisti@hotmail.com. ²Comitê Estratégico Soja Brasil - CESB.

Introdução

O aumento da produtividade da soja é uma demanda atual, que está associada ao aumento da produção de alimentos e da renda ao produtor rural. No Brasil, o principal fator limitante de produtividade da soja é o déficit hídrico ao longo do ciclo (SENTELHAS et al., 2015), o qual ocorre em diferentes níveis e frequências nas diferentes regiões produtoras e tende a aumentar quando associado os efeitos das mudanças climáticas. Desse modo, há necessidade de se aumentar a eficiência do sistema produtivo, por meio da exploração racional dos recursos naturais (solo e clima) e de práticas de manejo agrícola mais eficiente.

Dentre as práticas de manejo agrícola mais eficientes, aquelas associadas ao aprofundamento e a melhor distribuição do sistema radicular é de extrema importância, pois permite criar melhores condições para as culturas, em decorrência do aumento da disponibilidade de água e nutrientes. Isso reduz os estresses decorrentes do déficit hídrico, melhora a absorção de nutrientes e aumenta a produtividade em relação aos solos com restrições química e/ou física (FRANCHINI et al., 2009; PIVETA et al., 2011). Uma das formas para se avaliar estratégias de manejo do solo para aumento da profundidade e distribuição das raízes é por meio de modelos de simulação de crescimento e produtividade de culturas, os quais permitem o entendimento das relações de causa-efeito entre práticas de manejo e produtividade.

Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi quantificar o incremento de produtividade da soja com o aumento da profundidade e distribuição do sistema radicular, por meio de simulações com o modelo CSM-CROPGRO-Soybean, para três localidades do estado do Paraná.

Material e Métodos

O modelo de crescimento de cultura utilizado foi o CSM-CROPGRO-Soybean, o qual faz parte da plataforma do sistema *Decision*

Support System for Agrotechnology Transfer (DSSAT) (BOOTE et al., 2003). A calibração do modelo foi realizada utilizando dados experimentais de desenvolvimento e crescimento da cultura da soja, conduzidos em Frederico Westphalen, RS, Londrina, PR, e Piracicaba, SP. Nesses locais, os experimentos foram realizados utilizando-se diferentes datas de semeadura, entre outubro e janeiro de 2013/2014, em condições de sequeiro e irrigado, totalizando 17 condições experimentais. Mais detalhes sobre os coeficientes calibrados e o desempenho do modelo podem ser obtidos em Battisti e Sentelhas (2016).

As simulações de produtividade foram feitas utilizando-se cinco perfis de distribuição de raiz no solo, alterando o fator de crescimento radicular no modelo (Figura 1a), resultando em diferentes valores de densidade radicular (Figura 1b). A avaliação foi realizada para as localidades de Londrina (Nitossolo), Cascavel (Latossolo) e Ponta Grossa (Argissolo), para o período de 1961 a 2014, realizando a simulação com semeadura em 15 de novembro. Os resultados foram avaliados comparando as produtividades das 53 safras por meio dos percentis para cada local em função do sistema radicular e do incremento de produtividade com relação ao sistema radicular mais restritivo, denominado de "Raiz 5".

Resultados e Discussão

Ao utilizar diferentes valores para o parâmetro de crescimento radicular no modelo observou-se diferentes densidades radiculares ao longo do solo (Figura 1b). Observou-se que no sistema com menor restrição (Raiz 1), houve uma menor densidade radicular nas primeiras camadas em relação aos demais sistemas, mas em compensação, ao aumentar a profundidade das raízes no solo, o tratamento Raiz 1 manteve maior densidade radicular, auxiliando na obtenção de maior quantidade de água no solo. Para o tratamento "Raiz 5", observou maior densi-

dade radicular nas primeiras camadas, porém, sendo esta limitada a 50 cm.

Os diferentes perfis de raiz resultaram em diferentes valores de produtividade, como pode ser observado nas Figuras 2a, 2c e 2e, em que o sistema radicular “Raiz 1”, apresentou maior produtividade média, embora próximo do sistema “Raiz 2”. Os sistemas radiculares mais homogêneos (Raiz 1 e Raiz 2) apresentaram maior estabilidade de produtividade, reduzindo a diferença entre os valores máximos e mínimos. Nos sistemas com raiz mais superficial, como no sistema “Raiz 4” e “Raiz 5”, a produtividade média foi mais baixa que nos demais, havendo ainda aumento na variabilidade interanual, indicando que em anos com boa disponibilidade hídrica, principalmente no sistema “Raiz 4” não há limitação para altas produtividades, porém em anos secos, a produtividade é drasticamente reduzida, como pode ser observado nos percentis da Figura 2.

Quando analisado o incremento de produtividade em relação à produtividade observada no sistema “Raiz 5” (Figura 2b, 2d e 2f), perfis mais homogêneos, como o “Raiz 1”, apresentaram maiores ganhos, variando apenas em função da localidade, devido ao clima. O incremento em resposta mostrou-se aumentar com a redução da produtividade simulada no perfil 5 até certo ponto, indicando que sob baixa disponibilidade hídrica (valores de produtividade menores que $\pm 1000 \text{ kg ha}^{-1}$), todos os perfis tendem a reduzir a produtividade e, consequentemente, o incremento devido ao aprofundamento das raízes. Isso ocorre devido à cultura não ser hábil de efetuar o crescimento radicular em condições de estresse hídrico severo.

Pelos resultados apresentados, fica evidente que é necessário explorar alternativas para o aumento da exploração do solo pelas raízes, sendo que o mesmo pode ser alcançado tanto pela seleção de cultivares com maior capacidade de desenvolvimento radicular em diferentes ambientes, condição que já vêm sendo explorada no aumento da tolerância à seca pela cultura da soja. Outra forma, seria via o manejo do solo, como demonstrado por Franchini et al. (2009) e Piveta et al. (2011).

O enraizamento ao longo do perfil do solo possui um papel importante na produtividade da soja estando diretamente ligado com a fertilidade do solo em sub-superfície. Na safra 2014/15 foi feito um levantamento de solos

e de enraizamento em todos locais em que as produtividades alcançadas passaram de 5.400 kg/ha no Desafio Nacional de Máxima Produtividade do CESB, e nesses locais pode-se notar que a fertilidade de 40 a 100 cm de profundidade possuía os teores de cálcio (acima de 8 mmol dm⁻³), saturação de base acima de 30%, alumínio o mais próximo de zero, B em teores entre 0,6 e 1 mg dm⁻³ e um baixo nível de resistência de solo (até 1,5 MPa), elementos fundamentais para se ter um bom crescimento radicular no perfil. Nesses locais de alta produtividade constatou-se um alto volume de raízes e em grandes profundidades, chegando a 1,2 m (CESB, 2016).

Conclusão

Por meio dos resultados obtidos, observou-se que o desenvolvimento radicular profundo da cultura da soja tem papel fundamental para obter-se aumento de produtividade para a cultura da soja, experiência observada no Desafio Nacional de Máxima Produtividade.

Referências

- BATTISTI, R.; SENTELHAS, P. C. Comparison of five soybean crop growth models for yield estimation in Southern Brazil. In: ICROPM2016, Berlin, BY, Germany, 2016.
- COMITÉ ESTRATÉGICO SOJA BRASIL – CESB. **Desafio nacional de máxima produtividade**. Disponível em: <<http://www.cesbrasil.org.br>>. Acesso em 01 mar. 2016.
- FRANCHINI, J. C.; DEBIASI, H.; SACOMAN, A.; NEPOMUCENO, A. L.; FARIA, J. R. B. **Manejo do solo para redução das perdas de produtividade pela seca**. Londrina: Embrapa Soja, 2009. 39 p. (Embrapa Soja. Documentos, 314).
- PIVETTA, L. A.; CASTOLDI, G.; SANTOS, G. dos; ROSOLEM, C. A. Crescimento e atividade de raízes de soja em função do sistema de produção. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 46, p. 1547-1554, 2011.
- SENTELHAS, P. C.; BATTISTI, R.; CÂMARA, G. M. S.; FARIA, J. R. B.; HAMPF, A.; NENDEL, C. The soybean yield gap in Brazil - magnitude, causes and possible solutions for a sustainable production. **Journal of Agriculture Science**, Cambridge, v. 153, p. 1394-1411, 2015.

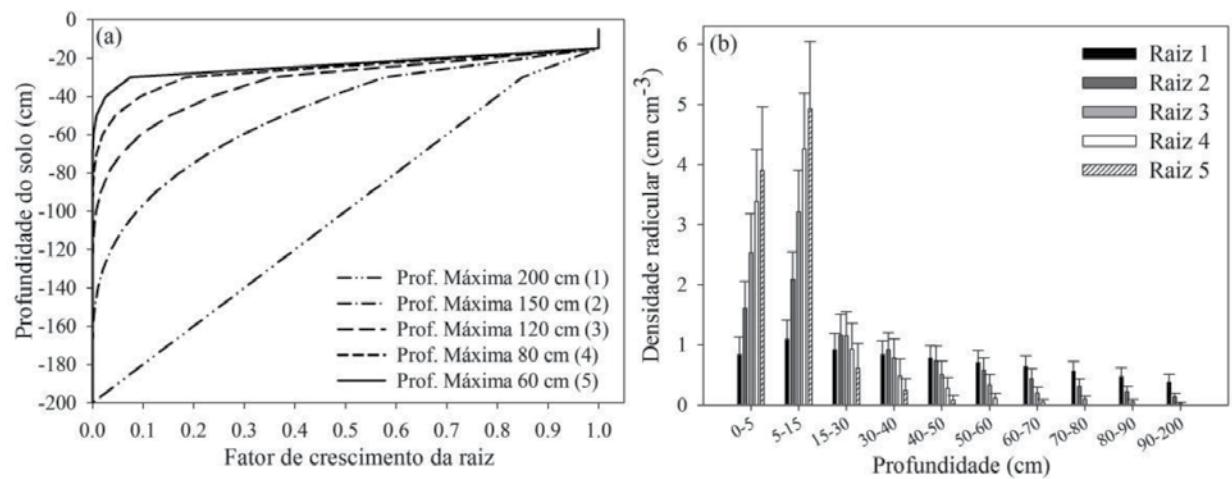


Figura 1. Fator de crescimento da raiz (a) e densidade radicular (b) para cada um dos tratamentos utilizados na avaliação de incremento de produtividade.

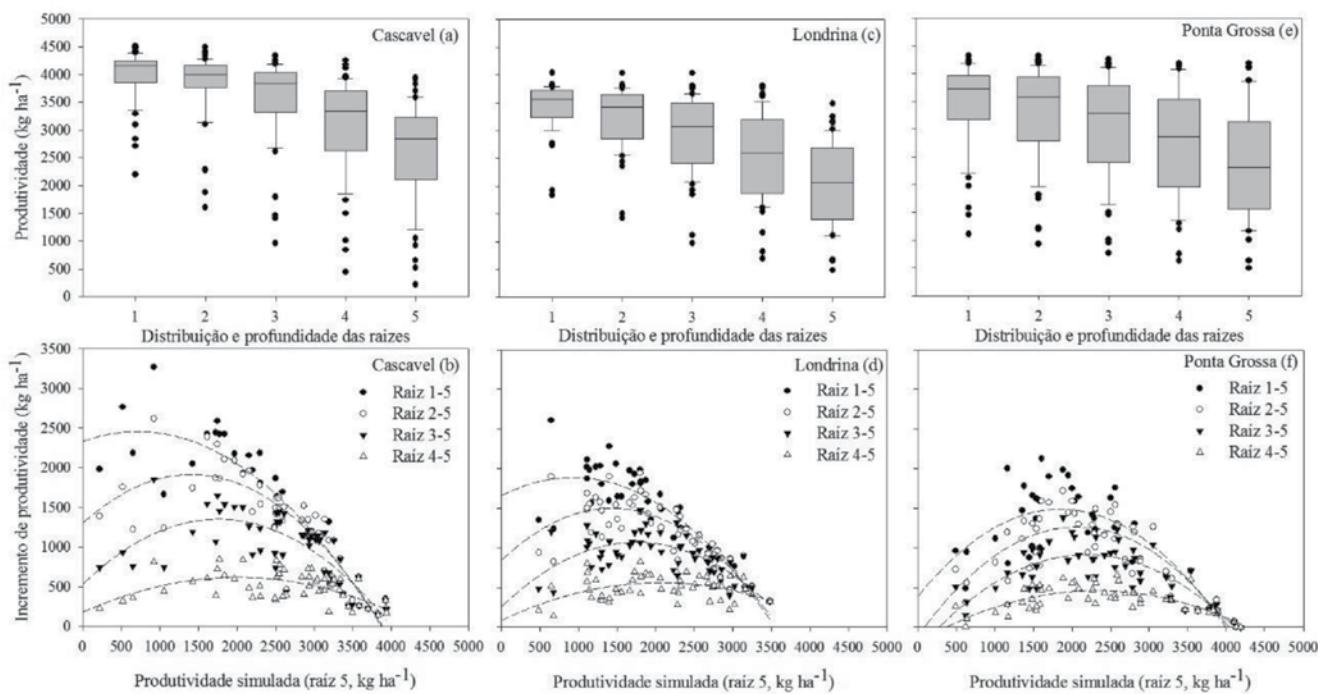


Figura 2. Produtividade de soja simulada para cada distribuição de raiz (a, c e e) e incremento de produtividade em relação à pior distribuição radicular (b, d e f) para três locais. Nas figuras a, c e e, os percentis são para 5-95%, 75-25%, 50% e os pontos são os outliers. Incremento de produtividade é a diferença entre os perfis 1, 2, 3 e 4 em relação ao 5.

ESPAÇAMENTO ENTRE FILEIRAS E ADUBAÇÃO FOLIAR NITROGENADA NA CULTURA DA SOJA NA REGIÃO “SEALBA”

PROCÓPIO, S. O.¹; CARVALHO, H. W. L.¹; MOREIRA, A.²; BALBINOT JUNIOR, A. A.²

¹Embrapa Tabuleiros Costeiros, Av. Beira Mar, 3250, Aracaju-SE, CEP: 49.025-040, sergio.prococio@embrapa.br; ²Embrapa Soja.

Introdução

A região denominada de SEALBA, que corresponde a território formado por parte dos Estados de Sergipe, Alagoas e o nordeste da Bahia, vem se mostrando como um novo polo agrícola, onde a produção de milho (*Zea mays* L.) já ocupa grande destaque. No entanto, a necessidade de rotação de culturas nessa região é inquestionável e é premissa básica para a sustentabilidade da produção ao longo do tempo. Nesse contexto, pesquisas da Embrapa vem demonstrando a viabilidade da cultura da soja (*Glycine max*) nessa região.

No intuito de maximizar a produtividade da cultura da soja no Brasil, novos sistemas de arranjos de plantas vêm sendo estudados, com destaque para o sistema de fileiras duplas e para o sistema de semeadura em espaçamento reduzido. O ajuste no arranjo espacial das plantas de soja pode refletir em aumentos significativos na produtividade de grãos, sem alterações na sustentabilidade dos sistemas de produção. Com isso, é possível minimizar a competição intraespecífica por água, luminosidade e nutrientes, maximizando o aproveitamento desses recursos pelas plantas cultivadas (HEIFFIG et al., 2006).

Apesar de vários estudos da Embrapa mostrarem que a fixação biológica de nitrogênio (FBN), por meio da inoculação das sementes com estírpes selecionadas de rizóbios, associada ao N disponível no solo, é suficiente para suprir as plantas de soja com todo o N necessário para o seu desenvolvimento, vários artigos na mídia rural brasileira têm difundido a prática da adubação nitrogenada na cultura da soja, principalmente na fase reprodutiva. PETTER et al. (2012) concluíram que a adubação nitrogenada tardia de forma complementar para a cultura da soja proporciona ganhos em produtividade, sendo que a máxima eficiência agronômica e econômica para os cultivares testados é obtida com doses em torno de 30 kg ha⁻¹.

Diante do contexto apresentado, objetivou-se nesse trabalho avaliar os efeitos de três

arranjos espaciais de plantas, associados à suplementação de N com fertilizantes químicos aplicados em R3, sobre o desempenho de uma cultivar de soja com tipo de crescimento indeterminado, cultivada no SEALBA.

Material e Métodos

O experimento foi realizado na estação experimental da Embrapa Tabuleiros Costeiros, localizada no município de Frei Paulo, localizado no Estado de Sergipe (10°55' S; 37°53' O; e altitude de 272 m), no período de junho a setembro de 2015. O solo da área experimental foi classificado como Cambissolo háplico. Antes da semeadura do experimento, realizou-se na área experimental uma operação de aração seguida de duas gradagens.

O delineamento experimental foi em blocos confundidos, totalizando 27 tratamentos (3³) (PIMENTEL-GOMES, 2009). Os tratamentos foram formados pela combinação de três fatores: três arranjos espaciais de plantas (tradicional – 50 cm, espaçamento reduzido – 25 cm e fileiras duplas – 25/75 cm); três fontes de N [sulfato de amônio (20% de N e 22% de S), ureia (44% de N) e fosfato monoamônio – MAP (9% de N e 44% de P₂O₅)]; e três doses de N (0, 5 e 10 kg ha⁻¹). As parcelas foram compostas por 4 m de largura por 5 m de comprimento, sendo a área útil utilizada nas avaliações de 12 m² (3 x 4 m).

As sementes da cultivar SYN 1281 RR (tipo de crescimento indeterminado, grupo de maturação 8.1) foram tratadas com inoculante turfoso, sendo utilizada três vezes a dose recomendada pelo fabricante, por se tratar de área nunca cultivada com soja. A semeadura foi realizada manualmente e a adubação de base foi realizada a lanço, sendo aplicado o equivalente a 500 kg ha⁻¹ de superfosfato simples (20% de P₂O₅). Doze dias após a emergência das plantas foi realizada operação de desbaste, deixando-se o equivalente a 320.000 plantas por hectare em todas as parcelas.

A adubação nitrogenada foliar foi realizada quando a cultura se encontrava no estádio fe-

nológico de R3, utilizando-se um pulverizador costal, regulado para aplicar um volume de calda equivalente a 200 L ha⁻¹.

O controle de pragas e plantas daninhas foi efetuado conforme as indicações técnicas para a cultura (TECNOLOGIAS..., 2013). Não foi necessária a realização de nenhuma intervenção em relação ao controle de doenças.

No momento da colheita foram realizadas as seguintes avaliações: Altura de plantas (cm); Altura de inserção da primeira vagem (cm); Acamamento de plantas, atribuindo-se notas visuais, variando de 1 (ausência de acamamento) a 5 (todas as plantas acamadas); Produtividade de grãos, com posterior padronização da umidade dos grãos em 13%; e Massa de mil grãos (g). Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), por meio do teste F ($p \leq 0,05$), sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

A produtividade média do ensaio foi 2.693 kg ha⁻¹, independentemente dos tratamentos aplicados. É importante salientar que a precipitação total ocorrida durante o ciclo da soja foi de 186,6 mm (Figura 1), o que foi insuficiente para que a cultivar pudesse expressar seu potencial genético produtivo. Mesmo com essa baixa precipitação pluvial ocorrida durante o ciclo da cultura, a produtividade média ainda ficou próxima a média nacional da safra 2015/2016 que foi de 2.988 kg ha⁻¹. Cabe ressaltar que os solos da região apresentam textura franco-argilosa, com presença de argilas expansivas do tipo 2:1. Além disso, a soja nessa região é cultivada no outono/inverno com temperaturas noturnas chegando a 18°C, atenuando a evapotranspiração.

O único efeito advindo da alteração no arranjo de plantas foi observado na avaliação da altura das plantas de soja. Plantas com menor porte foram constadas nas parcelas com espaçamento reduzido (25 cm) (Tabela 1). Todavia, tal redução foi de pequena proporção, em média 5,1 cm em relação às plantas provenientes do espaçamento convencional (50 cm). As demais variáveis avaliadas (altura de inserção da primeira vagem, acamamento, produtividade e massa de mil grãos) não variaram em função das alterações no espaçamento entre as fileiras.

A aplicação de N foliar no estádio R3, na dose de 5 ou de 10 kg ha⁻¹ não promoveu alteração na altura de inserção da primeira va-

gem, no acamamento e na massa dos grãos da soja (Tabela 1). No entanto, a aplicação de 10 kg ha⁻¹ promoveu pequena diminuição na altura de plantas e redução na produtividade de grãos, fato agravado quando associado ao MAP, como fonte de N e P. Esse fato pode ser explicado pelo aparecimento de injúrias nas plantas de soja após a aplicação do MAP, principalmente na maior dose de N, sendo que o sintoma apresentado após essa aplicação foi uma queima generalizada dos folíolos, principalmente os superiores, que receberam maior volume da calda. Por se tratar de uma cultivar precoce para a região do SEALBA, as plantas de soja não tiveram tempo de se recuperar da fitotoxicidade promovida pela solução contendo MAP aplicada no estádio R3, e assim tendo reflexos na produtividade de grãos. Moreira et al. (2015) também não obtiveram respostas da adubação nitrogenada sobre produtividade de grãos de até 3.000 kg ha⁻¹ de soja.

Conclusão

Os resultados demonstram não ser necessário alterar o espaçamento tradicional de cultivo, não havendo também necessidade de se realizar adubação nitrogenada foliar no estádio R3. Também ressalta-se, que a utilização de MAP como fonte de N e P para adubação foliar pode causar sintomas de fitotoxicidade nas plantas de soja, os quais podem ocasionar perdas significativas na produtividade de grãos.

Referências

- HEIFFIG, L. S.; CÂMARA, G. M. S.; MARQUES, L. A.; PEDROSO, D. B.; PIEDADE, S. M. S. Fechamento e índice de área foliar da cultura da soja em diferentes arranjos espaciais. **Bragantia**, v. 65, n. 2, p. 285-295, 2006.
- MOREIRA, A.; MORAES, L. A. C; SCHROTH, G.; MANDARINO, J. M. G. Effect of nitrogen, row spacing, and plant density on yield, yield components, and plant physiology in soybean-wheat intercropping. **Agronomy Journal**, v. 107, n. 6, p. 2162-2170, 2015.
- PETTER, F. A.; PACHECO, L. P.; ALCÂNTARA NETO, F.; SANTOS, G. G. Respostas de culturares de soja à adubação nitrogenada tardia em solos de cerrado. **Revista Caatinga**, v. 25, p. 67-72, 2012.

PIMENTEL-GOMES, F. **Curso de estatística experimental**. Piracicaba: FEALQ. 2009. 451p.

TECNOLOGIAS de produção de soja - Região Central do Brasil 2014. Londrina: Embrapa Soja, 2013. 265 P. (Embrapa Soja. Sistemas de Produção, 16).

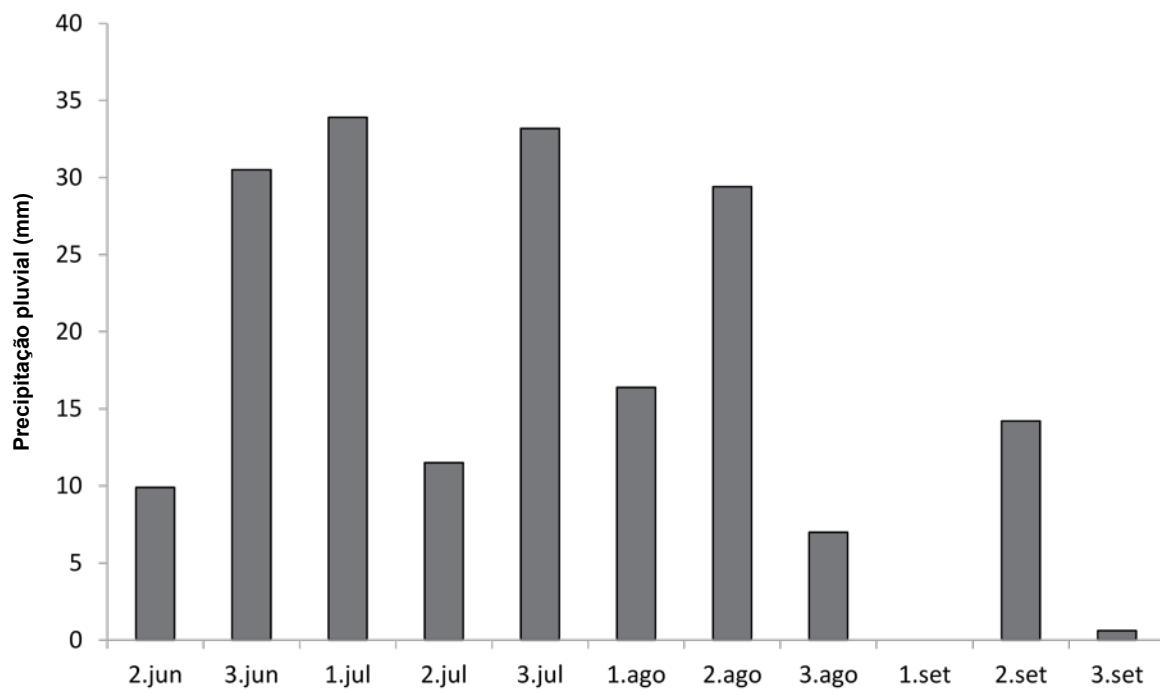


Figura 1. Precipitação pluvial por decêndio, durante o ciclo de desenvolvimento da cultura da soja. Frei Paulo-SE. 2015.

Tabela 1. Variáveis agronômicas da soja (cultivar SYN 1281 RR), em função de diferentes arranjos espaciais de plantas e de fontes e doses de nitrogênio aplicados via foliar no estádio R3. Frei Paulo-SE. 2015.

	Altura de plantas (cm)	Altura da 1ª vagem (cm)	Acamamento	Produtividade (kg ha ⁻¹)	Massa de mil grãos (g)
Espaçamentos					
50 cm	58,8 a	8,1 a	1	2.582,7 a	167,6 a
25/75 cm	60,0 a	9,0 a	1	2.781,7 a	170,6 a
25 cm	53,7 b	9,0 a	1	2.715,5 a	160,7 a
Doses de N					
0 kg ha ⁻¹	58,8 a	8,6 a	1	2.760,2 a	171,2 a
5 kg ha ⁻¹	59,3 a	8,9 a	1	2.790,1 a	168,7 a
10 kg ha ⁻¹	56,3 b	8,7 a	1	2.529,6 b	158,9 a
Fontes de N					
Sulfato de amônio	60,3 a	9,0 a	1	2.878,5 a	171,5 a
Ureia	60,1 a	9,3 a	1	2.955,8 a	173,8 a
MAP	52,0 b	7,8 b	1	2.296,1 b	153,5 b

Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

AVALIAÇÃO DO SISTEMA DE TERRAÇOS APÓS MANUTENÇÃO E READEQUAÇÃO EM UMA FAZENDA NA REGIÃO NORTE DO PARANÁ

FRANCHINI, J. C.¹; PRUSKI, F. F.²; ARAUJO, R.³; DEBIASI, H.¹; BALBINOT JUNIOR, A. A.¹; CONTE, O.¹; SANTOS, E. L.⁴.

¹Embrapa Soja, Rod. Carlos João Strass, Distrito de Warta, C.P. 231, CEP 86001-970, Londrina-PR, julio.franchini@embrapa.br.

²Universidade Federal de Viçosa-MG. ³Empresário Rural, Londrina-PR; ⁴UNIFIL, Londrina-PR.

Introdução

A conservação do solo e da água na propriedade rural, além de ser dever do produtor é princípio básico para a sustentabilidade ambiental e da produção agrícola. A erosão é um fenômeno natural que depende da interação de vários fatores como a erosividade da chuva, a erodibilidade do solo, a declividade, o comprimento de rampa, as práticas de manejo e as práticas de conservação do solo e da água, aqui definidas simplesmente como terraços. Entre as práticas de manejo, destaca-se o sistema de plantio direto (SPD), executado em concordância com seus fundamentos básicos: mínimo revolvimento, cobertura permanente do solo e rotação de culturas. A consolidação do SPD como prática conservacionista tem conferido sustentabilidade ao sistema produtivo nas últimas três décadas no Paraná. No entanto, o atendimento parcial em seus fundamentos, como a mobilização periódica do solo com gradagens leves ou pesadas e escarificação, associados à ausência da rotação de culturas, tem conduzido à perda de qualidade do solo. Principalmente da qualidade física, com o aumento da compactação e a consequente redução da capacidade de armazenamento e infiltração de água, aumentando o seu escoamento superficial e, em última estância, a erosão. Associado a isto, a intensificação do sistema produtivo tem priorizado aspectos relacionados à operacionalidade do trabalho, criando situações que aumentam o risco da ocorrência do processo erosivo, como a orientação da semeadura e do trajeto das operações de pulverização no sentido do declive. Além disso, com o decorrer do tempo passou-se a acreditar na ideia de que o plantio direto, unicamente, seria capaz de responder pela proteção do solo contra a erosão. Isto levou à retirada parcial e até total dos terraços, em muitas propriedades rurais. Este cenário, em parte, contribuiu para a ocorrência generalizada de erosão observada na última safra (2015/2016), no Paraná. Preocupados com esta situação, muitos pro-

dutores têm reformado e/ou recuperado o sistema de terraços de suas propriedades. Neste contexto, foi acompanhada a reforma do sistema de terraceamento de um dos talhões de uma propriedade típica de produção de grãos, na região norte do Paraná, com o objetivo de avaliar a efetividade desta prática para o atendimento dos índices técnicos mínimos para proteção adequada da área em questão contra a erosão hídrica.

Material e Métodos

O trabalho foi conduzido durante o mês de abril de 2016, em um talhão de uma fazenda típica de produção de grãos, no município de Bela Vista do Paraíso, na região norte do Paraná. O solo da área foi identificado como Latossolo Vermelho distroférrico, contendo o talhão em estudo, 32,4 ha. Na Figura 1 são apresentados os mapas de altimetria e declividade da área obtidos a partir dos dados disponibilizados no final de 2015 pela Nasa (Shuttle Radar Topography Mission (SRTM), disponível em <http://earthexplorer.usgs.gov>). O talhão contava originalmente com 15 terraços de base larga que, no processo de reforma/manutenção foram reduzidos para 7, seguindo o critério de reformar um e suprimir o seguinte, conforme a Figura 2. Os terraços foram reformados com trator tracionando um terraceador, com 18 discos de 28 polegadas em cada segmento. Em média foram realizadas 15 passadas sucessivas para que o terraço assumisse a configuração final. Os terraços foram avaliados segundo a metodologia indicada pelo programa AVATER (PRUSKI, 2015). Em resumo, com o uso de nível ótico e mira estadiométrica, em cinco posições equidistantes no terraço foram determinadas as diferenças de nível entre a crista, o fundo do canal e o final do canal do terraço. Também nas mesmas posições foram medidas as distâncias horizontais entre a crista e o fundo do canal do terraço e entre a crista e o final do canal do terraço. Adicionalmente, nas extremidades e, por inspeção em vinte po-

sições ao longo do terraço foram determinadas as diferenças de nível para estabelecer o perfil da crista. Nos mesmos pontos foram determinadas as distâncias entre os terraços. Por fim foi medido o comprimento total do terraço para o cálculo da área de contribuição. Nos cálculos foi considerada a erosividade da chuva para o município de Londrina e um tempo de retorno de 20 anos. A seção do canal foi considerada como triangular. Foram feitas simulações do volume necessário de armazenamento dos terraços considerando taxas de infiltração estável (TIE) do solo de 30, 40 e 50 mm/h.

Resultados e Discussão

As informações contidas na Figura 1 indicam que segundo a classificação de Embrapa (2006), o talhão apresenta declividade, predominantemente, de suave ondulada (3-8%) a ondulada (8-20%). Na verdade, o talhão não apresentou declividade acima de 12%, o que permite concluir que o terraço do tipo base larga utilizado seria adequado. Na Tabela 1, são apresentadas as características construtivas dos terraços avaliados. De forma geral, observou-se uma grande variabilidade na seção média dos canais dos terraços, variando de 2.71 a 0,73 m². Isto teve grande influência na eficiência final dos terraços, já que a seção média é determinante para a capacidade final de armazenamento de água. Essa variação na seção média pode ter várias causas, uma vez que o terraço originalmente tinha sido construído na década de 90. De qualquer forma, isso indica que a simples recuperação de terraços já estabelecidos, pode não ser adequada para obtenção de índices satisfatórios de eficiência. Em relação à eficiência relativa dos terraços, observou-se que na TIE de 30 mm/h, pelo menos três terraços apresentaram valores em torno de 49%, sendo que dois destes terraços estão em sequência. Esta situação é preocupante, pois indica que sob condições inadequadas de manejo do solo, como compactação excessiva e cobertura do solo deficiente, existe grande probabilidade de que ocorra erosão signifi-

ficativa neste talhão. Com o aumento da TIE de 30 para 40 mm/h ocorreu uma melhoria da eficiência relativa global do talhão de 76 para 97%. Porém, nos terraços deficitários, a eficiência relativa permaneceu em torno de 63%. Apenas com o aumento da TIE para 50 mm/h é que os talhões deficitários apresentariam índices de eficiência aceitáveis, na casa de 87%.

É importante ressaltar que apesar do investimento para a reforma dos terraços já estabelecidos, não existe uma garantia de que o projeto resultante apresente índices satisfatórios de eficiência relativa, a menos que outras medidas sejam tomadas para garantir que a TIE do solo seja alta o suficiente para reduzir a lâmina de escoamento superficial. Quando a TIE passa de 30 para 50 mm/h, a lâmina de escoamento superficial passa de 30 para 17 mm, ou seja, o aumento da quantidade de água que infiltra no solo interfere diretamente na quantidade de água que escoa na superfície do solo com potencial para causar erosão.

Conclusão

A simples recuperação de terraços efetuada na propriedade poderá não ser suficientemente efetiva no controle da erosão.

Práticas de manejo de solo, que contribuem para o aumento da taxa de infiltração de água devem ser priorizadas, para complementar a eficiência relativa de sistemas de terraceamento reformulados.

Referências

- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2. ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA-SPI, 2006. 306p.
- PRUSKI, F. F. **AvaTer - Sistema Computacional para a avaliação da capacidade de armazenamento dos terraços implantados**. 2015. Disponível em: <<http://www.gprh.ufv.br/?area=softwares>>. Acesso em 22 abr. 2016.

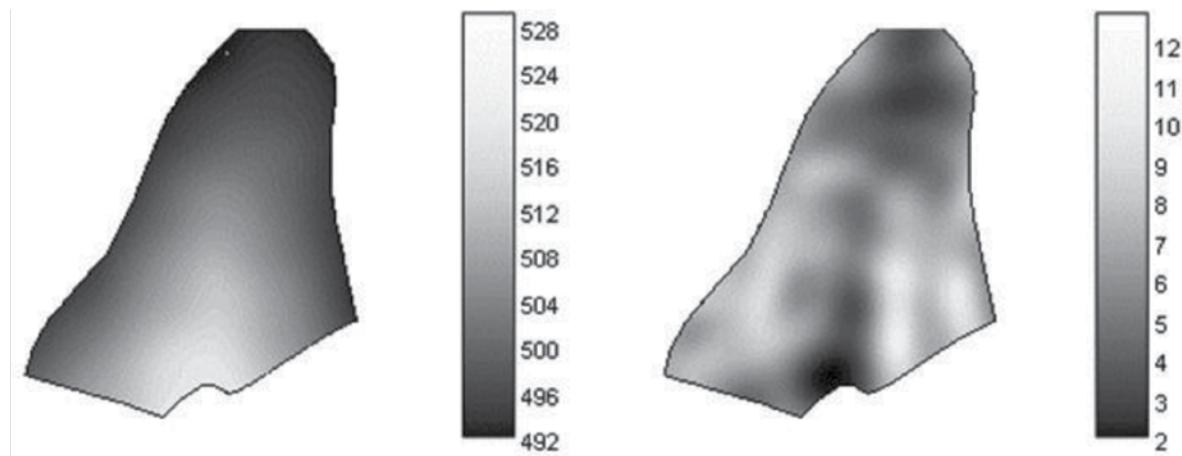


Figura 1. Altimetria (metros) a esquerda e declividade (%) a direita, no talhão avaliado, Bela Vista do Paraíso-PR, 2016.

Digital Globe de 27/07/2015

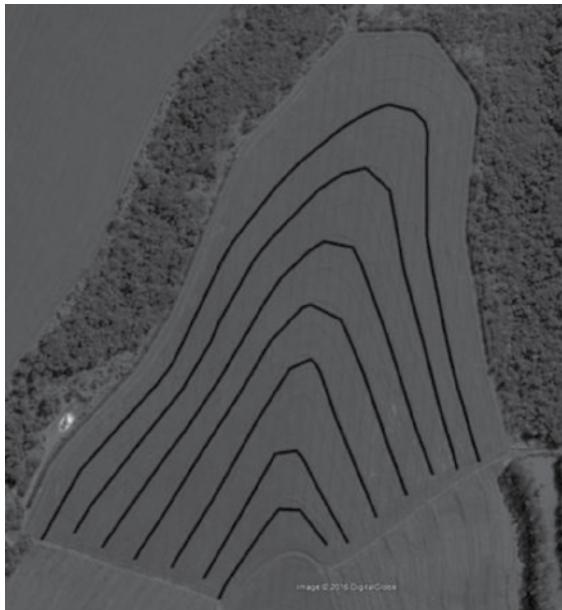


Figura 2. Configuração dos terraços após a manutenção no talhão avaliado, Bela Vista do Paraíso-PR, 2016.

Tabela 1. Características dos terraços avaliados e eficiência relativa em função da taxa de infiltração estável (TIE) atribuída ao solo.

Terraco	Comprimento (m)	Área de contribuição (ha)	Área da seção (m ²)	Volume estimado (m ³)	Volume necessário ^(a)			Eficiencia relativa (%) ^(b)		
					TIE mm/h			TIE mm/h		
					30	40	50	30	40	50
1	250	1.2	2.71	847	356	277	202	238	306	419
2	432	1.8	1.25	648	538	418	305	121	155	212
3	681	4.7	0.85	693	1418	1102	805	49	63	86
4	814	4.9	0.88	787	1463	1138	830	54	69	95
5	969	5.6	1.44	1487	1690	1314	959	88	113	155
6	1199	6.8	0.73	921	2038	1585	1157	45	58	80
7	1448	7.5	1.32	1998	2257	1754	1281	89	114	156
Total		32.4		7382	9761	7587	5539	76	97	133

^a volume necessário considerando a TIE em 30, 40 e 50 mm/h. ^b eficiência relativa % = volume estimado x 100/volume necessário em TIE de 30, 40 e 50 mm/h.

ESTIMATIVA DA PRODUTIVIDADE DE SOJA NA REGIÃO DE RIBEIRÃO PRETO-SP USANDO VARIÁVEIS CLIMÁTICAS

SILVA, R. E. B.¹; PEREIRA, W. B. S.¹; APARECIDO, L. E. O.²; LENSE, G. H. E.¹; MANTOVANI, J. R.³.

¹IFSULDEMINAS Campus Muzambinho. ²Agrometeorologia – UNESP Jaboticabal, Email: lucas-aparecido@outlook.com.

³Professor da Unifenas – Alfenas.

Introdução

O agronegócio é responsável por 33% do Produto Interno Bruto (PIB) Brasileiro. Dessa maneira, detém um papel fundamental no desempenhado da economia de todo país. A produção agrícola é direta e indiretamente influenciada pelas condições climáticas, em especial pela temperatura do ar, precipitação pluvial e radiação solar (AZEVEDO et al., 2014). O clima regula a quantidade produzida, assim como a qualidade do produto (APARECIDO et al., 2014).

Uma das maneiras de controlar a questão econômica do agronegócio é conhecer de antecipadamente a quantidade a ser colhida. Entretanto, na maioria das lavouras de soja essas estimativas de produtividade são realizadas de maneira subjetiva. Geralmente, se utiliza de entrevistas aos produtores, análise de safras passadas e informações sobre a venda de produtos (insumos) para se estimar os índices produtivos. Todas essas metodologias infelizmente não nos permitem uma análise acurada.

Atualmente, uma opção eficiente para realizar a estimativa da produtividade dos cultivos é utilizando-se dos modelos agrometeorológicos (APARECIDO et al., 2015), pois, além de estimar a produtividade e ser uma ferramenta de grande auxílio no planejamento das atividades nas propriedades, ainda possui competência para identificar as variáveis meteorológicas mais influentes nas fases fenológicas de cada cultivo (MORETO; ROLIM, 2015).

Assim, objetivou-se por meio deste trabalho ajustar e validar modelos matemáticos para estimativa de produtividade anual de soja utilizando variáveis climáticas.

Material e Métodos

A análise foi realizada na região de Ribeirão Preto, Estado de São Paulo. A classificação climática predominante na região segundo Thornthwaite (1948) é B_rA'a', sendo considerado clima úmido com pequena deficiência hídrica. Os dados de produtividades anuais

utilizados são período de 1983 a 2014 e foram retirados do instituto economia agrícola (IEA) (2016).

Foram utilizados dados de temperatura máxima e mínima do ar (°C) e a precipitação (mm) do período de 1983 a 2014, extraídos do INMET. A temperatura média do ar foi calculada como a média entre a máxima e a mínima diária. Utilizando o Software System for Water Balance (GASPAR et al., 2014) realizou-se o balanço hídrico climatológico sequencial diário proposto por Thornthwaite e Mather (1955) utilizando a capacidade de água disponível (CAD) igual a 80 mm. A evapotranspiração potencial (PET) foi estimada utilizando o método de Thornthwaite (1948).

Para a modelagem da produtividade da soja utilizou-se de modelos de regressões lineares múltiplas (Equação 1).

$$Y = a \times X_1 + b \times X_2 + c \times X_3 + \dots + CL \quad (1)$$

Em que, Y é a produtividade da soja (sacas ha⁻¹); a, b, c,...; são os coeficientes (pesos) angulares, X₁, X₂, X₃,..., são as variáveis climáticas (temperatura do ar, precipitação pluviométrica, deficiência hídrica e excedente hídrico) selecionadas e CL o coeficiente linear.

Os modelos matemáticos foram gerados usando uma rotina de "Visual Basic for Applications" (VBA) no ambiente MS-Excel 2016. A classificação dos melhores modelos foi de acordo com os índices estatísticos de acurácia pelo erro percentual absoluto médio (MAPE) e pelo valor-p.

Resultados e Discussão

As condições climáticas de Ribeirão Preto são caracterizadas por um verão úmido (chuoso) e inverno seco. De maneira geral, as menores temperaturas do ar ocorrem em junho, chegando a 18° C, já as maiores temperaturas do ar ocorrem em fevereiro sendo o valor de 26°C. O somatório anual da precipitação pluviométrica é de 1315 mm. O balanço hídrico climatológico demonstrou a ocorrência de deficiência hídrica de abril a novembro, com

maior intensidade em agosto, chegando a -39 mm (Figura 1).

No período de 1983 a 2015 a produtividade média da soja na região de Ribeirão Preto foi de 82,38 sc ha⁻¹. Verificou-se que a localidade apresentou tendência tecnológica (TT) embutida na produtividade, tendo um incremento de 0,270 sc ha⁻¹ (Figura 2) no período analisado. Notavelmente, esse aumento da TT foi devido às melhorias tecnológicas que surgiram na agricultura.

O modelo agrometeorológico mais acurado para estimativa de produtividade de soja para a localidade de Ribeirão Preto é apresentado na Tabela 1. Observou-se que o modelo foi significativo a 5% de probabilidade, além de deter elevada acurácia (alta precisão e baixa tendência), pois o mean absolute percentage errors (MAPE) foi de 5,50 % no processo de calibração e 7,70 % no teste (Tabela 1).

De forma geral, as variáveis meteorológicas mais influentes para estimativa da produtividade da soja foram à deficiência hídrica de novembro (DEF_{NOV}) e a precipitação pluviométrica de agosto e dezembro (P_{AGO} e P_{DEZ}). A ocorrência do DEF_{NOV} e do P_{AGO} demonstraram ser inversamente proporcional a produtividade da soja, enquanto que P_{DEZ} demonstrou relação diretamente proporcional (coeficientes positivos).

Conclusão

O modelo agrometeorológico desenvolvido para estimar a produtividade média da soja na região de Ribeirão Preto, SP foi acurado. Os modelos são uma importante ferramenta para estimar a produtividade nos locais em função das condições meteorológicas.

Referências

- APARECIDO, L. E. O.; ROLIM, G. S.; SOUZA, P. S. Sensitivity of newly transplanted coffee plants to climatic conditions at altitudes of Minas Gerais, Brazil. **Australian Journal of Crop Science**, v. 9, n. 2, p: 160-167, 2015.
- APARECIDO, L. E. O.; ROLIM, G. S.; SOUZA, P. S. Flowering and harvesting periods of macadamia-walnut for areas of the southeastern coffee region. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 36, p. 165-173, 2014.
- AZEVEDO, P. V. Disponibilidade energética para a cultura da cana-de-açúcar nos tabuleiros costeiros do estado da Paraíba. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande , v. 18, n. 10, p.1031–1038, 2014.
- GASPAR, N.A.; APARECIDO, L. E. O.; SOUZA, P. S.; ROLIM, G. S.; BOTELHO, T. G. Software para cálculo balanço hídrico e estimativa da produtividade pelo modelo-fao. In: REUNIÓN BINACIONAL URUGUAY-ARGENTINA DE AGROMETEOROLOGÍA, 2014, Pirenópolis. 2014. p.101-110.
- THORNTHWAITE, C.W. An approach towards a rational classification of climate. **Geographical Review**, London, v. 38, p. 55-94, 1948.
- THORNTHWAITE, C.W.; MATHER, J.R. **The water balance**. Centerton Drexel Institute of Technology, Laboratory of Climatology, 1955. 104p. (Publications in Climatology, v.8, n.1).

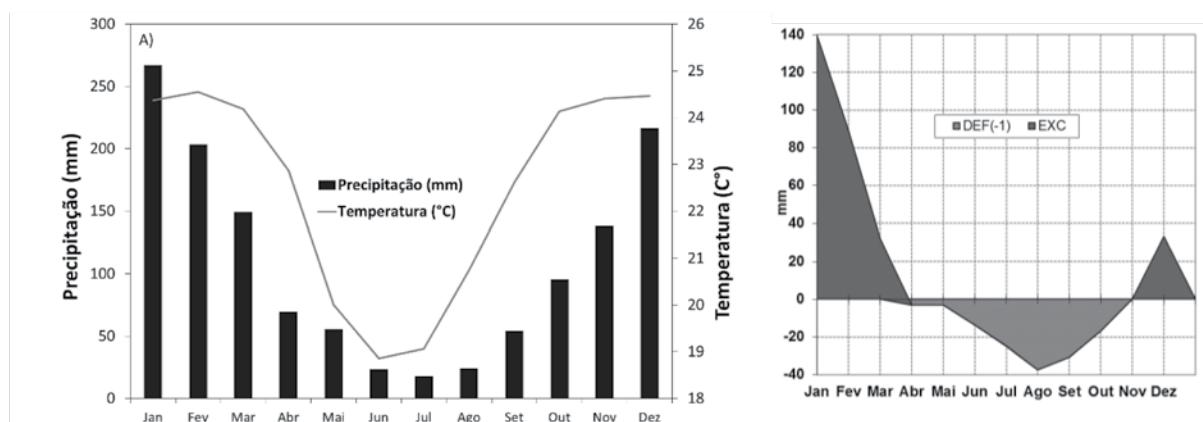


Figura 1. Precipitação pluviométrica, temperatura média do ar e balanço hídrico para a região de Ribeirão Preto.

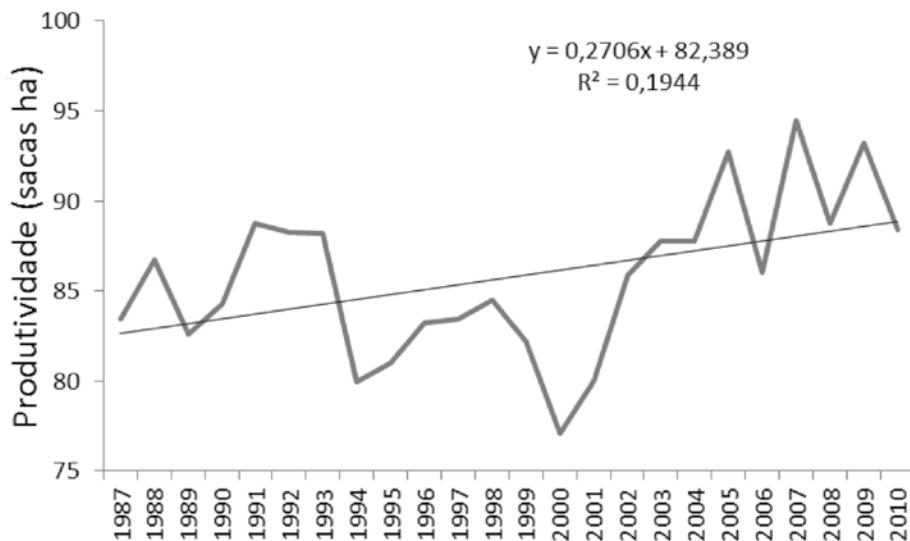


Figura 2. Produtividade e tendência tecnológica de soja em Ribeirão Preto.

Tabela 1. Modelo agrometeorológico mais acurado para estimar a produtividade de soja.

Modelo Agrometeorológico	Valor-p	Calibração	Teste
		MAPE (%)	MAPE (%)
PROD = - 0,084.DEF _{NOV} - 0,085.P _{AGO} + 0,035.P _{DEZ} + 33,65	0,0001	5,50	7,70

Comissão de Entomologia



TOLERÂNCIA DA SOJA BRS 391 AOS DANOS DE PERCEVEJOS SUGADORES DE GRÃOS

CORRÊA-FERREIRA, B. S.¹; HOFFMANN-CAMPO, C. B.¹; LIMA, D. DE¹ ARIAS, C. A. A.¹

¹Embrapa Soja, Rod. Carlos João Strass, Distrito de Warta, C.P. 231, CEP 86001-970, Londrina-PR, bscferreira@gmail.com.

Introdução

A cultura da soja é impactada por várias espécies de pragas que ocorrem ao longo do seu desenvolvimento e, entre os insetos, os percevejos são considerados uma das pragas mais importantes. Por se alimentarem preferencialmente das vagens, atingindo os grãos de soja, a redução na produtividade e na qualidade do grão ou semente está diretamente ligada ao ataque desses sugadores (PANIZZI; SILVA, 2012). Ao nível de lavoura, esse dano é hoje potencializado pela ocorrência de elevadas densidades populacionais de percevejos, a resistência comprovada desta praga a alguns inseticidas, o reduzido número de ingredientes ativos disponíveis, falhas de controle e desequilíbrio ambiental, causando preocupações a técnicos e produtores (CORRÊA-FERREIRA et al., 2013). Entretanto, é possível minimizar esses danos e manejar eficientemente essas pragas através da adoção de táticas de Manejo Integrado de Pragas. A busca por cultivares de soja com maior tolerância ao ataque de insetos sugadores tem sido intensificada em programas de melhoramento (SOUZA; TOLEDO, 1995). Como resultado desse esforço, recentemente, a Embrapa Soja registrou a cultivar BRS 391 que apresenta características de tolerância a percevejos sugadores de grãos. Nesse contexto, o trabalho teve como objetivo avaliar o comportamento desta cultivar frente ao ataque de percevejos, em diferentes áreas de produtores.

Material e Métodos

Experimentos independentes foram realizados em áreas de produtores nos municípios de Andirá e Campo Mourão, PR, na safra 2013/14, sendo a cultivar BRS 391 comparada a BRS 283 e a NA 5909 RG respectivamente. Em Andirá, PR, Florínea e Cândido Mota, SP, na safra 2014/15, a BRS 391 foi comparada à cultivar BRS 232, quanto à incidência de percevejos e sua tolerância ao dano.

Em cada local, as duas cultivares foram semeadas lado a lado numa área total de 2 ha.

Durante todo o ciclo de desenvolvimento da cultura, as áreas foram monitoradas através de acompanhamento semanal, com amostragens realizadas ao acaso, utilizando o panode-batida (10 amostras/cultivar), para registro do número de ninfas grandes+adultos das diferentes espécies de percevejos e do estádio de desenvolvimento da soja. O controle com inseticida foi realizado sempre que a densidade populacional de percevejos atingiu 4 percevejos/m. Os demais tratos culturais e fitossanitários (adubação, herbicidas e fungicidas) foram realizados de maneira semelhante nas duas cultivares, conforme o critério dos produtores de cada local. Por ocasião da colheita, 10 amostras de plantas de soja (duas fileiras adjacentes de 3 m/amostra) foram colhidas, ao acaso, para avaliação do rendimento. A qualidade dos grãos (vigor, viabilidade das sementes e o dano total e letal, causado pelos percevejos) foi avaliada através de teste de tetrazólio. Todos os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Nas avaliações da flutuação populacional observou-se, na safra 2013/14, em Andirá e Campo Mourão que os percevejos estavam presentes em níveis reduzidos na soja desde a floração. Entretanto, as densidades populacionais foram crescentes, a partir do final do desenvolvimento de vagens, atingindo o pico no período R6-R7. Nos dois locais, os níveis populacionais de percevejos ao longo do ciclo foram, em geral, menores na BRS 391, em relação àquelas observadas na NA 5909 RG (Campo Mourão) e BRS 283 (Andirá). Nessa última, o nível de controle preconizado (4 percevejos/m) foi atingido ainda no período crítico ao ataque desses insetos sugadores, sendo necessária a aplicação de inseticida. Diferentemente, na BRS 391, esse nível ocorreu no estágio de maturação (final de ciclo), quando as densidades naturalmente decresceram e não foi necessária a aplicação de inseti-

cidas. Na região de Campo Mourão, os níveis populacionais de percevejos foram mais elevados, houve necessidade de duas aplicações na cultivar NA 5909 RG, onde atingiu densidades de 9,7 e 11,5 percevejos/m em janeiro e início de fevereiro. Esta população elevada em períodos críticos da soja ao ataque de percevejos impactou seriamente a qualidade do grão.

Na safra 2014/15 a incidência de percevejos nos locais avaliados foi superior ao verificado na safra anterior. Em Andirá, em consequência de colheitas no entorno, na fase de maturação da soja, a população de percevejos chegou a 48 /m na cultivar BRS 232. Ao longo do ciclo da soja, ocorreram flutuações de percevejos entre os locais (Figura 1), sendo predominante a espécie *Euschistus heros* (F.). Em Florínea, Andirá e Cândido Mota as densidades populacionais atingiram o nível preconizado de 4 percevejos/m no período de enchimento de grãos sendo necessário o controle desses sugadores em ambas as cultivares. Entretanto, nos diferentes locais, ao longo do período reprodutivo da soja foi observado um nível menor de percevejos na BRS 391, refletindo em maior produtividade, grãos de melhor qualidade e menor número de aplicações, como observado em Cândido Mota. A população de percevejos apresentou um crescimento populacional bastante acelerado, no período R5-R6, em função da participação efetiva das ninfas no complexo de percevejos presentes.

Quanto à produtividade das cultivares, nas duas safras, em todos os locais, a BRS 391 sempre foi superior às demais cultivares testadas. O rendimento relativo médio da BRS 391 foi 59% maior em Andirá e Campo Mourão, na safra 2013/14. Na safra seguinte, a diferença variou de 5,3% em Cândido Mota (4485,3 kg/ha) a 43,9% em Andirá (4638,5 kg/ha), atingindo o valor máximo de produção em Florínea

com 5910,4 kg/ha, comparado a 5281,6 kg/ha, da BRS 232 (Tabela 1).

Mesmo considerando que a tomada de decisão de controle de percevejos foi baseada num nível duas vezes superior ao nível de controle (4 perc./m), a BRS 391 apresentou qualidade de grão superior ao padrão BRS 232 em Florínea e Andirá, com um menor índice de sementes picadas e inviabilizadas pelos percevejos, proporcionando uma semente com vigor e viabilidade superior ou igual ao padrão, respectivamente (Tabela 2). Na área de Cândido Mota não foi observada diferença entre as cultivares quanto à qualidade do grão, embora o número de aplicações para percevejos foi duas vezes maior, ou seja quatro aplicações, na BRS 232 (Figura 1).

Pelos resultados obtidos constata-se que a cultivar BRS 391, convencional, tolera o dobro do nível de ação preconizado pelo manejo integrado de pragas requerendo menor uso de inseticidas.

Referências

- CORRÊA-FERREIRA, B. S.; CASTRO, L. C. de; ROGGIA, S.; CESCONETTO, N. L.; COSTA, J. M. da; OLIVEIRA, M. C. N. de. **MIP-Soja: resultados de uma tecnologia eficiente e sustentável no manejo de percevejos no atual sistema produtivo da soja.** Londrina: Embrapa Soja, 2013. 55 p. (Embrapa Soja. Documentos, 341).
- PANIZZI, A. R.; SILVA, F. A. C. Seed-sucking bugs (Heteroptera). In: PANIZZI, A. R.; PARRA, J. R. P. (Ed.). **Insect bioecology and nutrition for integrated pest management.** Boca Raton: CRC Press, 2012. p. 295-324.
- SOUZA, R. F.; TOLEDO, J. F. F. Genetic analysis of soybean resistance to stinkbug. **Brazilian Journal Genetics**, v. 18, p. 593-598, 1995.

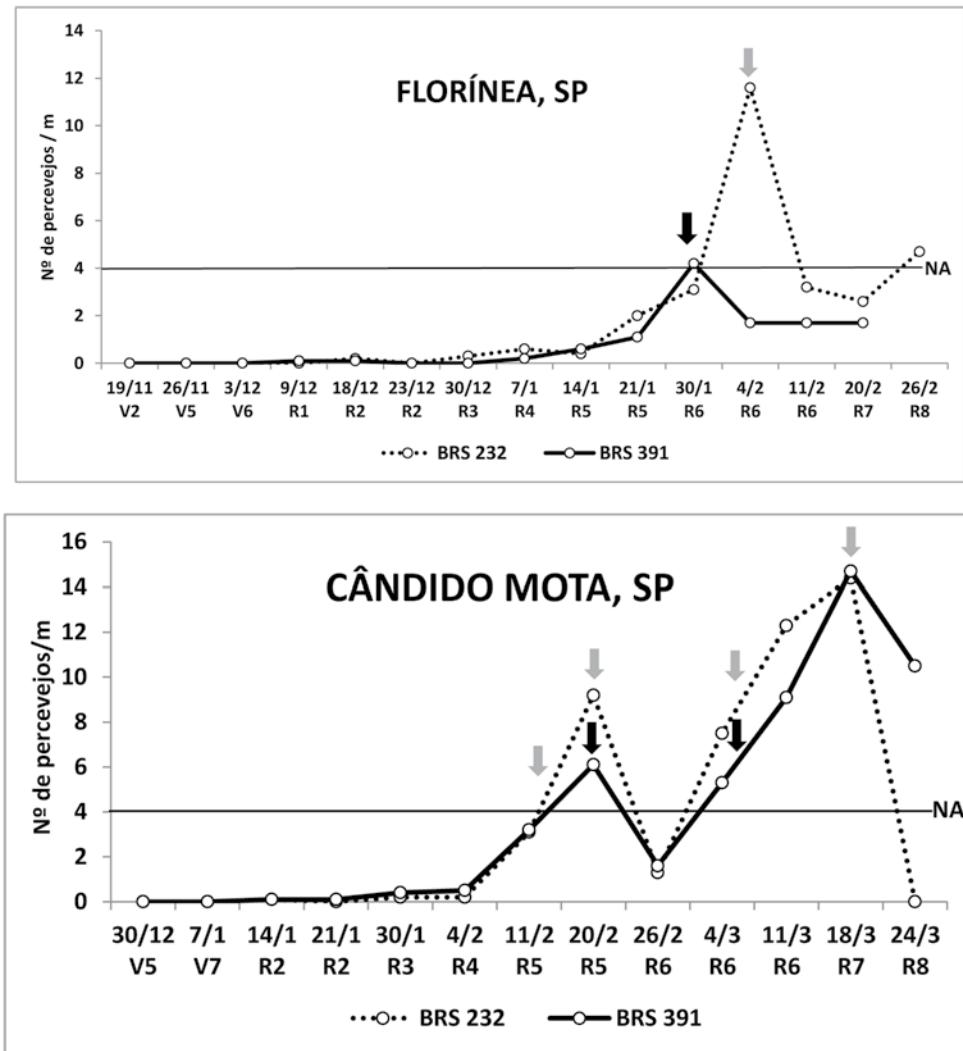


Figura 1. Flutuação populacional de percevejos em cultivares de soja nos municípios de Florínea e Cândido Mota, na safra 2014/15.

Tabela 1. Rendimento de cultivares de soja suscetível e tolerante ao dano de percevejos em áreas de produtores onde o nível de controle foi de 4 percevejos /m, na safra 2014/15.

Local	Cultivar	Data da semeadura	Peso 1000 Grãos (g) ¹	Rendimento (kg/ha) ¹	Rendimento Relativo ²
Andirá, PR	BRS 391	6/11/14	133,0 ± 0,7 b	4638,2 ± 156,1 a	143,9%
	BRS 232	6/11/14	175,5 ± 1,2 a	3222,7 ± 124,8 b	
Florínea, SP	BRS 391	27/10/14	157,8 ± 1,8 b	5910,4 ± 52,7 a	111,9%
	BRS 232	27/10/14	193,9 ± 2,3 a	5281,6 ± 65,5 b	
Cândido Mota, SP	BRS 391	2/12/14	172,2 ± 2,5 b	4485,3 ± 102,3 a	105,3%
	BRS 232	2/12/14	216,1 ± 2,0 a	4258,4 ± 113,4 a	

¹Médias seguidas pela mesma letra, dentro de um mesmo local, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5%; ²Rendimento relativo calculado em relação ao padrão

Tabela 2. Qualidade da semente de soja de cultivar suscetível e tolerante ao dano de percevejos onde o controle ocorreu com o nível de 4 percevejos/m.

Local	Cultivar	Nº de aplicações	Análise de tetrazólio (%)			
			Vigor	Viabilidade	Sem. Picadas	Sem. Inviáveis
Andirá, PR	BRS 391	2	78,9 ± 1,3 a	91,5 ± 0,7 a	65,3 ± 1,1 b	7,3 ± 0,6 b
	BRS 232	2	19,2 ± 1,5 b	58,9 ± 1,2 b	98,3 ± 0,5 a	37,5 ± 1,1 a
Florínea, SP	BRS 391	1	86,4 ± 1,3 a	93,2 ± 0,7 a	20,5 ± 1,5 b	1,0 ± 0,2 b
	BRS 232	1	86,7 ± 0,9 a	94,5 ± 0,7 a	36,0 ± 2,7 a	3,4 ± 0,4 a
Cândido Mota, SP	BRS 391	2	73,9 ± 0,6 a	90,7 ± 0,4 a	69,9 ± 2,6 a	7,5 ± 0,6 a
	BRS 232	4	73,7 ± 0,8 a	90,1 ± 0,7 a	63,7 ± 1,6 a	7,3 ± 0,6 a

¹Médias seguidas pela mesma letra,dentro de um mesmo local, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5%

SUSCETIBILIDADE DE POPULAÇÕES DE *Chrysodeixis includens* E *Helicoverpa armigera* A INSETICIDAS DO GRUPO DAS DIAMIDAS

SCHNEIDER, J. A.¹; SOSA-GÓMEZ, D. R.².

¹Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa-PR; ²Embrapa Soja, Rod. Carlos João Strass, Distrito de Warta, C.P. 231, CEP 86001-970, Londrina-PR, daniel.sosa-gomez@embrapa.br

Introdução

Entre as espécies de maior transcendência econômica, considerando a demanda de uso de inseticidas, destacam-se em ordem decrescente de importância a lagarta-falsa-medideira, *Chrysodeixis includens* (Lepidoptera: Noctuidae), a lagarta da soja, *Anticarsia gemmatalis* (Lepidoptera: Erebidae), e a lagarta do velho mundo *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae). Usualmente, o controle destas espécies é realizado exclusivamente mediante a aplicação de inseticidas, entretanto a falta de alternância de produtos com diferentes modos de ação pode favorecer a seleção de fenótipos resistentes. Por este motivo é de suma importância verificar as diferenças de suscetibilidade entre populações das pragas mais importantes da cultura da soja. O objetivo deste trabalho foi determinar a suscetibilidade de populações de *C. includens* e *H. armigera* aos inseticidas flubendiamida e clorantraniliprole pertencente ao grupo das diamidas.

Material e Métodos

As colônias de *C. includens* foram estabelecidas a partir de coletas realizadas durante as safras 2013/2014 e 2014/2015, em campos de soja e as colônias de *H. armigera* eram provenientes de campos de girassol (agosto, 2014) e algodão (maio, 2015). Os adultos eram mantidos em gaiolas para oviposição e as lagartas criadas em dieta artificial de Greene et al. (1976), a $26 \pm 2^\circ\text{C}$, $70 \pm 10\%$ umidade e fotoperíodo de 14 C:10 E. Os bioensaios foram realizados com formulações comerciais de inseticidas dos grupos das diamidas: flubendiamida [Belt 480 SC®, 3 - iodo - N' - (2-mesyl-1, 1 -dimetiletil) - N - {4- [1, 2, 2, 2 -tetrafluoro - 1 - (trifluorometil) etil] - o-tolyl} phthalamide, 480 g de i.a./Kg, Suspensão concentrada, Bayer S.A., São Paulo]; e clorantraniliprole [Premio 200 SC®, (3-bromo -4'-cloro-1-(3-chloro-2-piridil) -2'-metil-6'-(metilcarbamoyl) pirazole-5-carboxinilide, 200 g de i.a./Kg de p.c.,

suspensão concentrada, Du Pont do Brasil S.A., Barueri, SP. Lagartas de 3º instar foram alimentadas com dieta, na qual foram incorporadas sete concentrações dos inseticidas. A testemunha foi alimentada com dieta sem inseticida e mantidas em bandejas (Advento do Brasil, Diadema, SP, www.adventodobrasil.com.br) de 32 células com capacidade para 25 mL cada célula. A mortalidade foi avaliada ao sétimo dia e os dados analisados mediante o programa Polo Plus (LeOra Software, 2006).

Resultados e Discussão

As CL_{50} de flubendiamida nas populações de *C. includens* variaram de 0,86 a 187,28 µg de i.a/mL de dieta, representando uma diferença de 217,5 vezes entre a população de Castro, PR, que foi a mais suscetível e a de menor suscetibilidade correspondente a Montividiu, GO, que foi diferente de todas as demais (Tabela 1). Considerando a sobreposição dos intervalos de confiança, não foram observadas diferenças significativas da suscetibilidade entre as populações de Castro, PR (0,86 µg de i.a./mL de dieta) e Sorriso, MT (1,19), consideradas as mais suscetíveis. As populações de Uberlândia, MG (2,29), Londrina, PR (2,78) e Chapadão do Sul, MS (3,46) foram diferentes das mais suscetíveis, mas não diferiram entre si. As populações de Campo Verde, MT, e Montividiu, GO, diferiram entre si e das demais por apresentarem significativamente maiores valores de CL_{50} (17,14 e 187,28 µg de i.a./mL de dieta, respectivamente), ou seja a menor suscetibilidade. Os menores valores de b calculados foram, $0,01 \pm 0,01$ para Montividiu, GO, e $0,06 \pm 0,01$ para Campo Verde, MT, indicam uma maior heterogeneidade destas à flubendiamida.

As CL_{50} de clorantraniliprole para *C. includens* variaram de 0,02 a 5,33 µg de i.a./mL de dieta, apresentando diferença de 213,24 vezes entre a população de Chapadão do Sul, MS e a de Campo Verde, MT, esta última de menor suscetibilidade (Tabela 2). Entretanto,

a reduzida suscetibilidade os indivíduos de Campo Verde, não diferiu dos provenientes de Araguari, MG. A linha de dose resposta calculada com os indivíduos de *C. includens* de Campo Verde, MT apresentou o menor valor de coeficiente angular ($0,21 \pm 0,03$), portanto, de maior heterogeneidade. As CL₅₀ determinadas nas duas populações de *H. armigera* para ambos inseticidas (flubendiamida e clorantraniliprole) não foram significativamente diferentes. De maneira geral, quando analisados os dados de *C. includens* os valores de CL₅₀ estimados para clorantraniliprole foram inferiores aos de flubendiamida, o que demonstra maior atividade deste inseticida. Além da alta heterogeneidade, os insetos de Montividiu, GO, requerem maiores concentrações para obter mortalidades semelhantes as demais, sugerindo a presença de indivíduos resistentes. *Chrysodeixis includens* apresenta naturalmente uma tolerância a inseticidas químicos (YANO et al., 2012), entretanto as grandes diferenças de suscetibilidade encontradas neste trabalho são indicativos de seleção de fenótipos resistentes.

Conclusão

Ocorre ampla e significativa variação da suscetibilidade a diamidas entre populações de *C. includens* o que pode comprometer seu controle em campo. *Helicoverpa armigera* apresentou maior suscetibilidade que *C. includens*.

Referências

GREENE, G. L.; LEPLA, N. C.; DICKERSON, W. A. Velvetbean caterpillar: a rearing procedure and artificial medium. *Journal of Economic Entomology*. v. 69, n. 4, p. 488-497, 1976.

LEORA SOFTWARE (2006) POLO-Plus 1.0 Probit and Logit Analysis. LeOra Software, Petaluma, 2006

YANO, S. A. C.; SANTANA, G. K. S.; NEIVA, M. M.; MOSCARDI F.; MARTINELLI, S.; SOSA-GOMEZ, D.R. Tolerância de *Anticarsia gemmatalis* Hübner, *Pseudoplusia includens* (Walker) e *Rachiplusia nu* (Guenée) à proteína Cry1Ac. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA, 6., 2012, Cuiabá. Soja: integração nacional e desenvolvimento sustentável: anais. Brasília, DF: Embrapa, 2012. 5 p. 1 CD-ROM.

Tabela 1. Concentração letal 50 de flubendiamida a *C. includens* e *H. armigera*.

Espécies	Origem	n	CL ₅₀ (IC 95%)	b ± EP	X ²
<i>C. includens</i>	Uberlândia, MG	120	2,29 (1,22 – 3,46)	0,22 ± 0,47	0,97
<i>C. includens</i>	Monitividiu, GO	210	187,28 (97,11-289,11)	0,01 ± 0,01	5,14
<i>C. includens</i>	Castro, PR	420	0,86 (0,61-1,13)	1,56 ± 0,19	0,38
<i>C. includens</i>	Sorriso, MT	177	1,19 (0,55 – 2,21)	0,87 ± 0,14	3,95
<i>C. includens</i>	Chapadão do Sul, MS	180	3,46 (1,27 -6,33)	1,40 ± 0,29	2,29
<i>C. includens</i>	Araguari, MG	202	4,21 (2,44 – 6,60)	0,26 ± 0,04	4,17
<i>C. includens</i>	Campo Verde, MT	209	17,14 (9,82 – 32,82)	0,06 ± 0,01	6,56
<i>C. includens</i>	Londrina, PR	180	2,78 (2,06 – 5,50)	0,49 ± 0,16	1,24
<i>H. armigera</i>	Luís Eduardo Magalhães, BA	120	0,076 (0,010-0,122)	2,02± 0,70	0,28
<i>H. armigera</i>	Londrina, PR	107	0,093 (0,007 - 0,144)	8,01 ± 0,64	82,94 *

¹ n = número de insetos testados; ² CL₅₀ = concentração em µg de i.a. por mL de dieta necessária para matar 50 % da população; ³ Inclinação e erro padrão; ⁴ Chi quadrado

Tabela 2. Concentração letal 50 de clorantraniliprole a *C. includens* e *H. armigera*.

Espécie	Origem	n	CL ₅₀ (IC 95%)	b ± EP	X ²
<i>C. includens</i>	Uberlândia, MG	210	0,378 (0,07 - 0,79)	1,84 ± 0,37	5,72
<i>C. includens</i>	Luís Eduardo Magalhães, BA	150	0,56 (0,13 - 0,83)	1,13 ± 0,26	1,93
<i>C. includens</i>	Castro, PR	403	0,12 (0,06 - 0,17)	1,50 ± 0,26	2,14
<i>C. includens</i>	Sorriso, MT	269	0,20 (0,15 - 0,25)	7,20 ± 1,07	0,36
<i>C. includens</i>	Chapadão do Sul, MS	10	0,02 (0,01 - 0,05)	1,09 ± 0,25	0,44
<i>C. includens</i>	Araguari, MG	206	2,41 (1,67 - 3,13)	1,84 ± 0,09	5,72
<i>C. includens</i>	Campo Verde, MT	241	5,33 (3,12 - 9,52)	0,21 ± 0,03	9,69
<i>C. includens</i>	Rio Brilhante, MS	160	1,22 (0,40 - 1,89)	0,42 ± 0,10	1,04
<i>C. includens</i>	Londrina, PR	148	0,79 (0,62 - 1,04)	1,64 ± 0,28	0,16
<i>C. includens</i>	Barreiras, BA	234	0,40 (0,18 - 0,74)	1,03 ± 0,16	3,62
<i>H. armigera</i>	Luís Eduardo Magalhães, BA	562	0,05 (0,04 - 0,06)	2,87 ± 0,26	4,05
<i>H. armigera</i>	Londrina, PR	570	0,05 (0,03 - 0,07)	18,730 ± 1,89	14,39

¹ n = número de insetos testados; ² CL50= concentração em µg de i.a. por mL de dieta necessária para matar 50 % da população;

³ Inclinação e erro padrão; ⁴ Chi quadrado

SUSCETIBILIDADE DE POPULAÇÕES DE NOCTUIDEOS AO INSETICIDA INDOXACARBE

SCHNEIDER, J. A.¹; SOSA-GÓMEZ, D. R.²

¹Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa-PR; ²Embrapa Soja, Rod. Carlos João Strass, Distrito de Warta, C.P. 231, CEP 86001-970, Londrina-PR, daniel.sosa-gomez@embrapa.br

Introdução

Entre as espécies de lepidópteros de maior importância econômica na soja destacam-se em ordem decrescente de prevalência a lagarta-falsa-medideira, *Chrysodeixis includens*, a lagarta-da-soja, *Anticarsia gemmatalis*, a lagarta do velho mundo *Helicoverpa armigera*, e por último o complexo de espécies *Spodoptera eridania*, *S. cosmioides* e *S. frugiperda*. A caracterização das diferenças de suscetibilidade entre espécies e entre populações da mesma espécie é de grande importância porque permite orientar a escolha dos modos de ação que devem ser utilizados para o controle mais eficiente, assim como sua alternância no manejo da resistência e, portanto, racionalizar o uso de inseticidas. Este trabalho objetivou determinar a suscetibilidade de *C. includens*, *H. armigera*, *S. frugiperda*, *S. cosmioides* e *S. eridania* ao inseticida indoxacarbe.

Material e Métodos

As colônias de *C. includens* foram estabelecidas a partir de coletas realizadas durante as safras 2013/2014 e 2014/2015, em campos de soja e as colônias de *H. armigera* eram provenientes de campos de girassol (julho, 2014) e algodão (maio, 2015). As populações de *S. frugiperda*, *S. eridania* e *S. cosmioides* utilizadas eram provenientes da criação do Laboratório da Embrapa Soja, Londrina, PR. Os adultos eram mantidos em gaiolas para oviposição e as lagartas de *C. includens* e *H. armigera* foram criadas em dieta artificial de Greene et al. (1976) e as espécies do gênero *Spodoptera* em dieta artificial de Kasten et al. (1978), a temperatura de $26 \pm 2^\circ\text{C}$, $70 \pm 10\%$ umidade e fotoperíodo de 14 C:10 E. Os bioensaios foram realizados com a formulação comercial (Avatar®, methyl(S)N [7chloro2,3,4a,5 tetrahydro4a (methoxycarbonyl) indeno [1,2 e] [1,3,4] oxadiaz in-2-ylcarbonyl] -4'-(trifluoromethoxy) carbanilate, 150 g de i.a./L p.c., Concentrado emulsãoável, Du Pont do Brasil S.A., Barueri, SP) do inseticida indoxacarbe incorporado na dieta a $50 \pm 1^\circ\text{C}$. Utilizaram-

se sete concentrações por mL de dieta para obter mortalidades superiores a 5 % e inferiores a 99%. As lagartas de 3º instar foram alimentadas e mantidas em bandejas (Advento do Brasil, Diadema, SP, www.adventodobrasil.com.br) de 32 células com capacidade de 25 mL em cada célula.

Resultados e Discussão

A CL₅₀ das populações de *C. includens* variaram de 1,34 a 2,94 µg de i.a./mL de dieta, apresentando diferença significativa de 2,19 vezes entre a população de Campo Mourão, PR, que foi a de maior suscetibilidade, e a de Londrina, menos suscetível. Variações desta ordem geralmente representam a variabilidade genética natural entre populações, como observado por Oliveira (2008) ao inseticida metaflumizone, por Silva-Ribeiro (2014) à flubendiamida e clorantraniliprole e por Yano et al. (2015) a toxinas Cry1Ac. Comparando os valores de CL₅₀ encontrados, não houve diferença entre os indivíduos de Campo Mourão, PR (1,34 µg de i.a./mL de dieta) e Rio Brilhante (1,81), assim como não houve diferença entre a população de Barreiras, BA (2,32) e Londrina (2,94) (Tabela 1). A população de *C. includens* coletada em campo Mourão foi a que apresentou maior homogeneidade de resposta ao indoxacarbe, diferentemente do que ocorreu com as populações avaliadas em sua resposta a flubendiamida (Schneider e Sosa-Gómez, não publicado).

A CL₅₀ de indoxacarbe para *H. armigera* foi de 1,581 µg de i.a./ml de dieta, ou seja um valor compreendido pelas variações de resposta observadas nas populações de *C. includens*. As espécies *S. frugiperda*, *S. cosmioides* e *S. eridania* apresentaram CL₅₀ de 0,834, 1,50 e 3,09 de i.a./mL de dieta, respectivamente. A espécie com maior suscetibilidade foi *S. frugiperda*, seguida de *S. cosmioides*, e *S. eridania* que se mostrou significativamente mais tolerante. A diferença da variação da CL₅₀ entre as espécies foi de 3,70 vezes. Não houve diferença significativa entre *S. frugiperda* e *S. cosmo-*

ides. O valor de χ^2 calculado foi significativo somente para *S. frugiperda*, sendo este o único caso em que os dados não se ajustaram ao modelo de Probit. As diferenças de CL₅₀ entre as populações de *C. includens* foram relativamente pequenas, entretanto a população que apresentou a maior CL₅₀ (2,94) não diferiu de *S. eridania*, que foi a espécie, aparentemente, mais tolerante ao indoxacarbe. Estes dados podem ser considerados como linhas básicas de suscetibilidade devido ao recente registro deste produto no mercado brasileiro.

Conclusão

As variações de suscetibilidade de *C. includens* ao indoxacarbe correspondem aos intervalos de variação fenotípica natural. *Spodoptera eridania* foi espécie mais tolerante ao indoxacarbe, quando comparada com *S. cosmioides* e *S. frugiperda*.

Referências

GREENE, G. L.; LEPLA, N. C.; DICKERSON, W. A. Velvetbean caterpillar: a rearing procedure and artificial medium. *Journal of Economic Entomology*. v. 69, n. 4, p. 488-497, 1976.

KASTEN JR., P.; PRECETTI, A. A. C. M.; PARRA, J. R. P. Dados biológicos comparativos de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith)

1797) em duas dietas artificiais e substrato natural. *Revista de Agricultura*, Piracicaba, v. 53, n. 1/2, p. 68, 1978.

OLIVEIRA, F. E. B. **Suscetibilidade de *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) a metaflumizone na cultura do milho: bases para o manejo da resistência**. 2008. 57f. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP.

SILVA-RIBEIRO, R. da. **Monitoramento da suscetibilidade de populações de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) a inseticidas diamidas no Brasil**. 2014. 86f. Tese (Doutorado em Ciências) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP.

YANO, S. A. C.; SPECHT, A.; MOSCARDI, F.; CARVALHO, R. A.; DOURADO, P. M.; MARTINELLI, S.; HEAD, G. P.; SOSA-GÓMEZ, D. R. High susceptibility and low resistance allele frequency of *Chrysodeixis includens* (Lepidoptera: Noctuidae) field populations to Cry1Ac in Brazil. *Pest Management Science*, nov. 2015. Online first. Disponível em: < <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ps.4191/epdf>>. Acesso em: 26 abr. 2016.

Tabela 1. Concentração letal 50 de indoxacarbe a espécies de Noctuidae.

Espécies	Origem	n ¹	CL ₅₀ ²	b ± EP ³	X ² (4)
<i>C. includens</i>	Rio Brilhante, MS	492	1,81 (1,37 - 2,54)	1,06 ± 0,02	8,73
<i>C. includens</i>	Campo Mourão, PR	233	1,34 (1,111 - 1,53)	2,01 ± 0,41	0,58
<i>C. includens</i>	Londrina, PR	420	2,94 (2,65 - 3,42)	0,99 ± 0,20	3,91
<i>C. includens</i>	Barreiras, BA	239	2,32 (1,78 - 3,12)	0,89 ± 0,17	6,05
<i>H. armigera</i>	Londrina, PR	601	1,58 (1,30 - 1,86)	1,02 ± 0,10	12,34
<i>S. frugiperda</i>	Londrina, PR	490	0,83 (0,41 - 1,60)	0,61 ± 0,10	30,80*
<i>S. eridania</i>	Ibiporã, PR	301	3,088 (2,337 - 4,942)	0,53 ± 0,12	0,71
<i>S. cosmioides</i>	ND	570	1,498 (1,396 - 1,619)	1,47 ± 0,12	4,86

¹ n = número de insetos testados; ² CL50= concentração em µg de i.a. por mL de dieta necessária para matar 50 % da população; ³ Inclinação e erro padrão; ⁴ Chi quadrado

VIABILIDADE DE OVOS E DE NINFAS DE *Euschistus heros* (F.) (HEMIPTERA: PENTATOMIDAE) APÓS A APLICAÇÃO DE INSETICIDAS REGULADORES DE CRESCIMENTO

GRIGOLLI, J. F. J.¹; KUBOTA-GRIGOLLI, M. M.^{1,2}.

¹Fundação MS, Estrada da Usina Velha, km 2, C.P. 137, CEP 79150-000, Maracaju-MS, fernando@fundacaoms.org.br.

²Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (FCAV/UNESP).

Introdução

O percevejo marrom *Euschistus heros* (F.) é uma das principais pragas da soja no Brasil. Na região Centro-Oeste do país, esta espécie é considerada a principal praga da cultura em função de sua alta densidade populacional, sendo o controle realizado principalmente com o uso de inseticidas químicos.

Os inseticidas reguladores de crescimento interferem especificamente na deposição de quitina, um dos compostos da cutícula dos insetos (REYNOLDS, 1987), e são muito utilizados na fase vegetativa da soja para o controle de lagartas desfolhadoras. Entretanto, tais inseticidas empregados para o controle de lagartas, apresentam efeitos indiretos (não-alvo) sobre outros grupos de insetos-praga, como em *Diabrotica speciosa* (Germar) (ÁVILA e NAKANO, 1999), *Sternechus subsignatus* Boheman (LORINI et al., 2000), *Nezara viridula* (L.) (FURIATTI et al., 2009) e *E. heros* (CORRÊA-FERREIRA et al., 2008). Assim, objetivo deste trabalho foi avaliar, em laboratório, o efeito na viabilidade dos ovos e ninfas de *E. heros* de diferentes dosagens de inseticidas reguladores de crescimento aplicados diretamente sobre os ovos.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Laboratório de Entomologia da Fundação MS, em Maracaju, MS. Foram avaliadas diferentes doses dos inseticidas diflubenzuron (0; 40,0; 80,0; 120,0 e 160,0 gi.a. ha⁻¹), lufenuron (0; 10,0; 15,0; 20,0 e 25,0 gi.a. ha⁻¹) teflubenzuron (0; 15,0; 22,5; 30,0 e 45,0 gi.a. ha⁻¹), triflumuron (0; 14,4; 24,0; 48,0 e 72,0 gi.a. ha⁻¹) e novaluron (0; 10,0; 15,0; 20,0 e 25,0 gi.a. ha⁻¹). As dosagens utilizadas foram selecionadas de acordo com a dose registrada de cada produto comercial para a cultura da soja (Dimilin 80 WG®, Match EC®, Nomolt 150 SC®, Certero SC® e Rimon Supra SC®).

Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado, com 50 repetições, de modo que cada repetição foi constituída por um ovo de

E. heros de 48 horas de idade obtidos de uma criação de *E. heros* mantida no laboratório. A aplicação dos inseticidas foi realizada sobre os ovos do percevejo com o auxílio de um pulverizador costal de pressão constante de CO₂. Após a aplicação dos tratamentos, as placas de Petri foram mantidas sem as tampas até os ovos secarem completamente. Os ovos foram mantidos em laboratório, em ambiente com temperatura de 25,0 ± 2 °C, umidade relativa do ar de 60 ± 10% e fotofase de 14 horas.

As avaliações foram realizadas diariamente durante 30 dias após a aplicação dos tratamentos, e basearam-se na porcentagem de eclosão das ninfas e na viabilidade ninfal de *E. heros*. Os dados obtidos foram submetidos à análise de regressão na análise de variância ($p<0,05$).

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos quanto à viabilidade dos ovos de *E. heros* indicaram que os inseticidas diflubenzuron, teflubenzuron e novaluron reduziram de forma significativa a viabilidade dos ovos. Além disso, notou-se que a resposta ao aumento da dosagem utilizada foi linear, indicando que quanto maior a quantidade de ingrediente ativo utilizada, menor a viabilidade dos ovos. Os inseticidas lufenuron e triflumuron não apresentaram efeito significativo nas dosagens utilizadas (Figura 1).

Quanto à viabilidade ninfal de *E. heros* quando os ovos foram expostos aos inseticidas reguladores de crescimento utilizados, verificou-se que diflubenzuron, teflubenzuron, triflumuron e novaluron reduziram significativamente a viabilidade ninfal de *E. heros* e de forma quadrática em relação às dosagens utilizadas, enquanto lufenuron não apresentou este efeito nas dosagens utilizadas (Figura 2).

Os resultados obtidos no presente trabalho indicaram que alguns inseticidas reguladores de crescimento influenciam diretamente a viabilidade dos ovos de *E. heros*. Além disso, os efeitos deletérios podem ser observados du-

rante o desenvolvimento do inseto, afetando inclusive a sua viabilidade ninfal. ROGGIA et al. (2011) descreveram uma série de sintomas causados pelos reguladores de crescimento, incluindo deformações, mortalidade, menor capacidade reprodutiva ou efeito trans-ovariano, o que pode resultar na redução do desenvolvimento populacional deste inseto.

Conclusão

Diflubenzuron, teflubenzuron e novaluron reduzem significativamente a viabilidade dos ovos de *Euschistus heros* e de forma linear em relação às dosagens utilizadas, enquanto lufenuron e triflumuron não apresentam efeito significativo nas dosagens utilizadas.

Diflubenzuron, teflubenzuron, triflumuron e novaluron reduzem significativamente a viabilidade ninfal de *E. heros* e de forma quadrática em relação às dosagens utilizadas, enquanto lufenuron não apresenta este efeito nas dosagens utilizadas.

Referências

- ÁVILA, C. J.; NAKANO, O. Efeito do regulador de crescimento lufenuron na reprodução de *Diabrotica speciosa* (Germar) (Coleoptera: Chrysomelidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 28, p. 293-299, 1999.
- CORRÊA-FERREIRA, B. S.; MOSCARDI, F.; GOMES, D. N. Efeito do inseticida regulador de crescimento na sobrevivência e no desempenho reprodutivo do percevejo marrom, *Euschistus heros* (F.) (Hemiptera: Pentatomidae). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 22., 2008, Uberlândia. **Ciência, tecnologia e inovação: anais**. Viçosa, MG: UFV, 2008. CD-ROM. Resumo 1389-1.
- FURIATTI, R. S.; PINTO Jr., A. R.; WAGNER, F. O. Efeito do regulador de crescimento lufenuron em *Nezara viridula* (L., 1758). **Revista Acadêmica Ciências Agrárias e Ambientais**, v. 7, p. 73-78, 2009.
- LORINI, I.; SALVADORI, J. R.; BONATO, E. R. **Dinâmica populacional e manejo da praga da soja *Sternechus subsignatus* Boheman, 1836 (Coleoptera: Curculionidae)**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2000. 44p. (Embrapa Trigo. Circular Técnica, 8).
- REYNOLDS, S. E. The cuticle, growth regulators and moulting in insects: the essential background to the action of acylurea insecticides. **Pesticide Science**, v.20, p.131-146, 1987.
- ROGGIA, S.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; BUENO, A. F.; ALVES, J.B. Efeito de inseticidas reguladores de crescimento sobre a sobrevivência, desempenho reprodutivo e atividade alimentar do percevejo marrom da soja. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO CENTRAL DO BRASIL, 32., 2011, São Pedro, SP. **Resumos expandidos...** Londrina: Embrapa Soja, 2011. p. 100-103.

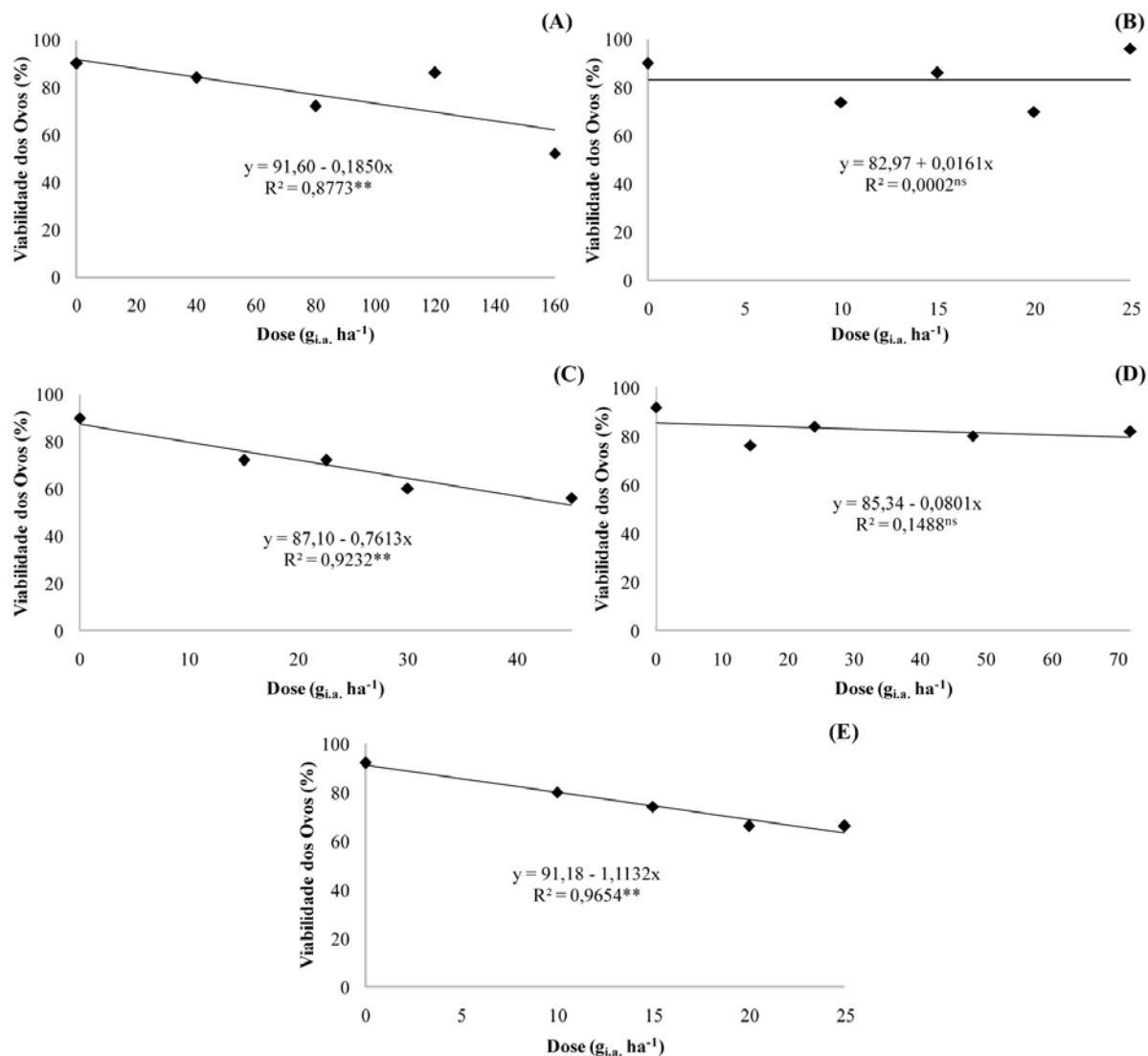


Figura 1. Viabilidade (%) de ovos de *Euschistus heros* após a aplicação de inseticidas reguladores de crescimento em diferentes dosagens. Diflubenzuron (A), lufenuron (B), teflubenzuron (C), triflumuron (D) e novaluron (E). * e ** Significância a 5% e 1% de probabilidade respectivamente.

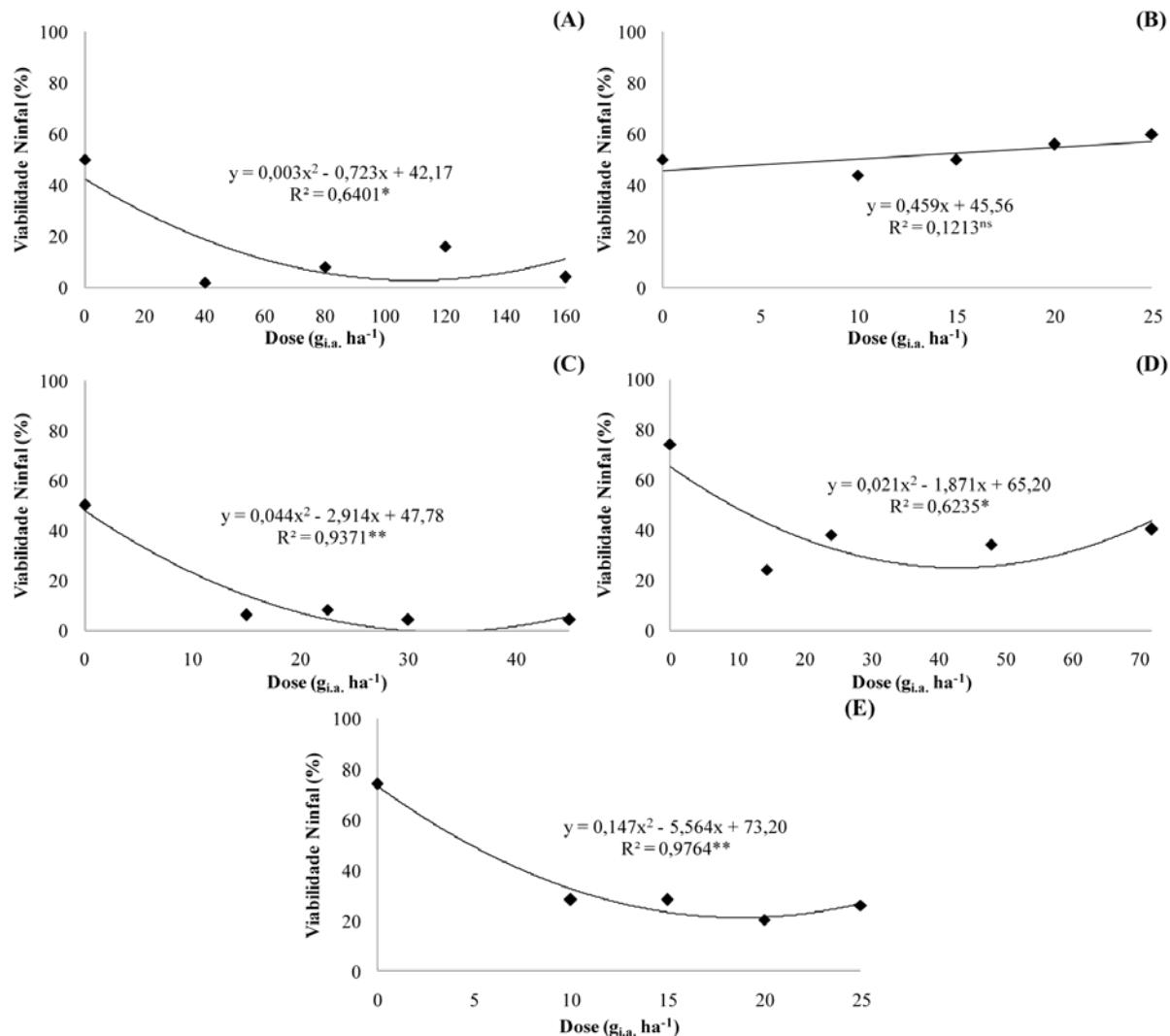


Figura 2. Viabilidade (%) ninfal de *Euschistus heros* apóas a aplicação de inseticidas reguladores de crescimento em diferentes dosagens em ovos de 48 horas. Diflubenzuron (A), lufenuron (B), teflubenzuron (C), triflumuron (D) e novaluron (E). * e ** Significância a 5% e 1% de probabilidade respectivamente.

O QUE MUDA EM SELETIVIDADE DE INSETICIDAS A *Trichogramma pretiosum* APÓS A DETECÇÃO DE *Helicoverpa armigera* NO BRASIL?

GRANDE, M. L. M¹; SILVA, D. M.²; BUENO, A. DE F.³; QUEIROZ A. P.⁴; VENTURA, M. U¹.

¹Universidade Estadual de Londrina, Rod Celso Garcia Cid - PR 445 Km 380, Campus Universitário, CEP 86.057-970, Londrina – PR, marcelalaiz@hotmail.com; ²Instituto Agronômico do Paraná (IAPAR); ³Embrapa Soja; ⁴Universidade Federal do Paraná.

Introdução

Helicoverpa armigera (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) é uma espécie que foi detectada em 2013 no Brasil, sendo responsável por aplicações mais frequentes de inseticidas e em maiores doses das anteriormente utilizadas. Diante deste cenário é ainda mais importante o uso do Manejo Integrado de Pragas (MIP) (EMBRAPA, 2013), nesta estratégia os inseticidas mais adequados são aqueles que combinam um bom controle da praga com o mínimo impacto sobre a atividade dos inimigos naturais. Essa integração de produtos químicos com o controle biológico é crucial para o sucesso da agricultura. Portanto, a seletividade dos inseticidas aos inimigos naturais deve ser sempre considerada na escolha do produto. Entretanto, a alteração de dose pode modificar a seletividade do tratamento aos inimigos naturais. Sendo assim, tratamentos considerados seletivos antes da ocorrência da *H. armigera* precisam ser reavaliados frente ao aumento de dose ocorrida no campo devido à entrada dessa praga.

Entre os diversos agentes de controle biológico, os parasitoides de ovos do gênero *Trichogramma* têm sido muito usados na agricultura, principalmente devido à sua facilidade de criação e agressividade no controle das pragas (PARRA; ZUCCHI, 2004) inclusive no manejo da *H. armigera*. Sendo assim, a finalidade do presente trabalho foi avaliar a seletividade de produtos fitossanitários em doses mais altas normalmente utilizadas na cultura da soja no manejo de *H. armigera* sobre adultos e pupas de *Trichogramma pretiosum* Riley, 1879 (Hymenoptera: Trichogrammatidae) visando identificar aqueles que causem menor impacto sobre esse inimigo natural para que sejam os produtos priorizados para uso quando necessário.

Material e Métodos

Foram realizados quatro bioensaios conduzidos isoladamente com *T. pretiosum*, sendo dois com pupas e dois com adultos do parasitóide.

Os experimentos foram conduzidos seguindo as normas padronizadas pela IOBC (HASSAN, 1992), com cinco repetições em delineamento inteiramente casualizado. Os tratamentos (Tabela 1) foram diluídos em água considerando-se um volume de calda de 200L/ha.

Bioensaios de seletividade com pupas de *T. pretiosum*: Os ensaios com a fase imatura (pupa) dos parasitoides foram conduzidos utilizando-se cartelas de 1 cm² contendo cerca de 400 ovos de *Anagasta kuehniella* Zeller, 1879 (Lepidoptera: Pyralidae) previamente parasitados por *T. pretiosum*. As cartelas com ovos, contendo a fase de pupa do parasitoide, foram pulverizadas diretamente através de “Torre de Potter” calibrada para depositar 1,25 ± 0,25 mg (1 a 1,5 mg) de calda por cm² (HASSAN, 1992). O volume aplicado foi controlado através de balança eletrônica de precisão, antes e após a pulverização dos tratamentos (BUENO, 2001). Em seguida, as cartelas foram mantidas em condições ambientais no período de uma a duas horas, para eliminação do excesso de umidade da sua superfície. Posteriormente, as cartelas tratadas foram inseridas na gaiola de seletividade (DEGRANDE et al. (2002), que foram mantidas sob condições controladas (25±2°C, umidade relativa de 70±10%, foto-fase 12 h) até a emergência dos adultos, que foram alimentados com mel.

Bioensaios de seletividade com adultos do parasitóide *T. pretiosum*: Os tratamentos foram pulverizados diretamente sobre placas de vidro (2 mm de espessura e tamanho de 13 x 13 cm) por meio de “Torre de Potter”, assim como no bioensaio com pupas. Depois dos tratamentos, as placas permaneceram à temperatura ambiente por duas horas, para secagem completa da calda aplicada, que formou uma película seca do produto em teste. Com essas placas de vidro pulverizadas, foram confeccionadas gaiolas de contato, de acordo com a metodologia proposta por Degrande et al. (2002). As duas superfícies das placas de vidro com filme seco do pesticida formaram o fundo e a cobertura interior da gaiola. A superfície exte-

rior (não tratada) das placas de vidro foi coberta com cartão preto com quadrado central (7 cm x 7 cm) removido, constituindo a área de contato dos insetos com o agrotóxico em teste, em função da atratividade da luz sobre a espécie. Os adultos foram inseridos dentro da gaioela através de conexão com tubos de emergência 2 h após a pulverização dos agrotóxicos. Cada tubo de emergência continha um círculo de cartolina branca de 1 cm de diâmetro com 200±50 ovos de *A. kuehniella* previamente parasitados por *T. pretiosum*.

Análise estatística: Foram avaliadas a mortalidade dos adultos e pupas, e a capacidade de parasitismo das fêmeas sobreviventes, visto que ovos de *A. kuehniella* foram oferecidos para as fêmeas sobreviventes, colocando-se cartelas de ovos aos um, dois e três dias após a aplicação dos tratamentos. O número de ovos parasitados pelas fêmeas sobreviventes em cada tratamento foi obtido mediante a contagem, com auxílio do microscópio estereoscópico, do número de ovos parasitados durante o período de execução do experimento. A redução no parasitismo para cada agrotóxico foi determinada através da comparação com a testemunha negativa (água destilada), calculada por meio da fórmula $RP = (1-Rt/Rc) \times 100$, sendo: RP a porcentagem de redução no parasitismo; Rt o valor do parasitismo médio para cada produto e Rc o parasitismo médio observado para o tratamento testemunha negativa (água destilada) (HASSAN et al., 2000).

Resultados e Discussão

O efeito dos inseticidas pode ser observado sobre as diferentes fases de desenvolvimento de *T. pretiosum*. Na fase de pupa os inseticidas apresentaram, de modo geral, menores efeitos sobre o parasitismo e viabilidade de *T. pretiosum* quando comparados à fase adulta e foram classificados, de modo geral, em inócuos e levemente nocivos. Porém, os inseticidas do grupo químico espinosas (espinosina 480), nas dosagens de 24 g i.a.ha⁻¹; 60 g i.a.ha⁻¹; 96 g i.a.ha⁻¹, promoveram a redução da emergência de pupas em até 81,30% e foram classificados como leve e moderadamente nocivos (Tabela 1). Trabalhos realizados por CARMO et. al. (2010) também verificaram a redução na emergência de pupas de *T. pretiosum* devido à aplicação de espinosina nas dosagens de 12 g i.a.ha⁻¹ e 24 g i.a.ha⁻¹. As espinosas pos-

suem mecanismo de ação sobre os receptores nicotínicos de acetilcolina, que atuam no sistema nervoso do inseto e promove a hiperexcitabilidade. A redução na emergência de pupas neste bioensaio pode estar ligada a diferenças de dosagens utilizadas. A seletividade de agrotóxicos é dependente da dose avaliada (SANTOS et al. 2006) o que mostra a importância de estudos com produtos antes considerados seletivos, frente à entrada de novas pragas como *H. armigera*, e novas doses para seu controle.

Na fase adulta de *T. pretiosum*, ao contrário do verificado na fase de pupa, os produtos espinosina e clorfenarpir, foram classificados como inócuos aos parasitoides (classe 1) (Tabela 1). Entretanto, inseticidas do grupo das diamidas quando em mistura com moléculas do grupo químico dos piretroides, diminuem ou perdem sua seletividade como observado neste bioensaio para o produto clorantraniliprole + lambdacialotrina. Os piretroides são inseticidas neurotóxicos que agem no sistema nervoso do inseto, paralisando e causando a morte dos mesmos (BUENO et al., 2008). Agrotóxicos desse grupo químico são geralmente classificados como produtos pouco seletivos aos inimigos naturais (CARVALHO et al., 1999). O que pode explicar os resultados obtidos para fase adulta de *T. pretiosum* neste trabalho, quando foi utilizada a associação clorantraniliprole + lambdacialotrina, que reduziu o parasitismo em até 97,34% no 1 DAA classificando o produto em moderadamente nocivo (classe 3) (Tabela 1). No terceiro DAA não existiam mais insetos para serem avaliados no tratamento clorantraniliprole 50 + lambdacialotrina 25 g i.a.ha⁻¹ sendo classificado como nocivo a *T. pretiosum* (classe 4) (Tabela 1).

Conclusão

A maioria dos produtos testados tanto para fase de pupa quanto para fase adulta de *T. pretiosum* são considerados levemente nocivos, exceto os inseticidas espinosina 480 e clorantraniliprole 100 + lambdacialotrina 50, para a fase de pupa e adulto, respectivamente, que devem ser melhor avaliados em condições de campo.

Referências

BUENO, A. de F. **Seletividade de inseticidas e acaricidas utilizados na cultura dos**

citros para *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) em condições de laboratório. 2001. 88 f. Dissertação de mestrado, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2001.

BUENO, A. de F.; BUENO, R. C. O. F.; PARRA, J. R. P.; VIEIRA, S. S. Effects of pesticides used in soybean crops to egg parasitoid *Trichogramma pretiosum*. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 38, n. 6, p. 1495-1503, 2008.

CARMO, E. L.; BUENO, A. de F.; BUENO, R. C. O. F. Pesticide selectivity for the insect egg parasitoid *Telenomus remus*. **BioControl**, v. 55, n. 4, p.455-464, 2010. Disponível em: <<http://link.springer.com/article/10.1007/s10526-010-9269-y>>. Acesso em: 17 mar. 2016.

CARVALHO, G. A.; PARRA, J. R. P.; BATISTA, G. C. Ação residual de alguns inseticidas pulverizados em plantas de tomateiro sobre duas linhagens de *Trichogramma pretiosum* Riley, 1879 (Hymenoptera: Trichogrammatidae) em casa-de-vegetação. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 23, n. 4, p. 770-775, 1999.

DEGRANDE, P. E.; REIS, P. R.; CARVALHO, G. A.; BELARMINO, L. C. Metodologia para avaliar o impacto de pesticidas sobre inimigos naturais. In: PARRA, J. R. P.; BOTELHO, P. S. M.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; BENTO, J. M. S. **Controle biológico no Brasil**: parasitoides e predadores. São Paulo: Manole, 2002. p.71-93.

EMBRAPA. **Ações emergenciais propostas pela Embrapa para o manejo integrado de *Helicoverpa* spp. em áreas agrícolas.** Brasília, 2013. Disponível em: <[http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/Manejo-Helicoverpa%20\(2\).pdf](http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/Manejo-Helicoverpa%20(2).pdf)>. Acesso em: 19 abr. 2016.

HASSAN, S. A. Guideline for the evaluation of side-effects of plant protection product on *Trichogramma cacoeciae*. In: HASSAN, S.A. **Guidelines for testing the effects of pesticides on beneficial organisms**: description of test methods. Reinheim: IOBC/ WPRS, 1992. p. 18-39. (IOBC/WPRS Bulletin).

HASSAN, S. A.; HALSALL, N.; GRAY, A.P.; KUEHNER, C.; MOLL, M.; BAKKER, F.M.; ROEMBKE, J.; YOUSEF, A.; NASR, F.; ABDELGADER, H.A. A laboratory method to evaluate the side effects of plant protection products on *Trichogramma pretiosum* Marchal (Hym,Trichogrammatidae). In: CANDOLFI, M.P.; BLÜMEL, S.; FORSTER, R.; BAKKER, F.M.; GRIMM, C.; HASSAN, S.A.; HEIMBACH, U.; MEAD-BRIGGS, M.A.; REBER, B.; SCHMUCK, R.; VOGT, H. **Guidelines to evaluate side effects of plant protection products to non-target arthropods**. Reinheim: IOBC/ WPRS, 2000. p. 107-119.

PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A. *Trichogramma* in Brazil: feasibility of use after twenty years of research. **Neotropical Entomology**, Londrina, v.3 3, n. 3, p. 271-281, May/June. 2004.

SANTOS, A. C.; BUENO, A. de F.; BUENO, R. C. O. F. Seletividade de defensivos agrícolas aos inimigos naturais. In: PINTO, A. S.; NAVA, D. E.; ROSSI, M. M.; MALERBO-SOUZA, D. T. **Controle biológico de pragas na prática**. Piracicaba: FEALQ, 2006. p.221-227.

Tabela 1. Efeito e classificação toxicológica de inseticidas para pupa de *Trichogramma pretiosum* e parasitoides adultos emergidos das pupas tratadas; e capacidade de parasitismo de adultos de *T. pretiosum* diretamente expostos a resíduos dos inseticidas.

Tratamento (g. i.a.ha ⁻¹)	Pupas pulverizadas E ₁ (%) ¹ C ²		Ensaio com pupas						Ensaio com adultos					
			1DAE		2DAE		3DAE		1DAA		2DAA		3DAA	
	E ₂ (%) ¹	C ²	E ₂ (%) ¹	C ²	E ₂ (%) ¹	C ²	E ₂ (%) ¹	C ²	E ₂ (%) ¹	C ²	E ₂ (%) ¹	C ²	E ₂ (%) ¹	C ²
Bioensaio 1														
Clorantraniliprole 10	2,1	1	4,9	1	0	1	36,3	2	0	1	14,5	1	17,2	1
Clorantraniliprole 15	0	1	6,8	1	0	1	26,0	1	27,9	1	35,2	2	11,0	1
Clorantraniliprole 20	7,2	1	6,0	1	13,8	1	7,7	1	14,8	1	44,0	2	50,6	2
Clorantraniliprole 30	0	1	14,8	1	15,3	1	21,9	1	7,3	1	40,9	2	73,1	2
Clorantraniliprole 50	0	1	8,6	1	1,9	1	2,1	1	2,3	1	28,4	1	32,9	2
Clorantraniliprole 10 + lambdacialotrina 5	5,0	1	6,9	1	0	1	23,7	1	83,7	3	85,9	3	97,8	3
Clorantraniliprole 30 + lambdacialotrina 15	7,8	1	3,4	1	0	1	16,6	1	97,3	3	99,4	4	83,3	3
Clorantraniliprole 50 + lambdacialotrina 25	31,5	2	31,7	2	22,8	1	37,6	2	93,6	3	99,3	4	100	4
Controle positivo (clorpirimofos 480)	100	4	100	4	100	4	100	4	100	4	100	4	100	4
Bioensaio 2														
Espinosina 24	61,5	2	31,1	2	44,1	2	76,7	2	2,6	1	3,0	1	9,5	1
Espinosina 60	73,0	2	89,4	3	92,1	3	95,2	3	11,2	1	17,6	1	26,3	1
Espinosina 96	81,3	3	93,5	3	99,5	4	99,0	3	4,3	1	9,8	1	9,4	1
Clorfenapir 192	58,0	2	0	1	75,8	2	92,7	3	0	1	12,5	1	22,4	1
Clorfenapir 240	65,3	2	15,2	1	100	4	85,5	3	0	1	12,1	1	25,5	1
Clorfenapir 288	70,6	2	38,4	2	96,3	3	100	4	6,6	1	10,8	1	26,5	1
Clorfenapir 336	52,2	2	55,1	2	99,2	4	98,8	3	14,1	1	25,5	1	59,7	2
Controle positivo (clorpirimofos 480)	100	4	100	4	100	4	100	4	100	4	100	4	100	4
Bioensaio 3														
Bioensaio 4														

¹Efeito (E) de cada inseticida em pupas E₁%=(1-Viabilidade das pupas tratadas/viabilidade das pupas na testemunha) x 100(Carmo et al. 2010) e adultos E₂%=(1-Parasitismo no tratamento/parasitismo na testemunha) x 100. ²Classificação: classe 1 = inócuo (E<30%), classe 2 = levemente nocivo (30%≤E<80), classe 3 = moderadamente nocivo (80%≤E<99), classe 4 = nocivo (E≥99%).

EFEITOS DE *Bacillus thuringiensis* (CRY1AC) NA ATIVIDADE DO VÍRUS DE POLIEDROSE NUCLEAR DE *Spodoptera frugiperda*

WISCH, L. N.¹; CORY, J.²; OLIVEIRA, M. C. N. de³; SOSA-GÓMEZ, D. R.³.

¹Universidade Estadual de Ponta Grossa, Av. General Carlos Cavalcanti, 4748, Uvaranas, CEP 84030-900, Ponta Grossa-PR, wisch022@hotmail.com. ²Simon Fraser University; ³Embrapa Soja.

Desde a liberação comercial em 2013, a soja Bt, que expressa a proteína Cry1Ac, tem sido amplamente cultivada no Brasil (GALVÃO, 2015), como opção para o controle das principais lagartas da soja, entre as quais merecem destaque *Anticarsia gemmatalis* (Hübner, 1818) (Lepidoptera: Erebidae) e *Chrysodeixis includens* (Walker, [1858]) (Lepidoptera: Noctuidae) (CTNBio, 2010). Porém, em razão da sucessão de culturas, do longo período de cultivo e das extensas áreas com essa oleaginosa, outros organismos estarão expostos aos efeitos letais ou subletais da proteína Cry1Ac. Por exemplo, a lagarta *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) naturalmente apresenta tolerância à Cry1Ac e quando alimentada com discos foliares de soja Bt, observa-se prolongada fase larval e menor fecundidade (BERNARDI et al., 2014). Caracterizados os efeitos subletais de Bt sobre os parâmetros biológicos dos insetos, a ampla disponibilidade de Cry1Ac também poderá ter implicações nas interações com agentes micrbianos no controle de pragas não alvo da tecnologia, como *S. frugiperda* e seu baculovírus.

Nesse contexto, surgem as seguintes hipóteses: i) a interação entre Cry1Ac e o baculovírus proporciona maior mortalidade de *S. frugiperda*; ii) a exposição de *S. frugiperda* às concentrações subletais de Cry1Ac afeta o rendimento do baculovírus; e iii) Cry1Ac causa impacto na infecção secundária do baculovírus. Portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar os possíveis impactos da cepa HD-73 de *Bacillus thuringiensis* subsp. *kurstaki*, que expressa Cry1Ac, na infectividade do vírus SfMNPV em *S. frugiperda*.

Os bioensaios foram conduzidos com lagartas de *S. frugiperda*, criadas em laboratório, com o baculovírus SfMNPV e a cepa HD-73 liofilizada, expressando Cry1Ac. Duzentas lagartas neonatas foram inoculadas com as concentrações 0, 10, 40 e 80 µg de HD-73.mL⁻¹ de dieta artificial. No final do terceiro instar, estas lagartas foram isoladas individualmente e per-

maneceram em jejum por 16 h. Posteriormente, cerca de 48 lagartas de cada tratamento, recém mudadas para o quarto instar, foram infectadas com 0, 10³ ou 10⁴ corpos de oclusão (CO) de SfMNPV por lagarta, via dieta (2 mm x 4 mm). Após 24 horas, os indivíduos que consumiram toda a dieta foram transferidos para copos plásticos de 30 mL contendo dieta livre de patógenos, permanecendo até a pupação. As lagartas foram incubadas em câmaras B.O.D. a 25±1°C, com fotoperíodo de 14:10 (L:E) e 50±10% UR.

No quarto dia após a exposição ao SfMNPV, o peso de 20 lagartas/tratamento foi registrado e a mortalidade avaliada até a completa pupação. Indivíduos com sintomas característicos da doença causada pelo vírus foram separados, colocados em tubo de microcentrifuga (1,5 mL) e, após 24 h, avaliados quanto a mortalidade. Lagartas mortas foram coletadas e armazenadas a -20°C. O rendimento de corpos de oclusão por cadáver foi quantificado em oito indivíduos por tratamento, através da câmara de Neubauer e um microscópio óptico, com magnificação de 400x.

Os bioensaios foram compostos por 12 tratamentos pelas combinações das concentrações entre HD-73 (4) e SfMNPV (3). O delineamento utilizado foi inteiramente ao acaso, replicados e analisados em conjunto. Os dados foram submetidos a uma análise exploratória para verificar se atendem as pressuposições da análise de variância, como a normalidade e independência dos erros (SHAPIRO; WILK, 1965; PARENTE, 1984) e homogeneidade de variâncias (BURR; FOSTER, 1972). Os dados de números de corpos de oclusão foram transformados com log, por não apresentarem distribuição normal. O teste de comparação múltipla de médias utilizado foi de Tukey ($p \leq 0,05$). Os dados que não apresentaram normalidade foram analisados pelo modelo linear generalizado, distribuição normal e função de ligação identidade, e comparados pelo teste de Qui-quadrado ($p \leq 0,05$). A mortalidade foi avaliada pelo modelo linear generalizado, distribui-

ção binomial, função de ligação identidade e comparada através do teste de Qui-quadrado ($p \leq 0,05$).

As concentrações subletais de HD-73 afetaram negativamente o peso larval de *S. frugiperda*, podendo causar maior impacto na biomassa da lagarta quando associado com o SfMNPV, no entanto, esses resultados dependem das concentrações adotadas. Por exemplo, as melhores associações de HD-73 e SfMNPV, que proporcionaram menor peso larval, foram $10+10^4$, $40+10^3$ e $40+10^4$ $\mu\text{g.mL}^{-1}$ + CO.lagarta $^{-1}$, respectivamente (Figura 1).

A infecção prévia de *S. frugiperda* com HD-73 não ocasionou ganhos significativos na mortalidade pelo baculovírus, sendo a proporção de indivíduos mortos pelas inoculações combinadas de HD-73 e SfMNPV, semelhante a ação do vírus isoladamente (Figura 2).

A exposição prévia de *S. frugiperda* a HD-73 (Cry1Ac) proporcionou menor número de corpos de oclusão por cadáver, efeito que pode estar correlacionado com o menor peso larval, o que consequentemente reduz drasticamente a fonte de inóculo para subsequentes infecções (Figura 3).

Conclusão

As concentrações subletais de HD-73 (Cry1Ac) causam impactos negativos na interação de SfMNPV com *S. frugiperda*. Os efeitos mais drásticos são na multiplicação do SfMNPV, que reflete em menor fonte de inóculo para infecções secundárias. Esses resultados indicam que não haveria benefícios para o patógeno, na adoção conjunta de soja Bt e o SfMNPV, no controle de *S. frugiperda*.

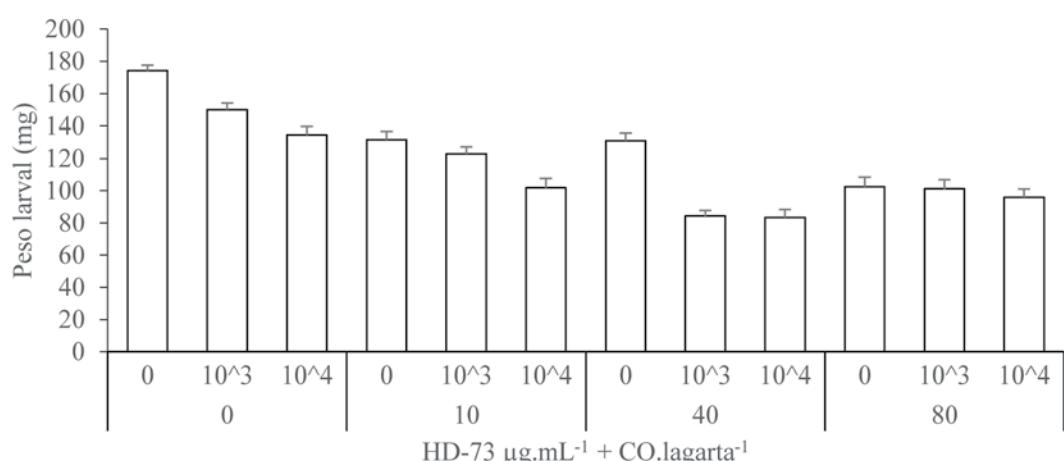


Figura 1. Peso larval (\pm EP) de *Spodoptera frugiperda* aos quatro dias após a infecção com 0, 10^3 e 10^4 CO de SfMNPV.lagarta $^{-1}$ e previamente expostas à 0, 10, 40 e 80 $\mu\text{g.mL}^{-1}$ de HD-73 (Cry1Ac). Médias seguidas pela mesma letra não diferem pelo teste de Qui-quadrado ($p \leq 0,05$).

Referências

BERNARDI, O.; SORGATTO, R. J.; BARBOSA, A. D.; DOMINGUES, F. A.; DOURADO, P. M., CARVALHO, R. A.; OMOTO, C. Low susceptibility of *Spodoptera cosmioides*, *Spodoptera eridania* and *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) to genetically-modified soybean expressing Cry1Ac protein. **Crop Protection**, v. 58, p. 33-40, 2014.

BURR, I. W.; FOSTER, L. A. **A test for equality of variances**. West Lafayette: University of Purdue, 1972. 26 p. (Mimeo series, 282).

CTNBio. COMISSÃO TÉCNICA NACIONAL DE BIOSSEGURANÇA. **Parecer técnico nº 2542/2010**. Liberação comercial de soja geneticamente modificada resistente a insetos e tolerante a herbicida, soja MON 87701 x MON 89788. 2010.

GALVÃO, A. (ed.). **Informativo biotecnologia: 3º levantamento de adoção da biotecnologia agrícola, safra 2014/15**. Belo Horizonte: Céleres, jun. 2015. Disponível em: <http://www.celeres.com.br/docs/biotecnologia/IB1501_150611.pdf>. Acesso em: 09 dez. 2015.

PARENTE, R. C. P. **Aspectos da análise de resíduos**. 1984. 118f. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP.

SHAPIRO, S. S.; WILK, M. B. An analysis of variance test for normality. **Biometrika**, v. 52, p. 591-611, 1965.

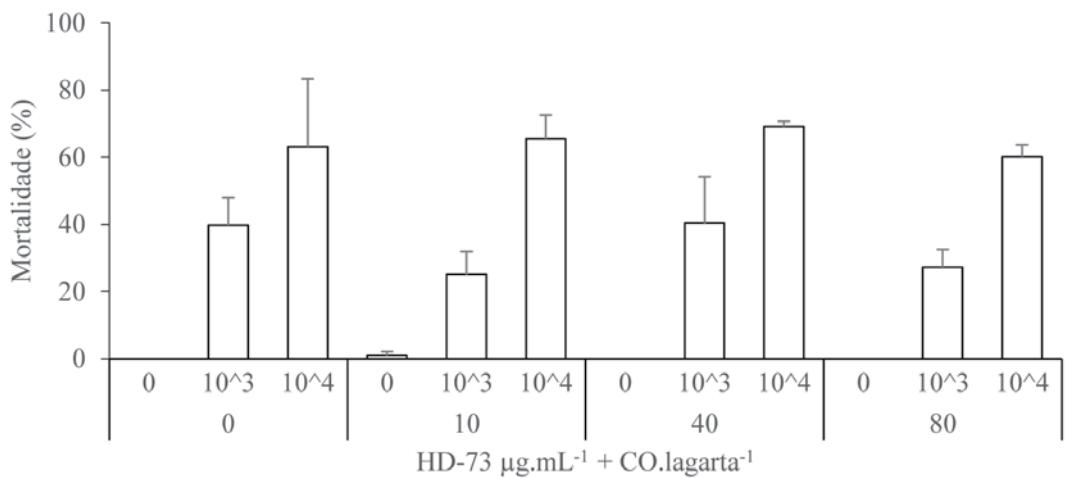


Figura 2. Mortalidade (%) (\pm EP) de *Spodoptera frugiperda* após a infecção com diferentes concentrações de vírus de poliedrose nuclear (SfMNPV), 0, 103 e 104 CO de SfMNPV.lagarta $^{-1}$, e previamente expostas à 0, 10, 40 e 80 $\mu\text{g.mL}^{-1}$ de HD-73 (Cry1Ac). Médias seguidas pela mesma letra não diferem pelo teste de Qui-quadrado ($p \leq 0,05$).

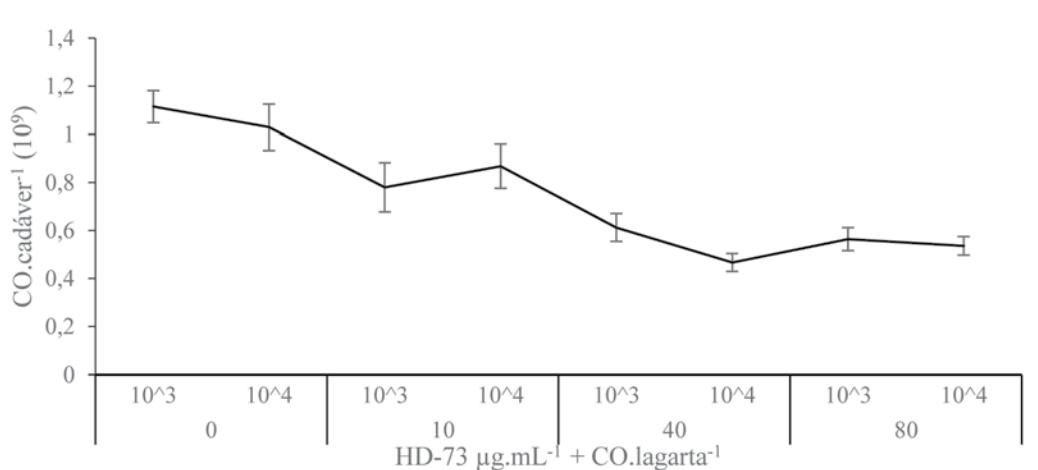


Figura 3. Rendimento de corpos de oclusão (\pm EP) por cadáver de *Spodoptera frugiperda*, após a infecção com 103 e 104 CO de SfMNPV.lagarta $^{-1}$, em lagartas previamente expostas às concentrações 0, 10, 40 e 80 $\mu\text{g.mL}^{-1}$ de HD-73 (Cry1Ac). Médias seguidas pela mesma letra não diferem pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

EFICIÊNCIA DE INSETICIDAS NO CONTROLE DO PERCEVEJO-MARROM, *Euschistus heros*, EM SOJA

OLIVEIRA, J.¹; MARIANO, P.¹; PEREIRA, C.^{1,2}; THEODORO, C.¹; TOMQUELSKI, G.V.^{1,2}.

¹Fundação de Apoio à Pesquisa Agropecuária de Chapadão - Fundação Chapadão, Caixa Postal 039, Chapadão do Sul-MS, germison@fundacaochapadao.com.br.;²Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campus de Chapadão do Sul, Programa de Pós-Graduação em Agronomia.

Introdução

A cultura da soja ocupa posição de destaque entre as culturas na região do Cerrado do Brasil, apresentando cultivo em área na ordem de 33.234,00 mil hectares (CONAB, 2016). O agroecossistema utilizado no Centro-Oeste é um ambiente favorável à multiplicação de pragas, pois prevalece um sistema de produção em que a soja é principal cultura a se estabelecer na grande maioria das áreas, podendo ser rotacionada ou não. Este sistema com poucas culturas em sucessão aliado a condições climáticas favoráveis, de altas temperaturas e de inverno ameno para as pragas, tornam-se ideais para a sua multiplicação. Dentre as pragas que atacam soja, encontram-se os percevejos, os quais provocam danos significativos às plantas, vagens e grãos. Ao sugarem ramos ou hastes, injetam toxinas que podem provocar a “retenção foliar” ou soja louca, ou seja, as folhas não caem normalmente e dificultam a colheita mecânica, já nas vagens essas ficam marrons e “chochas” (GALLO et al., 2002), exigindo ações de controle, no qual o controle químico é a principal estratégia de controle dessa praga disponível atualmente.

O objetivo do experimento foi avaliar a eficiência de diferentes inseticidas no controle do percevejo-marrom, *Euschistus heros*, na cultura da soja, em condições de campo.

Material e Métodos

O experimento foi instalado na área experimental da Fundação Chapadão, localizada no município de Chapadão do Sul, MS, no período de 2 a 22 de fevereiro de 2016. Utilizou-se a cultivar de soja Desafio RR, com espaçamento de 0,45 metros entre linhas e densidade de 19 plantas por metro. A parcela foi constituída de 20 linhas de soja com 10 metros de comprimento cada, totalizando em 90 m². As aplicações foram realizadas com volume de calda estabelecido em 120 L ha⁻¹, pontas de jato cônicos, modelo PJ02, sendo as temperaturas abaixo de 30 °C e umidade acima de 75%. Os

tratamentos utilizados com as doses em L ou kg p.c. ha⁻¹ encontram-se na Tabela 1.

As avaliações foram realizadas contando-se o número de percevejos ninfas e adultos em 4 panos de batida por parcela (4 metros de linha), aos, 2, 4, 7 e 10 dias após a primeira aplicação (DAA) e aos 2, 4, 7 e 10 dias após a segunda aplicação (DA2A).

Utilizou-se o programa SASm-Agri para as análises estatísticas (CANTERI et al., 2001). A porcentagem (%) de eficiência dos inseticidas no controle da praga foi calculada pela equação de Abbott (1925). Utilizando o software estatístico SASM-Agri os dados originais do número de percevejos foram transformados em $\sqrt{X + 0,5}$, e suas médias analisadas comparativamente pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

As médias de ninfas e adultos e % eficiência encontram-se resumidos aos 0, 2, 4, 7 e 10 dias após a primeira aplicação (Tabela) 2 e aos 2, 4, 7 e 10 dias após a segunda aplicação (Tabela 3). Nas avaliações apresentadas na Tabela 2, observaram-se as maiores porcentagens de eficiência no controle de *E. heros* aos 2 e 4 dias após a primeira aplicação, com os tratamentos 6, 7 e 10 diferindo significativamente da testemunha.

Aos 7 dias após primeira aplicação dos tratamentos 4 e 9, verificou-se maior controle entre os tratamentos, mas sem diferir significativamente da testemunha. Aos 10 dias após a primeira aplicação, os tratamentos 2 e 3 alcançaram as maiores porcentagens de controle, comparado aos demais tratamentos.

Nas avaliações de *E. heros* após a 2^a aplicação (Tabela 3) observou-se que, aos 2 dias após a segunda aplicação (DA2A), os tratamentos 3, 4 , 5, 6, 7, 8, 9 e 10 alcançaram eficiências entre de 83,3% até 100%, diferindo significativamente da testemunha. Aos 4 dias após a segunda aplicação, somente o

tratamento 5, apresentou maior eficiência com 79,2% entre os tratamentos, mas sem diferir significativamente da testemunha.

Aos 7 dias após a segunda aplicação, os maiores níveis controle variaram entre 75,5% a 83,7%, os tratamentos 3, 4, 5, 6 , 7 , 8 e 10 diferindo significativamente da testemunha.

Aos 10 dias após a segunda aplicação, os tratamentos 2, 3 e 4 apresentaram eficiências de controle de 83,3% e os tratamentos 8 (77,8%) e 10 (72,2%), diferindo significativamente da testemunha. Oliveira et al. (2014) observaram que em condições com aplicações densidades populacionais maiores que 3 percevejos por metro, os tratamentos com Bifentrina+Imidacloprido, Lambdacyhalotrina+Tiametoxan e Betaciflutrina+Imidacloprido apresentaram controle de *E. heros* abaixo de 80%.

Referências

CANTERI, M. G., ALTHAUS, R. A., VIRGENS FILHO, J. S., GIGLIOTTI, E. A., GODOY, C. V. SASM - Agri: Sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas

pelos métodos Scott-Knott, Tukey e Duncan. **Revista Brasileira de Agrocomputação**, v. 1, n. 2, p. 18-24, 2001.

CONAB. Acompanhamento da safra brasileira: grãos, safra 2015/2016, sexto levantamento, março/2016. Brasília: MAPA, 2016. 28 p. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>>. Acesso em: 05 abr. 2016.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R. P. L.; BATISTA, G. C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S. B.; VENDRAMIM, J. D.; MARCHINI, L. C.; LOPES, J. R. S.; OMOTO, C. **Entomologia agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 2002. 920 p.

OLIVEIRA, J.F.; PEREIRA, C.;RODRIGUES, L.A.; CADAMURO,M.; TOMQUELSKI, G.V. Efeito de alguns inseticidas em altas populações de *Euschistus heros* na cultura da soja. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA, 34., 2014, Londrina. **Resumos expandidos...** Londrina: Embrapa Soja, 2014. p.73-76. (Embrapa Soja. Documentos, 353).

Tabela 1. Inseticidas e doses utilizados no controle do percevejo-marrom (*Euschistus heros*) na cultura da soja em duas aplicações. Município de Chapadão do Sul/MS, 2016.

Nome comercial ¹	Dose (g i.a. ha ⁻¹)
1. Testemunha	-
2. Betaciflutrina + Imidacloprido	12,5 + 100
3. Lambdacyhalotrina + Tiametoxam	26,5 + 35,3
4. Bifentrina + Imidacloprido	17,5 + 87,5
5. Acefato 750	750
6. (Betaciflutrina + Imidacloprido) + Sal	(12,5 + 100) + 1000
7. Acefato + Imidacloprido	450 + 120
8. (Betaciflutrina + Imidacloprido) + Betaciflutrina	(12,5 + 100) + 6
9. Alfacipermetrina + Acetamiprido	80 + 40
10. (Lambacihalotrina + tiametoxam) + Lufenuron	(26,5 + 35,3) + 7,5

¹Litros do produto comercial ha⁻¹.

Tabela 2. Efeito de inseticidas no controle de *Euschistus heros*. Número de médio de ninhas e adultos de *E. heros*. Média por metro e % eficiência (Abbott), aos 0, 2, 4, 7 e 10 dias após a primeira aplicação na cultura da soja. Fundação Chapadão. Município de Chapadão do Sul/MS. 2016.

Tratamentos	Prévia		2DAA		4DAA		7 DAA		10DAA	
	Média	Média ¹	%E	Média ¹	%E	Média ¹	%E	Média ¹	%E	Média ¹
1. Testemunha	0,5 a	0,44 a	-	0,50 a	-	0,94 a	-	0,63 a	-	
2. Betaciflutrina + Imidacloprido	0,4 a	0,06 b	85,7	0,44 a	12,5	0,44 a	53,3	0,19 a	70,0	
3. Lambdacyhalotrina + Tiametoxam	0,4 a	0,06 b	85,7	0,13 a	75,0	0,56 a	40,0	0,19 a	70,0	
4. Bifentrina + Imidacloprido	0,4 a	0,06 b	85,7	0,06 a	87,5	0,31 a	66,7	0,38 a	40,0	
5. Acefato 750	0,4 a	0,06 b	85,7	0,50 a	0,0	0,63 a	33,3	0,44 a	30,0	
6. (Betaciflutrina + Imidacloprido) + Sal	0,4 a	0,00 b	100	0,00 a	100	0,63 a	33,3	0,31 a	50,0	
7. Acefato + Imidacloprido	0,4 a	0,00 b	100	0,00 a	100	0,81 a	13,3	0,38 a	40,0	
8. (Betaciflutrina + Imidacloprido) + Betaciflutrina	0,4 a	0,13 ab	71,4	0,19 a	62,5	0,38 a	60,0	0,25 a	60,0	
9. Alfacipermetrina + Acetamiprido	0,6 a	0,13 ab	71,4	0,38 a	25,0	0,25 a	73,3	0,56 a	10,0	
10.(Lambacihalotrina + tiametoxam) + Lufenuron	0,4 a	0,00 b	100	0,19 a	62,5	0,38 a	60,0	0,50 a	20,0	
CV (%)	17,8		26,8		49,0		34,6		36,8	

Valores seguidas da mesma letra na vertical não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Tabela 3. Efeito de inseticidas no controle de *Euschistus heros*. Número de médio de *E. heros* por tratamento. Média por metro e %Eficiência (Abbott), aos 2, 4, 7 e 10 dias após a segunda aplicação na cultura da soja. Fundação Chapadão. Município de Chapadão do Sul/MS. 2016.

Tratamentos	2DA2A		4DA2A		7DA2A		10DA2A	
	Total ¹	%E						
1. Testemunha	1,88 a	-	1,50 a	-	3,06 a	-	1,13 a	-
2. Betaciflutrina + Imidacloprido	0,31 b	83,3	0,81 a	45,8	1,13 b	63,3	0,19 b	83,3
3. Lambdacyhalotrina + Tiametoxam	0,63 ab	66,7	0,63 a	58,3	0,50 b	83,7	0,19 b	83,3
4. Bifentrina + Imidacloprido	0,00 b	100	0,81 a	45,8	0,44 b	85,7	0,19 b	83,3
5. Acefato 750	0,31 b	83,3	0,31 a	79,2	0,44 b	85,7	0,56 ab	50,0
6. (Betaciflutrina + Imidacloprido) + Sal	0,25 b	86,7	0,69 a	54,2	0,63 b	79,6	0,50 ab	55,6
7. Acefato + Imidacloprido	0,19 b	90,0	0,69 a	54,2	0,81 b	73,5	0,44 ab	61,1
8. (Betaciflutrina + Imidacloprido) + Betaciflutrina	0,31 b	83,3	0,75 a	50,0	0,81 b	73,5	0,25 ab	77,8
9. Alfacipermetrina + Acetamiprido	0,31 b	83,3	0,88 a	41,7	1,31 b	57,1	0,38 ab	66,7
10. (Lambacihalotrina + tiametoxam) + Lufenuron	0,13 b	93,3	0,88 a	41,7	0,63 b	79,6	0,31 ab	72,2
CV (%)	43,5		40,4		23,3		35,7	

Valores seguidas da mesma letra na vertical não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

PERCEPÇÃO SOBRE O ATAQUE DE ÁCAROS EM SOJA

SILVA, J. E. P.¹; ROGGIA, S.².

¹Universidade Estadual de Londrina, edupoloni.bi@hotmail.com, ²Embrapa Soja, Rod. Carlos João Strass, Distrito de Warta, C.P. 231, CEP 86001-970, Londrina-PR, samuel.roggia@embrapa.br.

Introdução

A soja é afetada por diversos problemas fitossanitários, entre eles o ataque de ácaros fitófagos, cuja importância vem aumentando (GUEDES et al., 2007). Os maiores níveis de infestação estão associados a períodos de estiagem e ao manejo fitossanitário com uso de agrotóxicos, que podem reduzir a diversidade biológica da lavoura (ROGGIA et al., 2009; CORREA-FERREIRA et al., 2010).

Há registros no Brasil da ocorrência do ácaro-branco *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) (Tarsonemidae), e espécies da família Tetranychidae: o ácaro-rajado *Tetranychus urticae* (Koch), o ácaro-verde *Mononychelus planki* (McGregor) e os ácaros vermelhos *T. desertorum* Banks, *T. ludeni* Zacher e *T. gigas* Pritchard & Baker (NÁVIA e FLECHTMANN, 2004; GUEDES et al., 2007; ROGGIA et al., 2008; REZENDE et al., 2012).

O ataque induz a menor eficiência fotosintética das plantas de soja e, em casos de maior severidade, provoca a antecipação na senescência de folhas e pode resultar na redução da produtividade da cultura (GUEDES et al., 2008).

O ataque de ácaros em soja é condicionado por fatores climáticos, mas o manejo fitossanitário pode interferir na sua severidade de ataque na cultura (ROGGIA, 2010). A soja *Bt* (INTACTA RR2 PROTM) foi liberada comercialmente em 2013 e a expansão da sua área de cultivo poderá provocar alterações no manejo fitossanitário da cultura da soja. Tais mudanças poderão afetar a intensidade de ataque de ácaros na cultura. A soja *Bt* (INTACTA RR2 PROTM) produz a proteína inseticida Cry1Ac que controla as principais espécies de lagartas da soja, possibilitando a redução do número de aplicação de inseticidas na cultura. Porém, além da soja *Bt*, outros fatores podem afetar a intensidade de ataque de ácaros em soja, como mudanças no sistema produtivo, época de cultivo da soja, novos genótipos, avanço da soja para novas regiões produtoras e fatores climáticos.

Nesse contexto, foi realizado um levantamento com objetivo de diagnosticar a percepção de profissionais de assistência técnica quanto ao ataque de ácaros em soja em safras recentes.

Material e Métodos

A coleta de dados foi realizada por meio de um questionário o qual foi enviado por e-mail para profissionais de assistência técnica, pública e privada, de diferentes regiões produtoras de soja do Brasil, abrangendo as cinco Macrorregiões sojícolas. Os questionários foram aplicados em junho a agosto de 2015.

O questionário perguntava sobre a percepção do profissional quanto ao ataque de ácaros em soja na área de abrangência da sua atuação durante cada uma das seguintes safras agrícolas: 2012/13, 2013/14 e 2014/15. As questões versavam sobre o percentual da área de soja atacada por ácaros, o percentual da área pulverizada para o controle de ácaros, o percentual da área cultivada com soja *Bt* (INTACTA RR2 PROTM). Para cada uma dessas questões foram oferecidas cinco opções de respostas (classes percentuais) a serem assinaladas: 0-20%, 20-40%, 40-60%, 60-80%, 80-100%. Perguntou-se também, qual a fase fenológica da cultura em que o ataque de ácaros é notado mais frequentemente e qual a percepção do entrevistado sobre o possível efeito da soja *Bt* sobre o ataque de ácaros. Adicionalmente, solicitou-se a cada profissional informar a extensão da sua área de atuação.

Resultados e Discussão

Foram obtidas 264 respostas representando 340 municípios e 5 Macroregiões sojícolas, somado uma área total de 9.093.393,1 hectares de abrangência, declarada pelos profissionais entrevistados.

Em relação ao percentual de área atacada por ácaros, foi verificada maior frequência de respostas na classe de 0-20% para as safras 2012/13 e 2014/15, sendo 31% e 37% respectivamente (Figura 1A). Já para a safra 2013/14

a maior frequência (25%) de respostas foi observada na classe de 20-40%. Para a classe de 80-100% foi observada baixa frequência de respostas, porém, verificou-se uma leve elevação ao longo das safras avaliadas sendo a menor frequência para a safra 2012/13 (9%) e maior em 2014/15 (14%). Isso indica que o percentual da área atacada por ácaros foi baixa, porém com tendência de aumento ao longo dos três anos analisados.

O percentual de área pulverizada para ácaros (Figura 1B) acompanha as observações com relação à área infestada, sendo que a maior frequência de resposta ocorreu para o percentual de 0-20%. Isso indica que, na maior parte dos casos, o controle é realizado na mesma medida em que o ataque da praga é percebido.

A percepção do ataque de ácaros em lavoura de soja (Figura 1C) foi maior na fase de formação de vagens (38%) e enchimento de grão (48%). A percepção do ataque de ácaros durante a floração foi de 11%. Está informação é também corroborada por ROGGIA (2010) que a partir de amostragem da praga em soja observou um aumento da população a partir da floração e pico populacional na fase de enchimentos de grão.

Neste questionário também buscou-se informações a respeito da taxa da área cultivada com soja *Bt* nas safras 2013/14 e 2014/15, e nesta questão obteve-se uma frequência de resposta maior para a classe de 0-20% com 85% das respostas para 2013/14 e de 46% para 2014/15 (Figura 1D). Esses dados indicam aumento da taxa de área de cultivo de soja *Bt*, nos dois primeiros anos após sua liberação comercial. Quanto possíveis efeitos da soja *Bt* sobre o ataque de ácaros na cultura (Figura 2) a maior parte das respostas (74%) indica que ainda não é possível opinar a esse respeito.

Conclusão

Existe um grande percentual de áreas de soja atacadas por ácaros, porém, na maioria delas o seu ataque é classificado como de baixa ou média intensidade. Na maior parte dos casos, a realização de controle de ácaros é baseada na percepção da sua presença na lavoura de soja. Pôde-se constatar também que o ataque de ácaros é percebido em campo principalmente na fase de formação de vagens

e enchimento de grãos. Com relação à soja *Bt*, ainda não é possível ter-se uma conclusão a partir da percepção de campo, sendo necessários estudos científicos para se entender melhor os possíveis efeitos dessa tecnologia sobre o ataque de ácaros em soja.

Referências

- CORRÊA-FERREIRA, B. S.; ALEXANDRE, T. M.; PELLIZZARO, E. C.; MOSCARDI, F.; BUENO, A. de F. **Práticas de manejo de pragas utilizadas na soja e seu impacto sobre a cultura**. Londrina: Embrapa Soja, 2010. 15 p. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 78).
- GUEDES, J. V. C.; NAVIA, D.; LOFEGO, A. C.; DEQUECH, S. T. B. Ácaros associados à cultura da soja no Rio Grande do Sul, Brasil. **Neotropical Entomology**, v. 36, p. 288-293, 2007.
- NAVIA, D.; FLECHTMANN, C. H. W. Rediscovery and redescription of *Tetranychus gigas* (Acari, Prostigmata, Tetranychidae). **Zootaxa**, v. 8, p. 1-8, 2004.
- REZENDE, J. M.; LOFEGO, A. C.; NAVIA, D.; ROGGIA, S. Mites (Acari: Mesostigmata, Sarcoptiformes and Trombidiformes) associated to soybean in Brazil, including new records from the Cerrado areas. **Florida Entomologist**, v. 95, n. 3, p. 683-693, 2012.
- ROGGIA, S. **Caracterização de fatores determinantes dos aumentos populacionais de ácaros tetraniquídeos em soja**. 2010. Tese (Doutorado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- ROGGIA, S.; GUEDES, J. V. C.; KUSS, R. C. R.; ARNEMANN, J. A.; NAVIA, D. Ácaros associados à soja no Estado do Rio Grande do Sul. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 43, n. 1, p. 295-301, 2008.
- ROGGIA, S.; GUEDES, J. V. C.; KUSS-ROGGIA, R. C. R.; VASCONCELOS, G. J. N.; NAVIA, D.; DELALIBERA JUNIOR, I. Ácaros predadores e o fungo *Neozygites floridana* associados a tetraniquídeos em soja no Rio Grande do Sul. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 44, n. 1, p. 107-110, 2009.

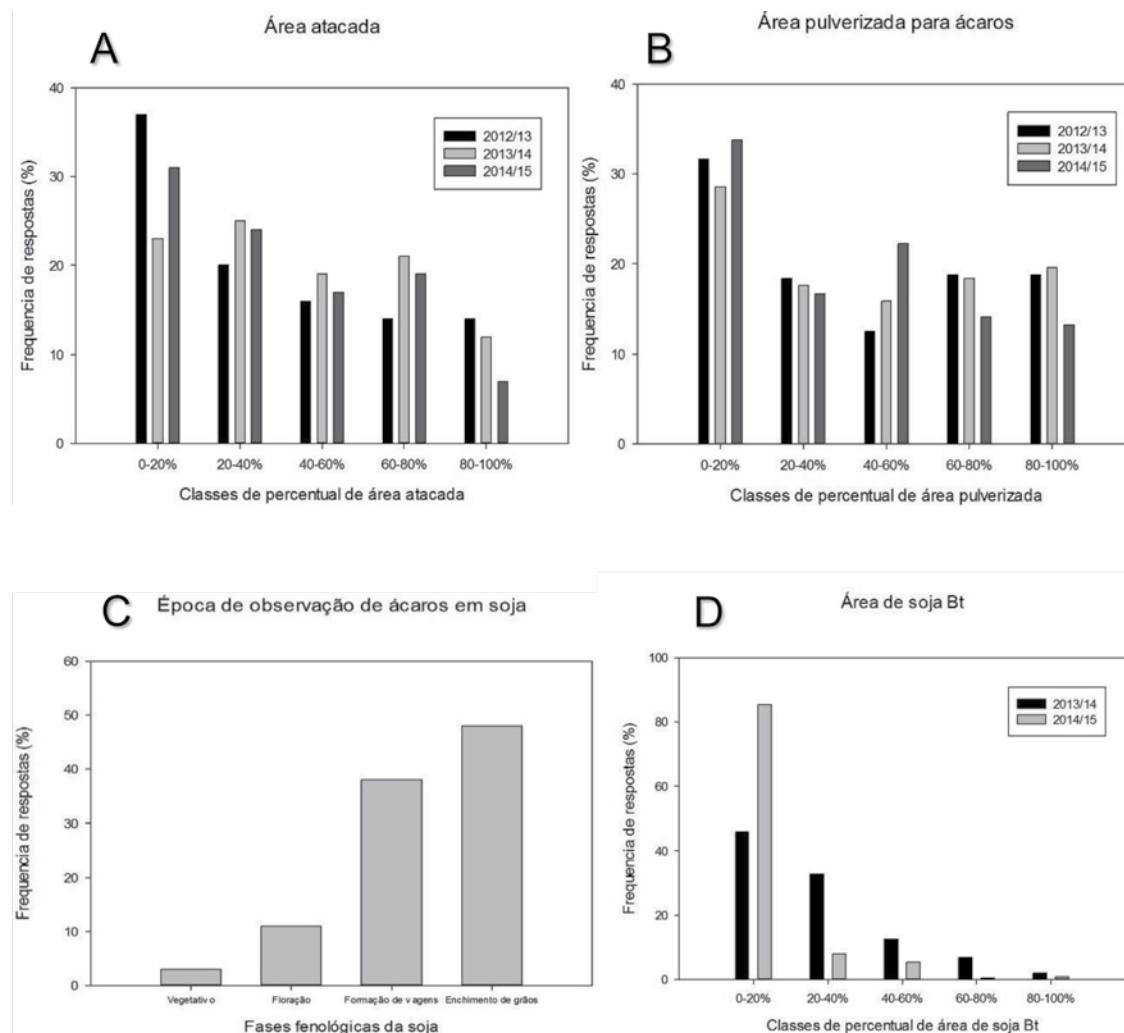


Figura 1. Área atacada por ácaros (A), área pulverizada para controle (B), época de observação de ácaros em soja partindo da esquerda: Fase vegetativa, Floração, Formação de vagens e Enchimento de grão (C) e área cultivada com soja Bt (D).

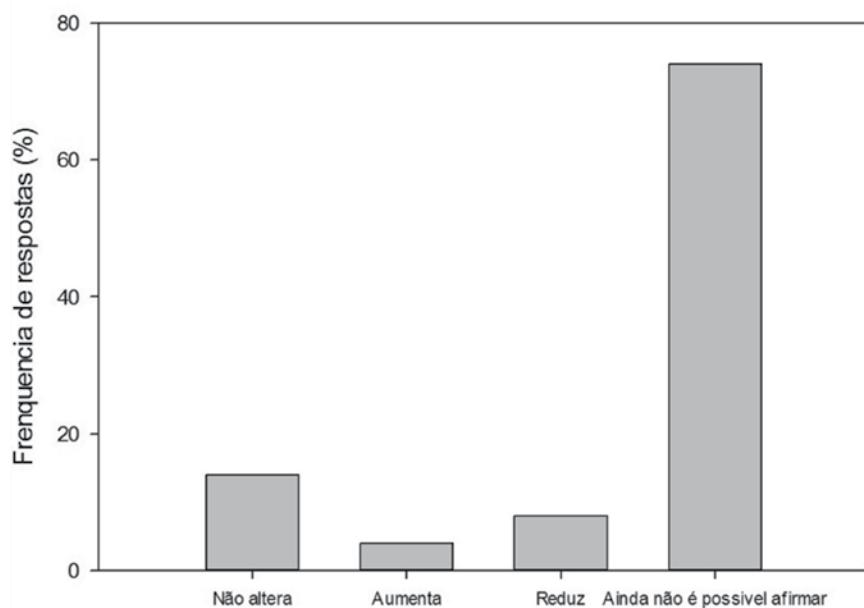


Figura 2. Respostas sobre a percepção do efeito da soja Bt sobre o ataque de ácaros.

EFEITO DE ALGUNS INSETICIDAS EM *Chrysodeixis includens* NA CULTURA DA SOJA

OLIVEIRA, J.¹; MARIANO, P.¹; GUAL, G.¹; LIBERTI, E.¹; TOMQUELSKI, G.V.^{1,2}.

¹Fundação de Apoio à Pesquisa Agropecuária de Chapadão - Fundação Chapadão, Caixa Postal 039, Chapadão do Sul-MS, germison@fundacaochapadao.com.br.; ²Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campus de Chapadão do Sul, Programa de Pós-Graduação em Agronomia.

Introdução

Em 2015/16 a soja ocupou uma área de 33,2 milhões de hectares, produzindo 100,9 milhões de toneladas (CONAB, 2016). Dentre as diversas pragas da soja a falsa-medideira (*Chrysodeixis includens*) apresenta grande incidência nas lavouras brasileiras. O adulto apresenta coloração marrom claro com uma mancha prateada na superfície do primeiro par de asas. O acasalamento ocorre durante a noite e, em geral, os ovos são depositados na superfície abaxial das folhas. As lagartas são de coloração verde-claro com listras brancas no dorso e movimenta-se arqueando o corpo em "mede-palmos". O ataque de falsa-medideira tem como característica o rendilhamento das folhas, comendo apenas as folhas e não as nervuras.

O objetivo do experimento foi avaliar o efeito de alguns inseticidas no controle de *Chrysodeixis includens* na cultura da soja, em condições de campo.

Material e Métodos

O experimento foi instalado na área da Fundação de Apoio e Pesquisa Agropecuária de Chapadão, Chapadão do Sul, MS, no período de 26 de janeiro de 2016 a 15 de fevereiro de 2016. Utilizou-se a cultivar de soja Anta 82 RR com espaçamento de 0,45 metros entre linhas e densidade de 19 plantas por metro. A parcela foi constituída por 15 linhas de plantio por 12 metros de comprimento, totalizando em 81,0 m². Para aplicação dos tratamentos foi utilizado um pulverizador costal de pressão constante (CO₂) equipado com uma barra de 3,0 m, equipada com 6 pontas de jato cônicos modelo PJ02, espaçadas de 50 cm, a uma altura de 50 cm do alvo desejado. As condições da aplicação encontram-se na Tabela 1. O volume de calda utilizado foi de 150 L ha⁻¹ e pressão de 3 bar. Os tratamentos utilizados com as doses em g i.a. ha⁻¹ encontram-se na Tabela 2.

As avaliações foram feitas realizando 3 batidas de pano por parcela aos previa (0), 3, 7 e 10 dias após a aplicação (DAA).

Utilizou-se o programa SASm-Agri para análises estatísticas (CANTERI et al., 2001). A porcentagem (%) de eficiência dos inseticidas no controle da praga foi calculada pela equação de Henderson e Tilton. Utilizando o software estatístico SASM-Agri os dados originais do número de lagartas foram transformados em, e suas médias analisadas comparativamente pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Os resultados encontram-se resumidos na Tabela 2, onde na avaliação de prévia notou-se uma alta população de lagartas *Chrysodeixis includens*, ultrapassando o nível de controle. Três dias após a primeira aplicação, o tratamento 11 (clorfenapir), apresentou 84,3% de controle, sendo a maior eficiência no controle das lagartas.

Aos 7 dias após a primeira aplicação os tratamentos 10 (indoxacarb), 2 (teflubenzuron) e 8 (metomil+novaluron) apresentaram, respectivamente, 73,0%; 63,5 e 63,5% de controle, se aproximando do tratamento 11 (clorfenapir) que aos 7 dias após a primeira aplicação observou-se um controle de 85,2%. Vale destacar que os tratamentos citados diferiram significativamente da testemunha.

Tomquelski et al. (2015) ao testarem Metomil (172 g i.a. ha⁻¹), Profenofós + Lufenuron (15 + 150 g i.a. ha⁻¹), Teflubenzuron (12 g i.a. ha⁻¹), Flubendiamide (12 + 14,4 g i.a. ha⁻¹) e Clorpirifos (384 g i.a. ha⁻¹) constataram que aos 2, 14 e 21 dias após a aplicação, não houve diferença significativa dos tratamentos em relação à testemunha no controle de *Chrysodeixis includens* na cultura da soja.

Conclusão

De acordo com os resultados obtidos no presente trabalho, conclui-se que os tratamentos com teflubenzuron, metomil+novaluron, clorfenapir e indoxacarb nas doses avaliadas, apresentaram as maiores médias de controle da praga.

Referências

CANTERI, M. G., ALTHAUS, R. A., VIRGENS FILHO, J. S., GIGLIOTTI, E. A., GODOY, C. V. SASM - Agri: Sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos Scott-Knott, Tukey e Duncan. **Revista Brasileira de Agrocomputação**, v. 1, n. 2, p. 18-24, 2001.

CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira**: grãos, safra 2015/2016, oitavo levantamento. Brasília: MAPA, 2016. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>>. Acesso em: 05 jun. 2016.

TOMQUELSKI, G. V.; MARTINS, G. L. M.; DIAS, T. S. Características e manejo de pragas da cultura da soja. **Pesquisa, Tecnologia e Produtividade**, Chapadão do Sul, v. 2, n. 9, p. 61-82, 2015.

Tabela 1. Dados de aplicação.

Estádio da cultura	Data	Horário	T(°C)	UR(%)	Vel. Ventos	% Cobertura Nuvens
R5.1	26/01/2016	16:00-16:45	29,0	62	6	60

Tabela 2. Efeito de inseticidas no controle de *Chrysodeixis includens*. Número de lagartas em 12 batidas de pano por tratamento e %Eficiência (Abbott), aos 3 e 7 dias após a aplicação (DAA) na cultura da soja. Fundação Chapadão. Município de Chapadão do Sul/MS. 2015.

Tratamentos	Dose (g i.a. ha ⁻¹) ¹	Prévia		3 DAA		7 DAA	
		Total ²	Total ²	%E	Total ²	%E	
1. Testemunha	-	118a	140 a	-	115 a	-	
2. Teflubenzurom	22,5	101a	114 ab	18,6	42 bcd	63,5	
3. Novaluron	20	125a	115 ab	17,9	83 abc	27,8	
4. Lufenuron	15	105a	125 a	10,7	97 ab	15,7	
5. Metomil	215	104a	125 a	10,7	72 abc	37,4	
6. Clorpirifos	480	103a	160 a	0	78 abc	32,2	
7. Profenofós + Lufenuron	150 + 15	108a	138 a	1,4	76 abc	33,9	
8. Metomil + Novaluron	220 + 17,5	135a	139 a	0,7	42 bcd	63,5	
9. Flubendiamida	33,6	115a	121 a	13,6	72 abc	37,4	
10. Indoxacarbe	45	114a	50 bc	64,3	31 cd	73,0	
11. Clorfenapir	240	124a	22 c	84,3	17 d	85,2	
12. Abamectina	9	123a	97ab	30,7	51 abcd	55,7	
13. Clorfluazurom	20	151a	131 a	6,4	49 abcd	57,4	
14. Metoxifenozida	60	154a	105 ab	25,0	60 abc	47,8	
Coeficiente de variação (%)		15,86		13,7		17,95	

¹Médias seguidas da mesma letra não difere a Tukey 5%. CV- Coeficiente de variação

Comissão de Fitopatologia



AVALIAÇÃO DA REAÇÃO DE ACESSOS DE AMENDOIM FORRAGEIRO A *Phakopsora pachyrhizi*

GODOY, C. V.¹; ASSIS, G. M. L.².

¹Embrapa Soja, Rod. Carlos João Strass, Distrito de Warta, C.P. 231, CEP 86001-970, Londrina-PR, claudia.godoy@embrapa.br.

²Embrapa Acre.

Introdução

A ferrugem-asiática da soja, causada pelo fungo *Phakopsora pachyrhizi* Syd. & P. Syd., é uma das doenças mais severas da cultura sendo relatadas perdas de produtividade de até 90% em diferentes regiões do mundo (HARTMAN et al., 2015).

Fungos causadores de ferrugens são parasitas biotróficos e necessitam de hospedeiro vivo para sobreviver e se multiplicar. Ao contrário de outros fungos causadores de ferrugens que só penetram por estômatos, *P. pachyrhizi* penetra o hospedeiro de forma direta através da epiderme. Essa característica pode explicar o grande número de hospedeiros desse fungo. Além da soja, pelo menos outras 90 espécies de leguminosas são relatadas como hospedeiras de *P. pachyrhizi* (SLAMINKO et al., 2008).

Apesar do grande número de plantas hospedeiras, a maioria apresenta lesão marrom-avermelhada (RB), com pouca esporulação (SLAMINKO et al., 2008). No Brasil o principal hospedeiro do fungo é a soja que, se permitido, pode ser semeada continuamente ou cresce como planta voluntária no meio de culturas como milho, milheto, crotalária e ao longo das estradas a partir de grãos perdidos durante o transporte.

A maioria dos hospedeiros de *P. pachyrhizi* pertence a família Fabaceae, subfamília Papilionoideae, no entanto, até o momento o gênero *Arachis* não foi relatado como hospedeiro desse fungo (FARR; ROSSMAN, 2016). Plantas de amendoim forrageiro (*Arachis pintoi* Krapov. & W.C. Greg.) inoculadas com *P. pachyrhizi*, em estudos conduzidos em casa de vegetação não apresentaram lesões (KATO; YORINORI, 2005).

O amendoim forrageiro é uma leguminosa herbácea, tropical, perene e nativa do Brasil, importante na produção de forragem em pastos consorciados com gramíneas sob sistemas pecuários intensivos. Também é utilizada em estandes puros, na forma de bancos de proteína sob pastejo, em sistemas de produção de

pecuária leiteira, na conservação de solo em taludes e margens de rodovias e como planta ornamental em praças e jardins (VALENTIM et al., 2011).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a reação de genótipos de amendoim forrageiro provenientes do Banco Ativo de Germoplasma, localizado na Embrapa Acre, ao fungo *P. pachyrhizi*, causador da ferrugem-asiática da soja.

Material e Métodos

As avaliações da reação dos genótipos de amendoim forrageiro à ferrugem foram realizadas de 2008 a 2012 (Tabela 1). Estolões de acessos de amendoim forrageiro foram cultivados, em casa de vegetação, em vasos contendo substrato preparado com solo, composto orgânico e areia (3:2:1). Após um período de 90 dias, as plantas de amendoim forrageiro foram inoculadas com suspensão de esporos de *P. pachyrhizi* contendo 3×10^4 esporos mL⁻¹ e 0,01 mL de Tween 20. Os esporos foram coletados de plantas de soja infectadas mantidas em casa de vegetação.

Para garantir a produção de inóculo e re-inoculações, nas plantas de amendoim forrageiro, foram colocados vasos com plantas de soja da cultivar BRS 154, infectadas com ferrugem, entre os vasos com amendoim forrageiro. O delineamento foi inteiramente casualizado com quatro repetições, sendo cada repetição constituída por um vaso com quatro plantas.

As avaliações foram realizadas no laboratório observando-se, com auxílio de microscópio estereoscópico, todo o limbo foliar, dos dois pares centrais de quatro quadrifólios por vaso (um quadrifólio por planta), totalizando 16 amostras por acesso. Registrhou-se a presença/ausência de urédia e esporulação, atribuindo-se nota zero para a ausência de lesão e nota 1 para presença de urédia(s). Os quadrifólios que apresentaram urédia(s) foram colocados em câmara úmida para induzir a esporulação,

e posteriormente os esporos foram coletados e observados em microscópio óptico para confirmação da infecção por *P. pachyrhizi*.

Resultados e Discussão

Entre os 109 acessos avaliados, somente quatro acessos em 2008 (BRA 029220; BRA 030325; BRA 032379; BRA 035068) e um acesso em 2009 (BRA 012114) apresentaram lesões de ferrugem com esporulação. Embora tenham sido observados sintomas nesses acessos, eles não foram uniformes dentro das repetições.

Conclusão

Cinco acessos de *Arachis pintoi* mostraram-se suscetíveis à *P. pachyrhizi*. Em razão do hábito perene, é recomendável que as cultivares sejam avaliadas antes da liberação comercial uma vez que as plantas podem servir como hospedeiras para o fungo. Esse é o primeiro relato de *Arachis pintoi* como hospedeira de *P. pachyrhizi*, fungo causador da ferrugem-asiática.

Referências

FARR, D. F.; ROSSMAN, A. Y. Fungal databases, systematic mycology and microbiology laboratory, ARS, USDA. Disponível em: <<http://nt.ars-grin.gov/fungaldatabases/>>. Acesso em: 5 abr. 2016.

HARTMAN, G. L.; SIKORA, E. J.; RUPE, J. C. Rust. In: HARTMAN, G. L.; RUPE, J. C.; SIKORA, E. J.; DOMIER, L. L.; DAVIS, J. A.; STEFFEY, K. L. (Ed.). **Compendium of soybean diseases and pests**. 5 ed. St. Paul, Minnesota: APS Press, 2015. p. 56-59.

KATO, M.; YORINORI, J. T. Variation in productivity of lesions, uredinia and urediniospores of *Phakopsora pachyrhizi* among leguminous plants. 2005. Disponível em: <<http://www.plantmanagementnetwork.org/infocenter/topic/soybeanrust/symposium/>>. Acesso em: 5 abr. 2016.

SLAMINKO, T. L.; MILES, M. R.; FREDERICK, R. D.; BONDE, M. R.; HARTMAN, G.L. New legume hosts of *Phakopsora pachyrhizi* based on greenhouse evaluations. **Plant Disease**, v. 2, p. 767–771, 2008.

VALENTIM, J. F.; SOUZA, F. H. D. de; ANDRADE, C. M. S. de. Plantio. In: ASSIS, G. M. L. de; VALENTIM, J. F.; ANDRADE, C. M. S. de (Ed.). **Produção de sementes de Arachis pintoi cv. BRS Mandobi no Acre**. Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 2011. (Sistema de produção, 4). Disponível em: <<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Amendoim/ProducaoSementesArachisAcre/index.htm>>. Acesso em: 5 abr. 2016.

Tabela 1. Genótipos de amendoim forrageiro avaliados quanto a reação a *Phakopsora pachyrhizi* no período de 2008 a 2012 em Londrina, PR.

	Ano				
	2008	2009	2010	2011	2012
BRA 01325	BRA 012106	Amarillo Matsuda	Epagri Ituporanga	BRA 01	
BRA 01499	BRA 012114	BRA W 47 X W 34	Epagri 93001	BRA 02	
BRA 012122	BRA 014788	BRA W 647 X V 6784	Sr. Carlos	BRA 03	
BRA 014931	BRA 015121	BRA 022683	V 6791 original	BRA 015253	
BRA 014982	BRA 016683	BRA 030384	BRA 014770	BRA 030392	
BRA 015083	BRA 029190	BRA 030872	BRA 15580	BRA 031143	
BRA 029220	BRA 029203	BRA 030899	BRA 016357	BRA 031097	
BRA 030325	BRA 030601	BRA 030945	BRA 030929	BRA 034355	
BRA 030333	BRA 030635	BRA 031135	BRA 032344	BRA 034436	
BRA 031828	BRA 031097	BRA 031984	BRA 36862	BRA 034347	
BRA 032344	BRA 031275	BRA 032280	BRA 39179	BRA 035076	
BRA 032352	BRA 031461	BRA 032361	BRA 41424	BRA 37443	
BRA 032379	BRA 031526	BRA 032387	BRA 41467		
BRA 032409	BRA 031909	BRA 032433	BRA 41475		
Genótipo	BRA 033260	BRA 031984	BRA 032450	BRA 41483	
	BRA 034100	BRA 034142	BRA 032492	BRA 42170	
	BRA 035009	BRA 035025	BRA 034100	BRA 42251	
	BRA 035017	BRA 036544	BRA 034193	BRA 0333481	
	BRA 035033	BRA 038857	BRA 034363		
	BRA 035041	BRA 038911	BRA 035122		
	BRA 035068	BRA 038938	BRA 039128		
	BRA 035114	BRA 039080	BRA 041131		
	BRA 037036	BRA 039195			
	BRA 039187	BRA 039772			
	BRA 039799	BRA 040045			
	BRA 039985	BRA 040088			
	BRA 040550	BRA 040185			
	BRA 040894	BRA 040193			
		BRA 040223			

ENSAIO COOPERATIVO PARA AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DE FUNGICIDAS NO CONTROLE DA FERRUGEM-ASIÁTICA DA SOJA, *Phakopsora pachyrhizi*, NA SAFRA 2015/16, EM LONDRINA, PR

GODOY, C. V.¹; MEYER, M. C.¹

¹Embrapa Soja, Rod. Carlos João Strass, Distrito de Warta, C.P. 231, CEP 86001-970, Londrina-PR, claudia.godoy@embrapa.br

Introdução

A ferrugem-asiática da soja, causada pelo fungo *Phakopsora pachyrhizi*, é uma das doenças mais severas da cultura sendo relatadas perdas de produtividade de até 90% em diferentes regiões do mundo (HARTMAN et al., 2015). As estratégias de manejo recomendadas no Brasil para o manejo dessa doença incluem: a utilização de cultivares de ciclo precoce e semeaduras no início da época recomendada, a eliminação de plantas de soja voluntárias e a ausência de cultivo de soja na entressafra por meio do vazio sanitário, o monitoramento da lavoura desde o início do desenvolvimento da cultura, a utilização de fungicidas no aparecimento dos sintomas ou preventivamente e a utilização de cultivares resistentes (TECNOLOGIAS, 2013).

Desde a safra 2003/04, ensaios em rede e cooperativos vêm sendo realizados para a comparação da eficiência de fungicidas registrados e em fase de registro no controle da ferrugem-asiática. Além da comparação de eficiência, os ensaios em rede e cooperativos vêm sendo utilizados para monitoramento da sensibilidade do fungo *P. pachyrhizi* nas regiões aos diferentes fungicidas utilizados para seu controle. Para atender esse objetivo, ingredientes ativos isolados têm sido incluídos nos ensaios. O objetivo deste trabalho é apresentar os resultados do ensaio realizado em Londrina, PR. Esse ensaio faz parte dos ensaios cooperativos para controle da ferrugem-asiática na safra 2015/16.

Material e Métodos

O ensaio foi conduzido em Londrina, PR, na fazenda experimental da Embrapa Soja, com o objetivo de avaliar a eficiência de fungicidas no controle da ferrugem. A cultivar BMX Potência RR, tipo de crescimento indeterminado, foi semeada em 23 de novembro de 2015, em área com sistema de plantio direto. Foram realizadas três aplicações de fungicida. A primeira aplicação (Tabela 1) foi realizada aos 46 dias

após a semeadura, no fechamento da lavoura. Os tratamentos foram reaplicados aos 19 e 16 dias após a primeira e a segunda aplicação, respectivamente, seguindo o protocolo estabelecido para os ensaios cooperativos.

Para a aplicação dos produtos foi utilizado pulverizador costal pressurizado com CO₂, pontas de pulverização XR11002, pressão de 30 libras e volume de calda equivalente a 200 L ha⁻¹. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com 18 tratamentos e quatro repetições, sendo cada repetição constituída por parcelas com seis linhas de soja com 5 m de comprimento e espaçadas em 0,45 m, considerando-se as quatro linhas centrais como área útil para aplicação dos tratamentos e para as avaliações.

Foram realizadas avaliações de severidade da ferrugem no momento da primeira aplicação e aos 18 dias após a terceira aplicação de fungicida (R6). A avaliação foi realizada estimando a severidade nos terços inferior e superior das plantas, em quatro pontos das parcelas, sendo a média utilizada como a média de severidade da parcela. Ao final do ciclo, as duas linhas centrais das parcelas foram colhidas com a colhedora de parcelas Winterstaiger. A produtividade foi estimada em kg ha⁻¹, a 13% de umidade.

Os resultados foram analisados no programa SASM-Agri (CANTERI et al., 2001), utilizando-se o teste estatístico de Scott-Knott .

Resultados e Discussão

Na primeira aplicação, não havia sintomas de ferrugem. Os primeiros sintomas foram observados em R3, sendo a doença que predominou no ensaio. As condições climáticas, com chuvas bem distribuídas em janeiro e fevereiro, favoreceram a evolução da ferrugem. A severidade máxima foi de 67%, em R6, na testemunha sem fungicida (Tabela 1).

As menores severidades em R6 foram observadas para os tratamentos com azoxistrobinona + benzonividiflupyrr (T11), piraclostrobina +

epoxiconazol + fluxapyroxad (T16), bixafen + prothioconazol + trifloxistrobina (T17) e picoxistrobina + benzonvindiflupyrr (T18) (Tabela 1). A porcentagem de controle para os melhores tratamentos variou 76% a 83%. Na avaliação em R6, a severidade do tratamento com tebuconazol (T2) não diferiu da testemunha sem aplicação. Os tratamentos com ciproconazol (T3) e com azoxistrobina (T4) apresentaram 17% e 19% de controle, respectivamente.

Sintomas de fitotoxicidade, do tipo folha carijó, foram observados no terço médio das plantas, em todas as parcelas tratadas com fungicidas contendo prothioconazol e tebuconazol, independente da mistura com mancozebe.

As maiores produtividades foram observadas para os tratamentos com trifloxistrobina + protioconazol (T8), azoxistrobina + benzonvindiflupyrr (T11), piraclostrobina + epoxiconazol + fluxapyroxad (T16), bixafen + prothioconazol + trifloxistrobina (T17) e picoxistrobina + benzonvindiflupyrr (T18). A produtividade média dos melhores tratamentos foi de 3080 kg ha⁻¹. A produtividade dos tratamentos com tebuconazol (T2) e azoxistrobina (T4) não diferiu da testemunha sem aplicação de fungicida. A redução de produtividade da testemunha sem controle em relação ao tratamento com a maior produtividade (T17) foi de 37%.

Conclusão

As condições climáticas favoreceram a evolução da ferrugem e a diferenciação entre os tratamentos. Os tratamentos mais eficientes no controle da ferrugem-asiática e com maiores produtividades foram azoxistrobina + benzonvindiflupyrr (T11), piraclostrobina + epoxiconazol + fluxapyroxad (T16), bixafen + prothioconazol + trifloxistrobina (T17), picoxistrobina + benzonvindiflupyrr (T18) e trifloxistrobina +

protoconazol (T8). Desses, somente os fungicidas dos tratamentos T11 e T18 possuem registro atualmente. As baixas eficiências de controle com os ingredientes ativos isolados, tebuconazol, ciproconazol e azoxistrobina, evidenciam a resistência da população de *P. pachyrhizi* a esses fungicidas.

Referências

CANTERI, M. G.; ALTHAUS, R. A.; VIRGENS FILHO, J. S.; GIGLIOTTI, E. A.; GODOY, C. V. SASM-Agri – Sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos Scott-Knott, Tukey e Duncan. **Revista Brasileira de Agrocomputação**, v. 1, p. 18-24, 2001.

HARTMAN, G. L.; SIKORA, E. J.; RUPE, J. C. Rust. In: HARTMAN, G. L.; RUPE, J. C.; SIKORA, E. J.; DOMIER, L. L.; DAVIS, J. A.; STEFFEY, K. L. (Ed.). **Compendium of soybean diseases and pests**. 5 ed. St. Paul, Minnesota: APS Press, 2015. p. 56-58.

TECNOLOGIAS de produção de soja – Região Central do Brasil 2014. Londrina: Embrapa Soja, 2013. 265 p. (Embrapa Soja. Sistemas de Produção, 16).

YANG X. B.; TSCHANZ A. T.; DOWLER W. M.; WANG T. C. Development of yield loss models in relation to reductions of components of soybeans infected with *Phakopsora pachyrhizi*. **Phytopathology**, v. 81, p. 1420-1426, 1991.

YORINORI, J. T.; PAIVA, W. M.; FREDERICK, R. D.; COSTAMILAN, L. M.; BERTAGNOLLI, P. F.; HARTMAN, G. E.; GODOY, C. V.; NUNES JUNIOR, J. Epidemics of soybean rust (*Phakopsora pachyrhizi*) in Brazil and Paraguay. **Plant Disease**, v. 89, p. 675-677, 2005.

Tabela 1. Severidade de ferrugem (SEV%) em R6, porcentagem de controle (%C) em relação a testemunha sem tratamento e produtividade (PROD) para os diferentes tratamentos.

Tratamento: ingrediente ativo (i.a.)	Dose g i.a. ha ⁻¹	SEV % R6	%C	PROD kg ha ⁻¹
1 testemunha		67 a	0	2024 d
2 tebuconazol	100	62 a	6	2281 d
3 ciproconazol	30	55 b	17	2433 c
4 azoxistrobina ¹	50	54 b	19	2258 d
5 azoxistrobina + ciproconazol ¹	60 + 24	40 c	40	2442 c
6 picoxistrobina + ciproconazol ²	60 + 24	29 d	56	2502 c
7 trifloxistrobina + ciproconazol ³	75 + 32	29 d	57	2619 c
8 trifloxistrobina + protioconazol ³	60 + 70	22 e	67	2961 a
9 picoxistrobina + tebuconazol ⁴	60 + 100	28 d	58	2609 c
10 piraclostrobina + fluxapyroxad ⁵	116,55 + 58,45	32 d	52	2853 b
11 azoxistrobina + benzovindiflupyr ¹	60 + 30	15 f	77	3006 a
12 azoxistrobina+ciproconazol ^{6,9}	60 + 24	42 c	37	2558 c
13 picoxistrobina + tebuconazol + mancozebe ^{7,9}	80+80+1200	24 e	64	2783 b
14 azoxistrobina + tebuconazol + mancozebe ^{8,9}	82,25+98+1044,75	22 e	67	2739 b
15 azoxistrobina + tebuconazol + mancozebe ^{8,9}	94+112+1194	25 e	62	2723 b
16 piraclostrobina +epoxiconazol+fluxapyroxad ^{5,10}	64,8+40+40	16 f	76	3015 a
17 bixafen + prothioconazol + trifloxistrobina ^{3,10}	62,5 + 87,5 + 75	14 f	80	3250 a
18 picoxistrobina + benzovindiflupyr ¹⁰	60 + 30	12 f	83	3167 a
CV		15,6 %		7,6 %

¹Adicionado Nimbus 0,6 L ha⁻¹; ²Adicionado Nimbus 0,75 L ha⁻¹; ³Adicionado Aureo 0,25% v/v; ⁴Adicionado Nimbus 0,5 L ha⁻¹; ⁵Adicionado Assist 0,5 L ha⁻¹; ⁶Adicionado Nimbus 0,5% v/v; ⁷Adicionado Nimbus 1 L ha⁻¹; ⁸Adicionado Agris 0,5% v/v; ⁹RET II; ¹⁰RET III. Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ($p \leq 0,05\%$).

AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DE FUNGICIDAS PROTETORES APLICADOS ISOLADAMENTE PARA O CONTROLE DA FERRUGEM ASIÁTICA (*Phakopsora pachyrhizi*) DA SOJA NA REGIÃO DOS CAMPOS GERAIS, PARANÁ

JACCOUD FILHO, D. S.¹; TULLIO, H. E.¹; PONTAROLO, G. M. S.¹; HILGEMBERG, I.¹; ANSBACH, V.¹;
RETKO, A. M.¹; HILGEMBERG, W. E.¹; EISNER, G.¹

¹Universidade Estadual de Ponta Grossa, Grupo de Fitopatologia Aplicada – UEPG DEFITO, Campus de Uvaranas, CEP 84030-900, Ponta Grossa-PR, dj1002@uepg.br.

As doenças estão entre os principais fatores que limitam a cultura da soja de otimizar seu potencial produtivo. A ferrugem asiática, causada pelo fungo *Phakopsora pachyrhizi*, tem sido responsável por danos significativos em lavouras de soja, podendo chegar até 80%. Na região dos Campos Gerais foi constatada pela primeira vez em 2001 (JACCOUD FILHO et al., 2001). Possui alto potencial de dano à cultura por causar sua desfolha precoce, afetando a formação e enchimento de grãos. Algumas medidas de controle podem propiciar redução de inóculo, tais como: ciclo do cultivar, semeadura antecipada, cultivares menos suscetíveis e destruição de hospedeiros secundários. O controle químico é tido, ainda, como a alternativa mais eficaz para o controle desta doença. Porém, devido ao seu uso contínuo, vários dos fungicidas sistêmicos utilizados largamente no Brasil têm perdido eficácia no controle da ferrugem. Sendo a soja uma cultura de extrema importância na economia do país, é importante conhecer o desempenho dos diferentes fungicidas protetores existentes, já que estes são multissitio ou seja atuam em várias rotas metabólicas, reduzindo o risco de resistência do patógeno a estes produtos (AZEVEDO, 2015). O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência de diferentes fungicidas protetores no controle da ferrugem asiática, na região dos Campos Gerais do Paraná.

O experimento foi conduzido na Fazenda Escola Capão da Onça, Ponta Grossa PR, pertencente à UEPG. A semeadura foi realizada no dia 02/12/2015, tendo sido utilizado o cultivar NS 6209, com densidade de 17 sementes por metro linear e espaçamento de 0,45m entre linhas, e a adubação de base utilizada foi a formulação 00-20-20, na dose de 300 Kg.ha⁻¹.

As pulverizações dos fungicidas foram realizadas com equipamento pulverizador pressurizado a CO₂, na pressão de 35 lbl.pol⁻², barra de pulverização com 6 pontas (3,0 metros de

comprimento), utilizando-se pontas de pulverização ADI 110 02 e um volume de calda de 200 L.ha⁻¹. Foram realizadas 5 pulverizações espaçadas, em intervalos de 10 dias, iniciando-se no pré-fechamento de linhas da cultura para todos os tratamentos, exceto o fungicida Elatus, que utilizou o intervalo de 21e 35 dias após o estadio fenológico R1, totalizando 3 aplicações.

O delineamento experimental utilizado foi DBC (Delineamento de Blocos Casualizados), composto por 13 tratamentos e 4 repetições. As avaliações de severidade de *Phakopsora pachyrhizi* consistiram da análise de dez plantas por parcela, divididas em terço inferior, médio e superior (Tabelas 1 a 3). As avaliações foram realizadas semanalmente desde o aparecimento da doença. Foi realizada a colheita de cada parcela, em uma área contendo 4 linhas de 4 metros, totalizando 7,2 m². A área colhida foi processada em uma batedeira de cereais, marca Maqtron®. Com as amostras foram realizadas as avaliações de peso, umidade e massa de mil grãos para cada parcela, tendo os dados sido corrigidos para 13% de umidade. Para a análise dos dados utilizou-se o programa estatístico SASM AGRI®, tendo sido as médias, quando significativas, comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. O

uso da transformação arco seno $\sqrt{X / 100}$, recomendada para dados expressos em porcentagem, foi realizada para severidade.

Observando-se o resultado da AACPD (Tabela 4), para o terço inferior da cultura, que os tratamentos com fungicidas, contendo mancozeb na formulação, não diferiram estatisticamente do fungicida Elatus que, juntamente com estes, proporcionaram as menores taxas de progresso da doença.

Com relação ao terço médio, na última avaliação (Tabela 2), o fungicida Elatus e os produtos à base de mancozeb (Unizeb Gold e

Manfil) apresentaram os menores níveis de severidade, diferindo estatisticamente entre si e dos demais tratamentos. Em relação a AACPD (Tabela 4), pôde-se notar que todos os tratamentos diferiram estatisticamente do controle, comprovando a eficiência dos fungicidas protetores.

Em relação ao terço médio (Tabela 3), na última avaliação, o fungicida Elatus diferiu de todos os tratamentos, apresentando a menor severidade, seguido pelo fungicida Manfil.

Nas avaliações da AACPD, para o terço superior da cultura (Tabela 4), pôde-se notar que todos os fungicidas protetores diferiram do tratamento controle. As maiores produtividades foram observadas com o uso do fungicida Elatus e com os fungicidas à base de manco-

zeb (Unizeb Gold e Manfil) e oxicloreto de cobre (Cuprital).

Referências

AZEVEDO, L. A. S. **Misturas de tanque de produtos fitossanitários: teoria e prática.** Rio de Janeiro: IMOS Gráfica e Editora, 2015. 230p.

JACCOUD FILHO, D. S.; HIAR, C. P.; PASSINI, F. B.; GASPERINI, L. Ocorrência da ferrugem de soja na Região dos Campos Gerais do Paraná. In: REUNIAO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIAO CENTRAL DO BRASIL, 23., 2001, Londrina. **Resumos...** Londrina: Embrapa Soja, 2001. 208p. (Embrapa Soja. Documentos, 157). p.109-110.

Tabela 1. Resultados das avaliações de severidade de ferrugem asiática no terço inferior da cultura de soja, UEPG, Ponta Grossa, 2016.

Nº	Tratamentos	31/01/2016 R2	08/02/2016 R4	15/02/2016 R5.1	23/02/2016 R5.2	02/03/2016 R5.3	10/03/2016 R5.4	18/03/2016 R5.5
1	CONTROLE	0,62 a*	9,20 a	17,00 a	31,25 a	100,00 a	100,00 Ns	100,00 Ns
2	PREVINIL 720	0,51 ab	0,72 bc	0,62 d	0,93 f	9,55 de	100,00 Ns	100,00 Ns
3	CUPRITAL 700 (0,4)	0,35 ab	0,82 b	2,77 bc	7,70 bc	17,90 b	100,00 Ns	100,00 Ns
4	CUPRITAL 700 (0,8)	0,21 b	0,85 b	5,45 b	10,10 b	13,25 c	100,00 Ns	100,00 Ns
5	UNIZEB GOLD (2)	0,34 ab	0,25 bc	0,38 d	1,23 ef	4,75 g	100,00 Ns	100,00 Ns
6	UNIZEB GOLD (2,5)	0,50 ab	0,24 bc	0,40 d	0,41 f	5,45 fg	100,00 Ns	100,00 Ns
7	CUPROQUART	0,36 ab	0,62 bc	3,50 b	10,65 b	15,80 bc	100,00 Ns	100,00 Ns
8	ANTRACOL	0,37 ab	0,23 bc	1,07 cd	3,92 d	9,40 e	100,00 Ns	100,00 Ns
9	FROWNCIDE	0,43 ab	0,43 bc	1,15 cd	5,70 cd	7,30 ef	100,00 Ns	100,00 Ns
10	BRAVONIL 500	0,40 ab	0,21 bc	0,83 cd	3,63 d	12,90 cd	100,00 Ns	100,00 Ns
11	OFA 064	0,27 ab	0,77 b	1,07 cd	3,23 de	8,00 ef	100,00 Ns	100,00 Ns
12	MANFIL	0,27 ab	0,19 c	0,37 d	0,40 f	5,60 fg	100,00 Ns	100,00 Ns
13	ELATUS	0,34 ab	0,22 bc	0,45 d	0,84 f	2,04 h	100,00 Ns	100,00 Ns
	C.V.	20,02	22,80	22,69	15,01	5,51	-	-

* Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Os valores de 100,00 foram atribuídos quando ocorreu a desfolha do terço. Ns- Dados não significativos.

Tabela 2. Resultados das avaliações de severidade de ferrugem asiática no terço médio da cultura da soja, UEPG, Ponta Grossa, 2016.

Nº	Tratamentos	31/01/2016 R2	08/02/2016 R4	15/02/2016 R5.1	23/02/2016 R5.2	02/03/2016 R5.3	10/03/2016 R5.4	18/03/2016 R5.5
1	CONTROLE	0,13 a*	1,08 a	2,40 a	11,00 a	41,75 a	100,00 a	100,00 a
2	PREVINIL 720	0,10 a	0,11 bc	0,33 bcd	0,64 de	7,30 d	35,00 bc	100,00 a
3	CUPRITAL 700 (0,4)	0,09 a	0,26 b	0,54 bc	3,63 bc	12,45 b	34,75 bc	100,00 a
4	CUPRITAL 700 (0,8)	0,09 a	0,24 b	0,69 b	4,85 b	6,00 d	26,75 de	100,00 a
5	UNIZEB GOLD (2)	0,08 a	0,06 bc	0,33 bcd	0,35 e	1,79 ef	18,50 f	36,75 b
6	UNIZEB GOLD (2,5)	0,10 a	0,06 bc	0,19 cd	0,64 de	1,75 ef	13,80 g	25,00 c
7	CUPROQUART	0,09 a	0,18 bc	0,61 bc	2,97 bc	11,35 b	37,25 b	100,00 a
8	ANTRACOL	0,09 a	0,06 bc	0,46 bcd	1,95 c	10,65 b	27,75 de	100,00 a
9	FROWNCIDE	0,07 a	0,22 b	0,51 bcd	1,88 cd	7,75 cd	30,75 cde	100,00 a
10	BRAVONIL 500	0,10 a	0,07 bc	0,44 bcd	2,25 c	10,45 bc	32,00 bcd	100,00 a
11	OFA 064	0,09 a	0,14 bc	0,34 bcd	2,45 c	7,40 d	26,00 e	100,00 a
12	MANFIL	0,07 a	0,03 c	0,29 cd	0,38 e	2,30 e	9,35 h	15,25 d
13	ELATUS	0,07 a	0,08 bc	0,16 d	0,66 de	0,94 f	4,75 i	9,30 e
	C.V.	17,96	27,58	17,87	15,72	6,99	4,21	1,61

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade, os valores de 100,00 foram atribuídos quando ocorreu a desfolha do terço.

Tabela 3. Resultados das avaliações de severidade de ferrugem asiática no terço superior da cultura da soja, UEPG, Ponta Grossa, 2016.

Nº	Tratamentos	31/01/2016	08/02/2016	15/02/2016	23/02/2016	02/03/2016	10/03/2016	18/03/2016
		R2	R4	R5.1	R5.2	R5.3	R5.4	R5.5
1	CONTROLE	0 Ns	0 Ns	0,33 a*	3,05 a	19,50 a	100,00 a	100,00 a
2	PREVINIL 720	0 Ns	0 Ns	0,01 B	0,31 bcdef	1,70 de	9,05 e	43,75 bc
3	CUPRITAL 700 (0,4)	0 Ns	0 Ns	0,15 ab	0,42 bcde	3,75 b	12,80 d	100,00 a
4	CUPRITAL 700 (0,8)	0 Ns	0 Ns	0,02 B	0,50 bc	1,18 ef	7,90 e	34,75 c
5	UNIZEB GOLD (2)	0 Ns	0 Ns	0,06 ab	0,19 defg	0,61 fg	3,80 f	34,50 cd
6	UNIZEB GOLD (2,5)	0 Ns	0 Ns	0,04 ab	0,13 fg	0,62 fg	3,20 f	26,00 d
7	CUPROQUART	0 Ns	0 Ns	0,10 ab	0,53 b	3,00 bc	20,20 b	100,00 a
8	ANTRACOL	0 Ns	0 Ns	0,03 b	0,16 efg	2,70 bc	16,65 bc	100,00 a
9	FROWNCIDE	0 Ns	0 Ns	0,01 b	0,49 bcd	3,10 bc	17,25 bc	44,25 b
10	BRAVONIL 500	0 Ns	0 Ns	0,16 ab	0,26 bcdefg	2,35 cd	17,75 bc	43,25 bc
11	OFA 064	0 Ns	0 Ns	0,02 b	0,19 defg	1,27 ef	14,80 cd	50,25 b
12	MANFIL	0 Ns	0 Ns	0,05 ab	0,07 g	0,52 g	7,75 e	14,40 e
13	ELATUS	0 Ns	0 Ns	0,03 b	0,21 cdefg	0,25 g	3,05 f	6,30 f
C.V.		-	-	53,61	17,44	9,58	4,38	4,25

* Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade, os valores de 100,00 foram atribuídos quando ocorreu a desfolha do terço.

Tabela 4. Resultados das avaliações de área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD), produtividade (kg/ha) e massa de mil grãos (MMG) em soja, UEPG, Ponta Grossa, 2016.

Nº	Tratamentos	AACPD			PRODUTIVIDADE			MMG (g)
		Terço inferior	Terço médio	Terço superior	Kg/ha	Sacas/ha	Ganho	
1	CONTROLE	2,350 a	1,578 a	1,323 a	1,405 e	23,42	0,00	88,53 e
2	PREVINIL 720	1,241 de	726 d	258 e	2,071 d	34,52	11,10	102,55 bcd
3	CUPRITAL 700 (0,4)	1,374 b	789 bc	529 c	2,467 bcd	41,12	17,70	102,93 bcd
4	CUPRITAL 700 (0,8)	1,378 b	692 de	211 f	2,640 abc	44,01	20,59	107,20 b
5	UNIZEB GOLD (2)	1,202 ef	305 f	173 fg	2,680 ab	44,67	21,25	106,45 bc
6	UNIZEB GOLD (2,5)	1,201 ef	224 g	134 gh	2,688 ab	44,80	21,38	105,83 bc
7	CUPROQUART	1,386 b	794 b	579 b	2,105 cd	35,08	11,66	95,83 cde
8	ANTRACOL	1,263 cd	708 de	547 bc	2,044 d	34,07	10,66	94,33 de
9	FROWNCIDE	1,264 cd	710 de	334 d	2,084 d	34,73	11,31	102,45 bcd
10	BRAVONIL 500	1,285 c	741 cd	327 d	2,168 bcd	36,13	12,71	99,63 bcd
11	OFA 064	1,251 cd	674 e	323 d	2,043 d	34,05	10,63	99,23 bcd
12	MANFIL	1,201 ef	154 h	121 h	3,050 a	50,84	27,42	120,48 a
13	ELATUS	1,178 f	87 i	52 i	3,149 a	52,48	29,06	122,80 a
C.V.		1,21	3,13	4,11	9,16	-	-	2,22

* Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DE FUNGICIDAS PROTETORES ASSOCIADOS À SISTÊMICOS PARA O CONTROLE DA FERRUGEM ASIÁTICA (*Phakopsora pachyrhizi*) DA SOJA NA REGIÃO DOS CAMPOS GERAIS, PARANÁ

JACCOUD FILHO, D. S.¹; TULLIO, H. E. ¹; PONTAROLO, G. M. S.¹; HILGEMBERG, I.¹; ANSBACH, V.¹; RETKO, A. M.¹; HILGEMBERG, W. E.¹; EISNER, G. ¹

¹Universidade Estadual de Ponta Grossa, Grupo de Fitopatologia Aplicada - UEPG - DEFITO, Campus de Uvaranas, CEP 84030-900, Ponta Grossa-PR, dj1002@uepg.br.

A ferrugem asiática (*Phakopsora pachyrhizi*), tem sido responsável por perdas em lavouras de soja que podem chegar à 80%. Na região dos Campos Gerais, foi constatada pela primeira vez em 2001 (JACCOUD FILHO et al., 2001). O alto potencial de dano à cultura está associado ao desfolhamento precoce, que afeta a formação e enchimento de grãos. O controle químico, ao longo dos anos, tem sido uma das alternativas mais eficazes para o controle desta doença. Entretanto, o uso continuo dos grupos de fungicidas sistêmicos disponíveis tem acarretado redução da sua eficácia, no controle da doença. A associação de fungicidas protetores aos sistêmicos, é uma ferramenta importante no manejo de resistência de patógenos (AZEVEDO, 2015). O objetivo do trabalho foi avaliar a eficiência de diferentes fungicidas protetores associados à sistêmicos no controle de ferrugem asiática.

O experimento foi conduzido na Fazenda da UEPG, Ponta Grossa, PR. A semeadura foi realizada no dia 02/12/2015, utilizando-se o cultivar NS 6209, com densidade de 17 sementes por metro linear, espaçamento de 0,45m entre linhas, e a formulação 00-20-20 na dose de 300 kg.ha⁻¹ como adubação de base. As pulverizações foram realizadas com equipamento pressurizado a CO₂, pressão de 35 lbl.pol⁻², barra com 3m e 6 pontas ADI 110 02 e, volume de calda de 200 L.ha⁻¹. As pulverizações tiveram início no estádio fenológico R1, e as aplicações 21 e 35 dias após R1, totalizando-se 3 aplicações em cada tratamento. O delineamento experimental utilizado foi DBC (Delineamento de Blocos Casualizados), composto por 23 tratamentos e 4 repetições. As avaliações dos níveis de severidade da doença foram realizadas semanalmente, desde o aparecimento da doença, consistindo da análise de dez plantas por parcela, tendo sido as plantas divididas em

terço inferior, médio e superior. A colheita de cada parcela foi realizada numa área de 7,2 m², e com as amostras foram realizadas as avaliações de peso, umidade e massa de mil grãos. Para a análise dos dados, utilizou-se o programa estatístico SASM AGRI®. As médias, quando significativas, foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. O uso da transformação arco seno $\sqrt{X/100}$, recomendada para dados expressos em porcentagem, foi realizada para severidade.

Pôde-se observar, no terço inferior das plantas (Tabela 1), na avaliação de R5.4, que os fungicidas protetores, exceto o Bravonil e Cuproquart, aumentaram a eficácia do Elatus. Nenhuma diferença estatística foi observada nas associações de Aproach Prima com os protetores. Nos terços médio e superior das plantas de soja, avaliação R5.5, todos os fungicidas protetores, quando associados aos fungicidas Aproach Prima e Elatus, possibilitaram redução dos níveis de severidade da ferrugem asiática (Tabelas 2 e 3). Em todas as avaliações da AACPD, nos terços inferior, médio e superior (Tabela 4), a associação dos fungicidas protetores aos sistêmicos possibilitaram redução dos níveis de ferrugem. Em relação à produtividade (kg/ha) (Tabela 4), as associações dos fungicidas protetores com Aproach Prima não diferiram estatisticamente do Aproach Prima, isoladamente. Na associação dos fungicidas protetores com o Elatus, somente a associação com o Manfil diferiu estatisticamente com o uso do Elatus isoladamente.

Referências

AZEVEDO, L. A. S. **Misturas de tanque de produtos fitossanitários: teoria e prática.** Rio de Janeiro: IMOS Gráfica e Editora, 2015. 230p.

JACCOUD FILHO, D. S.; HIAR, C.P.; PASSINI, F. B.; GASPERINI, L. Ocorrência da ferrugem de soja na Região dos Campos Gerais do Paraná. In: REUNIAO DE PESQUISA DE

SOJA DA REGIAO CENTRAL DO BRASIL, 23., 2001, Londrina. **Resumos...** Londrina: Embrapa Soja, 2001. 208p. (Embrapa Soja. Documentos, 157). p.109-110.

Tabela 1. Resultados das avaliações de severidade de ferrugem asiática no terço inferior da cultura da soja

Nº	Tratamentos	31/01/2016	08/02/2016	15/02/2016	23/02/2016	02/03/2016	10/03/2016	18/03/2016
		R2	R4	R5.1	R5.2	R5.3	R5.4	R5.5
1	Testemunha	1,12 a*	12,45 a	14,90 a	30,00 a	100,00 a	100,00 a	100,00 Ns
2	Aproach Prima	0,30 b	0,45 bc	1,23 b	6,00 b	13,80 b	100,00 a	100,00 Ns
3	Aproach Prima + Difere	0,54 ab	0,40 bc	0,42 cd	4,10 bcd	10,20 bcd	100,00 a	100,00 Ns
4	Aproach Prima + Prevenil 720sc	0,35 b	0,27 bc	0,37 cd	1,31 efghi	6,20 def	100,00 a	100,00 Ns
5	Aproach Prima + Cuprital 700	0,36 b	0,37 bc	0,88 bc	2,17 cdef	11,10 bc	100,00 a	100,00 Ns
6	Aproach Prima + Unizeb Gold	0,44 b	0,12 c	0,67 bcd	2,37 cde	9,00 bcde	100,00 a	100,00 Ns
7	Aproach Prima + Cuproquart	0,38 b	0,33 bc	0,75 bcd	4,27 bc	10,60 bc	100,00 a	100,00 Ns
8	Aproach Prima + Antracol	0,40 b	0,39 bc	0,51 bcd	1,76 efg	9,80 bcde	100,00 a	100,00 Ns
9	Aproach Prima + Frownicide	0,37 b	0,15 c	0,34 cd	1,59 efgh	8,60 cde	100,00 a	100,00 Ns
10	Aproach Prima + Bravonil 500 sc	0,36 b	0,25 bc	0,62 bcd	2,05 def	9,20 bcde	100,00 a	100,00 Ns
11	Aproach Prima + OFA 064	0,46 b	0,27 bc	0,84 bc	6,30 b	11,30 bc	100,00 a	100,00 Ns
12	Aproach Prima + Manfil	0,36 b	0,24 bc	0,49 bcd	0,85 fghi	6,05 defg	100,00 a	100,00 Ns
13	Elatus	0,34 b	0,32 bc	1,28 b	0,96 efghi	5,65 efg	100,00 a	100,00 Ns
14	Elatus + Difere	0,28 b	0,28 bc	0,62 bcd	0,30 i	3,30 fgh	4,75 e	100,00 Ns
15	Elatus + Prevenil 720sc	0,46 b	0,43 bc	0,37 cd	0,48 ghi	4,00 fgh	8,30 cd	100,00 Ns
16	Elatus + Cuprital 700	0,46 b	0,75 b	0,61 bcd	0,31 i	1,70 h	6,50 de	100,00 Ns
17	Elatus + Unizeb Gold	0,55 ab	0,24 bc	0,22 d	0,66 ghi	2,85 gh	5,40 e	100,00 Ns
18	Elatus + Cuproquart	0,49 b	0,15 c	0,43 cd	0,44 hi	3,60 fgh	100,00 a	100,00 Ns
19	Elatus + Antracol	0,55 ab	0,31 bc	0,41 cd	0,85 fghi	2,45 h	10,80 bc	100,00 Ns
20	Elatus + Frownicide	0,32 b	0,23 bc	0,35 cd	0,34 i	2,00 h	6,40 de	100,00 Ns
21	Elatus + Bravonil 500 sc	0,38 b	0,42 bc	0,44 cd	0,77 fghi	2,30 h	100,00 a	100,00 Ns
22	Elatus + OFA 064	0,39 b	0,40 bc	0,42 cd	1,48 efghi	3,50 fgh	13,30 b	100,00 Ns
23	Elatus + Manfil	0,38 b	0,20 c	0,29 cd	0,49 i	2,75 gh	5,50 e	100,00 Ns
C.V.%		18,78	26,18	19,23	17,25	9,99	1,78	-

* Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade, os valores de 100,00 foram atribuídos quando ocorreu a desfolha do terço. Ns – Dados não significativos.

Tabela 2. Resultados das avaliações de severidade de ferrugem asiática no terço médio da cultura da soja.

Nº	Tratamentos	31/01/2016	08/02/2016	15/02/2016	23/02/2016	02/03/2016	10/03/2016	18/03/2016
		R2	R4	R5.1	R5.2	R5.3	R5.4	R5.5
1	Testemunha	0,20 a*	0,96 a	3,95 a	24,00 a	34,30 a	100,00 a	100,00 a
2	Aproach Prima	0,07 ab	0,16 bc	0,61 b	1,13 bc	4,80 bc	17,75 bc	100,00 a
3	Aproach Prima + Difere	0,14 ab	0,10 bc	0,31 b	1,21 b	4,90 bc	11,10 bcdef	20,75 cde
4	Aproach Prima + Prevenil 720sc	0,14 ab	0,02 c	0,29 b	0,74 bc	1,03 ghi	13,65 bcde	22,50 bcd
5	Aproach Prima + Cuprital 700	0,10 ab	0,20 bc	0,60 b	0,86 bc	2,08 efghi	15,75 bcd	23,75 bc
6	Aproach Prima + Unizeb Gold	0,07 ab	0,10 bc	0,34 b	1,31 b	2,25 efghi	12,50 bcde	23,25 bc
7	Aproach Prima + Cuproquart	0,04 b	0,05 bc	0,35 b	1,61 b	3,65 bcdef	16,95 bc	22,50 bcd
8	Aproach Prima + Antracol	0,08 ab	0,08 bc	0,32 b	0,53 bc	5,25 b	18,75 b	31,50 b
9	Aproach Prima + Frownicide	0,07 ab	0,04 bc	0,36 b	0,94 bc	2,55 cdefg	13,73 bcde	23,33 bc
10	Aproach Prima + Bravonil 500 sc	0,09 ab	0,05 bc	0,36 b	1,12 bc	3,70 bcdef	16,25 bc	21,75 cde
11	Aproach Prima + OFA 064	0,08 ab	0,10 bc	0,46 b	0,92 bc	2,40 defgh	12,20 bcde	22,00 cde
12	Aproach Prima + Manfil	0,08 ab	0,20 bc	0,42 b	0,78 bc	1,65 fghi	10,75 bcdefg	14,60 defg
13	Elatus	0,10 ab	0,02 c	0,86 b	0,51 bc	4,20 bcde	12,45 bcde	23,50 bc
14	Elatus + Difere	0,05 ab	0,08 bc	0,22 b	0,21 c	0,82 i	4,55 g	8,45 gh
15	Elatus + Prevenil 720sc	0,11 ab	0,01 c	0,37 b	1,05 bc	4,65 bcd	14,85 bcd	16,50 cdef
16	Elatus + Cuprital 700	0,09 ab	0,31 b	0,39 b	0,85 bc	2,70 cdefg	5,15 fg	13,90 efg
17	Elatus + Unizeb Gold	0,08 ab	0,04 bc	0,38 b	0,34 bc	0,93 hi	4,73 fg	10,30 fgh
18	Elatus + Cuproquart	0,11 ab	0,05 bc	0,34 b	0,59 bc	0,87 hi	10,30 cdefg	13,65 efg
19	Elatus + Antracol	0,08 ab	0,04 bc	0,32 b	0,34 bc	1,32 ghi	6,60 efg	10,00 fgh
20	Elatus + Frownicide	0,08 ab	0,05 bc	0,26 b	0,46 bc	2,15 efghi	7,10 efg	9,60 fgh
21	Elatus + Bravonil 500 sc	0,09 ab	0,01 c	0,36 b	0,51 bc	1,75 fghi	8,45 defg	16,65 cdef
22	Elatus + OFA 064	0,08 ab	0,07 bc	0,30 b	0,57 bc	1,36 ghi	7,40 efg	10,30 fgh
23	Elatus + Manfil	0,09 ab	0,02 bc	0,28 b	0,37 bc	1,61 fghi	4,95 fg	6,50 h
C.V.%		31,17	59,17	25,06	26,82	13,81	11,72	7,91

* Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade, os valores de 100,00 foram atribuídos quando ocorreu a desfolha do terço.

Tabela 3. Resultados das avaliações de severidade de ferrugem asiática no terço superior da cultura da soja.

Nº	Tratamentos	31/01/2016	08/02/2016	15/02/2016	23/02/2016	02/03/2016	10/03/2016	18/03/2016
		R2	R4	R5.1	R5.2	R5.3	R5.4	R5.5
1	Testemunha	0 Ns	0 Ns	0,37 a	11,33 a	25,00 a	100,00 a	100,00 a
2	Aproach Prima	0 Ns	0 Ns	0,29 ab	0,12 b	0,42 bcde	5,25 b	31,25 b
3	Aproach Prima + Difere	0 Ns	0 Ns	0,07 bc	0,30 b	0,46 bcde	4,14 bc	22,75 bcd
4	Aproach Prima + Prevenil 720sc	0 Ns	0 Ns	0,09 bc	0,12 b	0,75 bc	4,20 bc	22,75 bcd
5	Aproach Prima + Cuprital 700	0 Ns	0 Ns	0,06 bc	0,14 b	0,41 bcde	5,50 b	27,00 bc
6	Aproach Prima + Unizeb Gold	0 Ns	0 Ns	0,13 abc	0,10 b	0,30 cde	3,28 bc	21,50 cd
7	Aproach Prima + Cuproquart	0 Ns	0 Ns	0,11 abc	0,18 b	0,38 bcde	2,98 bc	31,50 b
8	Aproach Prima + Antracol	0 Ns	0 Ns	0,02 c	0,08 b	0,14 e	4,35 bc	29,25 bc
9	Aproach Prima + Frownicide	0 Ns	0 Ns	0,02 c	0,23 b	0,32 bcde	3,67 bc	25,67 bc
10	Aproach Prima + Bravonil 500 sc	0 Ns	0 Ns	0,09 bc	0,26 b	0,62 bcd	4,43 bc	22,00 bcd
11	Aproach Prima + OFA 064	0 Ns	0 Ns	0,04 c	0,05 b	0,19 de	2,78 bc	23,55 bcd
12	Aproach Prima + Manfil	0 Ns	0 Ns	0,05 bc	0,22 b	0,19 de	4,00 bc	15,40 de
13	Elatus	0 Ns	0 Ns	0,12 abc	0,20 b	0,20 de	2,36 bc	11,50 ef
14	Elatus + Difere	0 Ns	0 Ns	0,05 bc	0,09 b	0,16 e	1,40 bc	3,90 ghi
15	Elatus + Prevenil 720sc	0 Ns	0 Ns	0,09 abc	0,18 b	0,81 b	2,05 bc	10,50 ef
16	Elatus + Cuprital 700	0 Ns	0 Ns	0,15 abc	0,16 b	0,22 de	1,83 bc	6,90 fgh
17	Elatus + Unizeb Gold	0 Ns	0 Ns	0,08 abc	0,07 b	0,29 bcde	1,02 c	1,93 i
18	Elatus + Cuproquart	0 Ns	0 Ns	0,04 bc	0,06 b	0,12 e	2,00 bc	4,85 ghi
19	Elatus + Antracol	0 Ns	0 Ns	0,09 abc	0,04 b	0,12 e	1,97 bc	3,40 ghi
20	Elatus + Frownicide	0 Ns	0 Ns	0,05 bc	0,11 b	0,25 cde	1,73 bc	4,05 ghi
21	Elatus + Bravonil 500 sc	0 Ns	0 Ns	0,05 bc	0,07 b	0,15 e	2,75 bc	7,45 fg
22	Elatus + OFA 064	0 Ns	0 Ns	0,07 bc	0,08 b	0,27 cde	2,13 bc	4,55 ghi
23	Elatus + Manfil	0 Ns	0 Ns	0,05 bc	0,09 b	0,25 de	1,90 bc	2,65 hi
C.V.%		-	-	48,83	33,48	18,47	18,78	9,69

* Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5%.

Tabela 4. Resultados das avaliações de área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD), produtividade (kg/ha), Massa de Mil Grãos (MMG) da cultura da soja, UEPG, Ponta Grossa, 2016.

Nº	Tratamentos	AACPD			PRODUTIVIDADE		Sacas/ha		MMG
		Terço inferior	Terço médio	Terço superior	kg/ha	Sacas/ha	Ganho		
1	Testemunha	2.450 a	1.704 a	1.493 a	1.294 f	21,6	0,0	102,84 g	
2	Aproach Prima	1.372 b	595 b	173 b	2.284 de	38,1	16,5	105,56 fg	
3	Aproach Prima + Difere	1.323 cde	224 def	131 bcd	2.351 de	39,2	17,6	121,17 abcdef	
4	Aproach Prima + Prevenil 720sc	1.266 fg	216 def	132 bcd	2.689 bcde	44,8	23,3	119,42 cdef	
5	Aproach Prima + Cuprital 700	1.317 cde	251 cde	157 bc	2.336 de	38,9	17,4	113,36 defg	
6	Aproach Prima + Unizeb Gold	1.299 def	225 def	116 cde	2.509 cde	41,8	20,2	122,24 abcde	
7	Aproach Prima + Cuproquart	1.328 cd	271 cd	155 bc	2.256 de	37,6	16,0	116,27 defg	
8	Aproach Prima + Antracol	1.301 def	325 c	154 bc	2.468 cde	41,1	19,6	111,77 efg	
9	Aproach Prima + Frownicide	1.287 ef	234 def	137 bcd	2.255 de	37,6	16,0	114,99 defg	
10	Aproach Prima + Bravonil 500 sc	1.298 def	259 cd	131 bcd	2.148 e	35,8	14,2	114,64 defg	
11	Aproach Prima + OFA 064	1.351 bc	217 def	119 cd	2.707 bcde	45,1	23,5	114,87 defg	
12	Aproach Prima + Manfil	1.262 fg	169 efg	97 def	2.751 bcde	45,8	24,3	120,08 bcdef	
13	Elatus	1.266 fg	238 de	69 efg	2.789 bcde	46,5	24,9	128,96 abcd	
14	Elatus + Difere	475 j	81 h	29 gh	2.915 abcde	48,6	27,0	135,82 ab	
15	Elatus + Prevenil 720sc	510 ij	234 def	67 fgh	2.618 cde	43,6	22,1	126,30 abcde	
16	Elatus + Cuprital 700	480 j	131 gh	46 gh	2.684 bcde	44,7	23,2	135,95 ab	
17	Elatus + Unizeb Gold	477 j	92 gh	19 h	3.472 ab	57,9	36,3	136,13 a	
18	Elatus + Cuproquart	1.239 g	152 fgh	37 gh	3.033 abcd	50,6	29,0	133,60 abc	
19	Elatus + Antracol	520 hi	109 gh	31 gh	3.214 abc	53,6	32,0	132,57 abc	
20	Elatus + Frownicide	475 j	119 gh	33 gh	2.997 abcd	49,9	28,4	132,60 abc	
21	Elatus + Bravonil 500 sc	1.232 g	155 fgh	54 fgh	3.005 abcd	50,1	28,5	134,93 abc	
22	Elatus + OFA 064	554 h	119 gh	38 gh	3.457 ab	57,6	36,0	134,37 abc	
23	Elatus + Manfil	475 j	84 h	29 gh	3.691 a	61,5	40,0	134,93 abc	
C.V.%		1,37	11,51	12,19	11,27	-	-	4,86	

* Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5%.

ENSAIO EM REDE DE FUNGICIDAS PARA O CONTROLE DE DOENÇAS, NA CULTURA DA SOJA, SINOP/MT, SAFRA 2015/2016

MIGUEL-WRUCK, D. S.¹; RAMOS JUNIOR, E. U.²

¹Embrapa Agrossilvipastoril, Rodovia MT 222, Km 2,5, C.P. 343, CEP 78.550-970, Sinop-MT, dulandula.wruck@embrapa.br.

²Embrapa Soja.

Introdução

A cultura da soja tem grande expressão social e econômica no Estado de Mato Grosso, com 9.017.860ha cultivados na safra 2014/2015 e uma produção de 28.085.241de toneladas de grãos, com média de 3.158 kg/ha (IMEA, 2015).

O potencial produtivo da soja (mais de 4.000 kg/ha) não tem sido alcançado devido a diversos problemas, entre eles, as doenças foliares. Aproximadamente 40 doenças causadas por fungos, bactérias, nematóides e vírus já foram identificadas no Brasil. Esse número continua aumentando com a expansão da soja para novas áreas e como consequência da monocultura (TECNOLOGIAS..., 2013).

A utilização de fungicidas para o controle de doenças na cultura iniciou-se com o surto epidêmico de ódio (*Microsphaera diffusa*), na safra 1996/97. Posteriormente, o aumento da incidência das doenças de final de ciclo (*Septoria glycines* e *Cercospora kikuchi*), principalmente em função do cultivo intensivo e da ausência de rotação de culturas, também demandaram o registro de fungicidas (TECNOLOGIAS..., 2013). Com o surgimento da ferrugem-asiática (*Phakopsora pachyrhizi*), no Brasil, em 2001 (YORINORI et al., 2005), novos produtos foram registrados. Entre outras doenças também controladas por fungicidas, pode-se citar a mancha-alvo (*Corynespora cassiicola*), a antracnose (*Colletotrichum truncatum*), o mofo-branco (*Sclerotinia sclerotiorum*) e a mela (*Rhizoctonia solani*).

O objetivo desse trabalho foi avaliar em condições de campo a eficiência de fungicidas para o controle da mancha alvo e de outras doenças na cultura da soja, na safra 2015/2016.

Material e Métodos

Foram implantados quatro ensaios em condições de campo, sendo dois na área experimental do IMA em Sorriso e dois na área experimental da Embrapa Agrossilvipastoril, em Sinop/MT (380m; 11°52'32.57"S; 55°35'46.66"O), o último ensaio foi semea-

do em 03/11/2015. Utilizou-se a cultivar BRS 8482CV e seguiu-se as recomendações agro-nômicas de acordo com as Tecnologias de Produção de Soja (TECNOLOGIAS..., 2013). As aplicações dos produtos foram efetuadas com pulverizador costal a pressão constante e volume de calda de 150 L/ha. A barra utilizada era de 4 bicos marca Teejet tipo TJ6011/002VS, a pressão constante de 2 kgf.cm⁻². Os tratamentos realizados foram: 1- testemunha; 2- 60 g.i.a.ha⁻¹ de Trifloxistrobina + 70 g.i.a.ha⁻¹ de Protoconazol + 0,25% v/v de óleo; 3- 116,55 g.i.a.ha⁻¹ de Piraclostrobina + 58,45 g.i.a.ha⁻¹ de Fluxapyroxad + 0,5 L.ha⁻¹ de óleo; 4- 60 g.i.a.ha⁻¹ de Azoxistrobina + 30 g.i.a.ha⁻¹ de Benzonvindiflupy + 0,6 L.ha⁻¹ de óleo, 5- 2255 g.i.a.ha⁻¹ de Mancozebe + 0,5% v/v de óleo; 6- 1500 g.i.a.ha⁻¹ de Mancozebe + 0,5% v/v de óleo e 7- 588 g.i.a.ha⁻¹ de Oxicloreto de cobre. As pulverizações de todos os tratamentos ocorreram em R1 (08/01/2016); R5.1 (02/02/2016) e R6 (18/02/2016) e nos tratamentos 6 e 7, foram realizadas pulverizações adicionais em R2 (18/01/2016).

Utilizou-se o delineamento em blocos completos casualizados, com quatro repetições. Cada unidade experimental foi constituída por seis linhas de 6,0 m, espaçadas em 0,50 m. Foi considerada área útil, as duas linhas centrais, descartadas 0,50 m de cada extremidade. Os dados foram analisados estatisticamente segundo o delineamento e o esquema experimental utilizado, e as médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

As avaliações de eficiência de cada produto, com base na porcentagem de área foliar infectada (a.f.i.) foram realizadas no momento da primeira aplicação (R1), em R5.1 e em R6, na parte inferior e superior da planta, utilizando-se a escala diagramática de Soares et al. (2009). Atribuiu-se a severidade máxima de 50%, uma vez que foi o valor máximo observado antes da desfolha. Quando a testemunha sem fungicida atingiu 80% de desfolha, foi determinada a porcentagem de desfolha. Durante a colheita,

foram coletados dados de população de plantas, rendimento de grãos (Kg/ha) e massa de 100 grãos.

Resultados e Discussão

Devido ao atraso significativo das chuvas na safra 2015/2016, no Estado de Mato Grosso, principalmente na região norte, somente o ensaio que foi semeado tardivamente, em Sinop, foi avaliado e colhido (Tabela 1) (MIGUEL-WRUCK et al., 2016). Não observou-se incidência de mancha alva e ferrugem asiática da soja no ensaio, porém, houve severa ocorrência de doenças de final de ciclo (*Cercospora kikuchii* e *Septoria glycines* – DFC), as quais foram avaliadas. Na primeira avaliação de severidade de DFC, ocorrida em R5.1 não houve diferença estatística entre os tratamentos. Na segunda avaliação de severidade, avaliada em R6, os tratamentos fungicidas Trifloxistrobina + Protoconazol (60 + 70 g.i.a.ha⁻¹), Piraclostrobina + Fluxapyroxad (116,55 + 58,45 g.i.a.ha⁻¹), Mancozebe (2255 g.i.a.ha⁻¹) e Mancozebe (1500 g.i.a.ha⁻¹) não diferiram entre si estatisticamente e foram superiores aos demais tratamentos fungicidas inclusive a testemunha. Os tratamentos Azoxistrobina + Benzonividiflupyr (60 + 30 g.i.a.ha⁻¹) e Oxicloreto de cobre (588 g.i.a.ha⁻¹), não diferiram entre si porém foram superiores ao tratamento testemunha (Tabela 2).

Nos demais parâmetros avaliados, rendimento, porcentagem de desfolha, peso de 100 grãos e população de plantas, não houve diferença estatística entre os tratamentos (Tabelas 2 e 3). Os valores baixos de rendimento se devem, provavelmente, à desuniformidade da distribuição de chuvas ocorridas nos meses de novembro e dezembro de 2015 (Tabela 1).

Na segunda avaliação de severidade, observou-se intensa desfolha no ensaio e o tratamento Trifloxistrobina + Protoconazol apresentou sintomas de fitotoxicidade, o que foi acentuado, provavelmente, pela incidência de

altas temperaturas durante o período de condução do ensaio (Tabela 4).

Conclusão

Os tratamentos fungicidas Trifloxistrobina + Protoconazol (60 + 70 g.i.a.ha⁻¹), Piraclostrobina + Fluxapyroxad (116,55 + 58,45 g.i.a.ha⁻¹), Mancozebe (2255 g.i.a.ha⁻¹) e Mancozebe (1500 g.i.a.ha⁻¹), na avaliação de severidade em R6, não diferiram entre si estatisticamente, apresentando melhor controle de DFC's que os demais tratamentos fungicidas.

Referências

INSTITUTO MATO-GROSSENSE DE ECONOMIA AGROPECUÁRIA. **Boletim semanal soja**. 25 de setembro de 2015/ nº 372. Disponível em: <http://www.imea.com.br/upload/publicacoes/arquivos/R404_2015_09_25_BSSoja.pdf>. Acesso em 20 set. 2015.

MIGUEL-WRUCK, D. S.; SPERA, S. T.; YORINORI, J. T.; RAMOS JUNIOR, E. U.; MENEGUCCI, J.; LULU, J.; MAGALHÃES, C.; ZOLIN, C.; ASSAD, E. **Situação da safra 2015/2016**: relatório solicitado pela Aprosoja e elaborado pela Embrapa Agrossilvipastoril, Março de 2016. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/documents/1354377/1527208/Embrapa+Agrossilvipastoril+Situ%C3%A7%C3%A3o+da+safra+2015+%281%29.pdf/fa599d4c-5865-46bf-8d3d-d632813694bb>>. Acesso em 30 mar. 2016.

SOARES, R. M.; GODOY, C. V.; OLIVEIRA, M. C. N. de. Escala diagramática para avaliação da severidade da mancha alva da soja. **Tropical Plant Pathology**, v. 34, p. 333-338, 2009.

TECNOLOGIAS de produção de soja - Região Central do Brasil 2014. Londrina: Embrapa Soja, 2013. 265p. (Embrapa Soja. Sistemas de Produção, 16).

Tabela 1. Precipitação acumulada (mm), dos meses de outubro, novembro, dezembro, janeiro e fevereiro, nos anos de 2013, 2014, 2015 e 2016. Embrapa Agrossilvipastoril.

Período avaliado	Precipitação acumulada (mm)			
	2013	2014	2015	2016
Dias 1 a 10 de outubro	74,9	6,9	34,3	
Dias 11 a 20 de outubro	67,1	49,5	16,5	
Dias 21 a 31 de outubro	71,9	105,4*	43,4	
Dias 1 a 10 de novembro	74,4	*	25,4	
Dias 11 a 20 de novembro	36,3	*	12,7	
Dias 21 a 30 de novembro	95,5	*	41,4	
Dias 1 a 10 de dezembro	151,7	*	50,3	
Dias 11 a 20 de dezembro	274,3	*	37,8	
Dias 21 a 31 de dezembro	250,4	*	89,7	
Dias 1 a 10 de janeiro		100,8	35,0*	165,9
Dias 11 a 20 de janeiro		152,1	42,4	100,6
Dias 21 a 31 de janeiro		84,8	80,0	146,6
Dias 1 a 10 de fevereiro		151,6	96,0	9,7
Dias 11 a 20 de fevereiro		228,6	173,5	30,0
Dias 21 a 28/29 de fevereiro		159,5	172,4	42,9

* A estação ficou inoperante no período de 28/10/2014 a 07/01/2015.

Tabela 2. Efeito da aplicação de fungicidas sobre a severidade de Doenças de Final de Ciclo em R5.1e R6. Embrapa Agrossilvipastoril, safra 2015/2016.

Tratamentos	Dose (g.L-Kg i.a.ha ⁻¹)	Severidade de DFC em R5.1 (%)	Severidade de DFC em R6 (%)	Desfolha (%)
1. Testemunha	0	5,9	44,9 a	88
2. Trifloxistrobina + Protoconazol	60 + 70	1,8	16,8 c	92
3. Piraclostrobina + Fluxapyroxad	116,55 +	5,3	22,6 c	88
4. Azoxistrobina + Benzonvindiflupyr	60 + 30	3,4	30,6 b	83
5. Mancozebe	2250	3,9	18,5 c	80
6. Mancozebe	1500	2,9	18,0 c	87
7. Oxicloreto de Cobre	588	2,3	37,1 b	92
C.V. (%)		61 ^{ns}	16,2 ¹	7,3 ^{ns}

¹Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si, pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade. ns = não significativo.

Tabela 3. Efeito da aplicação de fungicidas sobre o rendimento, peso de 100 grãos e população de plantas. Embrapa Agrossilvipastoril, safra 2015/2016.

Tratamentos	Dose (g.L-Kg i.a.ha ⁻¹)	Rendimento Kg.ha ⁻¹	Massa de 100 grãos (g)	População (ha)
1. Testemunha	0	1.744	15,0	131.500
2. Trifloxistrobina + Protoconazol	60 + 70	1.777	15,3	126.000
3. Piraclostrobina + Fluxapyroxad	116,55 + 58,45	2.074	15,4	135.000
4. Azoxistrobina+Benzonvindiflupyr	60 + 30	1.954	14,8	111.500
5. Mancozebe	2250	1.956	15,5	123.500
6. Mancozebe	1500	2.040	15,2	122.500
7. Oxicloreto de Cobre	588	2.010	14,5	130.000
C.V. (%)		9,2 ^{ns}	4,9 ^{ns}	9,8 ^{ns}

n.s. = não significativo

Tabela 4. Temperaturas máximas médias (°C) e Temperatura média (°C), dos meses de outubro, novembro, dezembro, janeiro e fevereiro, nos anos 2013, 2014, 2015 e 2016. Embrapa Agrossilvipastoril.

Período avaliado	Temperatura máxima média (°C)				Temperatura média (°C)			
	2013	2014	2015	2016	2013	2014	2015	2016
Dias 1 a 10 de outubro	34,3	36,2	35,7		26,4	27,8	27,2	
Dias 11 a 20 de outubro	32,1	36,9	36,2		25,3	27,9	27,9	
Dias 21 a 31 de outubro	32,9	32,6*	35,3		25,9	25,3*	27,5	
Dias 1 a 10 de novembro	30,3	*	33,7		24,5	*	26,8	
Dias 11 a 20 de novembro	31,1	*	34,0		25,1	*	27,0	
Dias 21 a 30 de novembro	30,2	*	34,7		24,5	*	26,8	
Dias 1 a 10 de dezembro	31,9	*	33,8		25,2	*	26,7	
Dias 11 a 20 de dezembro	30,0	*	33,8		24,2	*	26,7	
Dias 21 a 31 de dezembro	29,6	*	32,7		24,4	*	26,0	
Dias 1 a 10 de janeiro		31,7	33,1*	30,8		24,7	25,5*	25,2
Dias 11 a 20 de janeiro		31,2	31,1	30,1		24,7	24,5	25,1
Dias 21 a 31 de janeiro		29,1	31,4	30,5		23,6	24,9	25,1
Dias 1 a 10 de fevereiro		32,0	30,8	33,0		25,0	24,5	26,1
Dias 11 a 20 de fevereiro		29,5	30,9	34,0		24,2	24,6	26,7
Dias 21 a 28/29 de fevereiro		30,7	30,6	33,7		25,0	24,4	26,3

* A estação ficou inoperante no período de 28/10/2014 a 07/01/2015

FUNGICIDAS PROTETORES EM APLICAÇÃO SEQUENCIAL NO CONTROLE DE FERRUGEM ASIÁTICA E OÍDIO NA CULTURA DA SOJA EM UBERLÂNDIA, SAFRA 2015-2016

JULIATTI, F. C.¹; NASCIMENTO, F. G.¹; JULIATTI, B. C. M.¹; VIEIRA, R. B.²

¹Universidade Federal de Uberlândia, Av. Amazonas Bloco 2E, S/N, LAMIP, sala 106, Campus Umuarama, CEP 38400-902, Uberlândia-MG, ²IFTM, Uberlândia, MG. juliatti@ufu.br.

Introdução

O Brasil está entre os maiores produtores de soja do mundo com estimativa de produção de 99,0 milhões de tonelada na safra 2015/16 (CONAB, 2016), outros países produtores são EUA, Argentina, que junto ao Brasil somam 81% da produção mundial de soja, China, Índia entre outros também são produtores de soja. Atualmente a área ocupada pela cultura no Brasil (safra 2015/16) foi estimada em 33,1 milhões de hectares (CONAB, 2016), com aumento de 3,2% em relação à safra 2014/15. O controle químico da ferrugem asiática da soja (*Glycine max* L. Merrill), causada pelo fungo *Phakopsora pachyrhizi* H. Sydow & Sydow, é uma prática cultural bastante frequente nas lavouras brasileiras (SCHERMA et al., 2009). Na ausência deste controle, a ferrugem pode causar grandes prejuízos na produtividade esperada. Neste processo, frequentemente é dada maior importância ao produto a ser utilizado no controle, e menor à forma de utilização (JULIATTI et al., 2015). Segundo os autores o uso de fungicidas protetores deve ser preconizado em todas as aplicações independente de produto ou programa utilizado na cultura da soja. O controle dessa doença tornou-se uma das práticas de maior prioridade na lavoura e, por meio do monitoramento constante, isso pode ser feito com mais eficiência, pois é possível identificar o patógeno com antecedência, evitando um número maior de aplicações (GOMES, 2005). O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de vários fungicidas protetores, aplicados de forma sequencial, no controle da ferrugem asiática na cultura da soja visando o manejo de resistência e combinados com os fungicidas picoxistrobina + ci-proconazol e azoxistrobina + benzovindiflupyr.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido de janeiro de 2016 a março de 2016, na Fazenda Experimental do Glória da Universidade

Federal de Uberlândia, Uberlândia, MG. As coordenadas geográficas do experimento são: 18°57'34,3" S, 48°12'2,9" W, altitude de 911 m. Utilizou-se a cultivar de soja CZ36B31 - IPORR, a semeadura da cultura ocorreu no dia 27/11/2015 e foi observada a emergência das plantas (mais de 50%) no dia 02/12/2015. O delineamento experimental seguiu o modelo de blocos ao acaso, com 13 tratamentos e 4 repetições, cada parcela foi constituída por uma área de 10 m² (2,0 m de largura x 5,0 m de comprimento), composta por 4 linhas de plantio com 5 m de comprimento. Os tratamentos submetidos à avaliação estão apresentados na Tabela 1. Foram realizadas três aplicações com os produtos e doses em teste, onde a primeira aplicação ocorreu no dia 14/01/2016 de forma preventiva, no início do florescimento (R1/R2), A segunda aplicação foi realizada no dia 30/01/2016, e a terceira aplicação ocorreu no dia 21/02/2016. Para a aplicação, foi utilizado um pulverizador costal pressurizado a CO₂, equipado com uma barra contendo 4 bicos com pontas tipo leque, TEEJET XR 11002, espaçados de 0,5 m entre si, e regulado para pressão constante de 2,5 bar, o que permitiu um volume de 200 L de calda por hectare. Foram realizadas no total 2 avaliações, visando quantificar a severidade de ferrugem nas parcelas (Sev1 e Sev2) sendo a primeira realizada no dia 10/02/2016 e a segunda no dia 27/02/2016, e uma avaliação para oídio (19/02/2016). As porcentagens de eficácia dos fungicidas, foram calculadas pela fórmula de Abbott. Ao final do ciclo da cultura realizou-se avaliação de produtividade de cada tratamento colhendo-se 5 m² de cada parcela (2 linhas centrais de 5 m de comprimento), os resultados foram extrapolados para quilogramas por hectare.

Resultados e Discussão

Os resultados quantificados no experimento, referentes a porcentagem de severidade de ferrugem asiática (*P. pachyrhizi*) e oídio

(*Erysiphe diffusa*) da soja em cada avaliação e produtividade média dos tratamentos estão descritos na Tabela 2.

Na primeira avaliação de severidade de ferrugem asiática, realizada no dia 10/02/2016, entre a segunda e terceira aplicação, todos os tratamentos apresentaram excelente controles da doença, exceto o tratamento 2, Aproach Prima + Nimbus nas doses de 0,3 e 0,6 L ha⁻¹ respectivamente, que apresentou eficácia de controle abaixo de 70%, comprovando o sinergismo entre produtos específicos e produtores protetores no controle de ferrugem asiática (JULIATTI et al, 2015), principalmente em condição de alta pressão da doença e clima favorável a sua evolução (Tabela 2).

Na segunda avaliação de severidade da doença, realizada no dia 27/02/2016, seis dias após a terceira aplicação, é possível observar a evolução da doença dentro do experimento, evidenciando ainda mais os tratamentos que expressaram os melhores e os piores controles de ferrugem. Os tratamentos com a aplicação sequencial de Elatus (0,2 kg ha⁻¹) + Nimbus (0,6 L ha⁻¹) e produtos protetores apresentaram os melhores resultados no controle de ferrugem asiática, principalmente quando se compara com o tratamento 13, Elatus + Nimbus aplicado de maneira isolada. Para o controle de ódio todos os tratamentos diferiram da testemunha pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade (Tabela 2). Em relação a produtividade, todos os tratamentos diferiram estatisticamente da testemunha, exceto o tratamento 7 (Aproach Prima + Cuproquart + Nimbus), e também apresentaram ganhos significativos em produtividade, segundo o teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Conclusão

A aplicação de produtos específicos associados à produtos protetores tem efeito sinérgico no controle de ferrugem asiática na cultura da soja e podem ser recomendados visando o controle da doença e o manejo de resistência, contribuindo para a sustentabilidade dos cultivos de soja nas condições de Uberlândia MG.

Referências

CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira 2015/16:** sétimo levantamento, abril de 2016. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>> Acesso em: 25 abr. 2016.

GOMES, L. L. **Controle químico de doenças foliares:** efeitos nas características agro-nômicas de cultivares de soja. 2005. 25 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba.

JULIATTI, F. C.; BORTOLIN, D. I.; BAUTE, N. Proteção urgente: redução da eficácia de fungicidas sistêmicos na cultura da soja e uso de fungicidas protetores. **Cultivar Grandes Culturas**, v. 16, p. 16-20, 2015.

SCHERMA, H.; CHRISTIANO, R. S. C.; ESKER, P. D.; DEL PONTE, E. M.; GODOY, C. V. Quantitative review of fungicide efficacy trials for managing soybean rust in Brazil. **Crop Protection**, London, v. 28, n. 9, p. 774-782, 2009.

Tabela 1. Tratamentos submetidos a avaliação no controle de ferrugem asiática.

Nº	Tratamentos		Ingrediente Ativo Produto 2
	Produto 1	Produto 2	
1	Testemunha	-	-
2		-	-
3		Difere (0,5 L ha ⁻¹)	oxicloreto de cobre
4		Previnil 720SC (1,5 L ha ⁻¹)	clorotalonil
5		Oxitrad 700SC (0,4 L ha ⁻¹)	oxicloreto de cobre
6	Aproach Prima* (0,3 L ha ⁻¹)	Unizeb Gold (2,0 kg ha ⁻¹) + Agris 0,5% v/v	mancozebe
7	picoxistrobina + ciproconazol	Cuproquart (0,75 L ha ⁻¹)	sulfato de cobre
8		Antracol (2,0 L ha ⁻¹) + Aureo 0,25% v/v	propinebe
9		Frownicide 500SC (1,0 L ha ⁻¹)	fluazinam
10		Bravonil 500 (2,0 L ha ⁻¹)	clorotalonil
11		OFA 064 (2,0 L ha ⁻¹)	clorotalonil
12		Manfil (2,5 L ha ⁻¹) + Agris 0,5% v/v	mancozebe
13		-	-
14		Difere (0,5 L ha ⁻¹)	oxicloreto de cobre
15		Previnil 720SC (1,5 L ha ⁻¹)	clorotalonil
16		Oxitrad 700SC (0,4 L ha ⁻¹)	oxicloreto de cobre
17	Elatus* (0,2 kg ha ⁻¹) azoxistrobina + benzonividiflupir	Unizeb Gold (2,0 kg ha ⁻¹) + Agris 0,5% v/v	mancozebe
18		Cuproquart (0,75 L ha ⁻¹)	sulfato de cobre
19		Antracol (2,0 L ha ⁻¹) + Aureo 0,25% v/v	propinebe
20		Frownicide 500SC (1,0 L ha ⁻¹)	fluazinam
21		Bravonil 500 (2,0 L ha ⁻¹)	clorotalonil
22		OFA 064 (2,0 L ha ⁻¹)	clorotalonil
23		Manfil (2,5 L ha ⁻¹) + Agris 0,5% v/v	mancozebe

*Adicionado Nimbus na dose de 0,6 L ha⁻¹.

Tabela 2. Média de severidade de doença, eficácia e produtividade dos tratamentos.

Tratamento	Sev1 - 10/02/16		Sev2 - 27/02/16		Ódio - 19/02/16		Prod. kg ha ⁻¹
	M*	E	M*	E	M*	E	
1	18,8 a	0%	86,3 a	0%	40,0 a	0%	2005,0 b
2	5,8 b	69%	37,5 b	57%	17,5 b	56%	2922,5 a
3	1,3 d	93%	20,0 d	77%	11,3 c	72%	2822,5 a
4	0,0 d	100%	22,5 d	74%	0,0 e	100%	3130,0 a
5	0,6 d	97%	15,0 e	83%	0,0 e	100%	2775,0 a
6	0,0 d	100%	27,5 c	68%	0,0 e	100%	3105,0 a
7	1,0 d	95%	26,3 c	70%	11,3 c	72%	2402,5 b
8	0,0 d	100%	17,5 d	80%	0,0 e	100%	3335,0 a
9	0,6 d	97%	26,3 c	70%	10,0 c	75%	3093,3 a
10	0,0 d	100%	42,5 b	51%	0,0 e	100%	3050,0 a
11	0,0 d	100%	25,0 c	71%	0,0 e	100%	2837,5 a
12	3,1 c	83%	27,5 c	68%	0,0 e	100%	3178,8 a
13	0,0 d	100%	21,3 d	75%	0,0 e	100%	3073,3 a
14	0,0 d	100%	0,0 f	100%	0,0 e	100%	3073,3 a
15	0,0 d	100%	0,0 f	100%	0,0 e	100%	3260,0 a
16	0,0 d	100%	0,0 f	100%	0,0 e	100%	2873,3 a
17	0,0 d	100%	0,0 f	100%	0,0 e	100%	3603,3 a
18	0,0 d	100%	0,0 f	100%	7,5 d	60%	3000,0 a
19	1,4 d	93%	11,3 e	87%	0,0 e	100%	3125,0 a
20	0,0 d	100%	0,0 f	100%	0,0 e	100%	3480,0 a
21	0,6 d	97%	11,3 e	87%	0,0 e	100%	3160,0 a
22	0,0 d	100%	10,0 e	88%	0,0 e	100%	3220,0 a
23	0,0 d	100%	0,0 f	100%	0,0 e	100%	3062,5 a
Coeficiente de Variação	61,2	-	19,3	-	39,2	-	10,9

*Médias das quatro repetições referentes à severidade da doença, as quais quando seguidas de mesma letra nas colunas não diferem entre si, pelo teste de Scott-Knott e a 5% de significância. E: Porcentagens de eficácia em cada avaliação, calculadas de acordo com a fórmula de Abbott.

CONTROLE DE FERRUGEM ASIÁTICA E OÍDIO NA CULTURA DA SOJA EM UBERLÂNDIA, SAFRA 2015-2016

JULIATTI, F. C.¹; NASCIMENTO, F. G.¹; JULIATTI, B. C. M.¹; VIEIRA, R. B.²

¹Universidade Federal de Uberlândia, Av. Amazonas Bloco 2E, S/N, LAMIP, sala 106,Campus Umuarama, CEP 38400-902, Uberlândia-MG, ² IFTM, Uberlândia, MG. julatti@ufu.br.

Introdução

O Brasil está entre os maiores produtores de soja do mundo com estimativa de produção de 99,0 milhões de tonelada na safra 2015/16 (CONAB, 2016), outros países produtores são EUA, Argentina, que junto ao Brasil somam 81% da produção mundial de soja, China, Índia entre outros também são produtores de soja. Atualmente a área ocupada pela cultura no Brasil (safra 2015/16) foi estimada em 33,1 milhões de hectares (CONAB, 2016), com aumento de 3,2% em relação à safra 2014/15.

O controle químico da ferrugem asiática da soja (*Glycine max* L. Merrill), causada pelo fungo *Phakopsora pachyrhizi* H. Sydow & Sydow, é uma prática cultural bastante frequente nas lavouras brasileiras (SCHERMA et al., 2009). Na ausência deste controle, a ferrugem pode causar grandes prejuízos na produtividade esperada. Neste processo, frequentemente é dada maior importância ao produto a ser utilizado no controle, e menor à forma de utilização ou utilização de programas de manejo (JULIATTI et al., 2004; SILVA et al., 2011). O controle dessa doença tornou-se uma das práticas de maior prioridade na lavoura e, por meio do monitoramento constante, isso pode ser feito com mais eficiência, pois é possível identificar o patógeno com antecedência, evitando um número maior de aplicações (GOMES, 2005; SILVA et al., 2011).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de vários fungicidas no controle da ferrugem asiática na cultura da soja visando o manejo de resistência.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido de janeiro de 2016 a março de 2016, na Fazenda Experimental do Gloria da Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, MG. As coordenadas geográficas do experimento são: 18°57'34,3" S, 48°12'2,9" W, altitude de 911 m. Utilizou-se a cultivar de soja CZ36B31 - IPRO RR, a semeadura da cultura ocorreu no dia 27/11/2015 e foi observada a emergência das

plantas (mais de 70%) no dia 02/12/2015. O delineamento experimental seguiu o modelo de blocos ao acaso, com 18 tratamentos e 4 repetições, cada parcela foi constituída por uma área de 10 m² (2,0 m de largura x 5,0 m de comprimento), composta por 4 linhas de plantio com 5 m de comprimento.

Foram realizadas três aplicações com os produtos e doses (Tabela 1), onde a primeira aplicação (A) ocorreu no dia 12/01/2016 de forma preventiva, no início do florescimento (R1/R2), A segunda aplicação (B) foi realizada no dia 29/01/2016, e a terceira aplicação (C) ocorreu no dia 18/02/2016. Para a aplicação, foi utilizado um pulverizador costal pressurizado a CO₂, equipado com uma barra contendo 4 bicos com pontas tipo leque, TEEJET XR 11002, espaçados de 0,5 m entre si, e regulado para pressão constante de 2,5 bar, o que permitiu um volume de 200 L de calda por hectare.

Foram realizadas no total 2 avaliações, visando quantificar a severidade da doença nas parcelas, sendo a primeira realizada no dia 10/02/2016 e a segunda no dia 27/02/2016, as porcentagens de eficácia dos fungicidas, foram calculadas pela fórmula de Abbott (%). Ao final do ciclo da cultura realizou-se avaliação de produtividade de cada tratamento colhendo-se 5 m² de cada parcela (2 linhas centrais de 5 m de comprimento), os resultados foram extrapolados para quilogramas por hectare.

Resultados e Discussão

Os resultados quantificados no experimento, referentes à porcentagem de severidade de ferrugem asiática (*P. pachyrhizi*) e oídio (*Erysiphe diffusa*), em cada avaliação e produtividade média dos tratamentos estão descritos na Tabela 2.

Na segunda avaliação de severidade da doença, realizada no dia 27/02/2016 (09 dias após a terceira aplicação) é possível perceber grande diferença entre os tratamento os avaliados, os quais vários apresentaram eficácia de controle igual ou acima de 75 % (benzovin-diflupyr + azoxistrobina, piraclostrobina + epo-

xiconazol + fluxapyroxad + Assist, Bixafen + protioconazol + trifloxistrobina + Aureo e picoxistrobina + benzovindiflupypr), entretanto apenas os tratamentos 16 (BAS 702 00 F + Assist) e 18 (picoxistrobina + benzovindiflupypr) apresentaram controle de 80% de controle de ferrugem asiática, principalmente em condições de alta pressão de inóculo e clima favorável, como ocorreu no Triângulo Mineiro safra 2015-2016. É importante destacar também os tratamentos 2, 3 e 4 (tebuconazol, ciproconazol e azoxistrobina) apresentaram os piores resultados de eficácia (abaixo de 20 %), no controle da doença, pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade, não podendo serem recomendados para controle da ferrugem asiática na cultura da soja (Tabela 2).

Em relação à produtividade, todos os tratamentos diferiram estatisticamente da testemunha, exceto os tratamentos 2 e 4 (tebuconazol e azoxistrobina), e também apresentaram ganhos significativos em produtividade, segundo o teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade, as melhores produtividades variaram entre 2.770,0 a 3.187,5 kg ha⁻¹. Ressalta-se que o manejo sustentável da doença deve ser realizado e baseado no monitoramento da doença de ano para ano em função de programas de monitoramento e não em calendário e sistemas fixos de datas preestabelecidas (Silva et al. 2011). Justifica-se também a adoção de intervalos entre 12 a 15 dias entre as aplicações em anos mais chuvosos.

Conclusão

Muitos fungicidas apresentaram eficácia de controle de ferrugem asiática satisfatória e podem ser recomendados para esse fim, priorizando a rotação de mecanismo de ação e ingrediente ativo para o melhor manejo de resistência. Os fungicidas tebuconazol e azoxistrobina não foram eficientes no controle evidenciando a que a resistência do patógeno

aos trizóis e estrobilurinas ainda permanece no cenário agrícola do triângulo mineiro. O atual sistema de manejo baseado em calendário deve ser repensado, devido as mudanças na epidemia da doença de ano para ano. Para o ódio os fungicidas piraclostrobina + fluxapyroxad, piraclostrobina + epoxiconazol + fluxapyroxad e bixafen + protioconazol + trifloxistrobina foram os únicos que apresentaram 100 % de controle. Os demais apresentaram abaixo de 80% de eficácia.

Referências

CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira 2015/16**: sétimo levantamento, abril de 2016. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>> Acesso em: 25 abr. 2016.

GOMES, L. L. **Controle químico de doenças foliares**: efeitos nas características agro-nômicas de cultivares de soja. 2005. 25 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba.

JULIATTI, F. C.; POLIZEL, A. C.; JULIATTI, F. C. **Manejo integrado de doenças na cultura da soja**. Uberlândia: UFU, 2004. 327p.

SCHERMA, H.; CHRISTIANO, R. S. C.; ESKER, P. D.; DEL PONTE, E. M.; GODOY, C. V. Quantitative review of fungicide efficacy trials for managing soybean rust in Brazil. **Crop Protection**, London, v. 28, n. 9, p. 774-782, 2009.

SILVA, J. C. C.; JULIATTI, F. C.; SILVA, J. R.V.; BARROS, F. C. Soybean cultivar performance in the presence of soybean Asian rust, in relation to chemical control programs. **European Journal of Plant Pathology**, v. 131, p. 409-418, 2011.

Tabela 1. Tratamentos submetidos a avaliação no controle de ferrugem asiática.

Tratamento	Ingrediente Ativo	Dose*
1 Testemunha	-	-
2 Folicur	tebuconazol	0,5
3 Alto 100	ciproconazol	0,3
4 Priori + Nimbus ¹	azoxistrobina	0,2
5 Priori Xtra + Nimbus ¹	azoxistrobina + ciproconazol	0,3
6 Aproach Prima + Nimbus ²	picoxistrobina + ciproconazol	0,3
7 SphereMax + Aureo ³	trifloxistrobina + ciproconazol	0,2
8 Fox + Aureo ³	trifloxistrobina + protioconazol	0,4
9 Horos + Nimbus ⁴	picoxistrobina + tebuconazol	0,5
10 Orkestra SC + Assist ⁴	piraclostrobina + fluxapyroxad	0,35
11 Elatus+ Nimbus ¹	azoxistrobina + benzovindiflupyr	0,2
12 OFA061 + AD09 ⁵	azoxistrobina + ciproconazol	0,3
13 MILF0675-13 + Nimbus ⁶	picoxistrobina + tebuconazol + mancozeb	2,0
14 UPL 2000 + Agris ⁵	mancozebe + azoxistrobina + tebuconazol	1,75
15 UPL 2000 + Agris ⁵	mancozebe + azoxistrobina + tebuconazol	2,0
16 BAS 702 00 F + Assist ⁴	piraclostrobina + epoxiconazol + fluxapyroxad	0,8
17 BIX+PTZ+TFS 450 SC + Aureo ³	bixafen + prothioconazol + trifloxistrobina	0,5
18 DPX-R0G79	picoxistrobina + benzovindiflupyr	0,6

*Dose de produto comercial L ou kg ha⁻¹. ¹Dose de 0,6 L ha⁻¹. ²Dose de 0,75 L ha⁻¹. ³Dose de 0,25% v/v. ⁴Dose de 0,5 L ha⁻¹. ⁵Dose de 0,5% v/v. ⁶Dose de 1,0 L ha⁻¹.

Tabela 2. Média de severidade da doença, eficácia e produtividade dos tratamentos.

Tratamento	Sev1 - 10/02/16		Sev2 - 27/02/16		Ódio - 19/02/16		Prod. kg ha ⁻¹
	M*	E**	M*	E	M*	E	
1 Testemunha	41 a	0	89 a	0	41 a	0	2110 b
2 Folicur	16 b	61	80 b	10	31 b	24	2360 b
3 Alto 100	11 c	72	68 c	24	28 b	33	2930 a
4 Priori + Nimbus ¹	19 b	55	80 b	10	43 a	0	2473 b
5 Priori Xtra + Nimbus ¹	14 c	66	33 g	63	18 c	58	3075 a
6 Aproach Prima + Nimbus ²	10 c	76	29 h	68	25 b	39	2865 a
7 SphereMax + Aureo ³	8 d	81	46 e	48	25 b	39	3375 a
8 Fox + Aureo ³	10 c	77	24 i	73	18 c	58	3057 a
9 Horos + Nimbus ⁴	6 d	86	33 g	63	20 b	52	3040 a
10 Orkestra SC + Assist ⁴	5 d	89	35 g	61	0 e	100	3188 a
11 Elatus+ Nimbus ¹	4 d	89	20 j	77	10 d	76	2920 a
12 OFA061 + AD09 ⁵	13 c	70	46 e	48	10 d	76	2773 a
13 MILF0675-13 + Nimbus ⁶	5 d	89	40 f	55	20 b	52	2898 a
14 UPL 2000 + Agris ⁵	12 c	72	56 d	37	25 b	39	2770 a
15 UPL 2000 + Agris ⁵	12 c	70	35 g	61	15 c	64	2913 a
16 BAS 702 00 F + Assist ⁴	2 e	94	19 j	79	0 e	100	3140 a
17 BIX+PTZ+TFS 450 SC + Aureo ³	20 b	52	23 i	75	0 e	100	2827 a
18 DPX-R0G79	0 e	100	16 j	82	11 d	73	3105 a
Coeficiente de Variação	24,4	-	9,1	-	26,9	-	9,0

*Médias das quatro repetições referentes à severidade da doença, as quais quando seguidas de mesma letra nas colunas não diferem entre si, pelo teste de Scott-Knott e a 5% de significância. ¹Dose de 0,6 L ha⁻¹. ²Dose de 0,75 L ha⁻¹. ³Dose de 0,25% v/v.

⁴Dose de 0,5 L ha⁻¹. ⁵Dose de 0,5% v/v. ⁶Dose de 1,0 L ha⁻¹. **E: Porcentagens de eficácia em cada avaliação, calculadas de acordo com a fórmula de Abbott.

FUNGICIDAS PROTETORES, APLICADOS DE FORMA ISOLADA, NO CONTROLE DE FERRUGEM ASIÁTICA E OÍDIO NA CULTURA DA SOJA, SAFRA 2015-2016.

JULIATTI, F. C.¹; NASCIMENTO, F. G.¹; ARAÚJO, V. C¹; JULIATTI, B. C. M.¹; VIEIRA, R. B.²

¹Universidade Federal de Uberlândia, Av. Amazonas Bloco 2E, S/N, LAMIP, sala 106, Campus Umuarama, CEP 38400-902, Uberlândia-MG, ² IFTM, Uberlândia, MG. juliatti@ufu.br.

Introdução

O Brasil está entre os maiores produtores de soja do mundo com estimativa de produção de 99,0 milhões de tonelada na safra 2015/16 (CONAB, 2016), outros países produtores são EUA, Argentina, que junto ao Brasil somam 81% da produção mundial de soja, China, Índia entre outros também são produtores de soja. Atualmente a área ocupada pela cultura no Brasil (safra 2015/16) foi estimada em 33,1 milhões de hectares (CONAB, 2016), com aumento de 3,2% em relação à safra 2014/15.

O controle químico da ferrugem asiática da soja (*Glycine max* L. Merrill), causada pelo fungo *Phakopsora pachyrhizi* H. Sydow & Sydow, é uma prática cultural bastante frequente nas lavouras brasileiras (SCHERMA et al., 2009). Na ausência deste controle, a ferrugem pode causar grandes prejuízos na produtividade esperada. O controle dessa doença tornou-se uma das práticas de maior prioridade na lavoura e, por meio do monitoramento constante, isso pode ser feito com mais eficiência, pois é possível identificar o patógeno com antecedência, evitando um número maior de aplicações (GOMES, 2005). No manejo da resistência do fungo torna-se fundamental o uso de fungicidas protetores no cultivo de soja (JULIATTI et al., 2015).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de vários fungicidas protetores, aplicados de forma isolada, no controle da ferrugem asiática na cultura da soja visando o manejo de resistência.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido de janeiro de 2016 a março de 2016, na Fazenda Experimental do Glória da Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, MG. As coordenadas geográficas do experimento são: 18°57'34,3" S, 48°12'2,9" W, altitude de 911 m. Utilizou-se a cultivar de soja CZ36B31 - IPRO RR, a semeadura da cultura ocorreu no dia 27/11/2015 e foi observada a emergência das

plantas (mais de 80%) no dia 02/12/2015. O delineamento experimental seguiu o modelo de blocos ao acaso, com 13 tratamentos e 4 repetições, cada parcela foi constituída por uma área de 10 m² (2,0 m de largura x 5,0 m de comprimento), composta por 4 linhas de plantio com 5 m de comprimento.

Os tratamentos submetidos à avaliação estão apresentados na Tabela 1. Foram realizadas cinco aplicações com os produtos protetores e doses em teste, onde a primeira aplicação ocorreu no dia 14/01/2016 de forma preventiva, no início do florescimento (R1/R2), A segunda aplicação foi realizada no dia 27/01/2016, a terceira aplicação no dia 11/02/2016, a quarta no dia 18/02/2016 e a quinta no dia 27/02/2016. Para a aplicação, foi utilizado um pulverizador costal pressurizado a CO₂, equipado com uma barra contendo 4 bicos com pontas tipo leque, TEEJET XR 11002, espaçados de 0,5 m entre si, e regulado para pressão constante de 2,5 bar, o que permitiu um volume de 200 L de calda por hectare.

Foram realizadas no total 2 avaliações, visando quantificar a severidade de ferrugem nas parcelas (Sev1 e Sev2) sendo a primeira realizada no dia 10/02/2016 e a segunda no dia 27/02/2016, e uma avaliação para oídio (20/02/2016). As porcentagens de eficácia dos fungicidas foram calculadas pela fórmula de Abbott. Ao final do ciclo da cultura realizou-se avaliação de produtividade de cada tratamento colhendo-se 5 m² de cada parcela (2 linhas centrais de 5 m de comprimento), os resultados foram extrapolados para quilogramas por hectare.

Resultados e Discussão

Os resultados quantificados no experimento, referentes a porcentagem de severidade de ferrugem asiática (*P. pachyrhizi*) e oídio (*Erysiphe diffusa*) em cada avaliação e produtividade média dos tratamentos estão descritos na Tabela 2.

Na primeira avaliação de severidade da do-

ença, realizada no dia 10/02/2016, entre a segunda e terceira aplicação, é possível perceber grande diferença entre os tratamentos avaliados, os quais vários apresentaram eficácia de controle acima de 90%, controle considerado muito bom para doença, principalmente em condições de alta pressão e clima favorável e por se tratar de produtores protetores aplicados em menor intervalo de aplicação. É importante destacar também os tratamentos 2, 3, 4 e 5 que apresentaram eficácia inferior a 80 %, no controle da doença, pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade (Tabela 2).

Na segunda avaliação de severidade da doença, realizada no dia 27/02/2016, no momento da quinta aplicação, é possível observar a evolução da doença dentro do experimento, evidenciando ainda mais os tratamentos que expressaram os melhores e os piores controles de ferrugem. Apenas o tratamento 13 (azoxistrobina + benzovindiflupyr) manteve controle de ferrugem asiática em níveis muito bom, acima de 90%, sendo considerado o melhor tratamento pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. É importante destacar os tratamentos 6, 7, 10, 11 e 12 que também apresentaram bons resultados no controle de ferrugem asiática, tornando-se excelentes alternativas para o manejo de resistência da doença. Para o controle de ódio pode-se destacar os tratamentos 2, 8, 9, 10, 11 e 12 que imperam a doença de se manifestar nas parcelas tratadas, e apresentaram controle de 100% da doença, diferenciando-se estatisticamente dos demais tratamentos pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade (Tabela 2)

Em relação à produtividade, todos os tratamentos diferiram estatisticamente da testemunha, e também apresentaram ganhos significativos em produtividade, segundo o teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade, destacando os tratamentos 2, 6, 9, 10, 12 e 13 que apresentaram as melhores produtividades variando de 3.202 a 3.526 kg ha⁻¹.

Conclusão

Os fungicidas protetores (oxicloreto de cobre, clorotalonil e ditiocarbamatos - mancozeb e propineb) apresentaram controle satisfatório de ferrugem asiática e podem ser utilizados no controle da doença e também no manejo de resistência, proporcionando ganhos de produtividade da cultura da soja. Para produtividade destacaram-se os fungicidas Previnil 720 SC (clorotalonil), Unizeb Gold (mancozeb) + Agris (0,5% v/v) (2,5 Kg), Frownicide 500 SC (fluazinan), Bravonil 500 (clorotalonil), Manfil (mancozeb) + Agris (0,5% v/v) e Elatus (azoxistrobina + benzovindiflupyr) + Nimbus (0,6 L ha⁻¹). O fungicida Unizeb Gold (mancozeb) + Agris (0,5% v/v) apresentou 80 % de controle e Elatus 94 % e foram os únicos que atingiram este % exigido pelo Ministério da Agricultura. Nota-se que 5 aplicações de vários protetores se equivaleram a 3 pulverizações de Elatus (azoxistrobina + benzovindiflupyr).

Referências

- CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira 2015/16:** sétimo levantamento, abril de 2016. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>> Acesso em: 25 abr. 2016.
- GOMES, L. L. **Controle químico de doenças foliares:** efeitos nas características agro-nômicas de cultivares de soja. 2005. 25 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba.
- JULIATTI, F. C.; BORTOLIN, D. I.; BAUTE, N. Proteção urgente: redução da eficácia de fungicidas sistêmicos na cultura da soja e uso de fungicidas protetores. **Cultivar Grandes Culturas**, v. 16, p. 16-20, 2015.
- SCHERMA, H.; CHRISTIANO, R. S. C.; ESKER, P. D.; DEL PONTE, E. M.; GODOY, C. V. Quantitative review of fungicide efficacy trials for managing soybean rust in Brazil. **Crop Protection**, London, v. 28, n. 9, p. 774-782, 2009.

Tabela 1. Tratamentos submetidos a avaliação no controle de ferrugem asiática.

Tratamento	Ingrediente Ativo	Dose*
1 Testemunha	-	-
2 Previnil 720 SC	clorotalonil	1,5
3 Cuprital 700 SC	oxicloreto de Cobre	0,4
4 Cuprital 700 SC	oxicloreto de Cobre	0,8
5 Unizeb Gold + Agris (0,5% v/v)	mancozebe	2,0
6 Unizeb Gold + Agris (0,5% v/v)	mancozebe	2,5
7 Cuproquart	Sulfato de cobre	0,8
8 Antracol + Aureo (0,25% v/v)	propinebe	2,0
9 Frownicide 500 SC	fluazinan	1,0
10 Bravonil 500	clorotalonil	2,0
11 OFA 064	clorotalonil	2,0
12 Manfil + Agris (0,5% v/v)	mancozebe	2,5
13 Elatus + Nimbus (0,6 L ha ⁻¹)	azoxistrobina + benzonvindiflupir	0,2

*Dose de produto comercial L ou kg ha⁻¹

Tabela 2. Média de severidade de doença, eficácia e produtividade dos tratamentos.

Tratamento	Sev1 - 10/02/16		Sev2 - 27/02/16		Ódio - 20/02/16		Prod. kg ha ⁻¹
	M*	E**	M*	E	M*	E	
1 Testemunha	17,0 a	0	81,3 a	0	38,8 a	0	2160 c
2 Previnil 720 SC	5,9 b	65	27,5 e	66	0,0 c	100	3275 a
3 Oxitrad 700 SC	5,5 b	68	47,5 b	42	8,8 b	77	2915 b
4 Oxitrad 700 SC	4,8 b	72	22,5 d	72	2,5 c	94	3062 b
5 Unizeb Gold + Agris (0,5% v/v)	4,4 b	74	38,8 c	52	12,5 b	68	3120 b
6 Unizeb Gold + Agris (0,5% v/v)	2,9 b	83	16,3 g	80	10,0 b	74	3265 a
7 Cuproquart	1,8 c	90	17,5 g	78	12,5 b	68	3090 b
8 Antracol + Aureo (0,25% v/v)	1,3 c	93	17,5 f	78	0,0 c	100	3050 b
9 Frownicide 500 SC	3,3 b	81	35,0 f	57	0,0 c	100	3202 a
10 Bravonil 500	1,3 c	93	31,3 g	62	0,0 c	100	3400 a
11 OFA 064	0,3 c	99	28,8 g	65	0,0 c	100	2790 b
12 Manfil + Agris (0,5% v/v)	0,5 c	97	22,5 g	72	0,0 c	100	3526 a
13 Elatus + Nimbus (0,6 L ha ⁻¹)	0,6 c	96	5,0 h	94	12,5 b	68	3286 a
Coeficiente de Variação	57,2	-	11,0	-	49,7	-	8,4

*Médias das quatro repetições referentes à severidade da doença, as quais quando seguidas de mesma letra nas colunas não diferem entre si, pelo teste de Scott-Knott e a 5% de significância. **E: Porcentagens de eficácia em cada avaliação, calculadas de acordo com a fórmula de Abbott.

EFICÁCIA DOS FUNGICIDAS ICOXISTROBINA+BENZOVIDIFLUPYR E CIPROCONAZOL+PICOXISTROBINA NO CONTROLE DA FERRUGEM ASIÁTICA (*Phakopsora pachyrhizi*) DA SOJA

CAMPOS, H. D.¹; SILVA, R. S.²; CABRAL, W. C.³; LANDIM, A. B.¹; PILAR, M. N.²

¹Universidade de Rio Verde, C.P. 104, CEP 75901-970, Rio Verde – GO. E-mail: camposhd@brturbo.com.br. ²Campos Pesquisa Agrícola, Rio Verde - GO, ³DuPont do Brasil S.A.

Introdução

A ferrugem asiática, doença causada pelo fungo *Phakopsora pachyrhizi* Syd. & P. Syd., possui elevado potencial de dano, causando desfolha, afetando a formação dos grãos e refletindo em perdas significativas na produtividade que pode chegar a 80% quando se compararam áreas tratadas e não tratadas com fungicidas. Nas regiões onde a doença tem sido mais severa, essas perdas também têm variado de safra para safra em função das condições climáticas e do inóculo inicial (TECNOLOGIAS..., 2013).

Embora, em 2016 tenha completado 15 anos de sua primeira ocorrência no Brasil, nas últimas safras, ainda se tem observado ocorrências significativas da ferrugem em diversas regiões do país, necessitando, em muitos casos, mais que quatro aplicações e mesmo assim, com controle insuficiente da doença, conforme já verificado no Mato Grosso, Goiás e recentemente no Paraná e Rio Grande do Sul.

Até a safra 2004/2005 o fungo foi eficientemente controlado pelo uso de fungicidas, principalmente triazóis isolados ou em mistura com estrobilurinas. Entretanto, a partir da safra 2005/06 foram evidenciadas menor eficácia no controle da ferrugem asiática em áreas tratadas com alguns fungicidas (triazóis). Posteriormente, se comprovou a perda de eficácia de muitos triazóis, estrobilurinas e misturas formuladas de ambos. Fato esse verificado também nos ensaios cooperativos (Godoy et al., 2010; 2011; 2012, 2013, 2014; 2015). Portanto, o manejo de aplicações é essencial para conter a doença. Assim, o controle químico, importante estratégia dentro do manejo integrado, necessita que novos produtos e/ou misturas entre grupos químicos sejam pesquisados e avaliados, uma vez que o controle químico, em curto espaço de tempo, ainda é a alternativa de controle mais eficaz da doença.

Portanto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a eficácia dos fungicidas picoxis-

trobina + benzovindiflupyrr e ciproconazol + picoxistrobina para o controle da ferrugem asiática (*Phakopsora pachyrhizi*) na cultura da soja.

Material e Métodos

O experimento foi instalado e conduzido em uma área sob sistema de cultivo plantio direto, no Centro de Pesquisa Agrícola, município de Rio Verde, GO, durante a safra 2013/14. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com doze tratamentos. As plantas foram dispostas em oito fileiras de cinco metros de comprimento cada, sendo a parcela útil constituída pelas quatro fileiras centrais. Foram eliminados 50 cm de cada extremidade da parcela, sendo, portanto, a área útil da mesma igual a 8m².

A semeadura foi realizada em 11/12/13, utilizando a cultivar M 7739 IPRO. Como tratamentos, além da testemunha não tratada, utilizaram-se os fungicidas e doses dos produtos formulados: picoxistrobina + benzovindiflupyrr (600 mL ha⁻¹), ciproconazol + picoxistrobina (600 mL ha⁻¹), associados ou não aos fungicidas azoxistrobina + benzovindiflupyrr (200 mL ha⁻¹) + Nimbus (600 mL ha⁻¹) e azoxistrobina + ciproconazol (300 mL ha⁻¹) + Nimbus (600 mL ha⁻¹) em momentos e intervalos de aplicação distintos.

Foram realizadas três aplicações de fungicidas, com intervalo de aplicação de 14 ou 21 dias entre a primeira e segunda aplicação, seguido de 14 dias para a terceira aplicação. Para todos os tratamentos a primeira aplicação foi no estádio R1 e de forma curativa, ou seja, a severidade média nos trifólios do terço inferior das plantas apresentaram 2% de severidade.

Para pulverização foi utilizado um pulverizador costal pressurizado a CO₂, contendo uma barra de três metros e seis pontas de pulverização do tipo leque duplo TJ 110.02, espaçados a 50 cm. O volume de aplicação foi de 150 L ha⁻¹.

A eficácia dos produtos foi avaliada em função da severidade da doença (porcentagem de área foliar lesionada e área abaixo da curva do progresso da doença - AACPD), eficácia relativa, rendimento e incremento relativo.

Os dados foram submetidos à análise de variância, sendo aplicado o teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade, com auxílio do programa SISVAR 4.0.

Resultados e Discussão

Na primeira avaliação realizada em R1, já havia severidade média nas plantas de 0,67%. Nas demais avaliações, verificou-se acentuado progresso da doença na testemunha, sendo a severidade média na última avaliação igual a 80,75%.

Os melhores controles da ferrugem asiática foram obtidos com picoxistrobina + benzovindiflupyrr em pelo menos duas aplicações do fungicida, além dos tratamentos contendo aplicação do fungicida azoxistrobina + benzovindiflupyrr (tabela 1). Observou-se que o fungicida picoxistrobina + ciproconazol apresentou níveis inferiores de controle que, mesmo sendo formulação EC, provavelmente, houve necessidade da adição do adjuvante (Nimbus) para sua maior performance.

A eficácia relativa (% de controle) dos fungicidas variou de 13,00% (picoxistrobina + ciproconazol, com a segunda aplicação após 21 DPA e terceira aos 35 DAP) a 49,46% (azoxistrobina + benzovindiflupyrr + Nimbus) (tabela 1). Os melhores tratamentos (picoxistrobina + benzovindiflupyrr e azoxistrobina + benzovindiflupyrr + Nimbus) apresentaram eficácia acima de 45%.

Para peso de mil grãos, apenas os tratamentos contendo o fungicida picoxistrobina + ciproconazol e azoxistrobina + ciproconazol + Nimbus não diferiram da testemunha. Em relação a produtividade, apenas o tratamento contendo três aplicações de picoxistrobina + ciproconazol (R1 e as demais em intervalo de 21 e 14 dias) não diferiu estatisticamente da testemunha. As maiores produtividades foram obtidas com os tratamentos contendo três aplicações de picoxistrobina + benzovindiflupyrr e azoxistrobina + benzovindiflupyrr + Nimbus, com 4.558,78 kg ha⁻¹ e 4.678,16 kg ha⁻¹, respectivamente, proporcionando maiores incrementos de produtividade (174,64% e 181,83%, respectivamente) (tabela 2). Para os tratamentos com picoxistrobina + ciproconazol

e picoxistrobina + benzovindiflupyrr, mesmo em formulação emulsão concentrada, a adição do adjuvante (Nimbus), pode melhorar sua eficácia de controle.

Conclusão

Os melhores níveis controle da ferrugem asiática e maiores produtividades foram obtidos quando se realizou pelo menos duas aplicações do fungicida picoxistrobina + benzovindiflupyrr ou azoxistrobina + benzovindiflupyrr + Nimbus. O fungicida picoxistrobina + benzovindiflupyrr foi efetivo no controle da ferrugem asiática, sendo uma boa alternativa para ser utilizada em programas de aplicação visando o manejo da ferrugem asiática na cultura da soja.

Referências

- GODOY, C. V.; UTIAMADA, C. M.; SILVA, L. H. C. P. da.; SIQUERI, F. V.; HENNING, A. A.; ROESE, A. D.; FOCELINI, C. A.; PIMENTA, C. B.; NUNES, C. D. M.; JACCOUD FILHO, D. S.; MIGUEL-WRUCK, D. S.; RAMOS JUNIOR, E. U.; BORGES, E. P.; DEL PONTE, E. M.; JULIATTI, F. C.; FEKSA, H. R.Q; CAMPOS, H. D.; NUNES JUNIOR, J.; SILVA, J. R. C.; NAVARINI, L.; CARNEIRO, L. C.; SATO, L. N.; PRADO, M. D. R. do; CANTERI, M. G.; MADALOSO, M.; ITO, M. A.; CUNHA, M. G. da; ITO, M. F.; MEYER, M. C.; MELO, R. A. de C. e; BALARDIN, R. S.; IGARASHI, S.; SILVA, S. A. da; FURLAN, S. H.; NORA, T. D.; CARLIN, V. J. **Eficiência de fungicidas para o controle da ferrugem asiática da soja, *Phakopsora pachyrhizi*, na safra 2009/10: resultados sumarizados dos ensaios cooperativos**. Londrina: Embrapa Soja, 2010. 7 p. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 80).

- GODOY, C. V.; UTIAMADA, C. M.; SILVA, L. H. C. P. da; SIQUERI, F. V.; HENNING, A. A.; ROESE, A. D.; FORCELINI, C. A.; PIMENTA, C. B.; JACCOUD FILHO, D. S.; RAMOS JUNIOR, E. U.; BORGES, E. P.; PONTE, E. M. del; JULIATTI, F. C.; FEKSA, H. R.; CAMPOS, H. D.; NUNES JUNIOR, J.; SILVA, J. R. C.; COSTAMILAN, L. M.; NAVARINI, L.; CARNEIRO, L. C.; SATO, L. N.; CANTERI, M. G.; MADALOSO, M.; ITO, M. A.; CUNHA, M. G. da; ITO, M. F.; MEYER, M. C.; MELO, R. A. de C. e; BALARDIN, R. S.; IGARASHI, S.; SILVA, S. A. da; FURLAN, S. H.; NORA, T. D.; CARLIN, V. J. **Eficiência de fungicidas para**

o controle da ferrugem-asiática da soja, *Phakopsora pachyrhizi*, na safra 2010/11: resultados sumarizados dos ensaios cooperativos. Londrina: Embrapa Soja, 2011. 8 p. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 87).

GODOY, C. V.; UTIAMADA, C. M.; MEYER, M. C.; CAMPOS, H. D.; ROESE, A. D.; FORCELINI, C. A.; PIMENTA, C. B.; JACCOUD FILHO, D. S.; BORGES, E. P.; SIQUERI, F. V.; JULIATTI, F. C.; HENNING, A. A.; FEKSA, H. R.; NUNES JUNIOR, J.; COSTAMILAN, L. M.; CARNEIRO, L. C.; SILVA, L. H. C. P. da; SATO, L. N.; CANTERI, M. G.; MADALOSO, M.; ITO, M. F.; BARROS, R.; BALARDIN, R. S.; SILVA, S. A. da; FURLAN, S. H.; MONTECELLI, T. D. N.; CARLIN, V. J.; BARRO, V. L. P.; VENANCIO, W. S. **Eficiência de fungicidas para o controle da ferrugem-asiática da soja, *Phakopsora pachyrhizi*, na safra 2011/12: resultados sumarizados dos ensaios cooperativos.** Londrina: Embrapa Soja, 2012. 8 p. (Embrapa Soja. Circular técnica, 93).

GODOY, C. V.; UTIAMADA, C. M.; MEYER, M. C.; CAMPOS, H. D.; ROESE, A. D.; FORCELINI, C. A.; PIMENTA, C. B.; JACCOUD FILHO, D. S.; BORGES, E. P.; SIQUERI, F. V.; JULIATTI, F. C.; FEKSA, H. R.; GRIGOLLI, J. F. J.; NUNES JUNIOR, J.; CARNEIRO, L. C.; SILVA, L. H. C. P. da; SATO, L. N.; CANTERI, M. G.; MADALOSO, M.; ITO, M. F.; MARTINS, M. C.; BALARDIN, R. S.; FURLAN, S. H.; MONTECELLI, T. D. N.; CARLIN, V. J.; BARROS, V. L. N. P. de; VENANCIO, W. S. **Eficiência de fungicidas para o controle da ferrugem-asiática da soja, *Phakopsora pachyrhizi*, na safra 2012/13: resultados sumarizados dos ensaios cooperativos.** Londrina: Embrapa Soja, 2013. 7 p. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 99).

GODOY, C. V.; UTIAMADA, C. M.; MEYER, M. C.; CAMPOS, H. D.; PIMENTA, C. B.; CASSETARI NETO, D.; JACCOUD FILHO, D. S.; BORGES, E. P.; ANDRADE JUNIOR, E. R. de; SIQUERI, F. V.; JULIATTI, F. C.; FEKSA, H. R.; GRIGOLLI, J. F. J.; NUNES JUNIOR, J.; CARNEIRO, L. C.; SILVA, L. H. C. P. da; SATO, L. N.; CANTERI, M. G.; MADALOSO, M.; ITO, M. F.; MARTINS, M. C.; BALARDIN, R. S.; FURLAN, S. H.; MONTECELLI, T. D. N.; CARLIN, V. J.; BARROS, V. L. N. P. de; VENANCIO, W. S. **Eficiência de fungicidas para o controle da ferrugem-asiática da soja, *Phakopsora pachyrhizi*, na safra 2013/14: resultados sumarizados dos ensaios cooperativos.** Londrina: Embrapa Soja, 2014. 7 p. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 103).

GODOY, C. V.; UTIAMADA, C. M.; MEYER, M. C.; CAMPOS, H. D.; FORCELINI, C. A.; PIMENTA, C. B.; CASSETARI NETO, D.; JACCOUD FILHO, D. S.; BORGES, E. P.; ANDRADE JUNIOR, E. R. de; SIQUERI, F. V.; JULIATTI, F. C.; FEKSA, H. R.; GRIGOLLI, J. F. J.; NUNES JUNIOR, J.; CARNEIRO, L. C.; SILVA, L. H. C. P. da; SATO, L. N.; CANTERI, M. G.; MADALOSO, M.; GOUPAIN, M.; MARTINS, M. C.; BALARDIN, R. S.; FURLAN, S. H.; MONTECELLI, T. D. N.; CARLIN, V. J.; VENANCIO, W. S. **Eficiência de fungicidas para o controle da ferrugem-asiática da soja, *Phakopsora pachyrhizi*, na safra 2014/15: resultados sumarizados dos ensaios cooperativos.** Londrina: Embrapa Soja, 2015. 6 p. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 111).

TECNOLOGIAS de produção de soja – Região Central do Brasil 2014. Londrina: Embrapa Soja, 2013. 265 p. (Embrapa Soja. Sistemas de Produção, 16).

Tabela 1. Área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) da severidade média e eficácia relativa, em função do controle da ferrugem da soja. Universidade de Rio Verde, 2014.

Tratamentos	Época de aplicação	AACPD	Eficácia (%)
1- picoxistrobina + benzovindiflupyrr	R1, 21 DAP e 35 DAP	700,86 a	45,07
2- picoxistrobina + benzovindiflupyrr	R1 e 21 DAP	689,66 a	45,95
3- picoxistrobina + benzovindiflupyrr picoxistrobina + ciproconazol	R1 e 21 DAP 35 DAP	664,58 a	47,91
4- picoxistrobina + benzovindiflupyrr picoxistrobina + ciproconazol	R1 21 DAP e 35 DAP	805,46 b	36,87
5- picoxistrobina + ciproconazol	R1, 14 DAP e 28 DAP	991,29 c	22,31
6- picoxistrobina + ciproconazol	R1, 21 DAP e 35 DAP	1110,02 d	13,00
7- azoxistrobina + benzovindiflupyrr + N	R1, 21 DAP e 35 DAP	644,85 a	49,46
8- azoxistrobina + benzovindiflupyrr + N	R1 e 21 DAP	664,24 a	47,94
9- azoxistrobina + benzovindiflupyrr + N azoxistrobina + ciproconazol + N	R1 e 21 DAP 35 DAP	653,60 a	48,77
10- azoxistrobina + benzovindiflupyrr + N azoxistrobina + ciproconazol + N	R1 21 DAP e 35 DAP	699,10 a	45,21
11- azoxistrobina + ciproconazol + N	R1, 14 DAP e 28 DAP	1000,72 c	21,57
12 – Testemunha		1275,91 e	0,00
CV (%)		4,57	

Médias seguidas pela mesma letra em cada coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. N = Nimbus (600 ml ha⁻¹). DAP = dias após 1^a aplicação.

Tabela 2. Peso de mil grãos- PMG (g), produtividade (kg.ha⁻¹) e incremento relativo (%), em função do controle químico da ferrugem asiática da soja. Universidade de Rio Verde, 2014.

Tratamentos	Época de aplicação	PMG	kg ha ⁻¹	Incr. (%)
1- picoxistrobina + benzovindiflupyrr	R1, 21 DAP e 35 DAP	138,50 a	4558,78 a	174,64
2- picoxistrobina + benzovindiflupyrr	R1 e 21 DAP	117,74 c	3782,61 c	127,88
3- picoxistrobina + benzovindiflupyrr picoxistrobina + ciproconazol	R1 e 21 DAP 35 DAP	115,24 c	3759,93 c	126,51
4- picoxistrobina + benzovindiflupyrr picoxistrobina + ciproconazol	R1 21 DAP e 35 DAP	101,37 e	2951,68 d	77,82
5- picoxistrobina + ciproconazol	R1, 14 DAP e 28 DAP	92,48 f	2456,02 e	47,96
6- picoxistrobina + ciproconazol	R1, 21 DAP e 35 DAP	88,54 f	1900,17 f	14,47
7- azoxistrobina + benzovindiflupyrr + N	R1, 21 DAP e 35 DAP	139,18 a	4678,16 a	181,83
8- azoxistrobina + benzovindiflupyrr + N	R1 e 21 DAP	127,94 b	4250,25 b	156,05
9- azoxistrobina + benzovindiflupyrr + N azoxistrobina + ciproconazol + N	R1 e 21 DAP 35 DAP	131,01 b	4082,86 c	145,96
10- azoxistrobina + benzovindiflupyrr + N azoxistrobina + ciproconazol + N	R1 21 DAP e 35 DAP	108,94 d	3216,46 d	93,77
11- azoxistrobina + ciproconazol + N	R1, 14 DAP e 28 DAP	95,16 f	2383,20 e	43,57
12 – Testemunha	---	89,30 f	1659,94 f	0,00
CV (%)		3,58	7,09	

Médias seguidas pela mesma letra em cada coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. N = Nimbus (600 ml ha⁻¹). DAP = dias após 1^a aplicação.

ENSAIO COOPERATIVO PARA CONTROLE QUÍMICO DA FERRUGEM ASIÁTICA DA SOJA - RIO VERDE-GO, SAFRA 2015/2016.

CAMPOS, H. D.¹; SILVA, R. S.²; LANDIM, A. B.¹; PILAR, M. N.²

¹Universidade de Rio Verde, C.P. 104, CEP 75901-970, Rio Verde - GO, e-mail: camposhd@brturbo.com.br. ²Campos Pesquisa Agrícola, Rio Verde, GO.

Introdução

A ferrugem asiática causada pelo fungo *Phakopsora pachyrhizi*, desde a safra 2002/2003, tem causado grandes preocupações aos produtores de soja do Centro-Oeste do Brasil. Por ser uma doença de fácil disseminação, sob condições climáticas favoráveis, os danos ocorrem de forma rápida. Atualmente a ferrugem asiática ainda é tida como doença de maior impacto na cultura, pois seu potencial de dano aliada as dificuldades do seu controle tem refletido em perdas significativas na produtividade (CAMPOS et al., 2014). Para reduzir os danos provocados por essa doença, o agricultor deverá adotar a integração de várias estratégias de controle, onde o controle químico ainda destaca-se como uma das mais importantes (GODOY et al., 2015). No entanto, a sensibilidade do fungo aos fungicidas, também pode estar intimamente relacionado a fatores climáticos, época de aplicação do fungicida, pressão de seleção do patógeno associada a alta exposição do princípio ativo na mesma safra ou em safras seqüenciais. Portanto, tornando-se necessário o acompanhamento da eficácia dos fungicidas comumente utilizados nas lavouras de soja de diferentes regiões e safra.

O presente estudo teve como objetivo principal avaliar a eficácia de fungicidas no controle de ferrugem asiática, na safra 2015/2016, no município de Rio Verde, GO.

Material e Métodos

O experimento foi instalado e conduzido no município de Rio Verde-GO, durante a safra 2015/2016. O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso, em quatro repetições e dezoito tratamentos (Tabela 1). As plantas foram dispostas em oito fileiras de cinco metros de comprimento cada, sendo a parcela útil constituída pelas quatro fileiras centrais. Foram eliminados 50 cm de cada extremidade da parcela, sendo, portanto, a área útil igual a 8m².

A semeadura foi realizada no dia 07/12/2015, utilizado a cultivar Monsoy 7739

IPRO. Foram realizadas três aplicações dos fungicidas, nos dias 27/01/2014 (estádio fenológico de R1), 19/02/2014 (R5.1) e 05/03/2014 (R5.3). No momento da primeira aplicação não havia incidência da doença, sendo a mesma de forma preventiva.

Para a pulverização foliar foi utilizado um pulverizador costal pressurizado a CO₂, contendo uma barra de três metros de comprimento e seis pontas de pulverização do tipo leque duplo XR 110.02, espaçados a 50 cm, com volume de aplicação igual a 150 L.ha⁻¹.

A eficácia dos produtos foi avaliada em função da severidade da doença (utilizada para cálculo da área abaixo da curva de progresso da doença - AACPD), eficácia relativa, rendimento (massa de mil grãos e produtividade a 13% de umidade) e incremento de produção em relação à testemunha. As avaliações foram realizadas a partir do estádio R1, totalizando quatro avaliações. Os dados foram submetidos à análise de variância, sendo aplicado o teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade, com auxílio do programa SISVAR 4.2.

Resultados e Discussão

No momento da primeira aplicação (27/01/2014 - R1) não havia presença de ferrugem asiática no ensaio. Entretanto, os primeiros sintomas (traços) nas plantas testemunhas ocorreram antes da segunda aplicação (R4), e apresentou progresso significativo. A severidade média nas plantas testemunhas, realizada durante a última avaliação, no estádio fenológico R5.5 (10/03/2016), chegou a 81,75% na testemunha. Neste momento, nos tratamentos que receberam aplicação de fungicidas, a severidade variou de 2,47% (Elatus) a 81,25% (Priori).

Ao avaliar a AACPD, com base na severidade média nas plantas, verificou-se que, exceto os tratamentos contendo Folicur e Priori, todos os demais fungicidas utilizados controlaram a ferrugem da soja em relação a testemunha (Tabela 2). Porém, entre os fungicidas testados, menores níveis de ferrugem ocorre-

ram nos tratamentos contendo Elatus e DPX-R0G79, com eficácia acima de 95%. Sendo seguidos por BIX+PTZ+TFS 450 SC, Fox, BAS 702 F, MILF0675-13, Horos e Orkestra SC, com eficácia superior a 62% (Tabela 2).

Quanto ao rendimento, os tratamentos contendo Elatus, DPX-R0G79, BIX+PTZ+TFS 450 SC, Fox, BAS 702 F, MILF0675-13, Horos e Orkestra SC proporcionaram maiores produtividades em relação a testemunha e aos demais tratamentos (Tabela 2). As plantas testemunhas produziram 2.337,54 kg ha⁻¹ (38,9 sacas ha⁻¹). Entre os fungicidas com as maiores produtividades, a mesma variou de 3.417,54 kg ha⁻¹ (Orkestra) a 3.874,95 kg ha⁻¹ (Elatus), com incrementos na produtividade em relação a testemunha, variando de 46,2% (Orkestra) a 65,8% (Elatus).

Conclusão

Os tratamentos contendo ativos isolados de triazol e estrobilurinas (Folicur, Priori e Alto 100) apresentaram as menores eficácia de controle da ferrugem asiática.

Os maiores níveis de controle da ferrugem ocorreram com os fungicidas Elatus e DPX-R0G79, com eficácia acima de 95%, seguidos por BIX+PTZ+TFS 450 SC, Fox, BAS 702 F, MILF0675-13, Horos e Orkestra SC, com eficácia superiores a 62%.

Os fungicidas com as maiores produtividades, apresentaram incrementos em relação a

testemunha variando de 46,2% (Orkestra) a 65,8% (Elatus).

Referências

CAMPOS, H.D.; SILVA, R.S.; FREITAS, R.M.S.; VIEIRA NETO, D.F.; CHAPARRO, G.C. Ensaio cooperativo para controle químico da ferrugem asiática da soja em Rio Verde - GO, safra 2013/2014. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA, 34., 2014, Londrina. **Resumos expandidos...** Londrina: Embrapa Soja, 2014. 292 p. (Embrapa Soja. Documentos, 353).

GODOY, C. V.; UTIAMADA, C. M.; MEYER, M. C.; CAMPOS, H. D.; FORCELINI, C. A.; PIMENTA, C. B.; CASSETARI NETO, D.; JACCOUD FILHO, D. S.; BORGES, E. P.; ANDRADE JUNIOR, E. R. de; SIQUERI, F. V.; JULIATTI, F. C.; FEKSA, H. R.; GRIGOLLI, J. F. J.; NUNES JUNIOR, J.; CARNEIRO, L. C.; SILVA, L. H. C. P. da; SATO, L. N.; CANTERI, M. G.; MADALOSO, M.; GOUPAIN, M.; MARTINS, M. C.; BALARDIN, R. S.; FURLAN, S. H.; MONTECELLI, T. D. N.; CARLIN, V. J.; VENANCIO, W. S. **Eficiência de fungicidas para o controle da ferrugem-asiática da soja, *Phakopsora pachyrhizi*, na safra 2014/15: resultados summarizados dos ensaios cooperativos.** Londrina: Embrapa Soja, 2015. 6 p. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 111).

Tabela 1. Fungicidas utilizados no ensaio cooperativo para controle químico da ferrugem asiática. Universidade de Rio Verde, GO, 2016.

Nº	Produto Comercial	Tratamentos		Dose*
		Ingrediente Ativo	mL ou g p.c. ha ⁻¹	
1	Testemunha	---	---	---
2	Folicur	Tebuconazol	500	
3	Alto 100	Ciproconazol	300	
4	Priori + Nimbus (0,6 L/ha)	Azoxistrobina	200	
5	Priori Xtra + Nimbus (0,6L/ha)	Azoxistrobina & Ciproconazol	300	
6	Aproach Prima + Nimbus (0,75 L/ha)	Picoxistrobina & Ciproconazol	300	
7	Sphere Max + Áureo (0,25% v/v)	Trifloxistrobina & Ciproconazol	200	
8	Fox + Áureo (0,25% v/v)	Trifloxistrobina & Protoconazol	400	
9	Horos + Nimbus (0,5 L/ha)	Picoxistrobina & Tebuconazol	500	
10	Orkestra SC + Assist (0,5 L/ha)	Piraclostrobina & Fluxapyroxad	350	
11	Elatus+ Nimbus (0,6 L/ha)	Azoxistrobina & benzovindiflupyr	200	
12	OFA061 + Nimbus (0,5 % v.v.)	Azoxistrobina & Ciproconazol	300	
13	MILF0675-13 + Nimbus (1 L/ha)	Picoxistrobina & Tebuconazol & Mancozeb	2000	
14	UPL 2000 + Agris (0,5%v/v)	Mancozebe & Azoxistrobina & Tebuconazol	1750	
15	UPL 2000 + Agris (0,5%v/v)	Mancozebe & Azoxistrobina & Tebuconazol	2000	
16	BAS 702 00 F + Assist (0,5 L/ha)	Piraclostrobina & Epoxiconazol & Fluxapyroxad	800	
17	BIX+PTZ+TFS 450 SC + Aureo (0,25%)	Bixafen&Prothioconazol&Trifloxistrobina	500	
18	DPX-R0G79	Picoxistrobina+benzovindiflupyr	600	

*p.c. – produto comercial.

Tabela 2. Área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) em função da severidade média nas plantas, eficácia relativa (%) em função da AACPD media, produtividade (kg.ha⁻¹) e incremento (%) produtividade após a aplicação de fungicidas para o controle da ferrugem na cultura da soja. Universidade de Rio Verde, GO, 2016.

Nº	Tratamento	AACPD (média)	Eficácia (%)	Produt. (Kg.ha ⁻¹)	Incr. (%)
1	Testemunha	763,00 m	0,00	2.337,54 c	0,0
2	Folicur	611,23 k	19,89	2.617,85 c	12,0
3	Alto 100	554,31 j	27,35	2.754,87 b	17,9
4	Priori + Nimbus (0,6 L/ha)	659,46 l	13,57	2.508,77 c	7,3
5	Priori Xtra + Nimbus (0,6L/ha)	526,81 i	30,96	2.819,22 b	20,6
6	Aproach Prima + Nimbus (0,75 L/ha)	450,24 h	40,99	2.916,19 b	24,8
7	Sphere Max + Áureo (0,25% v/v)	308,66 g	59,55	3.052,01 b	30,6
8	Fox + Áureo (0,25% v/v)	120,55 c	84,20	3.643,12 a	55,9
9	Horos + Nimbus (0,5 L/ha)	212,92 d	72,10	3.459,46 a	48,0
10	Orkestra SC + Assist (0,5 L/ha)	282,68 f	62,95	3.417,54 a	46,2
11	Elatus+ Nimbus (0,6 L/ha)	28,40 a	96,28	3.874,95 a	65,8
12	OFA061 + Nimbus (0,5 % v.v.)	467,92 h	38,67	2.880,07 b	23,2
13	MILF0675-13 + Nimbus (1 L/ha)	245,04 e	67,89	3.439,51 a	47,1
14	UPL 2000 + Agris (0,5%v/v)	451,58 h	40,81	3.072,30 b	31,4
15	UPL 2000 + Agris (0,5%v/v)	470,21 h	38,37	3.038,31 b	30,0
16	BAS 702 00 F + Assist (0,5 L/ha)	237,78 e	68,84	3.584,02 a	53,3
17	BIX+PTZ+TFS 450 SC + Aureo (0,25%)	64,80 b	91,51	3.681,22 a	57,5
18	DPX-R0G79	36,10 a	95,27	3.865,43 a	65,4
	CV (%)	4,16		8,56	

Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem estatisticamente pelo teste de Scott-Knott à 5% de probabilidade.

EFEITO PREVENTIVO E CURATIVO COM E SEM CHUVA DO FUNGICIDA DPX-R0G79 150 EC NO CONTROLE DA FERRUGEM DA SOJA

D'AGOSTO, M. G.¹; DEMANT, L. A. R.¹; FEREZIN, D. F. P.¹; KOGA, L.¹.

¹DuPont do Brasil S.A., Rodovia PLN 145, 943, Bairro Boa Esperança, CEP 13148-080, Paulínia, SP.

Introdução

A ferrugem asiática da soja, causada pelo fungo *Phakopsora pachyrhizi* Syd. & P. Sud., é uma das doenças mais severas que incide na cultura da soja [*Glycine max* (L.) Merr.], podendo ocasionar danos variando de 10% a 90% nas diversas regiões geográficas onde foi relatada (SINCLAIR; HARTMAN, 1999; YORINORI et al., 2005).

Os primeiros sintomas causados pela doença são pequenas lesões foliares, de coloração castanha a marrom-escura. Na face inferior da folha, observa-se urédias que se rompem e liberam os uredósporos. Plantas severamente infectadas apresentam desfolha precoce, que comprometem a formação, o enchimento de vagens e consequentemente o peso final dos grãos. Quanto mais cedo ocorrer a desfolha, menor será o tamanho do grão promovendo maior a perda de rendimento e qualidade (YANG et al., 1991).

Conforme Butzen et al. (2005), os grupos de fungicidas recomendados para o controle de ferrugens são os triazóis (tebuconazol, ciproconazol, propiconazol, miclobutanol), as estrobilurinas (azoxistrobina, piraclostrobina, trifloxistrobina, picoxistrobina) e as carboxamidas (oxicarboxim, fluxapyroxad). Além disso, o êxito no controle químico de *P. pachyrhizi* é resultado de uma combinação de fatores, como e quando é realizada a aplicação, utilização de fungicidas com longo período residual e boa cobertura do alvo. Não podendo haver atrasos na aplicação do fungicida, pois isso pode ser determinante para o sucesso no controle químico deste patógeno, já que a doença possui uma alta taxa de progresso fazendo do momento de aplicação o fator decisivo para a eficiência deste método de controle (PINTO et al., 2012).

Assim o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito preventivo e curativo do DPX-R0G79 150 EC (Picoxistrobina 10% + Benzovindiflupyr 5%) em diferentes doses e diferentes condições no controle da ferrugem asiática da soja *P. pachyrhizi*.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido em Janeiro de 2015, no Centro de pesquisa e desenvolvimento da DuPont do Brasil em Paulínia/SP. O ensaio foi conduzido em camara de crescimento. A cultivar utilizada foi a MSOY 6410 IPRO, sendo semeada uma planta por vaso (NP 06), com solo composto pela mistura: 25% de solo argiloso, 25% de condicionador e 50% de substrato. Após 2 semanas em estufa isolada de contaminação as plantas em estágio VC foram submetidas ao ensaio.

O delineamento experimental foi de blocos inteiramente casualizados, com 7 tratamentos e 5 repetições. Cada parcela corresponde a um vaso e uma planta.

Os tratamentos foram: DPX-R0G79 150 EC (18,75ml/ha), DPX-R0G79 150 EC (37,5ml/ha), DPX-R0G79 150 EC (75ml/ha), DPX-R0G79 150 EC (150ml/ha), DPX-R0G79 150 EC (300ml/ha), DPX-R0G79 150 EC(600ml/ha) e Testemunha.

Foi testada a eficácia do fungicida na situação preventiva, preventiva com chuva, curativa e curativa com chuva.

Nos ensaios com chuva todos os tratamentos foram submetidos a precipitação de 40mm duas horas após a aplicação.

Nos ensaios curativos, todos os tratamentos foram previamente inoculados com esporos de *P. pachyrhizi* (100.000 esporos/ml), e permaneceram em local escuro por 24 horas com objetivo de favorecer a germinação dos esporos. Após 24 horas os tratamentos foram submetidos à aplicação das respectivas doses de fungicidas, após a aplicação todas as plantas foram mantidas em câmara de crescimento com temperatura e umidade controlada (umidade 80% e temperatura 24°C) até a avaliação.

Nos ensaios preventivos, todos os tratamentos foram previamente submetidos à aplicação das respectivas doses de fungicidas e 24 horas após foram submetidos a inoculação com esporos de *P. pachyrhizi* (100.000 esporos/ml), posteriormente permaneceram em local escu-

ro por 24 horas com objetivo de favorecer a germinação dos esporos. Após 24 horas todas as plantas foram mantidas em câmara de crescimento com temperatura e umidade controlada (umidade 80% e temperatura 24°C) até a avaliação.

Avaliou-se 7 dias após as inoculações a severidade da doença com base na escala diagramática da Embrapa(Godoy et al., no prelo), além de fitotoxicidade.

Os dados foram submetidos à análise de variância e a comparação das médias foi realizada pelo teste de Tukey ($p<0,05$).

Resultados e Discussão

Os ensaios conduzidos de maneira curativa, com a aplicação do produto após a inoculação da doença apresentaram uma curva de dose resposta até a dose de 150 ml/ha (sem simulação de chuva) e até 600 ml/ha com a simulação de chuva, (Tabela1)

A aplicação preventiva promoveu maiores níveis de controle tanto na condição de simulação de lavagem por chuva, quanto na ausência de chuva, sendo que as doses a partir de 150 ml/ha foram estatisticamente iguais a maior dose (600 ml/há)

As perdas por lavagem proporcionadas pela simulação de chuva foram inferiores na condição de aplicação preventiva.

Não houve nenhum relato de fitotoxicidade causado pelo produto DPX-ROG79 150 EC.

Conclusão

Através deste ensaio é possível concluir que o fungicida DPX-R0G79 150 EC mostrou uma elevada eficácia no controle da *P. pachyrhizi*, sendo que em condições preventivas os níveis de controle foram superiores a situação curativa

O efeito da chuva se mostrou reduzido quando se utiliza a aplicação preventiva, de-

mostrando uma segurança para aplicações preventiva mesmo da ocorrência de chuvas

Referências

BUTZEN, S.; MARCON, A.; MCINNES, B.; SCHUH, W. Asian soybean rust: fungicide application technology. **Crop Insights**, Johnston, v. 15, n. 1, p. 1-6, 2005.

GODOY, C. V.; KOGA, L. J.; CANTERI, M. G. Diagrammatic scale for assessment of soybean rust severity. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 31, n. 1, p. 63-68, 2006.

PINTO, F. F.; UEBEL, J. D.; FOGGIATO, L.; EBONE, A.; SERAFINI, P. T.; DALLA CORTE, ; DALLA FAVERA, D.; BALARDIN, R. S. Resposta de cultivares ao controle erradicante da ferrugem asiática da soja (*Phakopsora pachyrhizi*). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA, 6., 2012, Cuiabá. **Soja: integração nacional e desenvolvimento sustentável: anais**. Brasília, DF: Embrapa, 2012. 4 p. 1 CD-ROM.

SINCLAIR, J.B.; HARTMAN, G.L. Soybean rust. In: HARTMAN, G.L.; SINCLAIR, J.B.; RUPE, J.C. (Ed.). **Compendium of soybean diseases**. 4. ed. Saint Paul: APS Press, 1999. p.25-26.

YANG X. B.; TSCHANZ A. T.; DOWLER W. M.; WANG, T. C. Development of yield loss models in relation to reductions of components of soybeans infected with *Phakopsora pachyrhizi*. **Phytopathology**, v. 81, p. 1420-1426, 1991.

YORINORI, J.T.; PAIVA, W.M.; FREDERICK, R.D.; COSTAMILAN, L.M.; BERTAGNOLLI, P.F.; HARTMAN, G.L.; GODOY, C.V.; NUNES JUNIOR, J. Epidemics of soybean rust (*Phakopsora pachyrhizi*) in Brazil and Paraguay. **Plant Disease**, v. 89, p. 675-677, 2005.

Tabela 1. Resultados da análise dos ensaios de severidade de *Phakopsora pachyrhizi*.

Tratamentos	% Controle Curativo	% Controle Curativo com Chuva	% Controle Preventivo	% Controle Preventivo com chuva
DPX-R0G79 (18,75ml/ha)	37,6 b	13,4 a	76,2 b	37,64 b
DPX-R0G79 (37,5ml/ha)	38,9 b	18,5 b	92,33 c	38,88 b
DPX-R0G79 (75ml/ha)	77,1 c	54,1 c	91,43 c	77,05 c
DPX-R0G79 (150ml/ha)	92,6 d	72,9 d	98,94 c	92,61 d
DPX-ROG79 (300ml/ha)	98,6 d	18 d	98,17 c	98,56 d
DPX-ROG79 (600ml/ha)	99,7 d	0,12 e	99,84 c	99,67 d
Testemunha	0,0 a	0,0 a	0,0 a	0,0 a
C.V %	15,48	20,2	22,7	20,2

*Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey 5%.

EFICÁCIA DO PROGRAMA DE APLICAÇÃO DO DPX-R0G79 150 EC + APROACH PRIMA® NO CONTROLE DA FERRUGEM ASIÁTICA DA SOJA (*Phakopsora pachyrhizi*)

FEREZIN, D. F. P.¹; D'AGOSTO, M. G.¹; DEMANT, L. A. R.¹; KOGA, L.¹.

¹DuPont do Brasil S.A., Rodovia PLN 145, 943, Bairro Boa Esperança, CEP 13148-080, Paulínia, SP.

Introdução

A soja é uma das commodities mais importante comercializadas do mundo (DUARTE, 2007). O seu cultivo é realizado em diversas partes, sendo o Brasil o segundo maior produtor mundial, perdendo apenas para os EUA (APROSOJA, 2016).

No ciclo da soja, vários são os entraves à produção dessa oleaginosa, entre eles, as doenças, são o principal fator limitante para obtenção de maiores produtividades (YORINORI, 1986).

No Brasil, as perdas causadas por ataque de doenças fitopatológicas são estimadas em torno de 15% a 20%, podendo em algumas condições ocasionar perdas de aproximadamente 100% (TECNOLOGIAS, 2010).

Dentre as doenças de importância na cultura, a ferrugem asiática da soja que é causada pelo fungo *Phakopsora pachyrhizi*, tem sido a doença de maior impacto econômico para a cultura da soja, desde a sua identificação no Brasil em 2001 (EMBRAPA, 2016). Plantas com alta severidade da doença apresentam desfolha precoce, comprometendo a formação, enchimento e o peso final dos grãos (Yang et al. 1991).

Mesmo com o aumento no número de culturais resistentes no futuro, os fungicidas continuarão sendo a principal ferramenta para viabilizar o cultivo da soja na presença da doença (EMBRAPA, 2016).

De acordo com Sinclair & Hartman (1996), são necessárias de três a cinco aplicações de fungicidas com intervalos de dez dias em condições de alta severidade da doença.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do programa de aplicação do DPX-R0G79 150 EC + Aproach Prima® no controle da Ferrugem Asiática da Soja.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido de novembro de 2015 a Fevereiro de 2016 no Centro de Pesquisa e Desenvolvimento da DuPont

em Paulínia, SP, na cultivar BMX Potência RR, em delineamento experimental de blocos casualizados, com seis tratamentos e quatro repetições. As parcelas experimentais foram compostas de cinco linhas de 5 m, com espaçamento entre linhas de 45 cm. Foram consideradas como parcela útil as três linhas centrais, desprezando-se um metro em cada extremidade.

Realizaram-se em cada tratamento, três aplicações de fungicidas (Tabela 1), a primeira no estádio R1, a segunda, 21 dias após a primeira aplicação, e a terceira, 35 dias após a primeira aplicação, respectivamente, com pulverizador costal pressurizado com CO₂ e barra com quatro bicos 110-02 (plano), calibrado para vazão de 200 L ha⁻¹.

Após a primeira aplicação, semanalmente, avaliou-se a severidade da doença nos 3 estratos individualmente (baixo, médio e superior) da planta e a desfolha da parcela. No final da condução do experimento, avaliou-se o peso de mil grãos e a produtividade.

Os dados coletados foram submetidos à análise de variância e a comparação das médias foi realizada pelo teste Tukey ($p<0,05$) para a severidade da doença, desfolha, peso de mil grãos e produtividade.

Resultados e Discussão

Os programas de aplicação dos fungicidas testados, são eficientes no controle da ferrugem asiática da soja. Todos diferiram estatisticamente da testemunha na área abaixo da curva de progressão da doença (AACPD), na desfolha, no peso de mil grãos e na produtividade (Tabela 2).

O tratamento com duas aplicações de DPX-R0G79 nas fases iniciais (R1 e R1+21 dias) (Tratamento 1) apresentou um controle superior em termos de controle da doença quando comparado a uma aplicação apenas tardia (R1+35 dias) de DPX-R0G79.

Nas avaliações de desfolha, aos 35 dias após a primeira aplicação (35 DA1^aA) e 42

DA1^aA os tratamentos não diferiram estatisticamente entre si, mas todos diferiram da testemunha. Aos 49 DA1^aA, a maioria dos tratamentos não diferiram estatisticamente entre si, apenas o tratamento 1 diferiu do tratamento 4.

Conclusão

Todos os tratamentos apresentaram efeito significativo de controle da ferrugem asiática da soja, apresentaram também diferenças de peso de mil grãos e produtividade em relação à testemunha.

O produto DPX-R0G79 150 EC aplicado duas vezes maneira preventiva nas primeiras pulverizações (R1 e R1+21 dias) promoveu os melhores níveis de controle e produtividade.

Conclui-se que o produto DPX-R0G79 150 EC adicionado em um programa de aplicação, consiste em uma nova ferramenta para controle da ferrugem asiática da soja.

Referências

APROSOJA. Soja no Brasil. Disponível em: <<http://www.aprosojams.org.br/soja>>. Acesso em: 19 abr. 2016.

DUARTE, M. T. Um estudo sobre modelos de previsão de preços no mercado de grão de soja. Disponível em: <http://www.portal.ie.ufu.br/mestrado/ie_dissertacoes/2007/11.pdf>. Acesso em: 19 abr. 2016.

EMBRAPA. Resistência à ferrugem da soja. Disponível em: <http://www.cnpso.embrapa.br/download/Resistencia_ferrugem_soja.pdf>. Acesso em: 19 abr. 2016.

SINCLAIR, J. B.; HARTMAN, G.L. Soybean rust workshop. Urbana, Illinois. 1996. Proceedings.

TECNOLOGIAS de produção de soja. Região Central do Brasil 2011. Londrina: Embrapa Soja: Embrapa Cerrados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2010. (Embrapa Soja. Sistemas de Produção, 14).

YANG, X. B.; TSCHANZ, A. T.; DOWLER, W. M.; WANG, T. C. Development of yield loss models in relation to reductions of components of soybeans infected with *Phakopsora pachyrhizi*. **Phytopathology**, v. 81, p. 1420-1426. 1991.

YORINORI, J.T. Doenças da soja no Brasil. In: **FUNDACAO CARGILL** (Campinas, SP). **A soja no Brasil central**. 3.ed. Campinas, 1986. p.300-364.

Tabela 1. Tratamentos, doses e intervalos de aplicação.

Tratamento		Dose produto comercial (mL.ha ⁻¹)	Intervalo de aplicação (Dias)
1	DPX-R0G79 150 EC ¹	600	0 (R1)
	DPX-R0G79 150 EC ¹	600	21
	Aproach Prima® ² + óleo mineral Nimbus®	300 + 600	35
2	DPX-R0G79 150 EC ¹	600	0 (R1)
	Aproach Prima® ² + óleo mineral Nimbus®	300 + 600	21
	Aproach Prima® ² + óleo mineral Nimbus®	300 + 600	35
3	Aproach Prima® ² + óleo mineral Nimbus®	300 + 600	0 (R1)
	DPX-R0G79 150 EC ¹	600	21
	DPX-R0G79 150 EC ¹	600	35
4	Aproach Prima® ² + óleo mineral Nimbus®	300 + 600	0 (R1)
	Aproach Prima® ² + óleo mineral Nimbus®	300 + 600	21
	DPX-R0G79 150 EC ¹	600	35
5	Fox® ³ + óleo mineral Aureo®	400 + 500	0 (R1)
	Fox® ³ + óleo mineral Aureo®	400 + 500	21
	Sphere Max® ⁴ + óleo mineral Aureo®	150 + 500	35
6	Testemunha	-	-

¹DPX-R0G79 150 EC (Picoxistrobina 10% + Benzovindiflupyr 5%); ²Aproach Prima® (Picoxistrobina 20% + Ciproconazole 8%);

³Fox® (Trifloxistrobina 15% + Protoconazol 17,5%); ⁴Sphere Max® (Trifloxistrobina 37,5% + Ciproconazol 16%).

Tabela 2. Área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD), desfolha, peso de mil grãos e produtividade.

	Tratamento	AACPD	Desfolha (dias após 1 ^a aplicação)			Peso mil grãos (g)	Produtividade (kg.ha ⁻¹)
			35	42	49		
1	DPX-R0G79 150 EC						
	DPX-R0G79 150 EC Aproach Prima® + óleo mineral Nimbus®	764,28 a	40,0 a	46,3 a	73,8 a	171,5 a	3830,3 a
2	DPX-R0G79 150 EC						
	Aproach Prima® + óleo mineral Nimbus® Aproach Prima® + óleo mineral Nimbus®	808,91 ab	41,3 a	46,3 a	77,5 ab	162,9 a	3556,2 a
3	Aproach Prima® + óleo mineral Nimbus® DPX-R0G79 150 EC	808,95 ab	47,5 ab	51,3 a	76,3 ab	164,8 a	3702,5 a
	DPX-R0G79 150 EC						
4	Aproach Prima® + óleo mineral Nimbus®						
	Aproach Prima® + óleo mineral Nimbus® DPX-R0G79 150 EC	887,18 b	50,0 ab	50,0 a	81,3 b	161,5 a	3419,1 a
5	Fox® + óleo mineral Aureo®						
	Fox® + óleo mineral Aureo® Sphere Max® + óleo mineral Aureo®	822,40 ab	43,8 a	51,3 a	78,8 ab	171,4 a	3464,1 a
6	Testemunha	1764,35 c	58,8 b	90,0 b	100 c	139,8 b	2563,1 b
	C.V. (%)	2,79	2,72	1,74	0,78	5,08	10,37

Médias seguidas pelas mesmas letras, na coluna, não diferem entre si a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

EFICIÊNCIA DE FUNGICIDAS TESTADOS EM REDE PARA O CONTROLE DA FERRUGEM ASIÁTICA DA SOJA NO ESTADO DE SÃO PAULO, 2015/16

FURLAN, S. H.¹; LEITE, J. A. B. P.¹; FRANCO, D. A. S.¹

¹Instituto Biológico, Laboratório de Fitopatologia, CP 70, CEP 13012-970, Campinas-SP. silvana@biologico.sp.gov.br

Introdução

Nas últimas safras tem-se observado gradualmente uma queda de controle de alguns fungicidas do grupo dos triazóis e estrobilurinas, constatada pelos ensaios cooperativos visando a ferrugem asiática da soja, causada por *Phakopsora pachyrhizi* (GODOY et al., 2013; 2014; 2015).

Devido à grande importância do uso do controle químico no manejo da doença, desde 2003/04, anualmente são desenvolvidos ensaios em rede nacional visando verificar o comportamento dos fungicidas.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência dos principais fungicidas registrados e em desenvolvimento, formulados em misturas de diferentes combinações de ativos de contato (mancozeb), sistêmicos pertencentes aos grupos químicos das estrobilurinas (Qo1), triazóis (DMI) e carboxamidas (SDHI) e ainda, triazol e estrobilurina isolados, para efeito de comparação e monitoramento da sensibilidade do patógeno.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na safra 2015/16 em Paulínia-SP, com semeadura da cv. BMX Potência, em 10 de novembro de 2015. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com quatro repetições, cada uma representada por uma parcela de seis linhas de 5 m. Totalizaram 18 tratamentos, incluindo a testemunha, identificados na Tabela 1 pelo nome comercial e sua respectiva dose.

As aplicações foram iniciadas nos estádios R1/R2 quando havia 0,7% de severidade e foram repetidas em R4 e R5.1, pelo uso de um pulverizador a base de CO₂ e volume de 150 L/ha.

As avaliações da eficiência dos produtos basearam-se em sete leituras da porcentagem da severidade dos sintomas nas plantas, finalizando-se em R5.5. Foi obtido o valor da área abaixo da curva de progresso da doença, além dos dados de produtividade (Kg/ha) e peso de 1000 grãos.

Os dados foram submetidos à análise de variância e a comparação das médias foi realizada pelo teste Scott-Knott ($p<0,05$) sem transformação de dados.

Resultados e Discussão

De acordo com a Figura 1, os sintomas da ferrugem foram bastante severos durante a safra 2015/16, justificados devido à favorabilidade climática na região, com precipitações elevadas e bem distribuídas nos períodos críticos. As plantas não tratadas apresentaram os primeiros sintomas visíveis a partir do estádio R1/R2, evoluindo rapidamente até alcançar 100 % em R5.5.

Pelos resultados da área abaixo da curva de progresso da ferrugem (AACPD), observou-se que houve diferentes níveis de controle (Tabela1). A alta severidade da doença permitiu separar os tratamentos fungicidas em seis grupos distintos, na ordem crescente de eficiência, todos diferentes da testemunha: 1- Folicur e Priori; 2- Alto 100 e Priori Xtra; 3- Horos e OFA061; 4-Aproach Prima; 5-Sphere Max e Orkestra; 6- Fox e Elatus somados aos demais, os quais se encontram em fase de desenvolvimento ou de registro (T13 a T18).

Folicur e Priori foram os únicos que não diferiram da testemunha quanto à produtividade e foram aqueles que apresentaram as maiores porcentagens de severidade da doença. Outros três grupos distintos foram formados para esta variável, em ordem crescente: 1- T3, T5, T6, T9 e T12; 2- T7, T8, T10, T14, T15 e T16 e 3- T11, T13, T17 e T18, estes com as maiores produtividades. Os acréscimos de sacas/ha pelos tratamentos fungicidas variaram de 4,4 (T4) a 34,4 (T18) com base na testemunha. Atribui-se que os ganhos acentuados dos melhores tratamentos, acima de 30 sacas/ha, deram-se em função da agressividade elevada da doença (Tabela 1).

Efeitos positivos dos tratamentos fungicidas também foram obtidos para o peso de 1000 grãos, exceto para T2, T3 e T4 que não diferiram da testemunha e que também tiveram as

maiores severidades da ferrugem. Em seguida, estão os tratamentos T5, T6, T9 e T12, e em outro grupo seguinte aparecem T7, T10, T14 e T15. Por último, os que apresentaram os maiores pesos: T8, T11, T13, T16, T17 e T18.

Os tratamentos contendo protioconazole ou tebuconazole apresentaram sintomas de fitotoxicidade, embora aparentemente não afetaram o rendimento.

Conclusão

A alta severidade dos sintomas da ferrugem afetou drasticamente a produtividade e o peso de grãos, enquanto que as três aplicações dos melhores fungicidas resultaram em rendimentos expressivamente superiores.

Referências

GODOY, C. V.; UTIAMADA, C. M.; MEYER, M. C.; CAMPOS, H. D.; FORCELINI, C. A.; PIMENTA, C. B.; CASSETARI NETO, D.; JACCOUD FILHO, D. S.; BORGES, E. P.; ANDRADE JUNIOR, E. R. de; SIQUERI, F. V.; JULIATTI, F. C.; FEKSA, H. R.; GRIGOLLI, J. F. J.; NUNES JUNIOR, J.; CARNEIRO, L. C.; SILVA, L. H. C. P. da; SATO, L. N.; CANTERI, M. G.; MADALOSSO, M.; GOUSSAIN, M.; MARTINS, M. C.; BALARDIN, R. S.; FURLAN, S. H.; MONTECELLI, T. D. N.; CARLIN, V. J.; VENANCIO, W. S. **Eficiência de fungicidas para o controle da ferrugem-asiática da soja, *Phakopsora pachyrhizi*, na safra 2013/14: resultados sumarizados dos ensaios cooperativos.** Londrina: Embrapa Soja, 2014. 7 p. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 103).

GODOY, C. V.; UTIAMADA, C. M.; MEYER, M. C.; CAMPOS, H. D.; ROESE, A. D.; FORCELINI, C. A.; PIMENTA, C. B.; JACCOUD FILHO, D. S.; BORGES, E. P.; SIQUERI, F. V.; JULIATTI, F. C.; FEKSA, H. R.; GRIGOLLI, J. F. J.; NUNES JUNIOR, J.; CARNEIRO, L. C.; SILVA, L. H. C. P. da; SATO, L. N.; CANTERI, M. G.; MADALOSSO, M.; ITO, M. F.; MARTINS, M. C.; BALARDIN, R. S.; FURLAN, S. H.; MONTECELLI, T. D. N.; CARLIN, V. J.; BARROS, V. L. N. P. de; VENANCIO, W. S. **Eficiência de fungicidas para o controle da ferrugem-asiática da soja, *Phakopsora pachyrhizi*, na safra 2013/14: resultados sumarizados dos ensaios cooperativos.** Londrina: Embrapa Soja, 2014. 7 p. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 103).

GODOY, C. V.; UTIAMADA, C. M.; MEYER, M. C.; CAMPOS, H. D.; ROESE, A. D.; FORCELINI, C. A.; PIMENTA, C. B.; JACCOUD FILHO, D. S.; BORGES, E. P.; SIQUERI, F. V.; JULIATTI, F. C.; FEKSA, H. R.; GRIGOLLI, J. F. J.; NUNES JUNIOR, J.; CARNEIRO, L. C.; SILVA, L. H. C. P. da; SATO, L. N.; CANTERI, M. G.; MADALOSSO, M.; ITO, M. F.; MARTINS, M. C.; BALARDIN, R. S.; FURLAN, S. H.; MONTECELLI, T. D. N.; CARLIN, V. J.; BARROS, V. L. N. P. de; VENANCIO, W. S. **Eficiência de fungicidas para o controle da ferrugem-asiática da soja, *Phakopsora pachyrhizi*, na safra 2014/15: resultados sumarizados dos ensaios cooperativos.** Londrina: Embrapa Soja, 2015. 6 p. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 111).

Londrina: Embrapa Soja, 2013. 7 p. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 99).

Curva de progresso da ferrugem

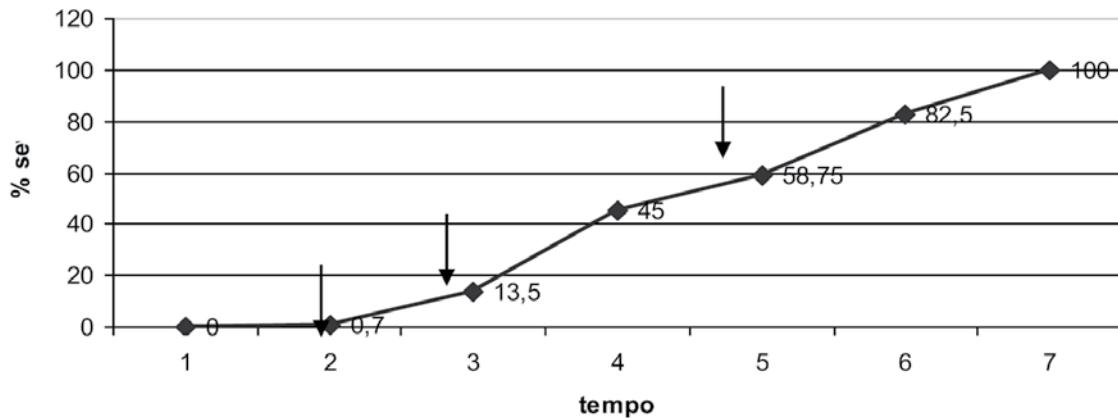


Figura 1. Curva de progresso da ferrugem com base na porcentagem de severidade das plantas não tratadas, nos estádios 1(R1); 2(R2); 3(R4); 4(R5.1); 5(R5.3); 6(R5.4) e 7(R5.5), variando de 0 % até 100 %. As setas indicam o momento das aplicações.

Tabela 1. Efeito das aplicações dos fungicidas sobre a AACPD (área abaixo da curva de progresso da ferrugem), a produtividade (Kg/ha e acréscimo de sacas/ha) e o peso de 1000 grãos de soja cv. BMX Potência. Paulínia, SP. Safra 2015/16.

Tratamentos	Doses L ou kg/ha	AACPD	Produtividade		1000 grãos g
			kg/ha	+ sacas/ha	
1. Testemunha	-	1750,75 a	2037d	-	116,8 d
2. Folicur	0,5	1286,25 b	2356 d	5,3	123,2 d
3. Alto 100	0,3	1129,25 c	2780 c	12,4	127,1 d
4. Priori + Nimbus (0,6L/ha)	0,2	1252,0 b	2302 d	4,4	121,2 d
5. Priori Xtra + Nimbus (0,6L/ha)	0,3	1097,25 c	2782 c	12,4	129,3 c
6. Aproach Prima + Nimbus (0,75L/ha)	0,3	775,75 e	3133 c	18,3	135,1 c
7. Sphere Max + Áureo (0,25%)	0,2	506,5 f	3616 b	26,3	146,8 b
8. Fox + Áureo (0,25%)	0,4	160,75 g	3554 b	25,3	152,7 a
9. Horos + Nimbus (0,5L/ha)	0,5	863,25 d	2996 c	16,0	134,4 c
10. Orkestra SC + Assist (0,5L/ha)	0,35	440,75 f	3615 b	26,3	145,5 b
11. Elatus+ Nimbus (0,6L/ha)	0,2	122,5 g	4027 a	33,2	152,3 a
12. OFA061 + AD09 (0,5 %)	0,3	934,25 d	3009 c	16,2	137,1 c
13. MILF0675-13 + Nimbus (1L/ha)	2,0	120,5 g	3923 a	31,4	155,8 a
14. UPL 2000 + Agris (0,5%)	1,75	211,75 g	3603 b	26,1	150,6 b
15. UPL 2000 + Agris (0,5%)	2,0	132,75 g	3683 b	27,4	149,1b
16. BAS 702 00 F + Assist (0,5L/ha)	0,8	158,75 g	3570 b	25,5	153,0 a
17. BIX+PTZ+TFS 450 SC + Aureo (0,25%)	0,5	98,0 g	3843 a	30,1	156,0 a
18. Vessarya + Nimbus	0,2	91,0g	4100a	34,4	157,4 a
CV%		12,5	6,61		3,33

Médias seguidas pelas mesmas letras, na coluna, não diferem entre si a 5% de probabilidade, pelo teste de Scott-Knott (dados não transformados).

EFICIÊNCIA DE FUNGICIDAS MULTI-SÍTIOS TESTADOS EM REDE PARA O CONTROLE DA FERRUGEM ASIÁTICA DA SOJA NO ESTADO DE SÃO PAULO, 2015/16

FURLAN, S.H.¹; LEITE, J.A.B.P.¹; FRANCO, D.A.S.¹

¹Instituto Biológico, Laboratório de Fitopatologia, CP 70, CEP 13012-970, Campinas-SP. silvana@biologico.sp.gov.br

Introdução

As perdas crescentes de eficiência de alguns fungicidas sistêmicos no controle da ferrugem da soja devido à resistência parcial do fungo *Phakopsora pachyrhizi* têm levado à necessidade cada vez maior da busca de fungicidas multi-sítios eficientes para uso combinado. Estas perdas do controle por alguns ativos podem ser constatadas nos últimos ensaios cooperativos que vêm sendo realizados desde a safra 2003/04 (GODOY et al., 2013; 2014; 2015).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência de vários fungicidas com ação de contato registrados ou não para o controle da ferrugem da soja visando potencializar a eficácia do manejo químico e reduzir ou evitar os problemas relacionados à resistência do fungo aos grupos químicos existentes dos produtos sistêmicos, em acordo com os relatos de Mehl (2011) e Reis et. al. (2015).

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na safra 2015/16 em Paulínia-SP, com semeadura da cv. BMX Potência, em 10 de novembro de 2015. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com quatro repetições, cada uma representada por uma parcela de seis linhas de 5 m. Totalizaram 13 tratamentos, incluindo a testemunha, identificados na Tabela 1 pelo nome técnico, nome comercial e sua respectiva dose. Foi incluído em um dos tratamentos o fungicida sistêmico Elatus (azoxistrobina + benzovindiflupir) + Elatus como referência no controle.

As pulverizações foram iniciadas nos estádios R1/R2 quando havia 0,6 % de severidade e foram repetidas a cada 10 dias para todos os multi-sítios, totalizando cinco aplicações, enquanto que para Elatus + Nimbus foram iniciadas na mesma época, porém realizadas três aplicações no total com intervalo de 21 e 15 dias, respectivamente. O atraso na primeira aplicação para os multi-sítios se deu em fun-

ção da ocorrência de chuvas no período entre o final do estádio vegetativo e início do reprodutivo, quando ainda não havia sintomas da doença. Foi utilizado um pulverizador costal a base de CO₂ com volume de 150 L/ha.

As avaliações da eficiência dos produtos basearam-se em sete leituras da porcentagem da severidade dos sintomas nas plantas, finalizando-se em R5.5. Foi obtido o valor da área abaixo da curva de progresso da doença, além dos dados de produtividade (Kg/ha) e peso de 1000 grãos.

Os dados foram submetidos à análise de variância e a comparação das médias foi realizada pelo teste Scott-Knott ($p<0,05$) sem transformação de dados.

Resultados e Discussão

A curva de progresso da ferrugem (Figura 1) mostra um rápido desenvolvimento dos sintomas já no início da fase de enchimento de grãos, alcançando 40 % de severidade em R5.1; 58,7 % em R5.3; 85,0 % em R5.4 e 100 % em R5.5. Esta agressividade elevada da doença se deve à favorabilidade climática na região, com precipitações elevadas e bem distribuídas nos períodos mais críticos, fato que impossibilitou a entrada preventiva e mais precoce dos fungicidas na área.

Pelos resultados de severidade em R5.5, observou-se que todos os fungicidas multi-sítios, com cinco aplicações, reduziram os sintomas e promoveram aumentos significativos de produtividade e peso de grãos em relação à testemunha (Tabela 1). Houve diferenças de eficiência entre eles, gerando-se pela análise estatística seis grupos distintos para os produtos de contato, em ordem crescente de controle: 1- Cuproquart como o menos eficaz; 2- Cuprital nas duas doses; 3- Bravonil e OFA 064; 4- Previnil, Antracol + Áureo e Frownicide; 5- Unizeb Gold + Agris na menor dose (2,0 Kg/ha) e 6- Unizeb Gold + Agris na maior dose (2,5 Kg/ha) e Manfil + Agris como os dois melhores. Elatus + Nimbus ficou isolado em outro

grupo com a menor severidade entre todos.

Todos os tratamentos fungicidas promoveram incrementos de produtividade, sendo obtidos na análise apenas dois grupos distintos da testemunha. Os acréscimos em sacas/ha foram de 14,92 a 21,7 no primeiro grupo e de 25,7 a 28,7 para o segundo, considerando-se somente os multi-sítios. O tratamento Elatus + Nimbus representou ganho de 31,7 sacas a mais que a testemunha, porém não diferiu estatisticamente dos fungicidas do segundo grupo, permanecendo-se neste (Tabela 1).

Os tratamentos Unizeb Gold + Agris na maior dose e Elatus + Nimbus destacaram-se pelos maiores pesos específicos de grãos, seguidos de Previnil 720 SC, Unizeb Gold + Agris na menor dose, Antracol + Áureo e Manfil + Agris.

Portanto, dependendo da formulação e do ativo, os fungicidas multi-sítios como mancozeb, clorotalonil, propineb e cúpricos podem representar uma alternativa eficaz dentro do controle químico da ferrugem, tanto por reduzir perdas de rendimento ocasionadas pela doença como pela estratégia anti-resistência.

Não houve problemas de fitotoxicidade nas plantas tratadas com os fungicidas.

Conclusão

Os fungicidas multi-sítios, dentre eles mancozeb, clorotalonil, propineb e cúpricos, dependendo da formulação, dose e época de aplicação, podem representar uma alternativa eficaz dentro do controle químico da ferrugem, tanto por reduzir perdas de rendimento ocasionadas pela doença como uma alternativa no manejo da resistência do fungo.

Referências

GODOY, C. V.; UTIAMADA, C. M.; MEYER, M. C.; CAMPOS, H. D.; FORCELINI, C. A.; PIMENTA, C. B.; CASSETARI NETO, D.; JACCOUD FILHO, D. S.; BORGES, E. P.; ANDRADE JUNIOR, E. R. de; SIQUERI, F. V.; JULIATTI, F. C.; FEKSA, H. R.; GRIGOLLI, J. F. J.; NUNES JUNIOR, J.; CARNEIRO, L. C.; SILVA, L. H. C. P. da; SATO, L. N.; CANTERI, M. G.; MADALOSO, M.; ITO, M. F.; MARTINS, M. C.; BALARDIN, R. S.; FURLAN, S. H.; MONTECELLI, T. D. N.; CARLIN, V. J.; BARROS, V. L. N. P. de; VENANCIO, W. S. **Eficiência de fungicidas para o controle da ferrugem-asiática da soja, *Phakopsora pachyrhizi*, na safra 2014/15: resultados summarizados dos ensaios cooperativos.** Londrina: Embrapa Soja, 2015. 6 p. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 111).

GODOY, C. V.; UTIAMADA, C. M.; MEYER, M. C.; CAMPOS, H. D.; PIMENTA, C. B.; CASSETARI NETO, D.; JACCOUD FILHO, D. S.; BORGES, E. P.; ANDRADE JUNIOR, E. R. de; SIQUERI, F. V.; JULIATTI, F. C.; FEKSA, H. R.; GRIGOLLI, J. F. J.; NUNES JUNIOR, J.; CARNEIRO, L. C.; SILVA, L. H. C. P. da; SATO, L. N.; CANTERI, M. G.; MADALOSO, M.; ITO, M. F.; MARTINS, M. C.; BALARDIN, R. S.; FURLAN, S. H.; MONTECELLI, T. D. N.; CARLIN, V. J.; BARROS, V. L. N. P. de; VENANCIO, W. S. **Eficiência de fungicidas para o controle da ferrugem-asiática da soja, *Phakopsora pachyrhizi*, na safra 2013/14: resultados summarizados dos ensaios cooperativos.** Londrina: Embrapa Soja, 2014. 7 p. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 103).

GODOY, C. V.; UTIAMADA, C. M.; MEYER, M. C.; CAMPOS, H. D.; ROESE, A. D.; FORCELINI, C. A.; PIMENTA, C. B.; JACCOUD FILHO, D. S.; BORGES, E. P.; SIQUERI, F. V.; JULIATTI, F. C.; FEKSA, H. R.; GRIGOLLI, J. F. J.; NUNES JUNIOR, J.; CARNEIRO, L. C.; SILVA, L. H. C. P. da; SATO, L. N.; CANTERI, M. G.; MADALOSO, M.; ITO, M. F.; MARTINS, M. C.; BALARDIN, R. S.; FURLAN, S. H.; MONTECELLI, T. D. N.; CARLIN, V. J.; BARROS, V. L. N. P. de; VENANCIO, W. S. **Eficiência de fungicidas para o controle da ferrugem-asiática da soja, *Phakopsora pachyrhizi*, na safra 2012/13: resultados summarizados dos ensaios cooperativos.** Londrina: Embrapa Soja, 2013. 7 p. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 99).

MEHL, A.; PEREIRA, R. Opção de manejo. **Cultivar Grandes culturas**, v. especial, n. 152, p. 38-39, 2011.

REIS, E.M.; SILVA, L.H.C.P.; SIQUERI, F.V.; SILVA, J.R.C. **Redução da sensibilidade de *Phakopsora pachyrhizi* a fungicidas e estratégia antiresistência:** por que os fungicidas falham? 2. ed. Passo Fundo, 2015. 56 p.

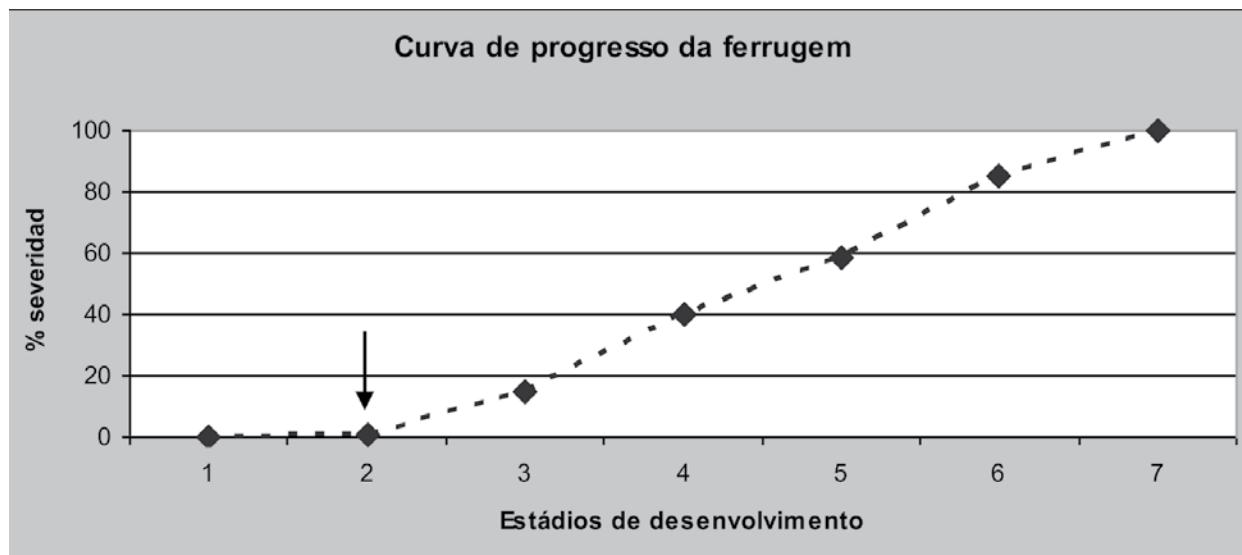


Figura 1. Curva de progresso da ferrugem com base na porcentagem de severidade das plantas não tratadas, nos estádios 1(R1); 2(R2); 3(R4); 4(R5.1); 5(R5.3); 6(R5.4) e 7(R5.5), evoluindo de 0 % a 100 %. A seta indica o início das aplicações.

Tabela 1. Efeito das aplicações dos fungicidas multi-sítios (T2 a 12) e sistêmico (T13) sobre a % severidade da ferrugem, a produtividade (Kg/ha e acréscimo de sacas/ha) e o peso de 1000 grãos de soja cv. BMX Potência. Paulínia, SP. Safra 2015/16.

Nome comercial	Nome técnico	Doses p.c. L ou Kg/ha	Tratamentos		Produtividade		1000 grãos g
			R5.5	% severidade	Kg/ha	+ sacas/ha	
1. Testem.	-	-	100,0 a	1913 c	-	-	116,5 d
2. Previnil 720 SC	clorotalonil	1,5	38,75 e	3213 b	21,7	143,9 b	
3. Cuprital 700	oxicloreto de cobre	0,4	62,5 c	2808 b	14,92	132,4 c	
4. Cuprital 700	oxicloreto de cobre	0,8	62,5 c	3081 b	19,5	136,3 c	
5. Unizeb Gold*	mancozeb	2,0	32,5 f	3171 b	21	148,2 b	
6. Unizeb Gold*	mancozeb	2,5	17,0 g	3638 a	28,7	159,4 a	
7.Cuproquart	sulfato de cobre	0,75	70,0 b	3166 b	20,9	128,3 c	
8.Antracol**	propineb	2,0	38,75 e	3462 a	25,8	147,6 b	
9.Frownicide 500 SC	fluazinam	1,0	42,5 e	3048 b	18,92	132,6 c	
10.Bravonil 500	clorotalonil	2,0	53,75 d	3075 b	19,4	140,9 c	
11. OFA 064	clorotalonil	2,0	55,0 d	3207 b	21,6	138,3 c	
12. Manfil*	mancozeb	2,5	17,5 g	3456 a	25,7	149,8 b	
13.Elatus***	azox.+benzov.	0,2	9,75 h	3817 a	31,7	157,1 a	
CV %			9,63		8,06		4,16

* adicionado adjuvante Agris 0,5 %; ** Áureo 0,25 %; Nimbus 0,6 L; Médias seguidas pelas mesmas letras, na coluna, não diferem entre si a 5% de probabilidade, pelo teste de Scott-Knott (dados não transformados).

EFICIÊNCIA DOS FUNGICIDAS NO CONTROLE DE FERRUGEM ASIÁTICA (*Phakopsora pachyrhizi*) NA CULTURA DA SOJA NA REGIÃO OESTE DO PARANÁ, SAFRA 2015/2016

TESTON, R.¹; MADALOSSO, T.¹; FAVERO, F.¹.

¹Centro de Pesquisa Agrícola da Cooperativa Agroindustrial Consolata (CPA Copacol), Rod. PR 180 km 269, CEP 85415-000, Cafelândia-PR, cpa@copacol.com.br.

Introdução

O fungo *Phakopsora pachyrhizi*, causador da ferrugem-asiática da soja possui elevada capacidade de redução de produtividade na cultura (YORINORI et al., 2005). As estratégias para o manejo dessa doença incluem o uso de cultivares resistentes, a utilização de fungicidas, antecipação da semeadura para o início da época recomendada, o uso de cultivares precoces, ausência de cultivo na entressafra e controle de plantas voluntárias de soja remanescentes nas áreas de cultivo.

Com a elevada área de cultivo de soja, mais de 32 milhões de ha na safra 14/15 (CONAB, 2016) e o uso de fungicida como uma das únicas estratégias de manejo, na safra 2013/2014 foi detectada pela primeira vez na ferrugem asiática da soja a mutação na posição F129L do gene do citocromo "b" (KLOSOWSKI et al., 2016). Essa mutação confere resistência parcial ao grupo químico das estrobilurinas. Outros fatores podem contribuir para o surgimento do genótipo resistente, como o uso de fungicidas de sitio específico, aplicações repetidas do mesmo produto, uso dos fungicidas como erradicantes e a elevada produção de esporos pelo fungo.

Devido a mutação, vem sendo constatado nas últimas safras a diminuição da eficiência de controle dos produtos comumente utilizados no manejo da doença (triazol+estrobilurina). Existem inúmeros produtos registrados junto ao MAPA para o controle de *P. pachyrhizi*, muitos deles com baixa eficiência. Desta forma a avaliação da eficácia dos produtos já registrados, bem como de novas moléculas que possam vir a auxiliar no manejo da doença torna-se fundamental.

O objetivo deste trabalho foi avaliar diferentes produtos para o controle da ferrugem da soja na região oeste do Paraná.

Material e Métodos

O experimento foi realizado no Centro de Pesquisa Agrícola da Copacol (CPA), no munici-

cípio de Cafelândia-PR, no período de outubro 2015 a fevereiro de 2016. A cultivar utilizada foi a Monsoy 6410 IPRO, de habito de crescimento indeterminado, grupo de maturação 6.4 e ciclo de aproximadamente 125 a 130 dias na região, semeada no dia 15 de outubro de 2015. A adução da cultura foi realizada na base com 300 kg da formula 4-24-16 NP₂O₅K₂O e as demais práticas de manejo seguiram as recomendações técnicas para cultura da soja (TECNOLOGIAS..., 2011).

As aplicações dos fungicidas foram realizadas com equipamento costal pressurizado com CO₂, com volume de calda de 200 litros por hectare, utilizando a ponta de pulverização XR 110 015 na pressão de 2,0 kgf/cm². Foram realizadas três aplicações de fungicidas no ciclo da cultura, sendo a primeira aplicação no dia 07/12/2015 (estádio R1), segunda aplicação dia 31/12/2015 (estádio R3) com intervalo de 24 dias em relação a primeira aplicação e a terceira aplicação no dia 18/01/2016 (estádio R5.2) com intervalo de 18 dias em relação a segunda aplicação.

O delineamento experimental foi de blocos inteiramente casualizadas com 18 tratamentos e quatro repetições os quais são descritos na tabela 1. As unidades experimentais mediam 2,5 de largura e 10 m de comprimento totalizando 25m², sendo a área útil 1,5 m de largura por 10 m de comprimento totalizando uma área de 15 m².

Realizou-se a avaliação da severidade de ferrugem asiática aos 10 e 23 dias após a terceira aplicação de fungicida segundo a escala diagramática proposta por Godoy et al. (2006). A severidade foi determinada a partir da média das duas avaliações.

A avaliação de desfolha foi realizada quando a testemunha atingiu a cima de 80%. Foi determinado também o rendimento de grãos (kg/ha) corrigindo a umidade para 13% e estimado a massa de mil grãos.

As variáveis analisadas foram submetidas à análise de variância pelo teste F e as médias

comparadas pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade de erro.

Resultados e Discussão

Houve diferenças ($p<0,05$) para as variáveis analisadas (Tabela 2). Os tratamentos DPX-R0G79, Elatus, MIL FF 0675-13, Fox e Fox Xpro foram os tratamentos que apresentaram menor severidade variando de 17,5 a 22,9% não diferindo entre si, já os tratamentos Alto 100, Priori e Folicur foram os que apresentaram maior severidade que variou de 38,7 a 40,7%, diferindo da testemunha que apresentou 47,1% de severidade. Quando calculado o controle, observou-se que o mesmo não atingiu patamares superiores a 70%, sendo que o melhor tratamento (DPX-R0G79) apresentou 68,5 % de controle para ferrugem asiática da soja. Alguns fatores podem ser citados para explicar a baixa performance dos produtos, entre eles a elevada pressão da doença nesta safra, condições climáticas favoráveis ao fungo e desfavoráveis as aplicações e a metodologia aplicada no trabalho, aonde foram realizadas somente 3 aplicações dos fungicidas.

Para a desfolha, os tratamentos DPX-R0G79, Elatus, MIL FF 0675-13 e Fox apresentaram os menores níveis, variando de 37,5 a 47,8%, não diferindo entre si, já os tratamentos Alto 100, Priori e Folicur foram os que apresentaram os maiores níveis de desfolha variando de 79,5 a 83,3%, não diferindo entre si, porém diferindo da testemunha que apresentou 94% de desfolha.

Os tratamentos DPX-R0G79 e Elatus foram os que apresentaram maior rendimento de grãos com 3647,4 a 3543 kg/ha, respectivamente. Já os tratamentos Priori Xtra, Priori, Alto 100 e Folicur apresentaram menor rendimento de grãos, 2953,7 2922,9, 2892,0 e 2860,8, respectivamente, diferindo da testemunha que apresentou o rendimento de 2671,7 kg/ha. Observou-se grande resposta em produtividade em função da aplicação de fungicidas, com incrementos de produtividade que variaram de 7,1 a 36,5% entre o tratamento com pior e o melhor tratamento. Quando comparados os

produtos Horos e MIL FF 0675-13, a resposta foi superior no segundo, que se diferencia somente pela presença de mancozeb na composição. A massa de mil grãos apresentou diferença ($p<0,05$) entre os tratamentos, sendo que Fox, DPX-R0G79 e Elatus apresentaram maior massa de mil grãos variando de 147,5 a 153,8 gramas.

Conclusão

A utilização de fungicidas para o controle da ferrugem asiática da soja é de extrema importância para obtenção de altas produtividades da cultura da soja, sendo que o incremento de produtividade do melhor tratamento em relação a testemunha foi de 36,5%. Os tratamentos DPX-R0G79 e Elatus foram os que obtiveram maior rendimento de grãos.

Referências

- CONAB. **Safras:** séries históricas. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1252&t=>>>. Acesso em: 19 mai. 2016.
- GODOY, C. V.; KOGA, L. J.; CANTERI, M. G. Diagrammatic scale for assessment of soybean rust severity. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v. 31, n. 1, p. 63-68, 2006.
- KLOSOWSKI, A. C.; MAY-DE-MIO, L. L.; MIESSNER, S.; RODRIGUES, R.; STAMMLER, G. Detection of the F129L mutation in the cytochrome b gene in *Phakopsora pachyrhizi*. **Pest Management Science**, v. 72, n. 6, p. 1211-1215, 2016. DOI: 10.1002/ps. 4099.
- TECNOLOGIAS de produção de soja - Região Central do Brasil 2012 e 2013. Londrina: Embrapa Soja, 2011. 261 p. (Embrapa Soja. Sistemas de Produção, 15).
- YORINORI, J. T.; PAIVA, W. M.; FREDERICK, R. D.; COSTAMILAN, L. M.; BERTAGNOLLI, P. F.; HARTMAN, G. L.; GODOY, C. V.; NUNES JUNIOR, J. Epidemics of soybean rust (*Phakopsora pachyrhizi*) in Brazil and Paraguay. **Plant Disease**, v. 89, p. 675-677, 2005.

Tabela 1. Descrição dos produtos, doses e ingredientes ativos utilizados no experimento.

Tratamento	Ingrediente ativo	L ou kg p.c./ha
Testemunha		
Folicur	Tebuconazol (Bayer)	0,50
Alto 100	Ciproconazol (Syngenta)	0,30
Priori + Nimbus (0,6 L/ha)	Azoxistrobina (Syngenta)	0,20
Priori Xtra + Nimbus (0,6L/ha)	Azoxistrobina & Ciproconazol (Syngenta)	0,30
Aproach Prima + Nimbus (0,75 L/ha)	Picoxistrobina & Ciproconazol (Du Pont)	0,30
Sphere Max + Áureo (0,25% v/v)	Trifloxistrobina & Ciproconazol (Bayer)	0,20
Fox + Áureo (0,25% v/v)	Trifloxistrobina & Protoconazol (Bayer)	0,40
Horos + Nimbus (0,5 L/ha)	Picoxistrobina & Tebuconazol (Adama)	0,50
ORKESTRA SC + Assist (0,5 L/ha)	Piraclostrobina & Fluxapyroxad (Basf)	0,35
Elatus+ Nimbus (0,6 L/ha)	Azoxistrobina & benzovindiflupyr(Syngenta)	0,20
OFA 061 + Nimbus (0,5 % v.v.)	Azoxistrobina & Ciproconazol (Ourofino)	0,30
MIL FF 0675-13 + Nimbus (1 L/ha)	Picoxistrobina & Tebuconazol & Mancozeb (Adama)	2,00
UPL 2000 + Agris (0,5%v/v)	Mancozebe & Azoxistrobina & Tebuconazol (UPL)	1,75
UPL 2000 + Agris (0,5%v/v)	Mancozebe & Azoxistrobina & Tebuconazol (UPL)	2,00
BAS 702 00 F + Assist (0,5 L/ha)	Piraclostrobina & Epoxiconazol & Fluxapyroxad (Basf)	0,80
BIX+PTZ+TFS 450 SC + Aureo (0,25%)	Bixafen & Prothioconazol & Trifloxistrobina (Bayer)	0,50
DPX-R0G79	Picoxistrobina & benzovindiflupyr (DuPont)	0,60

Tabela 2. Rendimento de grãos, incremento no rendimento em relação a testemunha, massa de mil grãos (MMG), desfolha, severidade e controle de ferrugem asiática da soja em função da aplicação de diferentes fungicidas.

Tratamento	L ou kg p.c./ha	Rendimento (kg/ha)	Incremento (%)	MMG (g)	Severidade (%)	Controle (%)	Desfolha (%)
DPX-R0G79	0,60	3647,4 a	36,5	147,5 a	17,5 d	68,5	34,5 e
Elatus	0,20	3543,0 a	32,6	151,1 a	18,0 d	67,5	40,3 e
UPL 2000 (2,0 L/ha)	2,00	3401,4 b	27,3	139,3 c	26,3 c	47,4	49,5 d
MIL FF 0675-13	2,00	3400,3 b	27,3	142,6 b	22,9 d	56,6	43,8 e
Fox	0,40	3394,5 b	27,1	153,8 a	20,3 d	62,2	47,8 e
BIX+PTZ+TFS 450 SC	0,50	3391,3 b	26,9	141,2 b	21,0 d	61,6	53,3 d
Aproach Prima	0,30	3305,5 b	23,7	137,1 c	26,3 c	48,8	54,5 d
SphereMax	0,20	3300,5 b	23,5	139,1 c	25,2 c	52,8	60,8 d
ORKESTRA SC	0,35	3220,7 b	20,5	136,4 c	29,5 c	41,2	61,8 d
BAS 702 00 F	0,80	3165,7 c	18,5	138,5 c	22,3 d	59,1	51,3 d
UPL 2000 (1,75/ha)	1,75	3102,6 c	16,1	136,3 c	30,7 c	38,8	57,0 d
Horos	0,50	3060,8 c	14,6	132,0 c	28,6 c	46,9	60,0 d
OFA 061	0,30	3040,0 c	13,8	132,1 c	30,2 c	42,0	68,8 c
Priori Xtra	0,30	2953,7 d	10,6	131,5 c	31,1 c	39,0	73,5 c
Priori	0,20	2922,9 d	9,4	131,7 c	39,7 b	18,2	79,5 b
Alto 100	0,30	2892,0 d	8,2	131,0 c	38,7 b	21,8	79,5 b
Folicur	0,50	2860,8 d	7,1	133,6 c	40,7 b	13,9	83,3 b
Testemunha	-	2671,7 e	0,0	125,4 c	47,1 a	0,0	94,0 a
Média		3181,94	20,22	137,78	28,68	43,68	60,71
CV (%)		4,35		4,48	12,57		12,20

Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Skott-Knott a 5 % de probabilidade de erro.

EFICIÊNCIA DE CONTROLE DA FERRUGEM ASIÁTICA (*Phakopsora pachyrhizi*) EM FUNÇÃO DA APLICAÇÃO DE DIFERENTE FUNGICIDAS MULTISSIONAL ASSOCIADO A PRODUTOS SÍTIO-ESPECÍFICO NA SOJA

TESTON, R.¹; MADALOSSO, T.¹; FAVERO, F.¹.

¹Centro de Pesquisa Agrícola da Cooperativa Agroindustrial Consolata (CPA Copacol), Rod. PR 180 km 269, CEP 85415-000, Cafelândia-PR, cpa@copacol.com.br.

Introdução

O fungo *Phakopsora pachyrhizi*, causador da ferrugem-asiática da soja possui elevada capacidade de redução de produtividade na cultura (YORINORI et al., 2005). As estratégias para o manejo dessa doença incluem o uso de cultivares resistentes, a utilização de fungicidas, antecipação da semeadura para o início da época recomendada, o uso de cultivares precoces, ausência de cultivo na entressafra e controle de plantas voluntárias de soja remanescentes nas áreas de cultivo.

Com a elevada área de cultivo de soja, mais de 32 milhões de ha na safra 14/15 (CONAB, 2016) e o uso de fungicida como uma das únicas estratégias de manejo, na safra 2013/2014 foi detectada pela primeira vez na ferrugem asiática da soja a mutação na posição F129L do gene do citocromo "b" (KLOSOWSKI et al., 2016). Essa mutação confere resistência parcial ao grupo químico das estrobilurinas. Outros fatores podem contribuir para o surgimento do genótipo resistente, como o uso de fungicidas de sítio-específico, aplicações repetidas do mesmo produto, uso dos fungicidas como erradicantes e a elevada produção de esporos pelo fungo.

Devido a mutação, vem sendo constatado nas últimas safras a diminuição da eficiência de controle dos produtos comumente utilizados no manejo da doença (triazol+estrubilurina). O aumento da diversidade química com o uso de fungicidas protetores com múltiplos sítios de atuação nos patógenos constitui-se de uma importante alternativa para o manejo da resistência, evitando que resistência ocorra para outros grupos químicos como os das carboxamidas, além de melhorar a performance dos produtos afetados.

O objetivo deste trabalho foi avaliar diferentes produtos multissítios associados a produtos sítio-específicos para o controle da ferrugem asiática da soja em Cafelândia, PR, na safra de 2015/2016.

Material e Métodos

O experimento foi realizado no Centro de Pesquisa Agrícola da Copacol (CPA), no município de Cafelândia-PR, no período de outubro 2015 a fevereiro de 2016. A cultivar utilizada foi o Monsoy 6410 IPRO, de hábito de crescimento indeterminado, grupo de maturação 6.4 e ciclo de aproximadamente 125 a 130 dias na região, semeada no dia 15 de outubro de 2015. A adução da cultura foi realizada na base com 300 kg da formula 4-24-16 NP₂O₅K₂O e as demais práticas de manejo seguiram as recomendações técnicas para cultura da soja (TECNOLOGIAS..., 2011).

As aplicações dos fungicidas foram realizadas com equipamento costal pressurizado com CO₂, com volume de calda de 200 litros por hectare, utilizando a ponta de Pulverização XR 110 015 na pressão de 2,0 kgf/cm². Foram realizadas três aplicações de fungicidas no ciclo da cultura, sendo a primeira aplicação no dia 08/12/2015 (estádio R1), segunda aplicação dia 31/12/2015 (estádio R3) com intervalo de 23 dias em relação a primeira aplicação e a terceira aplicação no dia 18/01/2016 (R5.3) com intervalo de 18 dias em relação a segunda aplicação.

O delineamento experimental foi de blocos inteiramente casualizados com 11 tratamentos e quatro repetições os quais são citados na Tabela 1. As unidades experimentais mediam 2,5 de largura e 10 m de comprimento totalizando 25 m², sendo a área útil 1,5 m de largura por 10 m de comprimento totalizando uma área de 15 m².

Realizou-se a avaliação da severidade de ferrugem asiática aos 10 e 23 dias após a terceira aplicação de fungicida seguindo a escala diagramática proposta por (GODOY et al., 2006). A severidade foi determinada a partir da média das duas avaliações.

A avaliação de desfolha foi realizada quando a testemunha apresentou desfolha superior a 80%. Foi determinado também o rendimen-

to de grãos (kg/ha) corrigindo a umidade para 13% e estimada a massa de mil grãos.

As variáveis analisadas foram submetidas à análise de variância pelo teste F e as médias comparadas pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade de erro.

Resultados e Discussão

Os tratamentos Elatus+Oxitrad, Elatus+Previnil, Elatus+Unizeb Gold, Elatus+Difere, Elatus+Cuproquart, Elatus+Manfil, Elatus+Bravonil e Elatus+Antracol, foram os tratamentos que apresentaram menor severidade variando de 19 a 22%. Já os tratamentos Aproach Prima+Antracol e Aproach Prima foram os que apresentaram maior severidade, 34,9 e 37,1% respectivamente (Tabela 2), não diferindo estatisticamente entre si, porém diferindo da testemunha, sendo a severidade da testemunha de 52,5%. O uso associado de fungicidas multissíntese reduziu a severidade de ferrugem asiática da soja tanto para o fungicida Aproach Prima, quanto para o fungicida Elatus, porém a redução foi maior quando os multissínteses foram associados ao Aproach Prima.

Os tratamentos Elatus+Previnil, Elatus+Unizeb Gold e Elatus+Manfil apresentaram os menores níveis de desfolha variando de 39 a 40%. Já os tratamentos Aproach Prima+Cuproquart, Aproach Prima+Antracol e Aproach Prima foram os que apresentaram os maiores níveis de desfolha variando de 62,5 a 65,8%, não diferindo estatisticamente entre si, porém diferindo da testemunha que apresentou 94,5% de desfolha.

O tratamento Elatus+Oxitrad foi o que apresentou maior rendimento de grãos com rendimento de 3966,4 kg/ha (Tabela 3). Já o tratamento Aproach Prima apresentou menor rendimento de grãos (2980,1 kg/ha) sendo superior estatisticamente somente da testemunha que obteve o rendimento de 2737,8 kg/ha. Observou-se grande resposta no rendimento de grãos em função da aplicação de fungicidas, sendo o incremento da testemunha para melhor tratamento de 44,9%. Os incrementos de rendimento de grãos na associação de fungicidas multissíntese ao fungicida Elatus comparados ao fungicida Elatus isolado variaram de 0,8 a 9,4% entre o pior e o melhor tratamento. Os incrementos de rendimento de grãos na associação de fungicidas multissíntese ao fungicida Aproach Prima foram maiores quando

comparado as associações com Elatus. Os incrementos variaram de 4,4 a 16%, mostrando que o uso de produtos multissíntese associados ao fungicida Elatus tem por principal objetivo o manejo da resistência (proteção da molécula), com pequenos incrementos no rendimento de grãos. Já para o fungicida Aproach Prima, na associação com fungicidas multissínteses observa-se um aumento significativo do controle em relação a aplicação isolada do produto, devido redução da eficiência da molécula em função do tempo de uso e a ocorrência da resistência do fungo ao grupo das estrobilurinas. Por consequência da maior eficiência de controle, também houve maiores incrementos no rendimento de grãos. Assim para esse, como para outros produtos que tiveram a eficiência de controle reduzida, o uso de protetores tem como principal função contribuir para melhoria da eficiência de controle aumentando o rendimento de grãos, além de contribuir para o manejo de resistência da ferrugem asiática da soja.

Os tratamentos Elatus+Oxitrad, Elatus+Previnil, Elatus+Unizeb Gold, Elatus+Difere, Elatus+Cuproquart, Elatus+Manfil, Elatus+Bravonil e Elatus+Antracol, Elatus, Aproach Prima+Oxitrad, Aproach Prima+Difere e Aproach+Previnil apresentaram maior massa de mil grãos variando de 147 a 136,7 gramas.

Conclusão

A associação de fungicidas multissínteses ao fungicida Aproach Prima apresentou maior resposta no rendimento de grãos, quando comparado ao fungicida Elatus. Dentre os fungicidas multissíntese avaliados, o Oxitrad foi o que apresentou os melhores resultados em termos de rendimento de grãos. Produtos à base de oxicloreto de cobre, mancozeb e clo-rotalonil, apresentaram desempenho superior aos demais fungicidas multissínteses utilizados. A eficiência de controle e o rendimento de grãos para fungicidas com o mesmo princípio ativo (Previnil e Bravonil) foram diferentes, provavelmente em função de sua formulação. Comparando os produtos à base de cobre, os oxicloretos apresentaram respostas superiores ao sulfato.

Referências

CONAB. **Safras:** séries históricas. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/conteudos>>

php?a=1252&t=>. Acesso em: 19 mai. 2016. GODOY, C. V.; KOGA, L. J.; CANTERI, M. G. Diagrammatic scale for assessment of soybean rust severity. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 31, n. 1, p. 63-68, 2006.

KLOSOWSKI, A. C.; MAY-DE-MIO, L. L.; MIESSNER, S.; RODRIGUES, R.; STAMMLER, G. Detection of the F129L mutation in the cytochrome b gene in *Phakopsora pachyrhizi*. **Pest Management Science**, v. 72, n. 6, p. 1211-1215, 2016. DOI: 10.1002/ps. 4099.

TECNOLOGIAS de produção de soja - Região Central do Brasil 2012 e 2013. Londrina: Embrapa Soja, 2011. 261 p. (Embrapa Soja. Sistemas de Produção, 15).

YORINORI, J. T.; PAIVA, W. M.; FREDERICK, R. D.; COSTAMILAN, L. M.; BERTAGNOLLI, P. F.; HARTMAN, G. L.; GODOY, C. V.; NUNES JUNIOR, J. Epidemics of soybean rust (*Phakopsora pachyrhizi*) in Brazil and Paraguay. **Plant Disease**, v. 89, p. 675-677, 2005.

Tabela 1. Descrição dos produtos, doses e ingredientes ativos utilizados no experimento.

Sítio específico *	Multissítio	Ingrediente ativo
Testemunha	-	-
Aproach Prima (0,3 L/ha)	Difere (0,5 L/ha)	picoxistrobina + ciproconazol
Aproach Prima (0,3 L/ha)	Previnil 720 SC (1,5 L/ha)	picoxistrobina + ciproconazol e oxicloreto de cobre
Aproach Prima (0,3 L/ha)	OXITRAD 700 (0,4 L/ha)	picoxistrobina + ciproconazol e clorotalonil
Aproach Prima (0,3 L/ha)	Unizeb Gold (2,0 kg/ha)	picoxistrobina + ciproconazol e oxicloreto de cobre
Aproach Prima (0,3 L/ha)	Cuproquart (0,75 L/ha)	picoxistrobina + ciproconazol e mancozebe
Aproach Prima (0,3 L/ha)	Antracol(2,0 kg/ha)	picoxistrobina + ciproconazol e sulfato de cobre
Aproach Prima (0,3 L/ha)	Bravonil 500 (2,0 L/ha)	picoxistrobina + ciproconazol e propinebe
Aproach Prima (0,3 L/ha)	Manfil (2,5 kg/ha)	picoxistrobina + ciproconazol e clorotalonil
Elatus (0,2 kg/ha)	-	picoxistrobina + ciproconazol e mancozebe
Elatus (0,2 kg/ha)	Difere (0,5 L/ha)	azoxistrobina + benzonvindiflupir
Elatus (0,2 kg/ha)	Previnil 720 SC (1,5 L/ha)	azoxistrobina + benzonvindiflupir e oxicloreto de cobre
Elatus (0,2 kg/ha)	OXITRAD 700 (0,4 L/ha)	azoxistrobina + benzonvindiflupir e clorotalonil
Elatus (0,2 kg/ha)	Unizeb Gold (2,0 kg/ha)	azoxistrobina + benzonvindiflupir e oxicloreto de cobre
Elatus (0,2 kg/ha)	Cuproquart (0,75 L/ha)	azoxistrobina + benzonvindiflupir e mancozebe
Elatus (0,2 kg/ha)	Antracol(2,0 kg/ha)	azoxistrobina + benzonvindiflupir e sulfato de cobre
Elatus (0,2 kg/ha)	Bravonil 500 (2,0 L/ha)	azoxistrobina + benzonvindiflupir e propinebe
Elatus (0,2 kg/ha)	Manfil (2,5 kg/ha)	azoxistrobina + benzonvindiflupir e clorotalonil

Tabela 2. Desfolha e severidade de ferrugem da soja em função das diferentes combinações de fungicida, Cafelândia-PR, safra 2015/2016.

Fungicidas (kg ou L/ha)	Severidade (%) Média	Desfolha (%)
Elatus (0,2) + OXITRAD 700 (0,4)	19,7 E	43,3 E
Elatus (0,2) + Previnil 720 SC (1,5)	15,6 E	39,0 F
Elatus (0,2) + Unizeb Gold (2)	22,0 E	39,5 F
Elatus (0,2) + Difere (0,5)	19,5 E	45,8 E
Elatus (0,2) + Cuproquart (0,75)	19,0 E	45,3 E
Elatus (0,2) + Manfil (2,5)	21,3 E	40,0 F
Elatus (0,2) + Bravonil 500 (2)	21,7 E	42,5 E
Elatus (0,2) + Antracol (2)	20,9 E	47,5 D
Elatus (0,2)	23,5 D	50,0 D
Aproach Prima (0,3) + OXITRAD 700 (0,4)	26,8 D	49,8 D
Aproach Prima (0,3) + Difere (0,5)	27,8 D	55,8 C
Aproach Prima (0,3) + Manfil (2,5)	30,3 C	52,0 D
Aproach Prima (0,3) + Unizeb Gold (2)	28,9 C	51,0 D
Aproach Prima (0,3) + Previnil 720 SC (1,5)	24,4 D	48,8 D
Aproach Prima (0,3) + Cuproquart (0,75)	32,0 C	63,8 B
Aproach Prima (0,3) + Antracol (2)	34,9 B	62,5 B
Aproach Prima (0,3) + Bravonil 500 (2)	30,1 C	55,3 C
Aproach Prima (0,3)	37,1 B	65,8 B
Testemunha	52,5 A	94,5 A
Média	26,7	52,2
CV (%)	11,7	5,9

Médias seguidas pelas mesmas letras, na coluna, não diferem entre si a 5% de probabilidade, pelo teste de Scott-Knott.

Tabela 3. Rendimento de grãos de soja, massa de mil grãos (MMG) e incremento de produtividade em relação a testemunha (TST) e em relação a aplicação do fungicida de sítio específico aplicado isoladamente (FIS), Cafelândia- PR, safra 2015/2016

Fungicidas (kg ou L/ha)	Rendimento	MMG	Incremento (%)	
	(kg/ha)	(g)	FIS	TST
Elatus (0,2) + OXITRAD 700 (0,4)	3966,4 A	147,0 A	9,4	44,9
Elatus (0,2) + Previnil 720 SC (1,5)	3797,0 B	142,8 A	4,7	38,7
Elatus (0,2) + Unizeb Gold (2)	3769,1 B	141,1 A	4,0	37,7
Elatus (0,2) + Difere (0,5)	3732,7 B	145,2 A	2,9	36,3
Elatus (0,2) + Cuproquart (0,75)	3698,5 C	144,3 A	2,0	35,1
Elatus (0,2) + Manfil (2,5)	3673,4 C	142,5 A	1,3	34,2
Elatus (0,2) + Bravonil 500 (2)	3664,0 C	145,3 A	1,1	33,8
Elatus (0,2) + Antracol (2)	3654,7 C	139,5 A	0,8	33,5
Elatus (0,2)	3625,8 C	140,1 A	0,0	32,4
Aproach Prima (0,3) + OXITRAD 700 (0,4)	3456,2 D	138,9 A	16,0	26,2
Aproach Prima (0,3) + Difere (0,5)	3373,2 E	136,7 A	13,2	23,2
Aproach Prima (0,3) + Manfil (2,5)	3326,9 E	131,6 B	11,6	21,5
Aproach Prima (0,3) + Unizeb Gold (2)	3323,5 E	132,6 B	11,5	21,4
Aproach Prima (0,3) + Previnil 720 SC (1,5)	3305,5 E	136,7 A	10,9	20,7
Aproach Prima (0,3) + Cuproquart (0,75)	3222,2 F	128,2 B	8,1	17,7
Aproach Prima (0,3) + Antracol (2)	3138,2 F	126,4 B	5,3	14,6
Aproach Prima (0,3) + Bravonil 500 (2)	3111,7 F	124,9 B	4,4	13,7
Aproach Prima (0,3)	2980,1 G	131,3 B	0,0	8,8
Testemunha	2737,8 H	124,2 B	-8,1	0,0
Média	3450,4	136,8	5,2	26,0
CV (%)	3,2	3,8		

Médias seguidas pelas mesmas letras, na coluna, não diferem entre si a 5% de probabilidade, pelo teste de Scott-Knott.

EFICIÊNCIA DE FUNGICIDAS PROTETORES APLICADOS ISOLADAMENTE PARA O CONTROLE DA FERRUGEM-ASIÁTICA DA SOJA (*Phakopsora pachyrhizi*) NA REGIÃO OESTE DO PR, SAFRA 2015/2016

MADALOSSO, T.¹; FAVERO, F.¹; TESTON, R.¹

¹Centro de Pesquisa Agrícola da Cooperativa Agroindustrial Consolata (CPA Copacol), PR 180 km 269, CEP 85415-000 Cafelândia-PR, cpa@copacol.com.br.

Introdução

O fungo *Phakopsora pachyrhizi*, causador da ferrugem-asiática da soja possui elevada capacidade de redução de produtividade na cultura (YORINORI et al., 2005). As estratégias para o manejo dessa doença incluem o uso de cultivares resistentes, a utilização de fungicidas, antecipação da semeadura para o início da época recomendada, o uso de cultivares precoces, ausência de cultivo na entressafra e controle de plantas voluntárias de soja remanescentes nas áreas de cultivo.

Com a elevada área de cultivo de soja, mais de 32 milhões de ha na safra 14/15 (CONAB, 2016) e o uso de fungicida como uma das únicas estratégias de manejo, na safra 2013/2014 foi detectada pela primeira vez na ferrugem asiática da soja a mutação na posição F129L do gene do citocromo “b” (KLOSOWSKI et al., 2016). Essa mutação confere resistência parcial ao grupo químico das estrobilurinas. Outros fatores podem contribuir para o surgimento do genótipo resistente, como o uso de fungicidas de sítio-específico, aplicações repetidas do mesmo produto, uso dos fungicidas como erradicantes e a elevada produção de esporos pelo fungo.

Devido a mutação, vem sendo constatado nas últimas safras a diminuição da eficiência de controle dos produtos comumente utilizados no manejo da doença (triazol+estrobilurina). O aumento da diversidade química com o uso de fungicidas protetores com múltiplos sítios de atuação nos patógenos constitui-se de uma importante alternativa para o manejo da resistência, evitando que resistência ocorra para outros grupos químicos como os das carboxamidas, além de melhorar a performance dos produtos afetados.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de fungicidas protetores aplicados isoladamente para o controle de *P. pachyrhizi*.

Material e Métodos

O experimento foi realizado no Centro de Pesquisa Agrícola da Copacol (CPA), no muni-

cípio de Cafelândia-PR, no período de outubro 2015 a fevereiro de 2016. A cultivar utilizada foi o Monsoy 6410 IPRO, de hábito de crescimento indeterminado, grupo de maturação 6.4 e ciclo de aproximadamente 125 a 130 dias na região, semeada no dia 15 de outubro de 2015. A adução da cultura foi realizada na base com 300 kg da formula 4-24-16 NP₂O₅K₂O e as demais práticas de manejo seguiram as recomendações técnicas para cultura da soja (TENOLOGIAS..., 2011).

As aplicações dos fungicidas foram realizadas com equipamento costal pressurizado com CO₂, com volume de calda de 200 litros por hectare, utilizando a ponta de Pulverização XR 110 015 na pressão de 2,0 kgf/cm². O posicionamento das aplicações foi realizado de duas formas, para os fungicidas protetores foram realizadas 5 aplicações sendo a primeira aplicação realizada no dia 08/12/2015, segunda aplicação dia 16/12/2015, terceira aplicação dia 31/12/2015, quarta aplicação 18/01/2016 e quinta aplicação 25/01/2016 com intervalo entre as aplicações de 8,15,16,7 dias respectivamente. Já no tratamento padrão com o produto Elatus, foram realizadas apenas 3 aplicações sendo a primeira no dia 08/12/2015, a segunda aplicação no dia 31/12/2015 e a terceira aplicação no dia 18/01/2016 com intervalo entre as aplicações de 23 e 18 dias respectivamente.

O delineamento experimental foi de blocos inteiramente casualizados com 11 tratamentos e quatro repetições os quais são citados na Tabela 1. As unidades experimentais medianam 2,5 de largura e 10 m de comprimento totalizando 25 m², sendo a área útil 1,5 m de largura por 10 m de comprimento totalizando uma área de 15 m².

Realizou-se a avaliação da severidade de ferrugem asiática aos 10 e 23 dias após a terceira aplicação de fungicida seguindo a escala diagramática proposta por (GODOY et al., 2006). A severidade foi determinada a partir da média das duas avaliações.

A avaliação de desfolha foi realizada quando a testemunha apresentou desfolha superior

a 80%. Foi determinado também o rendimento de grãos (kg/ha) corrigindo a umidade para 13% e estimada a massa de mil grãos.

As variáveis analisadas foram submetidas à análise de variância pelo teste F e as médias comparadas pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade de erro.

Resultados e Discussão

Os tratamentos Elatus, Oxitrad (0,8 L/ha), Previnil, Unizeb Gold (2,0 e 2,5 kg/ha), Oxitrad (0,4 L/ha) e Manfil apresentaram menor severidade variando de 23,2 a 31,8%. Os tratamentos com Bravonil e Cuproquart apresentaram severidade superior aos produtos acima citados, com 39,7 e 37,3 %, respectivamente. O tratamento com Antracol foi o que apresentou a maior severidade (47,9%), não diferindo estatisticamente da testemunha com 52,3% de severidade.

Para a desfolha, Elatus, Previnil, Unizeb Gold (2,5 kg/ha) e Manfil apresentaram os menores níveis, variando de 42,3 a 47,8%, não diferindo estatisticamente entre si. Os tratamentos Cuproquart e Antracol foram os que apresentaram os maiores níveis de desfolha variando de 72,5 a 72%, não diferindo estatisticamente entre si, porém diferindo da testemunha que apresentou 92,5% de desfolha. Houve redução da desfolha em função do aumento da dose para os produtos Oxitrad e Unizeb Gold.

Os tratamentos Elatus, Oxitrad (0,8 L/ha), Previnil, Unizeb Gold (2,0 e 2,5 kg/ha), Oxitrad (0,4 L/ha) e Manfil foram os que apresentaram maior rendimento de grãos não diferindo estatisticamente entre si, com rendimentos que variaram de 3701,7 a 3431,3kg/ha, correlacionando-se com os resultados da severidade. Já os tratamentos Cuproquart, Bravonil e a Antracol apresentaram menor rendimento de grãos não diferindo estatisticamente entre si porém diferindo da testemunha com rendimento de 3244, 3114 e 3073,9 kg/ha respectivamente.

Os tratamentos Elatus, Oxitrad (0,8 L/ha), Previnil, Unizeb Gold (2,0 e 2,5 kg/ha) e Manfil apresentaram maior massa de mil grãos variando de 144,65 a 146 gramas, não diferindo estatisticamente entre si, sendo que os tratamentos Oxitrad (0,4 L/ha), Cuproquart, Bravonil e a Antracol apresentaram menor massa de mil grãos variando de 135,2 a 125,6 gramas, não diferindo estatisticamente entre si e em relação a testemunha.

Observou-se grande resposta em produtivi-

idade em função da aplicação de fungicidas, com incrementos de produtividade que variaram de 9,3 a 31,6% entre o tratamento com pior e o melhor tratamento (Tabela 2). Observou-se que 5 aplicações de alguns produtos protetores apresentaram performance semelhante a 3 aplicações do fungicida Elatus, considerado padrão de mercado para o manejo da ferrugem asiática da soja. Os produtos à base de cobre apresentaram sintomas de fitotoxicidade para a cultura da soja.

Conclusão

Houve respostas elevadas para o uso dos fungicidas protetores, sendo que alguns se assemelharam ao produto Elatus para severidade de ferrugem da soja e rendimento de grãos. Não houve resposta no rendimento de grãos para o aumento da dose de 2,0 para 2,5 kg/ha do produto Unizeb Gold. Comparando os produtos a base de cobre, os oxicloreto apresentaram respostas superiores ao sulfato. A eficiência de controle e o rendimento de grãos para fungicidas com o mesmo princípio ativo (Previnil e Bravonil) foram diferentes, provavelmente em função de sua formulação.

Referências

- CONAB. **Safras:** séries históricas. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1252&t=>>>. Acesso em: 19 mai. 2016.
- GODOY, C. V.; KOGA, L. J.; CANTERI, M. G. Diagrammatic scale for assessment of soybean rust severity. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 31, n. 1, p. 63-68, 2006.
- KLOSOWSKI, A. C.; MAY-DE-MIO, L. L.; MIESSNER, S.; RODRIGUES, R.; STAMMLER, G. Detection of the F129L mutation in the cytochrome b gene in *Phakopsora pachyrhizi*. **Pest Management Science**, v. 72, n. 6, p. 1211-1215, 2016. DOI: 10.1002/ps. 4099.
- TECNOLOGIAS de produção de soja - Região Central do Brasil 2012 e 2013. Londrina: Embrapa Soja, 2011. 261 p. (Embrapa Soja. Sistemas de Produção, 15).
- YORINORI, J. T.; PAIVA, W. M.; FREDERICK, R. D.; COSTAMILAN, L. M.; BERTAGNOLLI, P. F.; HARTMAN, G. L.; GODOY, C. V.; NUNES JUNIOR, J. Epidemics of soybean rust (*Phakopsora pachyrhizi*) in Brazil and Paraguay. **Plant Disease**, v. 89, p. 675-677, 2005.

Tabela 1. Descrição dos produtos, doses e ingredientes ativos utilizados no experimento

Tratamentos	Ingrediente Ativo	Dose (L ou kg/ha)
Elatus + Nimbus (0,6 L)	azoxistrobina & benzonvidiflupir	0,20
OXITRAD 700	oxicloreto de Cobre	0,80
Previnil 720 SC	clorotalonil	1,50
Unizeb Gold + Agris (0,5%)	mancozebe	2,50
Unizeb Gold + Agris (0,5%)	mancozebe	2,00
OXITRAD 700	oxicloreto de Cobre	0,40
Manfil + Agris (0,5%)	mancozebe	2,50
Cuproquart	Sulfato de cobre	0,75
Bravonil 500	clorotalonil	2,00
Antracol + Aureo (0,25%)	propinebe	2,00
Testemunha	-	-

Tabela 2. Rendimento de grãos, incremento no rendimento em relação a testemunha, massa de mil grãos (MMG), desfolha, severidade e controle de ferrugem asiática da soja em função da aplicação de diferentes fungicidas, Cafelândia PR, safra 15/16.

Fungicidas (L ou kg/ha)	Rendimento (kg/ha)	Incremento (%)	MMG (g)	Severidade (%)	Controle (%)	Desfolha (%)
Elatus (0,2)	3701,7 a	31,6	144,6 a	23,2 c	55,7	42,3 e
Oxitrad 700 (0,8)	3600,2 a	28,0	145,2 a	27,2 c	48,1	54,5 d
Previnil 720 SC (1,5)	3560,0 a	26,6	144,2 a	28,3 c	46,0	47,8 e
Unizeb Gold (2,5)	3515,5 a	25,0	145,8 a	27,5 c	47,4	45,8 e
Unizeb Gold (2,0)	3512,2 a	24,9	146,0 a	29,2 c	44,2	50,3 d
Oxitrad 700 (0,4)	3461,1 a	23,1	135,2 b	31,8 c	39,1	65,8 c
Manfil (2,5)	3431,3 a	22,0	143,3 a	25,9 c	50,5	43,8 e
Cuproquart (0,75)	3244,0 b	15,4	134,0 b	37,3 b	28,8	72,5 b
Bravonil 500 (2,0)	3114,0 b	10,7	133,3 b	39,7 b	24,1	65,0 c
Antracol (2,0)	3073,9 b	9,3	128,0 b	47,9 a	8,4	72,0 b
Testemunha	2811,9 c	0,0	125,6 b	52,3 a	0,0	92,5 a
Média	3366,0	21,7	140,0	33,7		59,3
CV (%)	5,6			12,2		6,8

Médias seguidas pelas mesmas letras, na coluna, não diferem entre si a 5% de probabilidade, pelo teste de Scott-Knott.

AVALIAÇÃO DA SEVERIDADE DE DOENÇAS NA CULTURA DA SOJA SUBMETIDA A DIFERENTES CONJUNTOS DE CONTROLE QUÍMICO NA REGIÃO SUDESTE GOIANA

MESQUITA, D. C. F.¹; PEREIRA, L. T.¹; REIS, C. M.¹; LOURENÇO, M. F. C.²; SILVA, L. G. B.²

¹Agrotec - Consultoria e Pesquisa, Rua José da Costa nº 07, CEP 75280-000, Orizona – GO, dcfmesquita@gmail.com. ²Instituto Federal Goiano - Campus Urutáí.

Introdução

A cultura da soja está em constante ameaça de sofrer severas perdas por doenças. A diversidade de clima e de solo, a contínua expansão da cultura e a falta de rotação com outras espécies, torna propicia a multiplicação dos patógenos (YORINORI, 2000). Para minimizar os danos, as estratégias de manejo recomendadas para as doenças, principalmente de ferrugem asiática são; utilização de cultivares de ciclo precoce e semeaduras no início da época recomendada; respeitar o vazio sanitário; realizar o manejo integrado de doenças da cultura e a utilização de fungicidas no aparecimento dos sintomas ou preventivamente (TECNOLOGIAS, 2013); rotação de cultura; tratamento de semente; utilização de sementes certificadas; manejo pós-colheita. Nesse sentido, se faz necessário a avaliação dos conjuntos de aplicações de fungicidas no ciclo da cultura da soja mais utilizados na região sudeste goiana para verificar a eficiência em diferentes manejo no controle de doenças na cultura. Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o controle de doenças na cultura da soja ao longo do ciclo vegetativo e reprodutivo, verificando as diferenças ocasionadas nos índices agronômicos da cultura.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido em Urutáí-GO na safra 2015/2016, utilizando a cultivar M 8210 IPRO. Anteriormente à instalação do experimento, realizou-se análise de solo para caracterizar nível de fertilidade da área e definir a adubação adequada, manejo pré-semeadura, com glifosato para dessecar a vegetação existente e na semana seguinte realizou-se a demarcação e a semeadura das parcelas. Os tratamentos foram o conjunto de aplicações ao longo do ciclo da cultura nos estádios fenológicos de desenvolvimento V4, R1, R5.2, R6, perfazendo 3 sequências de tratamentos com intervalos regulares de 18 dias entre as aplicações (Tabela 1). O delineamento experimental

foi em blocos ao acaso com quatro repetições, sendo cada repetição constituída de parcelas com 20 linhas de largura espaçadas em 50 cm e 20 metros de comprimento. Todas as linhas foram tratadas com fungicidas e as 5 linhas centrais de cada parcela foram utilizadas para avaliação dos índices agronômicos das severidades das doenças. As avaliações foram feitas em V4, R1, R5.2, R6 e R7.1 a partir da primeira aplicação com auxílio de escala. A colheita foi realizada manualmente, e a produtividade foi calculada em sacas ha^{-1} a 13% de umidade, foi retirado 3 pontos amostrais de 2 metros lineares para avaliações do número de vagens de 1, 2, 3, 4 grãos, estande, peso de 1000 grãos. Os tratamentos foram comparados por meio de análise de variância e teste de Tukey, empregando o software Assistat Beta 7.7.

Resultados e Discussão

Para a severidade das doenças, verificar-se que todos os tratamentos se diferenciaram positivamente em relação à testemunha, onde posteriormente demonstra-se graficamente através da análise de regressão os níveis de variação entre os tratamentos (Figura 1). Comparando-se os tratamentos estudados ambos apresentam similaridade no controle das doenças, destaque para o aumento na severidade de Septoria (Figura 1B) no tratamento T1, e a maior severidade de Cercospora (Figura 1C) no tratamento T2. Pode-se perceber a semelhança entre os tratamentos para a severidade de ferrugem asiática (Figura 1D), com destaque para o tratamento T1 que foi verificado em campo a melhor sanidade na área trabalhada até a última aplicação em R5.5 para esta doença. Posteriormente a essa aplicação o tratamento T1 tendeu a ter a mesma severidade de ferrugem que os demais tratamentos, com a diferença, que neste tratamento a doença promoveu os danos em um estádio fenológico avançado da cultura, diminuindo possivelmente as perdas. Pode-se perceber que os tratamentos se diferenciaram estatisti-

camente em todas as variáveis avaliadas, com exceção do estande, variável esta que não é influenciada pelos tratamentos estudados, e sim por outros fatores como, qualidade de semente, umidade do solo, temperatura, sanidade da semente e entre outros, sendo esta variável analisada para verificar a ausência da influencia de número de plantas por área. Em relação ao número de vagens por planta (VP), o T1 obteve melhor resultado com maior número de vagens por planta. Para o número de vagens de 1 grão o tratamento T3 obteve pior resultado que os tratamentos T1 e T2, para o número de vagens de 2 e 3 grãos o tratamento T1 obteve melhores médias, e para o número de vagens de 4 grãos o T3 obteve maior valor, sendo estatisticamente igual ao T2 (Figura 2). O peso de 1000 grãos obteve resultados estatisticamente significativos entre os tratamentos, onde o melhor tratamento foi o T1. Para a avaliação onde se demonstra a produtividade, pode-se perceber que os tratamentos se diferenciaram em relação à testemunha. O tratamento que obteve superioridade em relação aos demais foi o T1 com 58,46 sacas de 60 Kg por ha, seguido do T3 com 53,61 sacas por ha.

Conclusão

Os tratamentos T1, T2 e T3 responderam beneficamente em relação a testemunha em relação ao manejo de doenças na cultura da soja. As diferenças desses tratamentos têm relevância para o manejo da cultura, onde destaque-se a importância da utilização do produto adequado para cada situação, verificando a viabilidade econômica do produto e das estimativas de mercado para cada ano agrícola, fazendo assim o uso correto do fungicida para cada doença com a melhor viabilidade econômica.

Referências

TECNOLOGIAS de produção de soja – Região Central do Brasil 2014. Londrina: Embrapa Soja, 2013. 265 p. (Embrapa Soja. Sistemas de Produção, 16).

YORINORI, J.T. Riscos de surgimento de novas doenças na cultura da soja. In: CONGRESSO DE TECNOLOGIA E COMPETITIVIDADE DA SOJA NO MERCADO GLOBAL, 2000, Cuiabá. **Anais...** Cuiabá: Fundação MT, 2000. p.165-169.

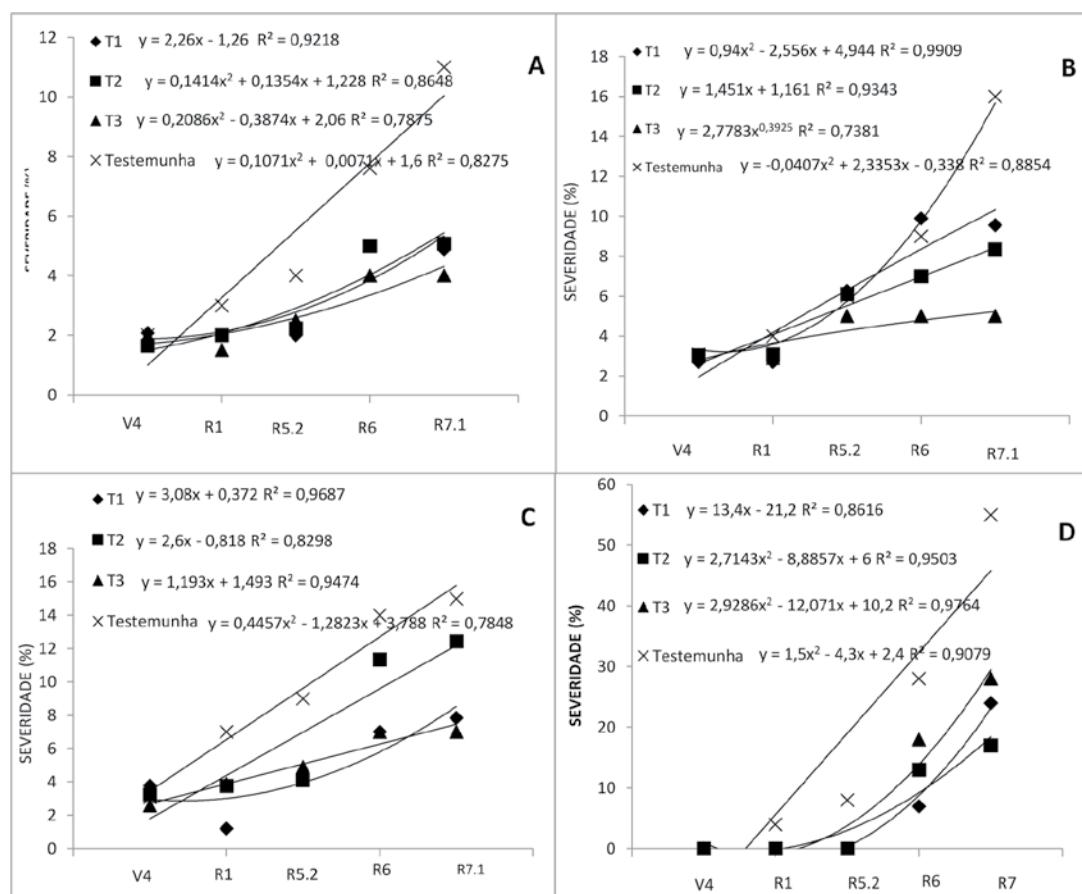


Figura 1. Severidade de Antracnose (A), Septoria (B), Cercospora (C) e Ferrugem asiática (D) na cultura da soja em diferentes estádios fenológicos submetida à aplicação de fungicidas. Orizona, Goiás. 2016.

Tabela 1. Tratamentos de fungicidas aplicados sobre a cultura da soja de campo Urutaí, Goiás.

Trat.	Estádios fenológicos aplicados			
	V4	R1	R5.2	R6
T1	37, 5g i.a. ha ⁻¹ Propiconazol + 37,5g i.a. ha ⁻¹ Difenoconazol	60g i.a. ha ⁻¹ Azoxistrobina + 30g i.a. ha ⁻¹ Benzovindiflupir	60g i.a. ha ⁻¹ Azoxistrobina + 30g i.a. ha ⁻¹ Benzovindiflupir	60g i.a. ha ⁻¹ Azoxistrobina + 24g i.a. ha ⁻¹ Ciproconazol
T2	48g i.a. ha ⁻¹ Azoxistrobina + 80g i.a. ha ⁻¹ Tebuconazol	60g i.a. ha ⁻¹ Trifostrobina + 70g i.a. ha ⁻¹ Proticonazol	60g i.a. ha ⁻¹ Trifostrobina + 70g i.a. ha ⁻¹ Proticonazol	60g i.a. ha ⁻¹ Trifostrobina + 70g i.a. ha ⁻¹ Proticonazol
T3	66,5g i.a. ha ⁻¹ Piroclostrobina + 25g i.a. ha ⁻¹ Epoxiconazol	50,1g i.a. ha ⁻¹ Fluxopiraxade + 99,9g i.a. ha ⁻¹ Piraclostrobina	50,1g i.a. ha ⁻¹ Fluxopiraxade + 99,9g i.a. ha ⁻¹ Piraclostrobina	50,1g i.a. ha ⁻¹ Fluxopiraxad + 99,9g i.a. ha ⁻¹ Piraclostrobina
T4	-	-	-	-

Tabela 2. Estande ha⁻¹, Número de vagens por planta (VP), Número de vagens com 1, 2, 3, 4 grãos por planta (VG1, VG2, VG3, VG4), Peso de 1000 grãos (PMS) e Produtividade (PD) da cultura da soja submetida a diferentes aplicações de fungicidas. Orizona, Goiás. 2016.

Trat.	Estande	VP	VG1	VG2	VG3	VG4	PMS	PD
T1	226.666,6 ^a	99,3 ^a	4,7 ^b	42,8 ^a	42,7 ^a	0,5 ^c	154,7 ^a	58,5 ^a
T2	246.666,8 ^a	73,3 ^c	5,7 ^a	33,8 ^c	33,9 ^c	1,0 ^a	144,1 ^{ab}	51,7 ^c
T3	236.666,7 ^a	83,2 ^b	4,6 ^b	38,5 ^b	38,3 ^b	1,2 ^a	139,2 ^{bc}	53,6 ^b
Testemunha	226.784,4 ^a	73,8 ^c	3,1 ^c	27,2 ^d	32,1 ^d	0,0 ^d	128,3 ^c	44,7 ^d
F trat.	1,1 ^{ns}	7,7 ^{**}	3,2 [*]	8,2 ^{**}	50,8 ^{**}	3,8 [*]	14,5 ^{**}	16,4 ^{**}
CV%	6,04	3,37	8,74	4,14	1,15	2,78	3,65	9,54

^{ns} médias na mesma coluna não se diferenciam estatisticamente pelo teste de Tukey a 5%. ^{a,b,c,d} medias na mesma coluna se diferenciam estatisticamente pelo teste de Tukey a 5%.

ENSAIO DE REDE – AVALIAÇÃO DE FUNGICIDAS NO CONTROLE DA FERRUGEM-ASIÁTICA DA SOJA (*Phakopsora pachyrhizi*) NA SAFRA 2015/2016 EM DIAMANTINO-MT

CARLIN, V. J.¹; SOUZA, R.¹; MAINARDI, J. T.¹; SZTOLTZ, J.¹; NETTO, M.A.¹

¹Agrodinâmica Consultoria e Pesquisa Agropecuária Ltda., Caixa Postal 395, CEP 78300-000, Tangará da Serra-MT,
agrodinamica1@terra.com.br.

Introdução

Entre os principais fatores que limitam a obtenção de altos rendimentos em soja estão as doenças fúngicas, sendo a ferrugem-asiática atualmente a principal doença a causar problemas nesta cultura (JULIATTI et al., 2003). Desde o seu surgimento na região Parecis, tem trazido grandes prejuízos aos agricultores. A altitude das chapadas, ventos, temperaturas amenas e alta umidade favorecem a epidemia da doença, com danos que podem variar de 10% a 90% (YORINORI et al., 2004).

Existem algumas estratégias para minimizar os danos causados por esta doença, porém o manejo químico atualmente é a alternativa mais eficiente (MARTINS et al., 2007). Apesar de haver recomendação oficial de fungicidas para controle das doenças fúngicas da parte aérea, ainda faltam informações precisas sobre a eficiência e desempenho destes produtos.

Sendo assim, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o desempenho de diferentes fungicidas no controle da ferrugem da soja (*Phakopsora pachyrhizi*), cultivada na região Parecis do Mato Grosso.

Material e Métodos

O experimento, em virtude do veranico de dezembro, foi conduzido de janeiro de 2016 a abril de 2016, na Estação Experimental da Agrodinâmica, localizada em Deciolândia, no município de Diamantino - MT. A cultivar MSoy 8372 IPRO foi semeada em 03/01/2016, em sistema de semeadura direta, com densidade média de 12,0 plantas por metro linear.

O ensaio foi constituído de 18 tratamentos, com delineamento experimental em blocos ao acaso, parcelas experimentais de 25,2 m², com quatro repetições. Cada tratamento foi aplicado via foliar, utilizando-se pulverizador costal de pressão constante (CO₂). O volume de calda de 150 L ha⁻¹ foi mantido à pressão constante de 50 psi. As aplicações iniciaram-se no estádio R1, sendo realizadas três apli-

cações com intervalos de 21 e 35 dias a partir do R1. O controle insetos-praga e plantas daninhas foram efetuados conforme as recomendações técnicas para a cultura.

Durante a condução do experimento realizou-se três avaliações de severidade da doença, em estádios distintos de desenvolvimento da cultura. A média de severidade das parcelas foi estimada com auxílio de escala diagramática. Com uso destes dados determinou-se a área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) e através desta, foi determinada a eficácia dos tratamentos conforme sugerido por Abbot. A avaliação da intensidade de desfolha nos tratamentos foi realizada visualmente no momento em que a testemunha apresentava desfolha de aproximadamente 100%. O rendimento de grãos foi estimado pela colheita da área útil de cada parcela, que correspondeu a 5,4 m², convertendo-se para Kg ha⁻¹ a 13% de umidade. A massa de mil grãos também foi avaliada, através da pesagem de 300 grãos em quatro repetições por tratamento, ajustando a umidade para 13%.

Os dados foram analisados utilizando-se o software estatístico SASM-Agri (versão 8.2), Sistema para Análise e Separação de Médias em Experimentos Agrícolas (CANTERI et al., 2001), sem transformação e as médias comparadas através do teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

O clima seco, e a baixa precipitação no início da safra atrasaram o surgimento e a evolução inicial da doença na região. Porém, o ensaio foi semeado e conduzido em época tardia o que garantiu que as condições climáticas se normalizassem, aumentando a severidade da doença, e permitindo a expressão dos resultados.

No momento da primeira aplicação dos produtos, não havia sintomas da doença, sendo registrados os primeiros sintomas ao final do estádio R1 da cultura.

Na análise da severidade (Tabela 1), observamos que todos os tratamentos apresentaram valores estatisticamente inferiores à testemunha. Considerando-se a AACPD, que representa todas as avaliações da severidade, o menor valor e as maiores porcentagens de controle foram observadas nos tratamentos Elatus (94,6%) e DPX-R0G79 (96,4%), sendo estes estatisticamente semelhantes entre si e seguidos do Fox Xpro (86,9%).

Um dos principais danos à cultura em decorrência da ferrugem-asiática é a redução da área fotossintética, em função das lesões ocasionadas pelo patógeno, causando queda prematura das folhas. Neste ensaio foi possível observar claramente o reflexo dos tratamentos e sua eficácia sobre este parâmetro, pois o menor índice de desfolha foi proporcionado pelos tratamentos que apresentaram menor severidade de ferrugem-asiática, sendo eles Elatus e DPX-R0G79, seguidos de Fox Xpro (Tabela 2).

A ferrugem-asiática pode proporcionar diversos danos à cultura da soja, dentre estes os danos causados pelo patógeno durante a fase de enchimento de grãos que refletem na má-formação e consequentemente na redução da produtividade. Dessa forma os produtos que proporcionaram maior redução na severidade da doença contribuíram para aumento da produtividade, destacando-se neste parâmetro os tratamentos Horos, Elatus, BAS 702 00 F, Fox Xpro e DPX-R0G79, que não diferiram significativamente entre si e superaram os demais tratamentos com incrementos superiores a 10 sc/ha em relação à testemunha. As menores produtividades foram observadas nos tratamentos Folicur, Alto 100, Priori, e Priori Xtra, que não diferiram estatisticamente da testemu-

nha. Os maiores valores para massa de mil grãos foram proporcionados pelos tratamentos Fox, Elatus, BAS 702 00 F, Fox Xpro e DPX-R0G79, sendo estes semelhantes entre si e estatisticamente superiores aos demais (Tabela 2).

Conclusão

Com base nos resultados obtidos, podemos concluir que os tratamentos mais eficientes, proporcionaram maior controle da ferrugem-asiática e consequentemente maiores produtividades e maior massa de mil grãos.

Referências

- CANTERI, M. G.; ALTHAUS, R. A.; VIRGENS FILHO, J. S. das; GIGLIOTTI, E. A.; GODOY, C. V. SASM-Agri - Sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos Scott-Knott, Tukey e Duncan. **Revista Brasileira de Agrocomputação**, Ponta Grossa, v. 1, n. 2, p. 18-24, 2001.
- JULIATTI, F. C.; BORGES, E.N.; PASSOS, R.R.; CALDEIRA JUNIOR, J.C.; BRANDÃO, A.M. Doenças da soja. **Cultivar Caderno Técnico**, Pelotas, v. 47, p. 3-14, 2003.
- MARTINS, J. A. S.; JULIATTI, F. C.; SANTOS, V. A.; POLIZEL, A. C. Período latente e uso da análise de componentes principais para caracterizar a resistência parcial à ferrugem da soja. **Summa Phytopathologica**, v. 33, n. 4, p. 364-371, 2007.
- YORINORI, J. T.; NUNES JUNIOR, J.; LAZZAROTTO, J. J. **Ferrugem “asiática” da soja no Brasil:** evolução, importância econômica e controle. Londrina: Embrapa Soja, 2004. 36 p. (Embrapa Soja. Documentos, 247).

Tabela 1. Severidade, AACPD e porcentagem de controle de ferrugem asiática (*Phakopsora pachyrhizi*), cultivar MSoy 8372 IPRO com aplicações de diferentes fungicidas. Estação Experimental Agrodinâmica, Diamantino - MT, 2015/2016.

Tratamento	Dose L ou kg p. c. ha ⁻¹	Severidade Ferrugem (%)			AACPD	% Cont
		R5.2	R5.4	R5.5		
T01-Testemunha		10,6	a	49,0	a	82,8
T02-Folicur	0,5	6,5	b	35,3	d	71,5
T03-Alto 100	0,3	5,9	c	38,3	c	75,8
T04-Priori	0,2	6,7	b	41,5	b	76,0
T05-Priori Xtra	0,3	4,1	e	31,3	e	58,3
T06-Aproach Prima	0,3	3,6	f	27,0	f	37,8
T07-Sphere Max	0,2	3,6	f	25,3	g	55,5
T08-Fox	0,4	0,9	j	9,9	k	23,3
T09-Horos	0,5	1,9	i	13,0	j	33,0
T10-Orkestra SC	0,35	3,0	g	16,0	i	42,3
T11-Elatus	0,2	0,5	k	1,5	m	7,1
T12-OFA061	0,3	4,8	d	31,0	e	57,8
T13-MILF0675-13	2,0	1,7	i	11,5	j	27,8
T14-UPL 2000	1,75	3,0	g	18,3	h	35,0
T15-UPL 2000	2,0	2,7	h	16,0	i	31,8
T16-BAS 702 00 F	0,8	2,5	h	11,8	j	28,3
T174-Fox Xpro	0,5	0,7	j	5,9	l	12,8
T18-DPX-R0G79	0,6	0,4	k	1,0	m	4,7
C.V. (%)	-	7,59	4,98	3,77	2,93	-

Médias seguidas pelas mesmas letras, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5,0% de probabilidade. Dados não transformados.

Tabela 2. Desfolha, massa de mil grãos, produtividade e incremento de produtividade em soja, cultivar MSoy 8372IPRO com aplicações de diferentes fungicidas. Estação Experimental Agrodinâmica, Diamantino - MT, 2015/2016.

Tratamento	Dose L ou kg p. c. ha ⁻¹	Desfolha		MMG (g)	Produtividade		Increm. Sc/ha
		R7(%)	(g)		Kg/ha	Sc/ha	
T01-Testemunha	-	97,3	a	107,3	d	1974,0	c 32,9 0,0
T02-Folicur	0,5	94,3	b	110,6	d	1943,4	c 32,4 0,0
T03-Alto 100	0,3	93,8	b	115,0	d	2030,3	c 33,8 0,9
T04-Priori	0,2	96,5	a	110,7	d	1935,1	c 32,3 0,0
T05-Priori Xtra	0,3	85,0	c	119,9	c	2169,7	c 36,2 3,3
T06-Aproach Prima	0,3	61,8	e	120,1	c	2362,4	b 39,4 6,5
T07-Sphere Max	0,2	85,3	c	121,9	c	2341,1	b 39,0 6,1
T08-Fox	0,4	49,3	g	135,5	a	2512,2	b 41,9 9,0
T09-Horos	0,5	53,8	f	131,5	b	2654,4	a 44,2 11,3
T10-Orkestra SC	0,35	66,0	d	124,8	c	2379,8	b 39,7 6,8
T11-Elatus	0,2	9,8	j	139,6	a	2692,9	a 44,9 12,0
T12-OFA061	0,3	83,8	c	117,3	c	2353,9	b 39,2 6,3
T13-MILF0675-13	2,0	53,8	f	129,5	b	2477,8	b 41,3 8,4
T14-UPL 2000	1,75	63,8	d	121,6	c	2319,6	b 38,7 5,8
T15-UPL 2000	2,0	60,0	e	122,2	c	2289,6	b 38,2 5,3
T16-BAS 702 00 F	0,8	27,8	h	138,4	a	2625,4	a 43,8 10,9
T174-Fox Xpro	0,5	15,0	i	136,6	a	2586,6	a 43,1 10,2
T18-DPX-R0G79	0,6	8,0	j	142,2	a	2883,5	a 48,1 15,2
C.V. (%)	-	3,60	3,40	8,32	-	-	-

Médias seguidas pelas mesmas letras, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5,0% de probabilidade. Dados não transformados.

ENSAIO DE REDE – AVALIAÇÃO DE FUNGICIDAS NO CONTROLE DA MANCHA-ALVO DA SOJA NA SAFRA 2015/2016 EM CAMPO NOVO DO PARECIS-MT

CARLIN, V. J.¹; SZTOLTZ, J.¹; MAINARDI, J. T.¹; SOUZA, R.¹; NETTO, M. A.¹.

¹Agrodinâmica Consultoria e Pesquisa Agropecuária Ltda., Caixa Postal 395, CEP 78300-000, Tangará da Serra-MT,
agrodinamica1@terra.com.br.

Introdução

A obtenção de novas técnicas de produção é fundamental para manter a cultura da soja produtiva, principalmente frente à incidência de diversas doenças, que causam drásticas reduções do potencial produtivo desta cultura. A importância de cada doença varia de ano para ano, dependendo da cultivar, da época de semeadura, do histórico da área e principalmente do clima em cada safra (BARROS, 2008).

Dentre as doenças que são grande motivo de preocupação, está a mancha-alvo (*Corynespora cassiicola*). Esta doença tem ganhado destaque por estar ocorrendo em alta incidência nas últimas safras, sendo encontrada em praticamente todas as regiões de cultivo de soja no Brasil e sendo responsável por perdas de até 20% (YORINORI et al., 2009).

De acordo com Carlin et al. (2011), os fungicidas benzimidazóis, muito utilizados nos últimos anos com a finalidade de controlar este patógeno, têm mostrado uma grande queda em sua eficiência, tornando-se cada vez mais importante o acompanhamento do desempenho dos fungicidas disponíveis no mercado e o estudo de novos produtos para o controle dessa importante doença.

O objetivo do presente trabalho foi avaliar a performance de diferentes fungicidas em aplicação foliar no controle da mancha-alvo (*Corynespora cassiicola*) na cultura da soja, cultivada na região Parecis do Mato Grosso.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido em condições de campo de outubro de 2015 a março de 2016, na Estação Experimental da Agrodinâmica, localizada no município de Campo Novo do Parecis, MT. A cultura em estudo foi a soja, cultivar TMG 803 (suscetível à mancha-alvo), semeada em 29/10/2015, em sistema de semeadura direta, com densidade média de 10,0 plantas por metro linear.

O ensaio foi constituído de 9 tratamentos, com delineamento experimental em blocos

ao acaso, parcelas experimentais de 19,8 m², com quatro repetições. Cada tratamento foi aplicado via foliar, utilizando-se pulverizador costal de pressão constante (CO₂) equipado com uma barra de 3,0 m e com 6 pontas de jato duplo leque, modelo TJ 110.02, espaçadas de 50 cm. O volume de calda de 150 L ha⁻¹ foi mantido à pressão constante de 50 psi. O controle insetos-praga e plantas daninhas foram efetuados conforme as recomendações técnicas para a cultura. As aplicações iniciaram-se no estádio R1, sendo realizadas três aplicações com intervalos de 21 e 35 dias a partir do R1. Para os tratamentos 8 e 9, foram realizadas quatro aplicações nos momentos R1, 10, 21 e 35 dias após o R1.

Durante a condução do experimento realizou-se quatro avaliações de severidade da doença, em estádios distintos de desenvolvimento da cultura. A média de severidade de mancha-alvo (porcentagem de área foliar com sintomas) das parcelas foi estimada com auxílio de escala diagramática (SOARES, et al. 2009). Com estes dados, determinou-se a área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD). Através da AACPD foi determinada a eficácia dos tratamentos conforme sugerido por Abbot. A avaliação da intensidade de desfolha nos tratamentos foi realizada visualmente no momento em que a testemunha apresentava desfolha de aproximadamente 90%. O rendimento de grãos foi estimado pela colheita de três 3 linhas centrais de 4,0 metros, de maneira que a área útil de cada parcela correspondeu a 5,4 m², convertendo-se para Kg ha⁻¹ a 13% de umidade. As parcelas foram colhidas manualmente e trilhadas em trilhadora estacionária. Avaliou-se também a massa de mil grãos, através da pesagem de 300 sementes em quatro repetições por tratamento, ajustando a umidade para 13%.

Os dados foram analisados utilizando-se o software estatístico SASM - Agri (versão 8.2), Sistema para Análise e Separação de Médias em Experimentos Agrícolas (CANTERI et al.,

2001), sem transformação e as médias comparadas através do teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

A safra foi atípica na Região dos Parecis, iniciando com atraso das chuvas, e consequentemente atraso da semeadura. A baixa precipitação no início da condução do ensaio dificultou a evolução inicial da epidemia da doença, porém as condições climáticas foram se normalizando durante o período de condução, aumentando a severidade da doença, o que permitiu a expressão dos resultados. Os primeiros sintomas da doença foram registrados a partir do estádio R2 da cultura, inicialmente nas folhas do terço inferior, que evoluiu posteriormente para o terço médio e superior das plantas.

Considerando a área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD), que representa todas as avaliações da severidade, observamos que o menor valor da AACPD, foi proporcionado pelos tratamentos BAS 702 F EC e Orkestra SC, sendo estes estatisticamente semelhantes entre si e superiores aos demais. Na sequência destacou-se o tratamento Fox Xpro, sendo que este foi superior aos demais tratamentos não relatados, com controle de 85,4% (Tabela 1).

Um dos principais danos à cultura em decorrência da mancha-alvo é a redução da área fotossintética, em função das lesões ocasionadas pelo patógeno, sendo possível neste ensaio observar claramente o reflexo dos tratamentos e sua eficácia sobre este parâmetro. Observou-se que os menores índices de desfolha foram proporcionados pelos tratamentos BAS 702 F EC, Orkestra SC e pelo Fox Xpro, sendo estes estatisticamente semelhantes entre si (Tabela 1).

Os danos causados pelo patógeno durante a fase de enchimento de grãos refletem na redução do peso destes, dessa forma os produtos que proporcionaram maior redução na

severidade da mancha-alvo proporcionaram os maiores valores na massa de mil grãos, destacando-se neste parâmetro os tratamentos Fox, BAS 702 F EC, Orkestra SC e Fox Xpro, sendo estes tratamentos semelhantes entre si e estatisticamente superiores aos demais tratamentos não descritos. Para o parâmetro produtividade não foi possível observar diferença estatística entre os tratamentos, todavia a correlação entre severidade e produtividade foi de 91,5% e de 88,4% para massa de mil grãos e produtividade (Tabela 2).

Conclusão

Com base nos resultados obtidos, podemos concluir que os tratamentos mais eficientes na redução da severidade da mancha-alvo, proporcionaram maior porcentagem de controle, maior redução na desfolha e consequentemente maior peso de grãos e produtividade.

Referências

- BARROS, R. Doenças da cultura da soja. In: FUNDAÇÃO MS. **Tecnologia e produção:** soja e milho 2008/2009. 5. ed. Maracaju: FUNDAÇÃO MS, 2008. p. 109-122.
- CARLIN, V. J.; KONAGESKI, T. F. Avaliação de fungicidas no controle da mancha alvo da soja na safra 2010/2011 em Diamantino-MT. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO CENTRAL DO BRASIL, 32., 2011, São Pedro, SP. **Resumos expandidos...** Londrina: Embrapa Soja, 2011. p. 126-127.
- SOARES, R. M.; GODOY, C. V.; OLIVEIRA, M. C. N. de. Escala diagramática para avaliação da severidade da mancha alvo da soja. **Tropical Plant Pathology**, Brasília, DF, v. 34, n. 5, p. 333-338, 2009.
- YORINORI, J.T. Doenças da soja. In: FUNDAÇÃO MT. **Boletim de Pesquisa de Soja 2009.** Rondonópolis, Fundação MT, 2009. p. 180-222.

Tabela 1. Severidade, AACPD e porcentagem de controle de mancha alvo (*Corynespora cassicola*) e desfolha em soja, cultivar TMG 803 com aplicações de diferentes fungicidas. Estação Experimental Agrodinâmica, Campo Novo do Parecis - MT, 2015/2016.

Tratamento	Severidade Mancha Alvo (%)								AACPD	% Cont	Desfolha	
	R5.1	R5.2	R5.3	R5.5							R7(%)	
01-Testemunha	13,4	a	23,0	a	32,0	a	45,5	a	664,3	a	0,0	93,0 a
02-Fox (0,4)	5,5	e	7,1	e	10,5	e	16,3	e	223,1	e	66,4	83,0 d
03-BAS 702 F EC (0,8)	1,6	f	2,7	f	3,8	g	5,8	f	79,4	g	88,1	81,0 e
04-Orkestra SC (0,35)	1,9	f	2,6	f	3,7	g	5,4	f	78,4	g	88,2	80,5 e
05-Fox Xpro (0,5)	2,0	f	2,9	f	5,3	f	6,5	f	97,2	f	85,4	80,0 e
06-Elatus (0,2)	9,0	b	15,3	b	19,5	b	30,0	b	426,7	b	35,8	85,8 c
07-Unizeb Gold (3,0)	6,3	d	12,2	d	19,0	b	29,8	b	384,9	c	42,1	86,8 c
08-Unizeb Gold (2,0)	7,8	c	12,8	d	18,1	c	28,5	c	384,2	c	42,2	89,0 b
09-Difere (1,0)	8,0	c	13,6	c	16,0	d	26,8	d	369,5	d	44,4	89,5 b
C.V. (%)	6,22	3,76	4,18	3,12	2,43				-		1,04	

Médias seguidas pelas mesmas letras, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5,0% de probabilidade. Dados não transformados.

Tabela 2. Massa de mil grãos, produtividade e incremento de produtividade em soja, cultivar TMG 803 com aplicações de diferentes fungicidas. Estação Experimental Agrodinâmica, Campo Novo do Parecis - MT, 2015/2016.

Tratamento	MMG (g)	Produtividade		Increm. Sc/ha
		Kg/ha	Sc/ha	
01-Testemunha	162,8 c	3534,5 a	58,9	0,0
02-Fox (0,4)	174,1 a	4066,1 a	67,8	8,9
03-BAS 702 F EC (0,8)	177,7 a	4039,6 a	67,3	8,4
04-Orkestra SC (0,35)	176,8 a	4174,9 a	69,6	10,7
05-Fox Xpro (0,5)	175,9 a	3982,5 a	66,4	7,5
06-Elatus (0,2)	170,3 b	3858,0 a	64,3	5,4
07-Unizeb Gold (3,0)	168,6 b	3911,1 a	65,2	6,3
08-Unizeb Gold (2,0)	167,3 b	3879,0 a	64,6	5,7
09-Difere (1,0)	164,2 c	3796,4 a	63,3	4,4
C.V. (%)	2,21	6,49		-

Médias seguidas pelas mesmas letras, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5,0% de probabilidade. Dados não transformados.

REAÇÃO DE LINHAGENS DE SOJA A MANCHA BACTERIANA MARROM

SOARES, R.M.

Embrapa Soja, Rod. Carlos João Strass, Distrito de Warta, C.P. 231, CEP 86001-970, Londrina-PR, rafael.soares@embrapa.br.

Introdução

A seleção de linhagens para resistência a diversas doenças faz parte da rotina de programas de melhoramento de soja, e visa lançar cultivares com bons níveis de resistência ao máximo de doenças possível.

A ocorrência da mancha bacteriana marrom (MBM), causada por *Curtobacterium flaccumfaciens* pv. *flaccumfaciens*, foi confirmada em lavouras de soja no Brasil na safra 2011/12, nos municípios de Londrina e Guarapuava, PR (SOARES et al., 2013). Em feijão comum (*Phaseolus vulgaris*), foi detectada pela primeira vez em 1995 no Estado de São Paulo (MARINGONI; ROSA, 1997). A partir desse relato no feijão, o patógeno foi excluído da lista de pragas quarentenárias A1. Mas mesmo assim, medidas de contenção da dispersão da doença devem ser adotadas, bem como devem ser feitos levantamentos para verificar a dispersão da doença no país.

A bactéria causa extensas lesões cloróticas nas folhas e, em alguns casos, murcha de plantas, prejudicando o pleno desenvolvimento destas. Trata-se de uma bactéria que sobrevive no campo em restos culturais, em sementes e no solo (EPPO, 2011). A utilização de cultivares resistentes é a principal forma de controle da doença.

Considerando-se que a MBM é uma doença de recente ocorrência em soja no Brasil e, que ainda carece de maiores informações sobre sua patogenicidade ao germoplasma nacional, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a reação de linhagens de soja a essa doença.

Material e Métodos

Foram testadas 143 linhagens em fase final de desenvolvimento dentro do Programa de Melhoramento de Soja da Embrapa. Foi utilizado o isolado CMES 1652 da bactéria da coleção da Embrapa Soja, obtido no município de Guarapuava, PR, em 2012. Os ensaios foram conduzidos em vasos em casa de vegetação.

O método utilizado para a seleção de resistência à MBM foi a de inoculação com tesoura (ROMEIRO, 2001) no primeiro trifólio das plantas, 21 dias após a semeadura.

A avaliação foi feita 15 dias após a inoculação, atribuindo notas de severidade, conforme segue: 1) sem sintomas; 2) halo amarelecido com ou sem necrose ao redor do corte do folíolo; 3) halo amarelecido com necrose pronunciada ao redor do corte do folíolo (Figura 1). A classificação dos níveis de resistência seguirá os seguintes critérios, baseado na média das notas: resistente (R) = 1; moderadamente resistente (MR) = 2; suscetível (S) = 3.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com um vaso para cada genótipo e quatro plantas por vaso, sendo cada planta considerada uma repetição.

Resultados e Discussão

As avaliações mostraram que, dos 143 materiais testados, 30 foram suscetíveis (21%), 52 foram moderadamente resistentes (36%) e 61 foram resistentes (43%) (Figura 2).

Em estudo anterior, de avaliação da reação de cultivares comerciais de soja a MBM, não foram observadas cultivares resistentes à doença (BELLO; SOARES, 2015), indicando uma deficiência em muitos materiais atualmente semeados. Por isso, os resultados do presente trabalho apresentando a predominância de linhagens resistentes e moderadamente resistentes, é positivo na busca de cultivares resistentes à doença, principalmente por tratarem-se de materiais em fase final, com boas chances de serem lançados no mercado. Dessa forma, pode-se diminuir o risco dessa doença de recente ocorrência na soja brasileira, vir a tornar-se um problema que cause perdas econômicas para o agricultor.

Conclusão

Entre as linhagens testadas, a maioria (79%) apresentou resistência ou moderada resistência a *C. flaccumfaciens* pv. *flaccumfaciens* e poderão ser disponibilizadas no mercado ou utilizadas como fontes de resistência na obtenção de cultivares resistentes.

Referências

BELLO, V. H.; SOARES, R. M. Reação de cultivares de soja à mancha bacteriana marrom,

ao mofo-branco e à murcha de Sclerotium. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA, 7. MERCOSOJA, 2015, Florianópolis.

Tecnologia e mercado global: perspectivas para soja: anais. Londrina: Embrapa Soja, 2015. 1 CD-ROM. 3 p.

EPPO. *Curtobacterium flaccumfaciens* pv. *flaccumfaciens*. OEPP/EPPO Bulletin, v. 41, p. 320–328, 2011.

MARINGONI, A. C.; ROSA, E. F. Ocorrência de *Curtobacterium flaccumfaciens* pv. *flaccumfaciens* em feijoeiro no Estado de São Paulo. **Summa Phytopatologica**, v. 23, p. 160-162, 1997.

ROMEIRO, R. S. **Métodos em bacteriologia de plantas**. Viçosa: UFV, 2001. 279 p.

SOARES, R. M.; FANTINATO, G. G. P.; DARBEN, L. M.; MARCELINO-GUIMARÃES, F. C.; SEIXAS, C. D. S.; CARNEIRO, G. E. S. First report of *Curtobacterium flaccumfaciens* pv. *flaccumfaciens* on soybean in Brazil. **Tropical Plant Pathology**, v. 38, p. 452-454, 2013.

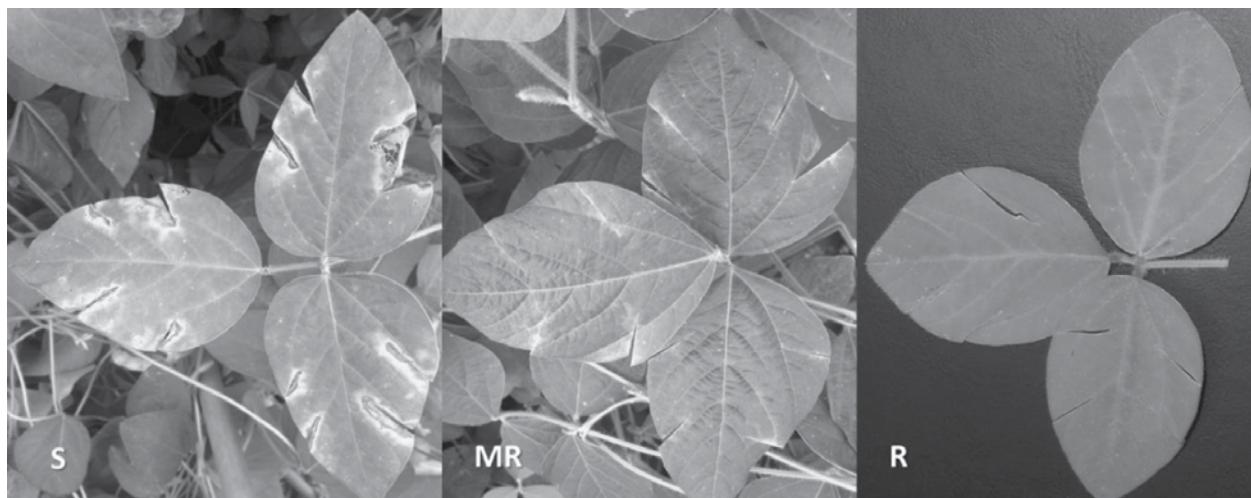


Figura 1. Diferentes reações de linhagens de soja quando inoculadas com *Curtobacterium flaccumfaciens* pv. *flaccumfaciens*, utilizando o método da tesoura. S= suscetível; MR= moderadamente resistente; R= resistente.

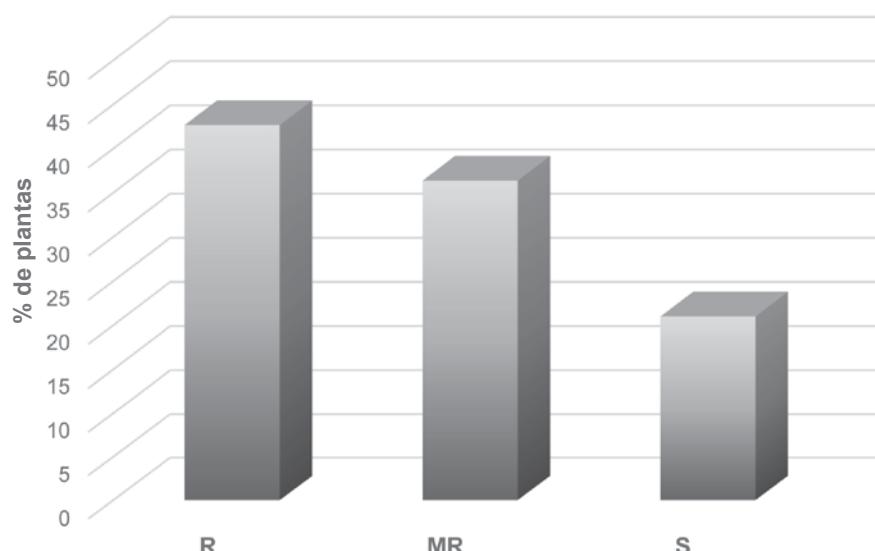


Figura 2. Porcentagem de plantas de acordo com o tipo de reação a mancha bacteriana marrom, de 143 linhagens de soja do Programa de Melhoramento de Soja da Embrapa. R= resistente; MR= moderadamente resistente; S= suscetível.

EFICÁCIA DO FUNGICIDA PROTETOR GLIDER 720 SC ASSOCIADO AO FUNGICIDA GALILEO EXCELL NO CONTROLE DE DOENÇAS DA SOJA

KAJIHARA, L.H.¹; GUARNIERI, C.C.¹; PAES JR, R.¹; PRADO, C.A.¹

¹Rotam do Brasil, Rua Siqueira Campos, Distrito de Souzas, CEP 13106-006, Campinas-SP, lucianokajihara@rotam.com.

Introdução

Com o uso intensivo de fungicidas de dois grupos químicos, os triazóis e estrobirulinas, cada vez mais vem sendo observado a queda da eficiência de controle de ferrugem da soja no Brasil.

Poucos produtos novos de modo de ação diferentes estão sendo lançados no mercado, portanto dentre as estratégias existentes atualmente, a aplicação de fungicidas protetores em associação com outros fungicidas vem merecendo destaque, pois pode evitar o surgimento de fungos resistentes e melhorar a performance dos produtos.

Em consequência do aumento da semeadura de cultivares suscetíveis, a mancha-alvo (*C. cassicola*) é uma doença que tem aumentado nas últimas safras, sendo encontrada em praticamente todas as regiões de cultivo de soja do Brasil (TECNOLOGIAS..., 2013).

O clorotalonil é um fungicida protetor do grupo químico das ftalonitrilas de amplo espectro de ação, apresenta boa persistência em condições de chuva, age na inibição da respiração das células do fungo, controlando grande número de fungos, não só ferrugem da soja, mas também manchas foliares.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficácia do fungicida protetor Glider 720 SC associado ao fungicida Galileo Excell, aplicado no estádio reprodutivo da cultura da soja, no controle de doenças em soja.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental da Rotam, Artur Nogueira, SP, safra 2015/2016, com a cultivar NS7200 RR, semeada em 05 de novembro de 2015, 15 sementes por metro linear, espaçamento de 0,5 m, sistema plantio direto em palhada de milho.

Todos os tratos culturais (tratamento de sementes com inseticidas e fungicidas, adubação de base, aplicação de herbicidas e inseticidas) foram realizados conforme padrão local.

O delineamento experimental foi de blocos

ao acaso, com oito tratamentos e quatro repetições. Cada parcela foi constituída de 3 m de largura por 5 m de comprimento, totalizando 15 m².

Foram realizadas quatro aplicações, sendo a primeira no V5, em seguida R1, R3 e R5 (Tabela 1). Em todas as aplicações foi utilizado 0,5% v/v de Assist. Para aplicação dos produtos foi utilizado pulverizador costal pressurizado com CO₂, barra com 6 pontas espaçadas de 0,5 m, ponta do tipo leque XR Teejet 110.02 e volume de calda de 200 L.ha⁻¹.

Para avaliar a severidade de ferrugem da soja foi utilizada a escala proposta por Godoy et al. (2006). Essa avaliação foi realizada em quatro pontos nas linhas centrais de cada parcela, nos terços médio e superior das plantas, no total de 8 folíolos por parcela. Com os valores de severidade média de ferrugem de cada parcela calculou-se a área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) (CAMPBELL; MADDEN, 1990).

A escala proposta por Soares et al. (2009) foi utilizada para avaliar a severidade mancha alvo. Essa avaliação foi realizada em quatro pontos nas linhas centrais de cada parcela, nos terços médio e superior das plantas, no total de 8 folíolos por parcela. Com os valores de severidade média de ferrugem de cada parcela calculou-se a área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) (CAMPBELL; MADDEN, 1990).

As plantas foram colhidas quando atingiram o estádio R8 de desenvolvimento (FEHR et al., 1971), em 2 m² por parcela, quando os grãos estavam com grau de umidade abaixo de 15% (base úmida). Após a colheita, os grãos de soja foram debulhados das vagens em máquina trilhadora estacionária, limpos com o auxílio de peneiras e acondicionados em sacos de papel. Partindo-se do rendimento de grãos nas parcelas, foram calculadas as produtividades em kg ha⁻¹. Os dados de produtividade foram corrigidos para 13% de umidade (base úmida).

Os dados foram submetidos à análise de

variância e a comparação das médias foi realizada pelo teste Tukey ($p<0,05$) através do software ARM9.1.0.

Resultados e Discussão

Ao avaliar a AACPD da ferrugem da soja, verificou-se que todos os fungicidas diferiram estatisticamente da testemunha (Tabela 2). No entanto, entre os fungicidas testados, menores níveis da doença foram observados nos tratamentos 5 e 7, onde atingiram 80,4 e 83,1% de eficácia, respectivamente. No tratamento 8, onde não houve aplicação do fungicida protetor Glider 720 SC no reprodutivo, pode-se verificar maior progresso da doença.

Em se tratando de mancha alvo, os tratamentos 5 e 7, apresentaram menor progresso da doença, mostrando que a combinação de triazol+estrobirulina nas doses habituais são insuficientes para o controle da doença, demandando o uso de protetores ou aumentando a dose de triazol.

Com relação à porcentagem de desfolha, verificou-se que todos os tratamentos diferiram da testemunha, reduzindo a desfolha, com destaque para o tratamento 7.

Quanto ao rendimento, os tratamentos 3, 5 e 7 diferiram estatisticamente da testemunha, apresentando os maiores ganhos relativos, que variaram de 21,1 a 24,8 sacas ha^{-1} , mas não diferiram dos tratamentos 2, 4 e 6.

Conclusão

O fungicida protetor Glider 720 SC aplicado no reprodutivo, contribuiu na redução da severidade da ferrugem da soja e mancha alvo com consequente aumento de produtividade (21,1

a 24,8 sacas ha^{-1}), quando utilizado em duas aplicações associadas ao fungicida Galileo Excell.

A utilização alternada do protetor Glider 720 SC com Odin 430 SC não apresentou diferença estatística em produtividade em relação a duas aplicações de Glider 720 SC, porém observamos um aumento médio de 3,5 sacas ha^{-1} .

Referências

CAMPBELL, C. L.; MADDEN, L. V. **Introduction to plant disease epidemiology**. New York: John Wiley, 1990. 532p.

FEHR, W. R.; CAVINESS, C. E.; BURMOOD, D. T.; PENNINGTON, J. S. Stage of development descriptions for soybeans, *Glycine max* (L.) Merrill. **Crop Science**, Madison, v.11, n.6, p.929-931, 1971.

GODOY, C. V.; KOGA, L. J.; CANTERI, M. G. Diagrammatic scale for assessment of soybean rust severity. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 31, n. 1, p. 63-68, jan./fev. 2006.

SOARES, R. M.; GODOY, C. V.; OLIVEIRA, M. C. N. de. Escala diagramática para avaliação da severidade da mancha alvo da soja. **Tropical Plant Pathology**, Brasília, DF, v. 34, n. 5, p. 333-338, 2009.

TECNOLOGIAS de produção de soja – Região Central do Brasil 2014. Londrina: Embrapa Soja, 2013. 265 p. (Embrapa Soja. Sistemas de Produção, 16).

Tabela 1. Tratamentos e doses dos fungicidas utilizados em cada estádio fenológico de soja para o controle de doenças em soja. Artur Nogueira, SP, safra 2015/2016.

Tratamentos	Ingrediente ativo	Dose (ml p.c.ha ⁻¹)	Momento de aplicação
1-Testemunha			
2-Tebuzim 250 SC	Carbendazim+Tebuconazole	1000	V5
Galileo Excell + Glider 720 SC	Tetraconazole+Azoxystrobina+Clorotalonil	500+1300	R1
Galileo Excell	Tetraconazole+Azoxystrobina	500+1300	R3 e R5
3- Tebuzim 250 SC			
Galileo Excell + Glider 720 SC	Tetraconazole+Azoxystrobina+Clorotalonil	500+1300	R1 e R3
Galileo Excell	Tetraconazole+Azoxystrobina	500+1300	R5
4-Tebuzim 250 SC			
Galileo Excell + Glider 720 SC	Tetraconazole+Azoxystrobin+Clorotalonil	500+1300	R1
Galileo Excell	Tetraconazole+Azoxystrobina	500	R3
Galileo Excell + Odin 430 SC	Tetraconazole+Azoxystrobina+Tebuconazole	500+300	R5
5-Tebuzim 250 SC			
Galileo Excell + Glider 720 SC	Tetraconazole+Azoxystrobin+Clorotalonil	500+1300	R1 e R3
Galileo Excell + Odin 430 SC	Tetraconazole+Azoxystrobina+Tebuconazole	500+300	R5
6-Tebuzim 250 SC			
Galileo Excell + Glider 720 SC	Tetraconazole+Azoxystrobin+Clorotalonil	500+1300	R1
Galileo Excell + Odin 430 SC	Tetraconazole+Azoxystrobina+Tebuconazole	500+300	R3 e R5
7-Tebuzim 250 SC			
Galileo Excell + Glider 720 SC	Tetraconazole+Azoxystrobin+Clorotalonil	500+1300	R1 e R5
Galileo Excell + Odin 430 SC	Tetraconazole+Azoxystrobina+Tebuconazole	500+300	R3
8-Tebuzim 250 SC			
Galileo Excell	Carbendazim+Tebuconaoale	1000	V5
Galileo Excell	Tetraconazole+Azoxystrobina	500+1300	R1, R3 e R5

ia – ingrediente ativo; pc – produto comercial

Tabela 2. Área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) de ferrugem e mancha alvo, eficácia dos tratamentos (%), Desfolha (%), Produtividade (sc.ha⁻¹) e ganho relativo (GR), Artur Nogueira, SP, safra 2015/2016.

Tratamentos	AACPD ferrugem	% E*	AACPD mancha alvo	% E*	% Desfolha	Produtivid ade sc.ha ⁻¹	GR**
1	818,90 a	0	669,0 a	0	60,0 a	32,9 b	0
2	283,49 c	65,4	361,4 b	45,9	23,8 c	46,6 ab	13,7
3	200,4 def	75,5	243,2 c	63,6	18,8 cd	54,0 a	21,1
4	214,82 de	73,8	200,0 c	70,1	20,0 c	49,6 ab	16,7
5	160,41 ef	80,4	163,4 cd	75,6	20,0 c	57,4 a	24,5
6	231,01 cd	71,8	225,5 c	66,3	21,3 c	52,4 ab	19,5
7	137,99 fg	83,1	105,9 de	84,2	11,3 e	57,6 a	24,8
8	359,27 b	56,1	436,7 b	34,7	46,3 b	41,6 bc	8,9
CV(%)	10		12,29		10,64	9,66	

Médias seguidas pelas mesmas letras, na coluna, não diferem entre si a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey. *Eficiência pelo método Abbott. **Ganhos relativos em sc.ha⁻¹.

INCIDÊNCIA DE NEMATOIDES EM AMOSTRAS DE SOJA NA SAFRA 2015/16 ENVIADAS A FUNDAÇÃO CHAPADÃO

ABREU, A. B. L.¹; AGNES, D. C. A.¹; BORGES, E. P.¹; COSTA, M. A.²; PICCININ JUNIOR, A.²; SOUZA, T. M. N.²; PAULA, J. A. F.²; BARROS, P. P. V.²; CRUZ, G. H. M.²; BENEVENUTO NETO, J. A.²; LIMA, H. S.²; ARRUDA, A. C. F.².

¹Fundação Chapadão, Caixa Postal 039, CEP: 79560-000, Chapadão do Sul - MS, alexandra@fundacaochapadao.com.br.

²Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.

Introdução

Devido à grande expansão das áreas cultivadas no País, associado com práticas de rotação de culturas inadequadas ou inexistentes, tem proporcionado aumento na ocorrência de nematoídeos. Essas pragas são consideradas inimigos ocultos dos produtores porque nem sempre é possível visualizá-los ou identificá-los no campo. Em países com clima tropical e subtropical os nematoídeos encontram condições como umidade e temperaturas ideais para reprodução e alimentação (TORRES, 2009).

Nas lavouras de soja, os nematoídeos podem ser encontrados tanto no solo, quanto nas raízes da planta e podem causar sérios danos a essa cultura. Cerca de R\$35 bilhões anualmente são perdidos no agronegócio nacional pelos danos causados por nematoídeos, e as perdas na produção da soja são estimadas em R\$16,2 bilhões (AGROLINK, 2015). Essa perda na produtividade associada aos nematoídeos pode variar de acordo com a espécie de nematoíde, a cultura hospedeira, a região geográfica, o clima, entre outros.

Segundo INOMOTO (2006) as espécies de nematoídeos encontradas na cultura da soja no Brasil são: *Meloidogyne javanica*, *M. incognita* e *M. arenaria* formadores das galhas, o *Heterodera glycines*, (NCS) o nematoíde de cisto da soja, o reniforme *Rotylenchulus reniformis* e o *Pratylenchus brachyurus* nematoíde das lesões.

O objetivo desse trabalho foi verificar os gêneros de fitonematoídeos mais incidentes nas amostras analisadas pelo Laboratório de Diagnose de Doenças e Nematoídeos da Fundação Chapadão, município de Chapadão do Sul.

Material e Métodos

Foi realizado um levantamento em consulta aos arquivos do laboratório referentes à cultura da soja de outubro de 2015 até abril de 2016.

As amostras foram contadas e separadas pelo gênero de nematoíde incidente. Também foram separadas por cidade.

Resultados e Discussão

Foram analisadas 322 amostras de solo e raízes enviadas por produtores para análise. Do Estado de Mato Grosso do Sul, havia 220 amostras de 17 cidades, 63 amostras de duas cidades do Estado de Goiás, e 13 amostras de Alto Taquari, do Estado de Mato Grosso.

Observou-se que em 33,5% das amostras apresentavam associação dos gêneros *Pratylenchus*, *Meloidogyne* e *Helicotylenchus*, 32,6% apresentavam *Pratylenchus* e *Helicotylenchus*, 11,2% das amostras continham *Meloidogyne* e *Helicotylenchus*. Apesar do gênero *Pratylenchus* estar em pequena quantidade isoladamente, em combinação com os demais gêneros encontrados, está presente em 86,3% das amostras. Assim como observados para o gênero *Helicotylenchus* o qual esteve presente em 85,3% das amostras analisadas, porém não se tem informações a respeito da patogenicidade desse gênero na cultura da soja. Os demais resultados estão contidos na figura 1, o qual aponta todos os gêneros e combinações de fitonematoídeos encontrados.

No Brasil, o gênero *Pratylenchus* tem sido considerado como segundo grupo de fitonematoídeos mais importantes à agricultura, perdendo apenas para os nematoídeos do gênero *Meloidogyne* (LORDELLO, 1988; TIHOHOD, 1993). Em contrapartida, para FERRAZ (1995) o nematoíde *Pratylenchus brachyurus* é o mais importante para a cultura da soja, por ser uma espécie agressiva, bem disseminada e apresentar grande interesse agronômico pela cultura.

Segundo INOMOTO et al., (2006) um dos fatores que prejudicam o controle desse nematoíde é o uso cada vez mais frequente do Sistema de Plantio Direto, onde as culturas

são muito próximas temporalmente e deixam palhadas sobre o solo. Devido sua grande disseminação e distribuição evidencia a necessidade de se estabelecer manejos capazes de reduzir sua população, minimizando prejuízos aos produtores.

Conclusão

Foram encontrados nas amostras enviadas ao laboratório os principais gêneros de fitonematoídes patogênicos a cultura da soja: *Meloidogyne*, *Heterodera*, *Rotylenchulus* e *Pratylenchus*.

Referências

AGROLINK. Disponível em: <<http://www.agro-link.com.br/default.aspx>>. Acesso em 01 dez. 2015.

FERRAZ, L. C. C. B. Patogenicidade de *Pratylenchus brachyurus* a três cultivares de soja. **Nematologia Brasileira**, Brasília, v. 19, n. 1, p. 1-8, 1995.

INOMOTO, M. M.; MOTTA, L. C. C.; BELUTI, D. B. Reação de seis adubos verdes a *Meloidogyne javanica* e *Pratylenchus brachyurus*. **Nematologia Brasileira**, Brasília, v. 30, n. 1, p. 39-44, 2006.

LORDELLO, L.G.E. **Nematóides das plantas cultivadas**. 6 ed. Editora Nobel: São Paulo-SP, 1988. 314p.

TIHOHOD, D. **Nematologia agrícola aplicada**. Jaboticabal: FUNEP, 1993. 372p.

TORRES, R. G.; RIBEIRO, N. R.; BOER, C. A.; FERNANDES, O.; FIGUEIREDO, A. G.; FERREIRA NETO, A.; CORBO, E. **Manejo integrado de nematoídes em sistema de plantio direto no cerrado**. 2009. 30p. Disponível em: <<http://docplayer.com.br/13824249-Manejo-integrado-de-nematoídes-em-sistema-de-plantio-direto-no-cerrado.html>>. Acesso em 2 mai. 2016.

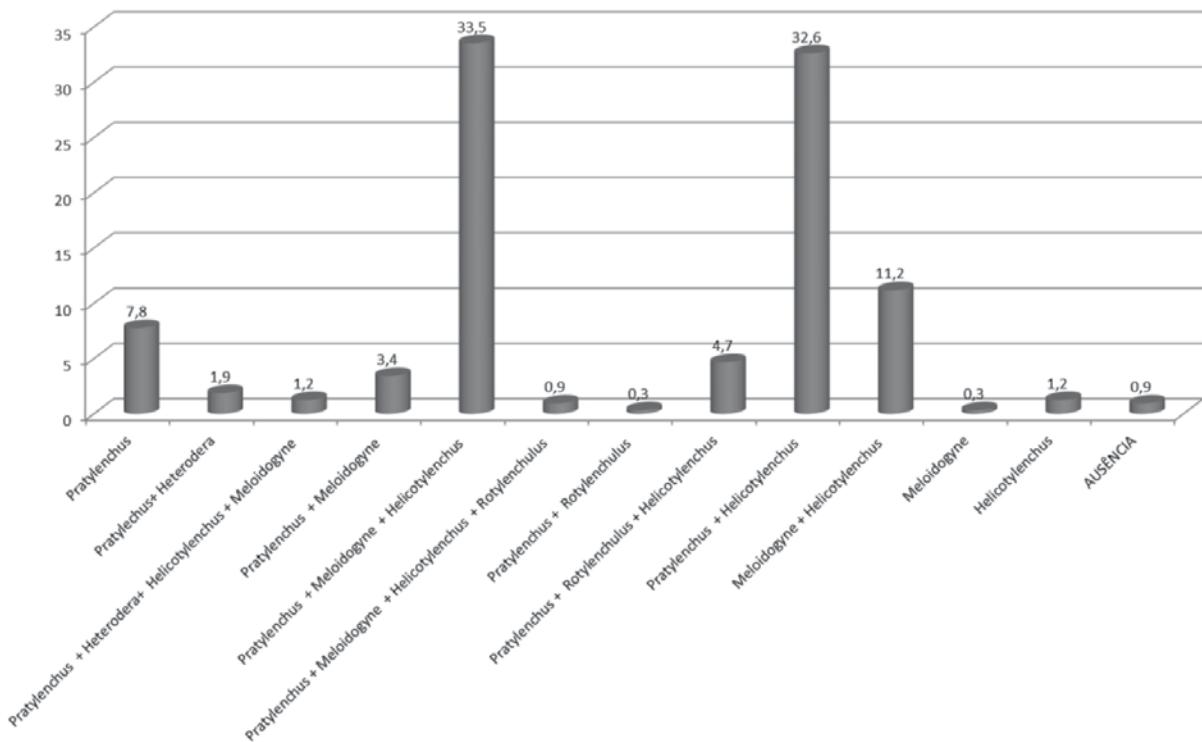


Figura 1. Incidência de nematoídes nas amostras analisadas no Laboratório de Nematologia da Fundação Chapadão enviadas por produtores, apresentando os principais gêneros encontrados por amostra.

MANEJO DA FERRUGEM-ASIÁTICA DA SOJA: EFICIÊNCIA DO NÚMERO DE APLICAÇÕES E DA AÇÃO DE DIFERENTES PROTETORES, COMBINADOS COM FUNGICIDAS SÍTIO-ESPECÍFICO

VENANCIO, W. S.^{1,2}; VENANCIO, R. M.²; BORATTO, I. V.²; DALLAGO, E. G.²; GONÇALVES, R. A.².

¹Universidade Estadual de Ponta Grossa – UEPG, Ponta Grossa-PR, ²CWR Pesquisa Agrícola Ltda, Palmeira-PR. wsvenanc@hotmail.com.

Introdução

A ferrugem asiática é manejada basicamente com fungicidas sistêmicos, principalmente do grupo dos triazóis, das estrobilurinas e, mais recentemente, as carboxamidas, os quais têm perdido a eficiência desejada, possivelmente por se tratar de fungicidas com modo de ação específico e favorecer a seleção de populações resistentes. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de diferentes fungicidas protetores em diferentes épocas de aplicação associados a fungicidas monossítio, visando o controle da ferrugem-asiática na cultura da soja.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido durante a safra de 2015/16, na Estação Experimental Agrícola Campos Gerais - EEACG, Palmeira, PR. O delineamento experimental foi de blocos casualizados, com quinze tratamentos e quatro repetições, sendo cada parcela composta de 2 m de largura por 8 m de comprimento, totalizando 16 m². A cultura da soja, cultivar BRASMAX Alvo RR, foi semeada no dia 15/11/16.

O fungicida sítio-específico utilizado foi piraclostrobina + fluxapiroxade na dose de 0,3 L ha⁻¹, que foi aplicado em cinco épocas nos dias 15/01/2016 (R2), 29/01/2016 (R5), 13/02/2016 (R5.2), 27/02/2016 (R5.4) e 10/03/2016 (R6). Os fungicidas protetores foram aplicados com quatro e cinco pulverizações e estão representados na Tabela 1.

A severidade da ferrugem foi avaliada no dia 14/03/16 com auxílio da escala diagramática de Godoy et al. (2006). Avaliou-se também a produtividade (kg ha⁻¹), colhendo-se 6,75 m² no dia 06/04/16, corrigindo a umidade para 13%. Os dados foram comparados pelo teste Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade, utilizando o “software” SASM-Agri (CANTERI et al., 2001).

Resultados e Discussão

Na Tabela 2 quando se analisa os dados da severidade da ferrugem-asiática em soja, observa-se que todos os tratamentos com fungicidas diferiram estatisticamente da Testemunha, merecendo destaque os tratamentos com fluazinam aplicado em quatro épocas, mancozebe aplicado em cinco épocas, metiram aplicado em quatro e cinco épocas, fluazinam aplicado em cinco épocas e propinebe aplicado em quatro épocas, com eficiência de 77,5%, 72,5%, 72,5%, 70,0%, 70,0% e 67,5%, respectivamente. Nota-se que para o protetor mancozebe houve diferença estatística entre as épocas de aplicação, sendo o tratamento que recebeu uma aplicação a mais do protetor destacou-se em relação ao outro, apresentando eficiência de 72,5%, enquanto que com quatro aplicações a eficiência foi de 45%. Já o fungicida propinebe apresentou resultado inverso, mostrando-se mais eficiente quando aplicado em quatro épocas apenas. O fungicida fluazinam quando aplicado em quatro épocas apresentou eficiência significativamente igual ao protetor mancozebe aplicado em cinco épocas.

Para a produtividade da soja todos os tratamentos com fungicidas foram estatisticamente superiores à Testemunha, a qual atingiu 64% de perda em relação ao melhor tratamento. O tratamento com fluazinam (quatro aplicações) destacou-se entre os demais fungicidas, com produtividade de 3781,2 kg ha⁻¹, seguido pelo tratamento mancozebe (cinco aplicações), que produziu 3536,7 kg ha⁻¹ (Tabela 2). A variação no número de aplicações dos fungicidas protetores proporcionou ganhos de produção para os fungicidas mancozebe, fluazinam e mancozebe + oxicloreto de cobre. Na Figura 1 é possível observar que a realização de cinco aplicações proporcionou ganho equivalente a 16,7 sacas ha⁻¹ para o fungicida mancozebe. Já para o fungicida fluazinam o ganho foi de 12,8 sacas ha⁻¹ quando reduzido o número de aplicações.

Conclusão

Os fungicidas protetores testados apresentaram comportamento distinto quanto à época de aplicação, tendo o mancozebe apresentando melhores resultados entre os demais fungicidas quando aplicado em cinco épocas, porém em quatro épocas de aplicação o protetor fluazinam destacou-se, apresentando menor severidade e consequentemente maior rendimento.

Referências

CANTERI, M. G.; ALTHAUS, R. A.; VIRGENS FILHO, J. S.; GIGLIOTTI, E. A.; GODOY, C. V. SASM - Agri: Sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos Scott-Knott, Tukey e Duncan. **Revista Brasileira de Agrocomputação**, v.1, n.2, p.18-24, 2001.

GODOY, C. V., KOGA, L. J., CANTERI, M. G. Diagrammatic scale for assessment of soybean rust severity. **Fitopatologia Brasileira**, v. 31, n. 1, p.63-68, 2006.

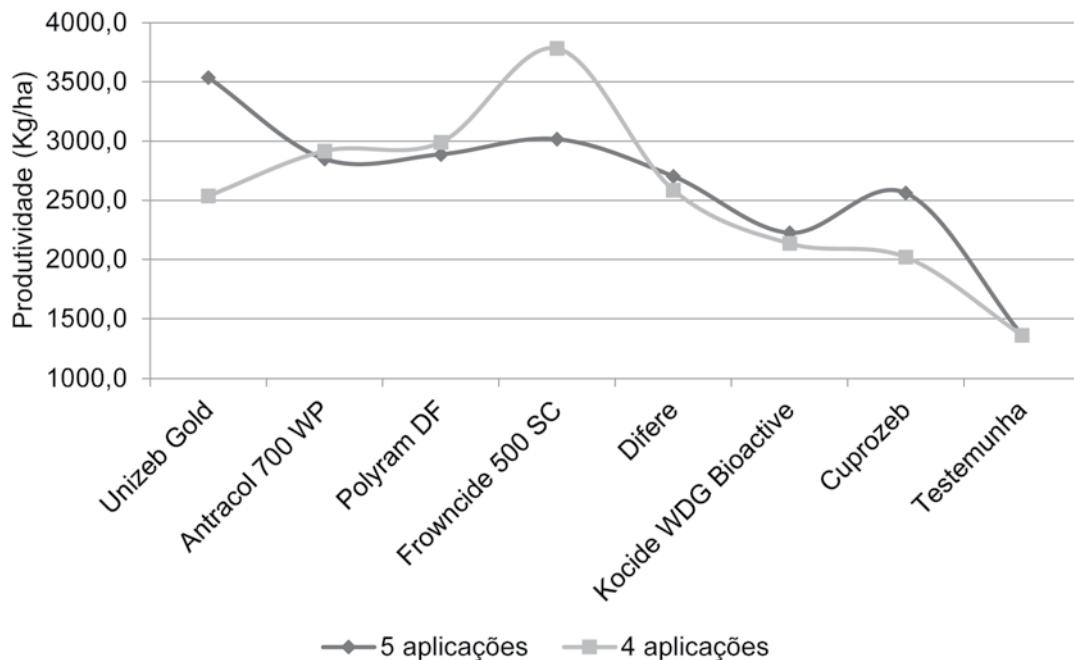


Figura 1. Produtividade obtida para diferentes fungicidas protetores em diferentes épocas de aplicação, visando o controle da ferrugem asiática. Palmeira, PR, 2015/16.

Tabela 1. Descrição dos fungicidas protetores utilizados para avaliar o controle da ferrugem na cultura da soja, cultivar BRASMAX Alvo RR, Palmeira, PR. Safra 2015/16.

Tratamentos		Nome técnico	Aplicação	Dose (kg·L ha ⁻¹) ¹	
Nome Comercial	Época ²			Vol ³	p.c.
1 Unizeb Gold	mancozebe	ABCDE	-	2,0	
2 Unizeb Gold	mancozebe	ABCD	200	2,0	
3 Antracol 700 WP	propinebe	ABCDE	200	2,0	
4 Antracol 700 WP	propinebe	ABCD	200	2,0	
5 Polyram DF	metiram	ABCDE	200	2,0	
6 Polyram DF	metiram	ABCD	200	2,0	
7 Frownicide 500 SC	fluazinam	ABCDE	200	1,0	
8 Frownicide 500 SC	fluazinam	ABCD	200	1,0	
9 Difere	oxicloreto de cobre	ABCDE	200	1,0	
10 Difere	oxicloreto de cobre	ABCD	200	1,0	
11 Kocide WDG Bioactive	hidróxido de cobre	ABCDE	200	2,0	
12 Kocide WDG Bioactive	hidróxido de cobre	ABCD	200	2,0	
13 Cuprozeb	mancoz. + oxic. de cobre	ABCDE	200	2,0	
14 Cuprozeb	mancoz. + oxic. de cobre	ABCD	200	2,0	
15 Testemunha	-	-	-	-	-

¹Dose em quilos ou litros por hectare do p.c.= produto comercial. ²A = 15/01/2016; B = 29/01/2016; C = 13/02/2016; D = 27/02/2016 e E = 10/03/2016. ³Volume de calda a ser utilizado em L ha⁻¹.

Tabela 2. Severidade, eficiência e produtividade em diferentes tratamentos visando o controle da ferrugem na cultura da soja. Palmeira, PR, 2015/16.

Tratamentos		Núm. Aplic.	% Severidade da Ferrugem ¹	Efic. %	Produtividade ¹ kg ha ⁻¹	Perda Relativa (%)
1 Unizeb Gold	5 aplic.	27,5 e	72,5	3536,7 b	6,5	
2 Unizeb Gold	4 aplic.	55,0 c	45,0	2536,9 d	32,9	
3 Antracol 700 WP	5 aplic.	36,3 d	63,8	2848,7 c	24,7	
4 Antracol 700 WP	4 aplic.	32,5 e	67,5	2915,7 c	22,9	
5 Polyram DF	5 aplic.	30,0 e	70,0	2887,8 c	23,6	
6 Polyram DF	4 aplic.	27,5 e	72,5	2989,6 c	20,9	
7 Frownicide 500 SC	5 aplic.	30,0 e	70,0	3015,4 c	20,3	
8 Frownicide 500 SC	4 aplic.	22,5 e	77,5	3781,2 a	0,0	
9 Difere	5 aplic.	42,5 d	57,5	2702,3 d	28,5	
10 Difere	4 aplic.	42,5 d	57,5	2586,8 d	31,6	
11 Kocide WDG	5 aplic.	70,0 b	30,0	2225,0 e	41,2	
12 Kocide WDG	4 aplic.	70,0 b	30,0	2135,3 e	43,5	
13 Cuprozeb	5 aplic.	70,0 b	30,0	2560,6 d	32,3	
14 Cuprozeb	4 aplic.	70,0 b	30,0	2018,9 e	46,6	
15 Testemunha	-	100,0 a	0,0	1360,7 f	64,0	
C.V (%) ²		6,03		5,41		

¹Médias seguidas da mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.

²Coeficiente de variação em porcentagem.

CONTROLE DA FERRUGEM ASIÁTICA E DESEMPENHO DE DIFERENTES CULTIVARES DE SOJA SUBMETIDAS A DIFERENTES ÉPOCAS DE APLICAÇÃO DE FUNGICIDA PROTETOR

VENANCIO, W. S.^{1,2}; MODESTO, V. N.²; MARZAROTTO, F. O.²; SANTOS, T.².

¹Universidade Estadual de Ponta Grossa – UEPG, Ponta Grossa-PR, ²CWR Pesquisa Agrícola Ltda., Palmeira-PR. wsvenanc@hotmail.com.

Introdução

No Brasil, o controle de doenças mediante o uso de fungicidas está amplamente difundido. O uso de cultivares resistentes é a forma mais econômica e eficaz de controle, no entanto, no caso específico da ferrugem asiática, são poucas as cultivares resistentes até o momento. Em função da instabilidade da resistência vertical e das dificuldades associadas com a identificação e quantificação da resistência horizontal, outros métodos têm sido utilizados, dentre eles o estudo de tolerância parcial de cultivares, além do controle químico desta doença com fungicidas. O presente trabalho teve por finalidade avaliar o desempenho de diferentes cultivares, com ciclo similar, frente à ferrugem asiática, homogeneizando o controle químico da doença, as quais foram tratadas com cinco pulverizações de fungicidas específicos associados a um fungicida protetor.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido durante a safra de 2015/16, na Estação Experimental Agrícola Campos Gerais - EEACG, Palmeira, PR. O delineamento experimental foi de blocos casualizados com quatro repetições, num esquema fatorial 10 x 2, dispostos em parcelas subdivididas sendo dez tratamentos das parcelas (cultivares) e dois tratamentos nas subparcelas (número de aplicações), sendo cada parcela composta de 2 m de largura por 25 m de comprimento, totalizando 50 m².

No experimento foi avaliado o comportamento de dez cultivares de soja, que foram semeadas no dia 16/11/15: sendo elas DM 6260; BMX Ativa RR; NS 5445 IPRO; Monsoy AFS 110 IPRO; Monsoy 5917 IPRO; TMG 7262 RR INOX; TMG 7062 RR INOX; AS 3570 IPRO; BRASMAX ALVO e BRASMAX VANGUARDA.

Todas as cultivares foram tratadas com cinco aplicações de fungicida específico (piraclostrobina + fluxapiroxade) na dose de 0,3 L ha⁻¹. Cada cultivar foi dividida em duas subparcelas, em uma foram realizadas quatro aplicações do

protetor mancozebe, na dose de 2 kg ha⁻¹ nos dias 15/01/16 (R2), 29/01/16 (R5), 13/02/16 (R5.2) e 27/02/16 (R5.4) e na outra foram realizadas cinco pulverizações, nos dias 15/01/16 (R2), 29/01/16 (R5), 13/02/16 (R5.2), 27/02/16 (R5.4) e 10/03/16 (R6).

A severidade da ferrugem foi avaliada no dia 14/03/16 utilizando a escala diagramática de Godoy et al. (2006). Avaliou-se também a produtividade (kg ha⁻¹), colhendo-se 6,75 m² por parcela no dia 06/04/2015 corrigindo a umidade para 13%. Os dados coletados foram submetidos à análise de variância conjunta de parcelas subdivididas e, na presença de interação significativa, foram realizados os desdobramentos necessários. As análises estatísticas foram realizadas por meio do teste de Tukey, a 5% de significância, para comparação de médias, utilizando o programa SASM-Agri (Canteri et al., 2001).

Resultados e Discussão

Em relação à severidade da ferrugem apresentada na Tabela 1 em função das cultivares utilizadas, observa-se uma variação de 5% a 53,8% de severidade, ou seja, mesmo com o manejo químico (fungicida específico + fungicida protetor), independentemente do número de aplicações do fungicida protetor, as cultivares apresentam diferenças quanto a suscetibilidade ao patógeno, onde se destacam, por apresentarem menores valores de severidade as cultivares DM 6260, TMG 7262 RR INOX, TMG 7062 RR INOX e Monsoy AFS 110 IPRO. A realização de uma aplicação adicional de mancozebe reduziu a severidade da ferrugem apresentando diferença estatística apenas nas cultivares Monsoy AFS 110 IPRO e DM 6260, enquanto que para as demais cultivares não foi observada diferença entre o número de aplicações. Houve interação significativa para o número de aplicações na redução da severidade da ferrugem, havendo melhor controle quando realizada uma aplicação a mais de mancozebe.

Para a produtividade verificou-se que as cultivares DM 6260, Monsoy AFS 110 IPRO e TMG 7262 RR INOX alcançaram maiores rendimentos quando receberam cinco aplicações de protetor, proporcionando ganhos significativos. Também houve interação positiva para o número de aplicações, onde a realização de uma aplicação adicional de mancozebe proporcionou um ganho de 2,7% (Tabela 2).

Conclusão

De maneira geral as cultivares DM 6260, TMG 7262 RR INOX, TMG 7062 RR INOX e Monsoy AFS 110 IPRO, independentemente do número de aplicações realizadas, apresentaram os menores valores de severidade. A realização de uma aplicação adicional do fun-

gicida protetor reduziu de maneira significativa a severidade da ferrugem, garantindo maior rendimento às cultivares.

Referências

CANTERI, M. G.; ALTHAUS, R. A.; VIRGENS FILHO, J. S.; GIGLIOTTI, E. A.; GODOY, C.V. SASM-Agri: Sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos Scott-Knott, Tukey e Duncan. *Revista Brasileira de Agrocomputação*, v. 1, n. 2, p.18-24, 2001.

GODOY, C. V., KOGA, L. J., CANTERI, M. G. Diagrammatic scale for assessment of soybean rust severity. *Fitopatologia Brasileira*, v. 31, n. 1, p. 63-68, 2006.

Tabela 1. Severidade em diferentes tratamentos visando o controle da ferrugem asiática em diferentes cultivares de soja. Palmeira, PR, 2015/2016.

CULTIVAR	% Severidade da Ferrugem Asiática	
	Número de aplicações	
	5 Aplicações	4 Aplicações
DM 6260	5,0 b	8,8 a
BMX ATIVA RR	45,0 a	48,8 a
NS 5445IPRO	12,5 a	15,0 a
Monsoy AFS 110 IPRO	7,5 b	11,3 a
Monsoy 5917 IPRO	50,0 a	53,8 a
TMG 7262 RR INOX	5,0 a	7,5 a
TMG 7062 RR INOX	7,5 a	7,5 a
AS 3570 IPRO	42,5 a	46,3 a
BRASMAX Alvo	15,0 a	17,5 a
BRASMAX Vanguarda	10,0 a	12,5 a
MÉDIA	20,0 b	22,9 a

¹Médias seguidas da mesma letra na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. ²Coeficiente de variação em porcentagem.

Tabela 2. Produtividade e ganho relativo em diferentes tratamentos visando o controle da ferrugem asiática em diferentes cultivares de soja. Palmeira, PR, 2015/2016.

CULTIVAR	Produtividade (kg ha^{-1})		Ganho Relativo %	
	Número de aplicações			
	5 Aplicações	4 Aplicações		
DM 6260	4531,1 a	4246,9 b	6,7	
BMX ATIVA RR	3010,1 a	3077,7 a	-	
NS 5445IPRO	3532,7 a	3434,7 a	-	
Monsoy AFS 110 IPRO	4435,6 a	4076,3 b	8,8	
Monsoy 5917 IPRO	3273,3 a	3273,0 a	-	
TMG 7262 RR INOX	4530,6 a	4113,3 b	10,1	
TMG 7062 RR INOX	4238,3 a	4057,8 a	-	
AS 3570 IPRO	3504,7 a	3684,1 a	-	
BRASMAX Alvo	3361,7 a	3374,6 a	-	
BRASMAX Vanguarda	3829,3 a	3893,7 a	-	
MÉDIA	3824,7 a	3723,2 b	2,7	

¹Médias seguidas da mesma letra na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. ²Coeficiente de variação em porcentagem.

Tabela 3. Resumo da análise de variância, indicando graus de liberdade (GL) e os quadrados médios dos parâmetros avaliados para a interação entre cultivares e o número de aplicações de protetor visando o controle da ferrugem asiática em diferentes cultivares de soja. Palmeira, PR, 2015/2016.

Fontes de Variação	G.L.	Severidade da ferrugem		Produtividade kg ha ⁻¹
		%	14/03/2016	
			06/04/2016	
Blocos	3	0,19 n.s.		7539,0 n.s.
Fator A (aplicações)	1	2,46 *		206116,1 **
Resíduo (a)	3	0,06		19711,0
Parcelas	7	0,46		41123,7
Fator B (cultivares)	9	27,21 *		1887517,7 *
Int. Ax B	9	0,07 n.s.		80944,1 *
Resíduo (b)	54	0,18		28078,7
C.V. (a)		5,41		3,72
C.V. (b)		9,68		4,44

n.s. = não significativo; ** significativo a 1% pelo teste de F; * significativo a 5% pelo teste de F

EFEITO DA ADIÇÃO DE FUNGICIDA PROTETOR EM DIFERENTES ESTÁGIOS FENOLÓGICOS SOBRE A FERRUGEM DA SOJA E OS COMPONENTES DO RENDIMENTO

KOTZ, J. E. S.¹; BRIDI, L.¹; LEUBET, R. A.¹; BASTOS, P. F. B.¹; LUDWIG, J.¹; ADAMS, G. A.¹; MACHADO, C. M.¹; BREMM, N.¹; HANUS, C. M¹.

¹Universidade Federal da Fronteira Sul, Rua Jacob Reinaldo Haupenthal, 1580, CEP 97900-000, Cerro Largo-RS, josisasema1@hotmail.com.

Introdução

De acordo com United States Department of Agriculture (USDA, 2016), a área cultivada com soja na safra 2015/2016 deve superar os valores registrados na safra 2014/2015, passando de 118,14 milhões de hectares, para 120,74 milhões na atual safra. A produção mundial deve ter um acréscimo de 1,54 milhões de toneladas, totalizando cerca de 320,21 milhões de toneladas, com uma produtividade média de 2,65 toneladas por hectare. Os maiores produtores mundiais são Estados Unidos, Brasil, Argentina, China e Paraguai.

A cultura da soja é de suma importância para a agricultura mundial e brasileira, devido as diversas aplicações que o grão possui, seja na alimentação humana, de animais ou então para a produção de outros derivados, além de ter um importante papel sócio econômico no agronegócio (FERREIRA, 2012). No entanto, esta oleaginosa pode ser afetada por diversas doenças que limitam a obtenção de altas produtividades, dentre essas destaca-se a ferrugem.

Esta doença pode causar desfolha precoce reduzindo a produtividade da cultura, devido a sua interferência nos processos fisiológicos, causa redução no número de vagens e grãos por planta e do peso de grãos (RIBEIRO; COSTA, 2000).

Dante disso, foi objetivo do trabalho, avaliar o efeito da adição de fungicida protetor em diferentes estágios fenológicos sobre a ferrugem da soja e os componentes do rendimento.

Material e Métodos

O trabalho foi realizado na safra 2015/16, na área experimental da Universidade Federal da Fronteira Sul, Campus Cerro Largo – RS. A cultura antecessora a soja foi o trigo e o preparo da área ocorreu utilizando-se herbicida dessecante. A cultivar de soja utilizada foi a BMX PONTA (7166) IPRO®. Para acompanhar os estádios fenológicos das plantas, obedeceu-se a escala fenológica da soja.

Utilizou-se o delineamento experimental de blocos ao acaso (DBC), tendo 4 tratamentos e 4 repetições.

O experimento foi implantado e conduzido em sistema de semeadura direta, sendo que as parcelas foram constituídas por 5 linhas de semeadura por 5 metros de comprimento e espaçamento de 0,5 metros. Considerou-se como área útil as 3 linhas centrais, descartando-se ainda 0,5 metros de cada extremidade, totalizando 6 m². A adubação foi realizada na linha, utilizando uma semeadora adubadora, na dose de 250 Kg ha⁻¹ (28% de Super Fosfato Triplo e 72% de Cloreto de Potássio).

Para cada tratamento foram realizadas 3 aplicações de fungicidas, com intervalo de 15 dias entre as pulverizações. Na primeira, foi aplicada a mistura comercial Azoxistrobina + Ciproconazol (Priori Xtra®), na dose de 60 + 24 g i.a. ha⁻¹ e na segunda e terceira aplicação a mistura comercial Azoxistrobina + Benzovindiflupir (Elatus®), na dose de 90 + 45 g i.a. ha⁻¹. Naqueles tratamentos onde houve a adição do fungicida protetor, o produto utilizado foi o Mancozebe (Unizeb Gold®), na dose de 1500 g i.a. ha⁻¹. Para todas as aplicações houve a adição de adjuvante Nimbus, na dose de 0,6 L ha⁻¹. A primeira aplicação ocorreu quando as plantas encontravam-se em estádio V6 (antecipado) ou R1 (recomendado). Em ambos os estádios usou-se como estratégia a utilização do protetor associado ao fungicida na primeira e segunda aplicações ou sem adição do protetor. Para todos os tratamentos, na terceira aplicação, pulverizou-se fungicida sem protetor.

A estimativa da severidade da ferrugem asiática foi realizada com o auxílio da escala diagramática proposta por GODOY et al. (2006), no estágio R4 da cultura, através da coleta e avaliação, em laboratório, de 30 folíolos, igualmente distribuídos entre os terços inferior, médio e superior das plantas, em pontos aleatórios no interior da área útil de cada parcela (MELO et al., 2015).

As avaliações referentes aos componentes de rendimento da cultura da soja foram a altura de inserção da 1^a vagem: indicado pela distância compreendida entre a superfície do solo até o ponto de inserção da primeira vagem na haste principal de 10 plantas da área útil da parcela e, o número de vagens por planta: determinado pela contagem de todas as vagens presentes em 10 plantas distribuídas aleatoriamente no interior área útil da parcela.

Resultados e Discussão

Os maiores níveis de ferrugem foram observados nos terços médio e inferior das plantas. Contudo, quando houve a adição de fungicida protetor à calda, a doença apresentou menor severidade independente do estádio fenológico em que ela foi aplicada (Figura 1). A introdução de um fungicida protetor nos programas de controle pode ser uma importante ferramenta para melhorar o manejo da resistência da doença, visando preservar o tempo de vida dos fungicidas sistêmicos comumente aplicados na cultura da soja (REIS; REIS, 2015).

Foi possível observar ainda que quando a primeira aplicação foi realizada em V6 (tratamento 1 e tratamento 2), obteve-se as melhores respostas em termos de diminuição da ferrugem, principalmente nos terços inferior e médio (Figura 1). Garcés-Fiallos e Forcelini (2013) chegaram a essa mesma conclusão e afirmaram que aplicações realizadas antes do fechamento do espaço entre linhas de cultivo permitem distribuir o fungicida na parte inferior da planta, além de atingir a doença no seu início, podendo favorecer o controle nesse local.

A adição de fungicida protetor à calda de pulverização não resultou em melhorias quanto à altura de inserção da primeira vagem. No entanto, quando a aplicação foi realizada mais tarde a altura de inserção foi menor (Figura 2A). O tratamento cuja primeira aplicação de fungicida foi realizada mais tarde e onde não foi adicionado fungicida protetor (tratamento 4), apresentou os maiores valores médios de número de vagens por planta (Figura 2B).

Vale ressaltar que as avaliações de produtividade e outros componentes de rendimento desse experimento ainda estão sendo compilados. No entanto, acredita-se que possam ter ocorrido perdas significativas nessas variáveis, uma vez que Juliatti et al. (2005), afirmam que podem ocorrer perdas de até 25 sacos por

hectare quando a incidência do patógeno chega a 100% e a severidade a 25%.

Conclusão

A adição de fungicida protetor à calda de aplicação resultou em menores níveis de severidade da doença, contudo, nos componentes do rendimento até aqui avaliados, o seu efeito não foi muito pronunciado.

Referências

- FERREIRA, M. C. **Critérios para o início das aplicações de fungicida e desempenho de pontas de pulverização no controle da ferrugem asiática da soja**. 2012. 93 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo.
- GARCÉS-FIALLOS, F. R.; FORCELINI, C. A. Controle comparativo da ferrugem asiática da soja com fungicida triazol ou mistura de triazol + estrobilurina. **Bioscience Journal**, v. 29, p. 805-815, 2013.
- GODOY, C. V.; KOGA, L. J.; CANTERI, M. G. Diagrammatic scale for assessment of soybean rust severity. **Fitopatologia Brasileira**, v. 31, p. 63-68, 2006.
- JULIATTI, F. C.; POLIZEL, A. C.; BALARDIN, R. S.; VALE, F. X.R. Ferrugem da soja: epidemiologia e manejo para uma doença reemergente. **Revisão Anual de Patologia de Plantas**, v. 13, p. 351-395, 2005.
- MELO, C. L. P.; ROESE A. D.; GOULART A. C. P. Tolerância de genótipos de soja à ferrugem-asiática. **Ciência Rural**, v. 45, p. 1353-1360, 2015.
- REIS, E. M.; REIS, A. C. **Mancozebe**. Passo Fundo: Berthier, 2015. 80p.
- RIBEIRO, A. L. P; COSTA, E. C. Desfolhamento em estádios de desenvolvimento da soja, cultivar BR 16, no rendimento de grãos. **Ciência Rural**, v. 30, p. 767-771, 2000.
- USDA. Foreign Agricultural Service, Global Agricultural Information Network. **Gain report: BR 1607**, March 2016. Disponível em: <http://gain.fas.usda.gov/Recent%20GAIN%20Publications/Oilseeds%20and%20Products%20Annual_Brasilia_Brazil_4-1-2016.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2016.

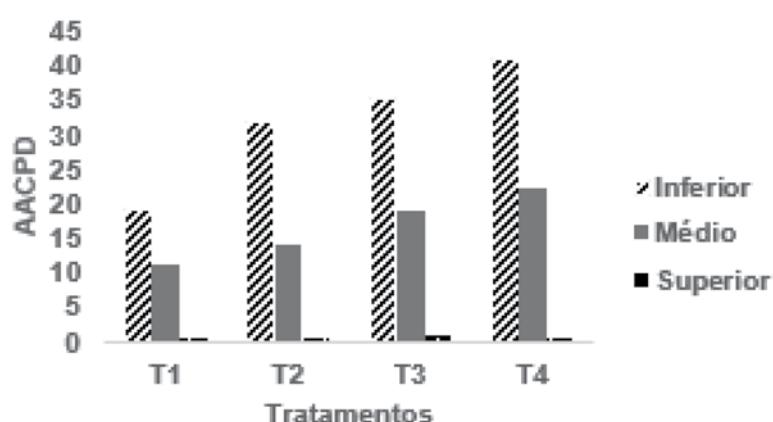


Figura 1. AACPD da ferrugem asiática da soja nos terços inferior, médio e superior, em plantas submetidas a diferentes tratamentos e avaliação realizada no estádio R4. T1: primeira aplicação em V6 adicionando fungicida protetor; T2: primeira aplicação em V6 sem protetor; T3: primeira aplicação em R1 adicionando fungicida protetor; T4: primeira aplicação em R1 sem protetor.

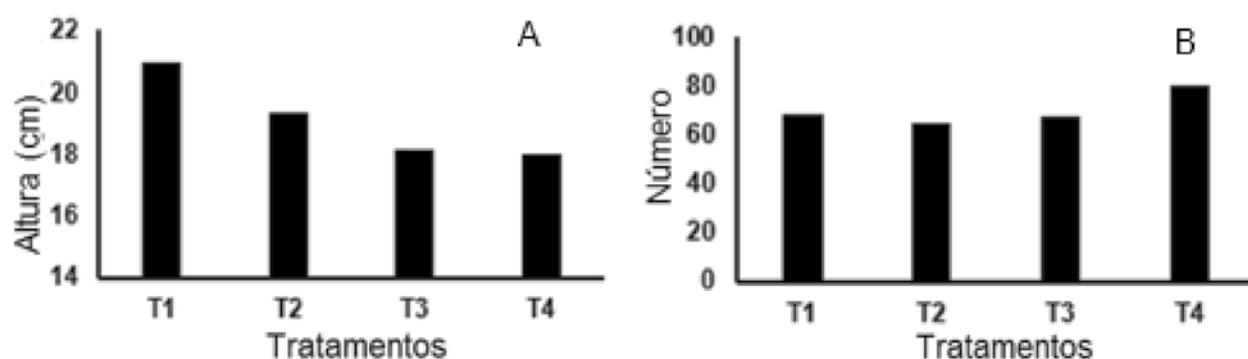


Figura 2. Altura de inserção da primeira vagem (cm) (A) e número de vagens por planta (B), em plantas submetidas a diferentes tratamentos. T1: primeira aplicação em V6 adicionando fungicida protetor; T2: primeira aplicação em V6 sem protetor; T3: primeira aplicação em R1 adicionando fungicida protetor; T4: primeira aplicação em R1 sem protetor.

INFLUÊNCIA DA RESISTÊNCIA DA CULTIVAR E DE FUNGICIDA NA SEVERIDADE DA FERRUGEM ASIÁTICA E EM COMPONENTES DE RENDIMENTO DA SOJA

BRIDI, L.1; KOTZ, J. E. S.1; LEUBET, R. A.1; BASTOS, P. F. B.1; CHASSOT, T.1; LUDWIG, J.1.

¹Universidade Federal da Fronteira Sul, Rua Jacob Reinaldo Haupenthal, 1580, CEP 97900-000, Cerro Largo-RS, Ibrid193@hotmail.com.

Introdução

A soja (*Glycine max* (L.) Merr.) é uma das principais oleaginosas cultivada no mundo. Para esta cultura, são listadas mais de 100 doenças dentre as quais destaca-se a ferrugem asiática causada por *Phakopsora pachyrhizi*. O fungo é biotrófico e tem uma vasta capacidade de esporulação e se dissemina com facilidade.

Esta doença tem como principal sintoma pústulas de coloração marrom claro na face abaxial da folha, que se iniciam no terço inferior das plantas e se disseminam para os terços médio e superior. As folhas infectadas amarelam, secam e caem prematuramente (GODOY et al., 2015) proporcionando efeitos negativos em componentes de rendimento, dentre estes o peso de grão.

A doença, em cultivares com suscetibilidade, causa lesões do tipo TAN que tem coloração marrom claro e onde há vasta esporulação, por outro lado, lesões do tipo RB são observadas em cultivares com algum nível de resistência e se caracterizam por lesões avermelhadas e com menos esporulação (COSTAMILAN et al., 2006). A adoção do manejo integrado dessa doença, como por exemplo a combinação da resistência genética com a redução da aplicação de fungicidas, atende ao propósito de eficiência e sustentabilidade no controle de doenças (MELO et al., 2015).

No presente trabalho objetivou-se avaliar a severidade e a desfolha proporcionada pela ferrugem asiática bem como a influência da mesma sobre componentes de rendimento, em uma cultivares com e outra sem resistência genética combinada a diferentes números de aplicação de fungicidas.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na área experimental da Universidade Federal da Fronteira Sul na safra 2015/2016 no município de Cerro Largo – RS. A cultura antecessora ao experimento foi aveia preta. O preparo da área foi realizado 20 dias antes da semeadura com a

aplicação de herbicida glifosato 480 g L⁻¹ (Gliz 480[®]) na dose de 2,5 L p.c ha⁻¹.

Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado, arranjo fatorial, em parcela subdivididas, com quatro repetições. As parcelas foram semeadas com as cultivares foram BMX Tornado RR e TMG 7062 IPRO[®] e dentro de cada parcela utilizou-se diferentes números de aplicação de fungicidas (1, 2, 3 ou 4 aplicações).

As parcelas foram constituídas por 5 linhas de 3 metros de comprimento, espaçadas em 0,5 metros. A adubação foi realizada na linha, utilizando uma semeadora adubadora, na dose de 250 Kg ha⁻¹ (28% de Super Fosfato Triplo e 72% de Cloreto de Potássio). Foram depositadas 12 sementes por metro linear para obtenção de stand final de 11 plantas viáveis por metro linear.

Os tratamentos, estádios de aplicação e fungicidas utilizados estão descritos na Tabela 1.

Quando as plantas atingiram o estádio R5.3 realizou-se a avaliação da severidade utilizando a escala diagramática descrita por GODOY et al. (2006). No estádio R5.5 foi avaliado a desfolha ocasionada pela ferrugem asiática, para a qual foi utilizada a escala proposta por SILVA et al. (2011).

Quando as plantas atingiram o estádio de maturação para a colheita, retirou-se 10 plantas da área útil de cada sub parcela e avaliados o número de vagens por planta, e o número de grãos por vagem.

Os dados obtidos para cada uma das variáveis foram submetidos à análise de variância usando o software ASSISTAT e as regressões foram ajustadas utilizando a planilha eletrônica Excel.

Resultados e Discussão

Não houve interação significativa, ao nível de 5% de significância, entre as cultivares e as quantidades de aplicações.

A cultivar BMX Tornado RR, independentemente do número de aplicações utilizadas e

do terço da planta avaliado, apresentou uma maior severidade em relação a cultivar TMG 7062 IPRO® (Figura 1A, 1B e 1C).

Ao avaliar a doença em ambos os terços das plantas, na cultivar BMX Tornado RR observou-se a redução da severidade da ferrugem conforme se aumentou o número de aplicações. Por outro lado, na cultivar TMG 7062 IPRO® o decréscimo foi mais discreto entre o tratamento utilizando uma aplicação e aquele utilizando quatro aplicações de fungicidas (Figura 1A, 1B e 1C). A superioridade de cultivares com resistência a ferrugem em relação as suscetíveis, mesmo submetidas ao mesmo número de aplicações de fungicidas, já foi observado em trabalho realizado por SIQUERI et al. (2011).

Para a porcentagem de desfolha, em ambas as cultivares, conforme aumentou o número de aplicações de fungicidas houve redução dessa variável (Figura 1D).

No que se refere ao número de vagens e de grãos por vagem, apesar de que, na cultivar suscetível tenha se observado maiores valores para esses componentes, a cultivar resistente respondeu de forma mais pronunciada ao aumento do número de aplicações de fungicida (Figura 1E e 1F). Tal fato pode estar associado a diminuição da desfolha proporcionada pelo aumento no número de aplicações. Vale ressaltar que a variável produtividade e peso de mil sementes ainda não foi concluída, no entanto, acredita-se que essa também possa ter sido influenciada uma vez que a desfolha interfere significativamente em variáveis de rendimento (BARROS et al., 2002).

Conclusão

Houve diferenças entre a cultivar TMG 7062 IPRO® e a cultivar BMX Tornado RR, sendo que o aumento do número de aplicações de fungicidas diminui a incidência de ferrugem.

Referências

BARROS, H. B.; SANTOS, M. M.; PELÚZIO, J. M.; ROCHA, R. N. C.; SILVA, R. R.; VENDRUSCO, J. B. Desfolha na produção de soja (*Glycine max* 'M-SOY 109'), cultivada no cerrado, em Gurupi-TO, Brasil. **Bioscience Journal**, v. 18, p. 5-10, 2002.

COSTAMILAN, L. M.; SOARES, R. M.; ALMEIDA, A. M. R. Avaliação de resistência de genótipos de soja à ferrugem. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL, 34., 2006, Pelotas. **Ata e resumos...** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2006. p. 281-282.

GODOY, C. V.; KOGA, L. J.; CANTERI, M. G. Diagrammatic scale for assessment of soybean rust severity. **Fitopatologia Brasileira**, v. 31, p. 63-68, 2006.

GODOY, C. V.; UTIAMADA, C. M.; MEYER, M. C.; CAMPOS, H. D.; FORCELINI, C. A.; PIMENTA, C. B.; CASSETARI NETO, D.; JACCOUD FILHO, D. S.; BORGES, E. P.; ANDRADE JUNIOR, E. R. de; SIQUERI, F. V.; JULIATTI, F. C.; FEKSA, H. R.; GRIGOLLI, J. F. J.; NUNES JUNIOR, J.; CARNEIRO, L. C.; SILVA, L. H. C. P. da; SATO, L. N.; CANTERI, M. G.; MADALOSSO, M.; GOUPAIN, M.; MARTINS, M. C.; BALARDIN, R. S.; FURLAN, S. H.; MONTECELLI, T. D. N.; CARLIN, V. J.; VENANCIO, W. S. **Eficiência de fungicidas para o controle da ferrugem-asiática da soja, *Phakopsora pachyrhizi*, na safra 2014/15:** resultados sumarizados dos ensaios cooperativos. Londrina: Embrapa Soja, 2015. 6 p. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 111).

MELO, C. L. P.; ROESE, A. D.; GOULART, A. C. P. Tolerância de genótipos de soja à ferrugem-asiática. **Ciência Rural**, v.45, p.1353-1360, 2015.

SILVA, J. V. C.; JULIATTI, F. C.; SILVA, J. R. V.; BARROS, F. C. Soybean cultivar performance in the presence of soybean asian rust, in relation to chemical control programs. **European Jurnal of Pathology**, v. 31, p. 409-418, 2011.

SIQUERI, F. V.; KOCH, C.; OLIVEIRA, W. F.; ALVES, L. C. F.; OLIVEIRA, M. A. P. A nova cultivar Inox (TMG 803) em integração com o fungicida azoxystrobin e ciproconazole no controle da ferrugem asiática da soja. **Revista Biodiversidade**. v. 10, p. 126-136, 2011.

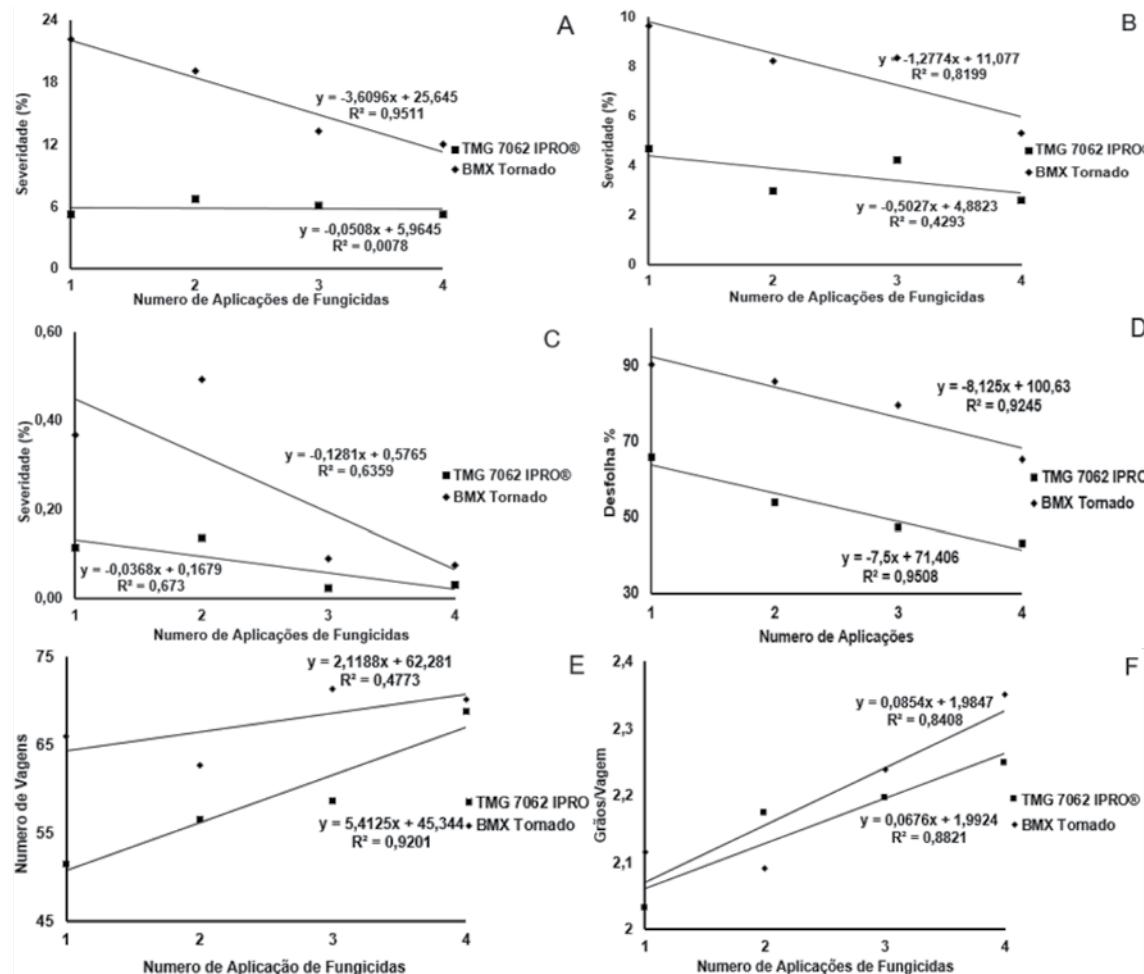


Figura 1. Severidade da ferrugem asiática avaliada em estádio R5.1 no terço inferior (A), terço médio (B) e terço superior (C), porcentagem de desfolha (D), número de vagens (E), número de grãos por vagem (F) em cultivar com resistência (TMG 7062 IPRO®) e em cultivar suscetível (BMX Tornado RR) submetidas a diferentes números de aplicação de fungicida.

Tabela 1. Estadios de aplicação e fungicidas utilizados em cada tratamento, para o controle da ferrugem asiática da soja.

Estadios de Aplicação	Fungicidas
R1	Trifloxistrobina + Protoconazol.
V13; R2	Trifloxistrobina + Protoconazol; Azoxistrobina + Benzovindiflupir.
V10; R2; R5.1	Trifloxistrobina + Protoconazol; Azoxistrobina + Benzovindiflupir; Azoxistrobina + Benzovindiflupir.
V6; V15; R2; R5.1	Trifloxistrobina + Protoconazol; Azoxistrobina + Benzovindiflupir; Azoxistrobina + Ciproconazol.

EFICÁCIA AGRONÔMICA DO FUNGICIDA DPX-R0G79 PARA O CONTROLE DA FERRUGEM ASIÁTICA DA SOJA, EM APLICAÇÃO CURATIVA COM INTERVALO ENTRE AS APLICAÇÕES DE 14 DIAS

CABRAL, W. C.¹; FERREIRA, A.¹; DEMANT, L. A.¹; RODRIGUES, E.².

¹DuPont do Brasil S/A, Rod. PLN 145, 943, Bairro Boa Esperança, CEP 13148-080, Paulínia-SP, wheverton.cabral@dupont.com.

²Universidade de Rio Verde.

Introdução

Entre os principais fatores fitossanitários que limitam o rendimento da soja, as doenças são os mais presentes e de difícil controle. A importância econômica de cada doença varia de ano para ano e de região para região, dependendo da condição climática de cada safra. Entre elas a que mais se destaca é a ferrugem asiática (*Phakopsora pachyrhizi*) (YORINORI et al., 2005).

A doença é favorecida por chuvas bem distribuídas e longos períodos de molhamento. A temperatura ótima para a infecção varia entre 18 °C e 26,5 °C, clima que ocorre constantemente durante o ciclo da cultura da soja principalmente nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste do País. As perdas na produtividade podem variar de 10% a 90% (TECNOLOGIAS..., 2013).

Para evitar ou minimizar tais perdas, o agricultor deve realizar o manejo da doença, ou seja, integrar diferentes medidas de controle de forma lógica e racional. Como a presença da doença ocorre em época desconhecida dentro do ciclo da cultura, a principal medida de controle para conter o progresso da doença e a pressão do inóculo é o uso de fungicidas de forma preventiva. Entretanto, a eficiência desses produtos depende de vários fatores, como a densidade de inóculo, o estágio da epidemia, o grau de cobertura das plantas pelo fungicida, o número de pulverizações, a sua fungitotoxicidade, dose, época, volume e equipamento de aplicação, entre outros.

Assim, o presente trabalho teve por objetivo avaliar a eficácia do fungicida DPX-R0G79 para controle da ferrugem asiática da soja.

Material e Métodos

O ensaio foi realizado no Centro de Pesquisa Agrícola – CPA, de propriedade da Xecake Rural em parceria firmada com a Dupont do Brasil S/A, no período de dezembro de 2013 a abril de 2014.

Nessa área vem sendo utilizado plantio di-

reto e é utilizada para experimentação há cinco anos, período em que vem apresentando significativa pressão da doença.

As plantas foram dispostas em delineamento experimental de blocos casualizados (DBC) com sete tratamentos e quatro repetições. Cada parcela foi composta por oito linhas com cinco metros de comprimento, sendo a parcela útil as quatro linhas centrais. O espaçamento entre linhas foi de 50 cm, e densidade igual a 18 plantas por metro, totalizando 360 mil plantas por hectare.

A semeadura foi realizada no dia 21/12/2013. A cultivar utilizada nesse experimento foi a WHERMANN W 791 RR, com ciclo variando de 112 a 118 dias, recomendada para a região e suscetível à ferrugem asiática da soja.

A adubação e os tratos culturais foram realizados conforme necessidade apontada a partir da análise de solo e presença de insetos e plantas daninhas.

As avaliações da praticabilidade e eficácia dos fungicidas foram realizadas com base na severidade da doença, na desfolha, na seletividade, no rendimento (produtividade).

Nas avaliações de severidade observou-se aleatoriamente a porcentagem de área foliar lesionada em três partes da planta (inferior, médio e superior), somando as três notas e obtendo a média por planta. As avaliações se iniciaram no estádio R1, se estendendo até o estádio R6.

Para seletividade, analisou-se visualmente as plantas, verificando alterações na cor, tamanho e formato das folhas conjuntamente a cada avaliação de severidade.

O equipamento utilizado para a pulverização foliar foi um pulverizador costal pressurizado a CO₂, com barra de três metros de comprimento contendo seis pontas de pulverização do tipo leque duplo, descritas como TJ 110.02, espaçados a 50 cm e volume de calda utilizado foi de 200 L ha⁻¹.

Como tratamentos, além da testemunha não tratada, utilizaram-se os produtos DPX-

R0G79 em diferentes doses e OPERA, todos com três aplicações a intervalos de 14 dias) conforme demonstrado na Tabela 1.

Os dados foram submetidos à análise de variância, sendo aplicado o teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade, com auxílio do programa SASM-Agri (CANTERI, 2001).

Resultados e Discussão

Durante a primeira avaliação de severidade em R1 (momento da primeira aplicação), observou-se instalada a doença (severidade 1,50% em todos os tratamentos), o que caracterizou o rápido avanço da doença nas avaliações seguintes.

No estágio fenológico R4 (momento da segunda aplicação), observou-se diferença entre todos tratamentos contendo fungicidas comparados a testemunha. Entre os tratamentos contendo fungicidas, melhores controles foram observados nos tratamentos com o fungicida DPX-R0G79 nas doses a partir de 600 mL p.f. ha⁻¹.

A avaliação no estágio fenológico R5.3 (momento da terceira aplicação) foi observado que apenas os tratamentos contendo o fungicida DPX-R0G79 nas doses de 100 mL p.f. ha⁻¹ e 200 mL p.f. ha⁻¹ não se diferenciaram da testemunha.

No estágio R5.6 (14 dias após a terceira aplicação) observou-se que todos os tratamentos contendo o fungicida DPX-R0G79 foram superiores ao tratamento padrão OPERA e também a testemunha. Para essa mesma avaliação houve diferença de dose para o fungicida DPX-R0G79, onde as doses a partir de 600 mL p.f. ha⁻¹ foram superiores as demais. Na última avaliação no estágio R6 (28 dias após a terceira aplicação) apenas os tratamentos contendo o fungicida DPX-R0G79 nas doses de 900 mL p.f. ha⁻¹ e 1200 mL p.f. ha⁻¹ mantiveram-se com folhas, enquanto os demais já apresentavam 100% de severidade (Tabela 2).

Na avaliação das médias obtidas a partir da AACPD, todos os tratamentos com fungicidas diferiram estatisticamente da testemunha. Entre os tratamentos contendo fungicidas, o produto DPX-R0G79 nas doses a partir de 600 mL p.f. ha⁻¹ foram superiores a este mesmo

fungicida nas doses de 100 mL p.f. ha⁻¹ e 200 mL p.f. ha⁻¹ e também ao tratamento padrão OPERA (Tabela 3).

Para as avaliações referentes à desfolha o tratamento com o Fungicida DPX-R0G79 independente da dose e o tratamento padrão OPERA se diferenciaram estatisticamente da testemunha. Já para os tratamentos contendo fungicidas, maiores notas de desfolha foram atribuídas aos tratamentos contendo o fungicida DPX-R0G79 na dose de 100 mL p.f. ha⁻¹ e para o tratamento padrão OPERA (Tabela 3).

Para a seletividade dos fungicidas a cultura, nenhum sintoma de fitotoxicidade foi verificado (Tabela 3).

As melhores produtividades foram obtidas nos tratamentos contendo o DPX-R0G79 nas doses de 600 mL p.f. ha⁻¹, 900 mL p.f. ha⁻¹ e 1200 mL p.f. ha⁻¹ (Tabela 3).

Conclusão

Para o controle da ferrugem asiática da soja, causada por *Phakopsora pachyrhizi*, deve-se considerar o fungicida DPX-R0G79 nas doses a partir de 600 mL p.f. ha⁻¹ como tratamento efetivo para o controle da doença

Referências

- CANTERI, M. G., ALTHAUS, R. A., VIRGENS FILHO, J. S., GIGLIOTTI, E. A., GODOY, C. V. SASM-Agri: Sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos Scott - Knott, Tukey e Duncan. **Revista Brasileira de Agrocomputação**, v.1, n.2, p.18-24, 2001.

- YORINORI, J. T.; PAIVA, W. M.; FREDERICK, R. D.; COSTAMILAN, L. M.; BERTAGNOLLI, P. F.; HARTMAN, G. E.; GODOY, C. V.; NUNES JUNIOR, J. Epidemics of soybean rust (*Phakopsora pachyrhizi*) in Brazil and Paraguay from 2001 to 2003. **Plant Disease**, St. Paul, v. 89, n. 6, p. 675-677, 2005.

- TECNOLOGIAS de produção de soja - Região Central do Brasil 2014. Londrina: Embrapa Soja, 2013. 265 p. (Embrapa Soja. Sistemas de Produção, 16).

Tabela 1. Tratamentos utilizados no experimento de controle da ferrugem asiática (*Phakopsora pachyrhizi*) da soja. DuPont do Brasil, 2014.

TRATAMENTOS	Dose (mL p.c. ou p.f. ha ⁻¹)	Épocas de aplicação
1- DPX-R0G79 EC	100	R1/R2, R4 e R5.3
2- DPX-R0G79 EC	200	R1/R2, R4 e R5.3
3- DPX-R0G79 EC	600	R1/R2, R4 e R5.3
4- DPX-R0G79 EC	900	R1/R2, R4 e R5.3
5- DPX-R0G79 EC	1200	R1/R2, R4 e R5.3
6-OPERA+ASSIST	500+0,5%	R1/R2, R4 e R5.3
7-TESTEMUNHA	-	R1/R2, R4 e R5.3

Tabela 2. Severidade (%) em função do controle da ferrugem asiática (*Phakopsora pachyrhizi*) da soja com a aplicação de fungicidas. DuPont do Brasil, 2014.

TRATAMENTOS	Dose (mL p.c. ou p.f.ha ⁻¹)	Severidade (%)				
		R1/R2	R4	R5.3	R5.6	R6
1-DPX-R0G79 EC	100	1,5	18,34 b*	49,59 c	61,67 b	100,00 b
2-DPX-R0G79 EC	200	1,5	17,50 b	45,83 c	57,50 b	100,00 b
3-DPX-R0G79 EC	600	1,5	16,67 a	38,33 b	53,33 a	100,00 b
4-DPX-R0G79 EC	900	1,5	15,84 a	25,00 a	52,50 a	67,50 a
5-DPX-R0G79 EC	1200	1,5	15,00 a	26,67 a	49,17 a	64,17 a
6-OPERA+ASSIST	500+0,5%	1,5	19,17 b	35,83 b	80,00 c	100,00 b
7-TESTEMUNHA	-	1,5	22,50 c	52,09 c	80,00 c	100,00 b
C.V. (%)	-	-	7,06	10,18	7,57	22,23

*Médias seguidas pela mesma letra em cada coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Tabela 3. Área abaixo da curva do progresso da doença (AACPD), avaliação de seletividade à cultura da soja (fitotoxicidade), desfolha e produtividade, visando o controle da ferrugem asiática (*Phakopsora pachyrhizi*) da soja com a aplicação de fungicidas. DuPont do Brasil, 2014.

TRATAMENTOS	Dose (mL p.c. ou p.f.ha ⁻¹)	AACPD	Fitotoxicidez	Desfolha (%)	Produtividade (kg ha ⁻¹)
1-DPX-R0G79 EC	100	2455,83 c*	0,00	57,50 d	507,06 c
2-DPX-R0G79 EC	200	2387,58 c	0,00	54,50 c	690,95 c
3-DPX-R0G79 EC	600	2265,67 b	0,00	54,00 c	985,83 b
4-DPX-R0G79 EC	900	1800,17 a	0,00	47,00 b	1392,42 a
5-DPX-R0G79 EC	1200	1682,92 a	0,00	42,00 a	1508,25 a
6-OPERA+ASSIST	500+0,5%	2494,33 c	0,00	59,00 d	379,72 c
7-TESTEMUNHA	-	2718,92 d	0,00	62,50 e	354,38 c
C.V. (%)	-	3,58	-	3,70	24,89

*Médias seguidas pela mesma letra em cada coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

EFICÁCIA AGRONÔMICA DO FUNGICIDA DPX-R0G79 PARA O CONTROLE DA FERRUGEM ASIÁTICA DA SOJA, EM APLICAÇÃO PREVENTIVA COM INTERVALO ENTRE AS APLICAÇÕES DE 14 DIAS

FERREIRA, A.¹; CABRAL, W. C.¹; DEMANT, L. A.¹; RODRIGUES, E.².

¹DuPont do Brasil S/A, Rod. PLN 145, 943, Bairro Boa Esperança, CEP 13148-080, Paulínia-SP, alvemar.ferreira@dupont.com.

²Universidade de Rio Verde.

Introdução

Entre os principais fatores fitossanitários que limitam o rendimento da soja, as doenças são os mais presentes e de difícil controle. A importância econômica de cada doença varia de ano para ano e de região para região, dependendo da condição climática de cada safra. Entre elas a que mais se destaca é a ferrugem asiática (*Phakopsora pachyrhizi*) (YORINORI et al., 2005).

A doença é favorecida por chuvas bem distribuídas e longos períodos de molhamento. A temperatura ótima para a infecção varia entre 18 °C e 26,5 °C, clima que ocorre constantemente durante o ciclo da cultura da soja principalmente nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste do País. As perdas na produtividade podem variar de 10% a 90% (TECNOLOGIAS..., 2013).

Para evitar ou minimizar tais perdas, o agricultor deve realizar o manejo da doença, ou seja, integrar diferentes medidas de controle de forma lógica e racional. Como a presença da doença ocorre em época desconhecida dentro do ciclo da cultura, a principal medida de controle para conter o progresso da doença e a pressão do inóculo é o uso de fungicidas de forma preventiva. Entretanto, a eficiência desses produtos depende de vários fatores, como a densidade de inóculo, o estágio da epidemia, o grau de cobertura das plantas pelo fungicida, o número de pulverizações, a sua fungitotoxicidade, dose, época, volume e equipamento de aplicação, entre outros.

Assim, o presente trabalho teve por objetivo avaliar a eficácia do fungicida DPX-R0G79 para controle da ferrugem asiática da soja.

Material e Métodos

O ensaio foi realizado no Centro de Pesquisa Agrícola – CPA, de propriedade da Xecape Rural em parceria firmada com a Dupont do Brasil S/A, no período de novembro de 2013 a março de 2014.

Nessa área vem sendo utilizado plantio di-

reto e utilizada para experimentação há cinco anos. Em todo esse período apresentou significativa pressão da doença.

As plantas foram dispostas em delineamento experimental de blocos casualizados (DBC) com sete tratamentos e quatro repetições. Cada parcela foi composta por oito linhas com cinco metros de comprimento, sendo a parcela útil as quatro linhas centrais. O espaçamento entre linhas foi de 50 cm, e densidade igual a 18 plantas por metro, totalizando 360 mil plantas por hectare.

O plantio foi realizado no dia 22/11/2013. A cultivar utilizada nesse experimento foi a NIDERA NA7337 RR, com ciclo variando de 109 a 128 dias, recomendada para a região e suscetível à ferrugem asiática da soja.

A adubação e os tratos culturais foram realizados conforme necessidade apontada à partir da análise de solo e presença de insetos e plantas daninhas.

As avaliações da praticabilidade e da eficácia dos fungicidas foram realizadas com base na severidade da doença, na desfolha, na seletividade, no rendimento (produtividade).

Nas avaliações de severidade observou-se aleatoriamente a porcentagem de área foliar lesionada em três partes da planta (inferior, médio e superior), somando as três notas e obtendo a média por planta. As avaliações se iniciaram no estádio R1, se estendendo até o estádio R6.

Para a seletividade, analisou-se de forma visual as plantas, verificando qualquer alteração na cor, tamanho e formato das folhas conjuntamente com cada avaliação de severidade.

O equipamento utilizado para a pulverização foliar foi um pulverizador costal pressurizado a CO₂, com barra de três metros de comprimento contendo seis pontas de pulverização do tipo leque duplo, descritas como TJ 110.02, espaçados a 50 cm e volume de calda utilizado foi de 200 L ha⁻¹.

Como tratamentos, além da testemunha não tratada, utilizaram-se os produtos DPX-

R0G79 em diferentes doses e OPERA, todos com três aplicações (intervalos de 14 dias) conforme demonstrado na Tabela 1.

Os dados foram submetidos à análise de variância, sendo aplicado o teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade, com auxílio do programa SASM-Agri (CANTERI, 2001).

Resultados e Discussão

Durante a primeira avaliação de severidade no estágio fenológico R1 (momento da primeira aplicação), não se observou a presença da doença.

No estágio fenológico R3 (momento da segunda aplicação), todos os tratamentos se diferenciaram da testemunha. Entre os tratamentos contendo fungicidas não se observou diferença.

Na avaliação no estágio fenológico R5 (momento da terceira aplicação) foi observado que todos os tratamentos se diferenciaram da testemunha. Entre os tratamentos, os melhores controles foram observados naqueles contendo o fungicida DPX-R0G79 a partir da dose de 450 mL p.f. ha⁻¹.

No estágio R5.5 observou-se também que, todos os tratamentos contendo fungicida se diferenciaram da testemunha. Entre os tratamentos, os melhores controles foram observados nos tratamentos contendo o fungicida DPX-R0G79 nas doses de 600 a 900 mL p.f. ha⁻¹, as quais se mostraram superiores ao mesmo tratamento nas doses de 100 mL e 450 mL p.f. ha⁻¹ e do tratamento padrão OPERA.

Na última avaliação no estágio R6 apenas os tratamentos contendo o fungicida DPX-R0G79 nas doses a partir de 600 mL p.f. ha⁻¹ se diferenciaram da testemunha (Tabela 2). Na avaliação das médias obtidas a partir da AACPD, todos os tratamentos com fungicidas diferiram estatisticamente da testemunha. Entre os tratamentos contendo fungicidas o produto DPX-R0G79 nas doses a partir de 600 mL p.f. ha⁻¹ foi superior a suas menores doses de 100 mL p.f. ha⁻¹ e 450 mL p.f. ha⁻¹ e também ao tratamento padrão OPERA (Tabela 3).

Para as avaliações referentes à desfolha o tratamento com o Fungicida DPX-R0G79 independente da dose e o tratamento padrão OPERA se diferenciaram estatisticamente da testemunha. Já para os tratamentos contendo fungicidas, maiores notas de desfolha foram atribuídas aos tratamentos contendo o fungicida DPX-R0G79 na dose de 100 mL p.f. ha⁻¹ e para o tratamento padrão OPERA (Tabela 3).

Para a seletividade dos fungicidas a cultura, nenhum sintoma de fitotoxicidade foi verificado (Tabela 3).

As melhores produtividades foram obtidas nos tratamentos contendo o DPX-R0G79 nas doses de 450 mL p.f. ha⁻¹, 600 mL p.f. ha⁻¹ e 900 mL p.f. ha⁻¹ (Tabela 3).

Conclusão

Para o controle da ferrugem asiática da soja, causada por *Phakopsora pachyrhizi*, deve-se considerar o fungicida DPX-R0G79 EC nas doses a partir de 600 mL p.f. ha⁻¹ como tratamento efetivo para o controle da doença.

Referências

CANTERI, M. G., ALTHAUS, R. A., VIRGENS FILHO, J. S., GIGLIOTTI, E. A., GODOY, C. V. SASM-Agri: Sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos Scott - Knott, Tukey e Duncan. **Revista Brasileira de Agrocomputação**, v.1, n.2, p.18-24, 2001.

YORINORI, J. T.; PAIVA, W. M.; FREDERICK, R. D.; COSTAMILAN, L. M.; BERTAGNOLLI, P. F.; HARTMAN, G. E.; GODOY, C. V.; NUNES JUNIOR, J. Epidemics of soybean rust (*Phakopsora pachyrhizi*) in Brazil and Paraguay from 2001 to 2003. **Plant Disease**, St. Paul, v. 89, n. 6, p. 675-677, 2005.

TECNOLOGIAS de produção de soja - Região Central do Brasil 2014. Londrina: Embrapa Soja, 2013. 265 p. (Embrapa Soja. Sistemas de Produção, 16).

Tabela 1. Tratamentos utilizados no experimento de controle da ferrugem asiática (*Phakopsora pachyrhizi*) da soja. DuPont do Brasil, 2014.

TRATAMENTOS	Dose mL p.c. ou p.f. ha ⁻¹	Épocas de aplicação
1-DPX-R0G79 EC	100	R1/R2, R3 e R5
2-DPX-R0G79 EC	450	R1/R2, R3 e R5
3-DPX-R0G79 EC	600	R1/R2, R3 e R5
4-DPX-R0G79 EC	900	R1/R2, R3 e R5
5-OPERA+ASSIST	500+0,5%	R1/R2, R3 e R5
6-TESTEMUNHA	-	R1/R2, R3 e R5

Tabela 2. Severidade média (%) em função do controle da ferrugem asiática (*Phakopsora pachyrhizi*) da soja com a aplicação de fungicidas. DuPont do Brasil, 2014.

TRATAMENTOS	Dose mL p.c. ou p.f. ha ⁻¹	Severidade (%)				
		R1/R2	R3	R5	R5,5	R6
1-DPX-R0G79 EC	100	0,0	0,55 a*	13,25 b	37,50 b	60,00 b
2-DPX-R0G79 EC	450	0,0	0,44 a	10,92 a	32,42 b	60,00 b
3-DPX-R0G79 EC	600	0,0	0,44 a	9,25 a	20,75 a	55,84 a
4-DPX-R0G79 EC	900	0,0	0,20 a	8,17 a	16,34 a	55,00 a
5-OPERA+ASSIST	500+0,5%	0,0	0,67 a	15,92 b	35,33 b	60,00 b
6-TESTEMUNHA	-	0,0	1,50 b	23,50 c	42,67 c	60,00 b
C.V. (%)	-	-	62,47	17,06	9,41	1,68

*Médias seguidas pela mesma letra em cada coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Tabela 3. Área abaixo da curva do progresso da doença (AACPD), avaliação de seletividade à cultura da soja (fitotoxidez), desfolha e produtividade, visando o controle da ferrugem asiática (*Phakopsora pachyrhizi*) da soja com a aplicação de fungicidas. DuPont do Brasil, 2014.

TRATAMENTOS	Dose mL p.c. ou p.f.ha ⁻¹	AACPD	Fitotoxidez	Desfolha (%)	Produtividade
1-DPX-R0G79 EC	100	1577,10 d*	0,00	56,67 c	614,89 c
2-DPX-R0G79 EC	450	1480,03 c	0,00	49,17 b	679,57 b
3-DPX-R0G79 EC	600	1266,53 b	0,00	47,09 b	751,78 b
4-DPX-R0G79 EC	900	1159,90 a	0,00	40,42 a	966,11 a
5-OPERA+ASSIST	500+0,5%	1615,83 d	0,00	52,71 c	526,68 d
6-TESTEMUNHA	-	1976,33 e	0,00	62,50 d	513,00 d
C.V. (%)	-	3,41	-	6,23	7,26

*Médias seguidas pela mesma letra em cada coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

EFICÁCIA AGRONÔMICA DO FUNGICIDA DPX-R0G79 PARA O CONTROLE DA FERRUGEM ASIÁTICA DA SOJA, EM APLICAÇÃO PREVENTIVA COM INTERVALO ENTRE AS APLICAÇÕES DE 21 DIAS

CABRAL, W.C.¹; FERREIRA, A.¹; DEMANT, L.A.¹; RODRIGUES, E.².

¹DuPont do Brasil S/A, Rod. PLN 145, 943, Bairro Boa Esperança, CEP 13148-080, Paulínia-SP, wheverton.cabral@dupont.com.

²Universidade de Rio Verde.

Introdução

Entre os principais fatores fitossanitários que limitam o rendimento da soja, as doenças são os mais presentes e de difícil controle. A importância econômica de cada doença varia de ano para ano e de região para região, dependendo da condição climática de cada safra. Entre elas a que mais se destaca é a ferrugem asiática (*Phakopsora pachyrhizi*) (YORINORI et al., 2005).

A doença é favorecida por chuvas bem distribuídas e longos períodos de molhamento. A temperatura ótima para a infecção varia entre 18 °C e 26,5 °C, clima que ocorre constantemente durante o ciclo da cultura da soja principalmente nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste do País. As perdas na produtividade podem variar de 10% a 90% (TECNOLOGIAS..., 2013).

Para evitar ou minimizar tais perdas, o agricultor deve realizar o manejo da doença, ou seja, integrar diferentes medidas de controle de forma lógica e racional. Como a presença da doença ocorre em época desconhecida dentro do ciclo da cultura, a principal medida de controle para conter o progresso da doença e a pressão do inóculo é o uso de fungicidas de forma preventiva. Entretanto, a eficiência desses produtos depende de vários fatores, como a densidade de inóculo, o estágio da epidemia, o grau de cobertura das plantas pelo fungicida, o número de pulverizações, a sua fungitotoxicidade, dose, época, volume e equipamento de aplicação, entre outros.

Assim, o presente trabalho teve por objetivo avaliar a eficácia do fungicida DPX-R0G79 para controle da ferrugem asiática da soja.

Material e Métodos

O ensaio foi realizado no Centro de Pesquisa Agrícola – CPA, de propriedade da Xecake Rural em parceria firmada com a Dupont do Brasil S/A, no período de novembro de 2013 a março de 2014.

Nessa área vem sendo utilizado plantio di-

reto e é utilizada para experimentação há cinco anos, em todo esse período apresentou significativa pressão da doença.

As plantas foram dispostas em delineamento experimental de blocos casualizados (DBC) com sete tratamentos e quatro repetições. Cada parcela foi composta por oito linhas com cinco metros de comprimento, sendo a área útil as quatro linhas centrais. O espaçamento entre linhas foi de 50 cm, e densidade igual a 18 plantas por metro, totalizando 360 mil plantas por hectare.

A semeadura foi realizada no dia 29/11/2013. A cultivar utilizada nesse experimento foi a PIONNER P98Y12 RR, com ciclo variando de 120 a 135 dias, recomendada para a região e suscetível à ferrugem asiática da soja.

A adubação e os tratos culturais foram realizados conforme necessidade apontada a partir da análise de solo e presença de insetos e plantas daninhas.

As avaliações da praticabilidade e eficácia dos fungicidas foram realizadas com base na severidade da doença, desfolha, seletividade, rendimento (produtividade).

Nas avaliações de severidade observou-se aleatoriamente a porcentagem de área foliar lesionada em três partes da planta (inferior, médio e superior), somando as três notas e obtendo a média por planta. As avaliações se iniciaram no estádio R1, se estendendo até o estádio R6.

Para seletividade, analisou-se de forma visual as plantas, verificando qualquer alteração na cor, no tamanho e no formato das folhas conjuntamente com cada avaliação de severidade.

O equipamento utilizado para a pulverização foliar foi um pulverizador costal pressurizado a CO₂, com barra de três metros de comprimento contendo seis pontas de pulverização do tipo leque duplo, descritas como TJ 110.02, espaçados a 50 cm e volume de calda utilizado foi de 200 L ha⁻¹.

Como tratamentos, além da testemunha

não tratada, utilizaram-se os produtos DPX-R0G79 em diferentes doses e OPERA, todos com três aplicações (intervalos de 21 dias) conforme demonstrado na Tabela 1.

Os dados foram submetidos à análise de variância, sendo aplicado o teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade, com auxílio do programa SASM-Agri (CANTERI, 2001).

Resultados e Discussão

Durante a primeira avaliação de severidade no estágio fenológico R1 (momento da primeira aplicação), não se observou a presença da doença.

No estágio fenológico R4 (momento da segunda aplicação), observou-se diferença para a testemunha apenas nos tratamentos com o fungicida DPX-R0G79 (independente da dose testada). Entre doses dos tratamentos com o fungicida DPX-R0G79 não se observou diferença.

Na avaliação no estágio fenológico R5.3 foi observado que apenas os tratamentos contendo o fungicida DPX-R0G79 a partir da dose de 600 mL p.f. ha⁻¹ se diferenciaram da testemunha.

No estágio R5.5 (momento da terceira aplicação) observou-se também que apenas os tratamentos contendo o fungicida DPX-R0G79 nas doses a partir de 600 mL p.f. ha⁻¹ se diferenciaram da Testemunha, sendo superiores as menores doses do mesmo fungicida 100 e 200 mL p.f. ha⁻¹ e do tratamento padrão OPERA.

Na última avaliação no estágio R6 todos os tratamentos contendo o fungicida DPX-R0G79 se diferenciaram do tratamento padrão OPERA e da testemunha. Entre suas doses verificou diferença inferior apenas a menor dose de 100 mL p.f. ha⁻¹. Vale ressaltar que nessa avaliação o tratamento padrão OPERA e a testemunha já apresentavam 100% de desfolha (Tabela 2).

Na avaliação das médias obtidas a partir da AACPD, todos os tratamentos com fungicidas diferiram estatisticamente da testemunha. Entre os tratamentos contendo fungicidas o produto DPX-R0G79 nas doses a partir de 600

mL p.f. ha⁻¹ foi superior a ele mesmo nas doses de 100 mL p.f. ha⁻¹ e 200 mL p.f. ha⁻¹ e também ao tratamento padrão OPERA (tabela 3).

Para as avaliações referentes à desfolha o tratamento com o Fungicida DPX-R0G79 independente da dose e o tratamento padrão OPERA se diferenciaram estatisticamente da testemunha. Já para os tratamentos contendo fungicidas, maiores notas de desfolha foram atribuídas aos tratamentos contendo o fungicida DPX-R0G79 na dose de 100 mL p.f. ha⁻¹ e para o tratamento padrão OPERA (tabela 3).

Para a seletividade dos fungicidas a cultura, nenhum sintoma de fitotoxicidade foi verificado (tabela 3).

As melhores produtividades foram obtidas nos tratamentos contendo o DPX-R0G79 nas doses de 600 mL p.f. ha⁻¹, 900 mL p.f. ha⁻¹ e 1200 mL p.f. ha⁻¹(tabela 3).

Conclusão

Para o controle da ferrugem asiática da soja, causada por *Phakopsora pachyrhizi*, deve-se considerar o fungicida DPX-R0G79 nas doses a partir de 600 mL p.f. ha⁻¹ como tratamento efetivo para o controle da doença.

Referências

- CANTERI, M. G., ALTHAUS, R. A., VIRGENS FILHO, J. S., GIGLIOTTI, E. A., GODOY, C. V. SASM-Agri: Sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos Scott - Knott, Tukey e Duncan. **Revista Brasileira de Agrocomputação**, v.1, n.2, p.18-24, 2001.

YORINORI, J. T.; PAIVA, W. M.; FREDERICK, R. D.; COSTAMILAN, L. M.; BERTAGNOLLI, P. F.; HARTMAN, G. E.; GODOY, C. V.; NUNES JUNIOR, J. Epidemics of soybean rust (*Phakopsora pachyrhizi*) in Brazil and Paraguay from 2001 to 2003. **Plant Disease**, St. Paul, v. 89, n. 6, p. 675-677, 2005.

TECNOLOGIAS de produção de soja - Região Central do Brasil 2014. Londrina: Embrapa Soja, 2013. 265 p. (Embrapa Soja. Sistemas de Produção, 16).

Tabela 1. Tratamentos utilizados no experimento de controle da ferrugem asiática (*Phakopsora pachyrhizi*) da soja. DuPont do Brasil, 2014.

TRATAMENTOS	Dose (mL p.c. ou p.f. ha ⁻¹)	Épocas de aplicação
1-DPX-R0G79 EC	100	R1/R2, R4 e R5.5
2-DPX-R0G79 EC	200	R1/R2, R4 e R5.5
3-DPX-R0G79 EC	600	R1/R2, R4 e R5.5
4-DPX-R0G79 EC	900	R1/R2, R4 e R5.5
5-DPX-R0G79 EC	1200	R1/R2, R4 e R5.5
6-OPERA+ASSIST	500+0,5%	R1/R2, R4 e R5.5
7-TESTEMUNHA	-	R1/R2, R4 e R5.5

Tabela 2. Severidade (%) em função do controle da ferrugem asiática (*Phakopsora pachyrhizi*) da soja com a aplicação de fungicidas. DuPont do Brasil, 2014.

TRATAMENTOS	Dose (mL p.c. ou p.f.ha ⁻¹)	Severidade (%)				
		R1/R2	R4	R5.3	R5.5	R6
1-DPX-R0G79 EC	100	0,0	10,75 a*	66,67 b	85,00 b	96,67 b
2-DPX-R0G79 EC	200	0,0	8,67 a	64,17 b	80,00 b	86,67 a
3-DPX-R0G79 EC	600	0,0	7,67 a	51,67 a	70,83 a	86,67 a
4-DPX-R0G79 EC	900	0,0	7,67 a	41,50 a	65,83 a	86,67 a
5-DPX-R0G79 EC	1200	0,0	7,25 a	40,83 a	59,17 a	85,00 a
6-OPERA+ASSIST	500+0,5%	0,0	15,17 b	67,50 b	83,33 b	100,00 c
7-TESTEMUNHA	-	0,0	23,67 c	75,00 b	85,00 b	100,00 c
C.V. (%)	-	-	27,51	9,99	7,98	2,93

*Médias seguidas pela mesma letra em cada coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Tabela 3. Área abaixo da curva do progresso da doença (AACPD), avaliação de seletividade à cultura da soja (fitotoxicidade), desfolha e produtividade, visando o controle da ferrugem asiática (*Phakopsora pachyrhizi*) da soja com a aplicação de fungicidas. DuPont do Brasil, 2014.

TRATAMENTOS	Dose (mL p.c. ou p.f.ha ⁻¹)	AACPD	Fitotoxicidez	Desfolha (%)	Produtividade (kg ha ⁻¹)
1-DPX-R0G79 EC	100	1815,52 d*	0,00	52,50 b	368,74 b
2-DPX-R0G79 EC	200	1679,44 c	0,00	46,50 a	444,12 b
3-DPX-R0G79 EC	600	1477,00 b	0,00	44,00 a	618,57 a
4-DPX-R0G79 EC	900	1376,58 b	0,00	43,00 a	675,52 a
5-DPX-R0G79 EC	1200	1261,92 a	0,00	41,50 a	803,19 a
6-OPERA+ASSIST	500+0,5%	1888,50 c	0,00	53,50 b	361,25 b
7-TESTEMUNHA	-	2262,75 e	0,00	60,00 c	262,67 b
C.V. (%)	-	6,04	-	3,70	47,31

*Médias seguidas pela mesma letra em cada coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

IMPACTO DO USO DE FUNGICIDA PROTETOR SOBRE A EVOLUÇÃO DA FERRUGEM DA SOJA BASEADO EM DIFERENTES CRITÉRIOS PARA A PRIMEIRA APLICAÇÃO

KOTZ, J. E. S.¹; BRIDI, L.¹; ADAMS, G. A.¹; LEUBET, R. A.¹; LUDWIG, J.¹; MACHADO, C. M.¹; BASTOS, P. F. B.¹; CORREIA, G. S¹.

¹Universidade Federal da Fronteira Sul, Rua Jacob Reinaldo Haupenthal, 1580, CEP 97900-000, Cerro Largo-RS, josiasema1@hotmail.com.

Introdução

A ferrugem asiática, causada pelo fungo *Phakopsora pachyrhizi*, figura entre as doenças mais destrutivas da cultura da soja, podendo ocasionar a queda prematura das folhas (GODOY et al., 2015a). As urédias, após esporuladas, liberam uma grande quantidade de esporos que são disseminados pelo vento, dando origem ao ciclo secundário da doença.

Para o controle da ferrugem asiática da soja é fundamental a adoção do manejo integrado de doenças que, consiste em utilizar várias estratégias de controle, visando diminuir ou erradicar a ocorrência da doença e seus sucessivos danos à cultura (HENNING et al., 2009). Dentre essas, destaca-se o uso de fungicidas, considerada a medida mais eficiente e a mais utilizada pelos produtores. No entanto, a recomendação do controle químico deve ser feito de forma racional de modo a reduzir os danos da doença e manter a viabilidade econômica da produção.

Por outro lado, a eficiência dos fungicidas vem diminuindo devido à resistência do fungo aos produtos comumente utilizados, fazendo-se necessário a adição de protetores como estratégia para potencializar os resultados do controle químico (REIS; REIS, 2015). Diante disso, o objetivo do trabalho foi de avaliar o impacto do uso de fungicida protetor sobre a evolução da ferrugem da soja baseando-se em diferentes critérios para a primeira aplicação.

Material e Métodos

O trabalho foi realizado na safra 2015/16, na área experimental da Universidade Federal da Fronteira Sul, Campus Cerro Largo – RS. O preparo da área deu-se através da aplicação do herbicida glifosato 480 g L⁻¹ (Gliz 480[®]), na dose de 2,5 L p.c. ha⁻¹, conforme recomendação do fabricante. A cultivar de soja utilizada foi a BMX PONTA (7166) IPRO[®]. Utilizou-se o delineamento experimental de blocos ao acaso (DBC), com quatro repetições.

O experimento foi implantado e conduzido

em sistema de semeadura direta, sendo que as parcelas foram constituídas por cinco linhas de semeadura por cinco metros de comprimento e espaçamento de 0,5 m. Considerou-se como área útil as três linhas centrais, descartando-se ainda 0,5 m de cada extremidade, totalizando 6 m². A adubação foi realizada na linha, utilizando uma semeadora adubadora, na dose de 250 kg ha⁻¹ (28% de Super Fosfato Triplo e 72% de Cloreto de Potássio).

Para cada tratamento foram realizadas três aplicações de fungicidas, com intervalo de 15 dias entre as pulverizações. Utilizou-se como critério para início da aplicação o aparecimento dos primeiros sintomas (precocemente) ou a entrada das plantas no estádio fenológico R1 (tardiamente). Para cada um desses dois critérios, usou-se como estratégia a utilização ou não do protetor associado ao fungicida na primeira e segunda ou sem adição do protetor. Sendo assim, os tratamentos foram: T1: primeira aplicação no aparecimento dos primeiros sintomas adicionando fungicida protetor; T2: primeira aplicação no aparecimento dos primeiros sintomas sem protetor; T3: primeira aplicação em R1 adicionando fungicida protetor; T4: primeira aplicação em R1 sem protetor. Para todos os tratamentos na terceira aplicação não houve a associação do protetor ao fungicida. Na primeira, o controle da ferrugem foi realizado pela mistura azoxistrobina + ciproconazol (Priori Xtra[®]), na dose de 60 g + 24 g i.a. ha⁻¹ e na segunda e terceira aplicações foi utilizada a mistura azoxistrobina + benzovindiflupir (Elatus[®]), na dose de 90 g + 45 g i.a. ha⁻¹. Naqueles tratamentos onde houve a adição do fungicida protetor, o produto utilizado foi o mancozebe (Unizeb Gold[®]), na dose de 1500 g i.a. ha⁻¹. Para todas as aplicações houve a adição de adjuvante Nimbus, na dose de 0,6 L ha⁻¹, conforme recomendação do fabricante.

A estimativa da severidade da ferrugem asiática foi realizada com o auxílio da escala diagramática proposta por GODOY et al. (2006), no período compreendido entre os estádios fe-

nológicos R1 e R5.1, em intervalos de 5 dias, por meio de coleta e avaliação, em laboratório, de 30 folíolos, igualmente distribuídos entre os terços inferior, médio e superior das plantas, em pontos aleatórios no interior da área útil de cada parcela (MELO et al., 2015). As notas de severidade foram utilizadas para o cálculo da Área Abaixo da Curva de Progresso da Doença (AACPD) e submetidas a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Skott-Knott a 5% de probabilidade de erro, com auxílio do programa estatístico Assistat.

Resultados e Discussão

O T4 (aplicação tardia sem protetor) foi o pior tratamento dentre aquelas avaliações realizadas nos terços inferior e médio. A adição de protetor à calda (T3) proporcionou a diminuição significativa da AACPD nessas mesmas avaliações (Figura 1A e 1B). Resultados obtidos com a adição de protetor a calda de fungicidas a base da mistura de dois fungicidas sistêmicos, já demonstrou resultados satisfatórios. Em experimento realizado, foi demonstrado que a combinação de fungicidas com mecanismos de ação sítio específico quando associados a fungicidas multissítio, resultou em menores severidades da ferrugem asiática da soja, maior eficiência de controle e maior rendimento da cultura (GODOY et al, 2015b). No entanto, no presente trabalho, as aplicações quando realizadas precocemente (T1 e T2), a adição de protetor não proporcionou diminuição significativa da AACPD nos terços inferior e médio (Figura 1A e 1B).

Resultados semelhantes aos obtidos nas avaliações realizadas nos terços inferior e médio, em relação a diminuição significativa da AACPD com a adição de fungicida protetor à calda em alguns tratamentos, também foram observados nas avaliações realizadas no terço superior (Figura 1C). Desta forma, nesta parte da planta, independente de quando foi realizada a primeira aplicação, a adição de protetor sempre se mostrou mais eficiente em relação a não utilização. A utilização de fungicidas com mecanismo de ação sítio específico associado a um fungicida multissítio, possui como principal vantagem a diminuição do risco de adaptação do fungo e consequente resistência (ZAMBOLIM et al., 2007).

Conclusão

A adição de fungicida protetor multissítio

melhora à eficiência do fungicida com mecanismo de ação sítio específico. No entanto, quando realizada muito precocemente ele não oferece proteção durante o período crítico da cultura em algumas partes da planta.

Referências

GODOY, C. V.; KOGA, L. J.; CANTERI, M. G. Diagrammatic scale for assessment of soybean rust severity. **Fitopatologia Brasileira**, v. 31, p. 63- 68, 2006.

GODOY, C. V.; UTIAMADA, C. M.; MEYER, M. C.; CAMPOS, H. D.; FORCELINI, C. A.; PIMENTA, C. B.; CASSETARI NETO, D.; JACCOUD FILHO, D. S.; BORGES, E. P.; ANDRADE JUNIOR, E. R. de; SIQUERI, F. V.; JULIATTI, F. C.; NUNES JUNIOR, J.; SILVA, L. H. C. P. da; SATO, L. N.; MADALOSO, M.; MARTINS, M. C.; BALARDIN, R. S.; FURLAN, S. H.; CARLIN, V. J.; VENANCIO, W. S. **Eficiência de fungicidas multissítios e fertilizantes no controle da ferrugem asiática da soja, *Phakopsora pachyrhizi*, na safra 2014/15:** resultados summarizados dos ensaios cooperativos. Londrina: Embrapa Soja, 2015b. 7 p. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 113).

GODOY, C. V.; UTIAMADA, C. M.; MEYER, M. C.; CAMPOS, H. D.; FORCELINI, C. A.; PIMENTA, C. B.; CASSETARI NETO, D.; JACCOUD FILHO, D. S.; BORGES, E. P.; ANDRADE JUNIOR, E. R. de; SIQUERI, F. V.; JULIATTI, F. C.; FEKSA, H. R.; GRIGOLLI, J. F. J.; NUNES JUNIOR, J.; CARNEIRO, L. C.; SILVA, L. H. C. P. da; SATO, L. N.; CANTERI, M. G.; MADALOSO, M.; GOUPAIN, M.; MARTINS, M. C.; BALARDIN, R. S.; FURLAN, S. H.; MONTECELLI, T. D. N.; CARLIN, V. J.; VENANCIO, W. S. **Eficiência de fungicidas para o controle da ferrugem-asiática da soja, *Phakopsora pachyrhizi*, na safra 2014/15:** resultados summarizados dos ensaios cooperativos. Londrina: Embrapa Soja, 2015a. 6 p. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 111).

HENNING, A. A.; ALMEIDA, A. M. R.; GODOY, C. V.; SEIXAS, C. D. S.; YORINORI, J. T.; COSTAMILAN, L. M.; FERREIRA, L. P.; MEYER, M. C.; SOARES, R. M.; DIAS, W. P. **Manual de identificação de doenças de soja.** Londrina: Embrapa Soja, 2009. 3.ed. 74p. (Documentos. Embrapa Soja, 256).

MELO, C. L. P.; ROESE, A. D.; GOULART, A. C. P. Tolerância de genótipos de soja à ferrugem-asiática. **Ciência Rural**, v. 45, p. 1353-1360, 2015.

REIS, E. M.; REIS, A. C. **Mancozebe**. Passo Fundo: Berthier, 2015. 80p.

ZAMBOLIM, L.; VENÂNCIO, W.S.; OLIVEIRA, H.F. **Manejo de resistência de fungos a fungicidas**. Viçosa, MG: UFV, DEP, 2007. 168p.

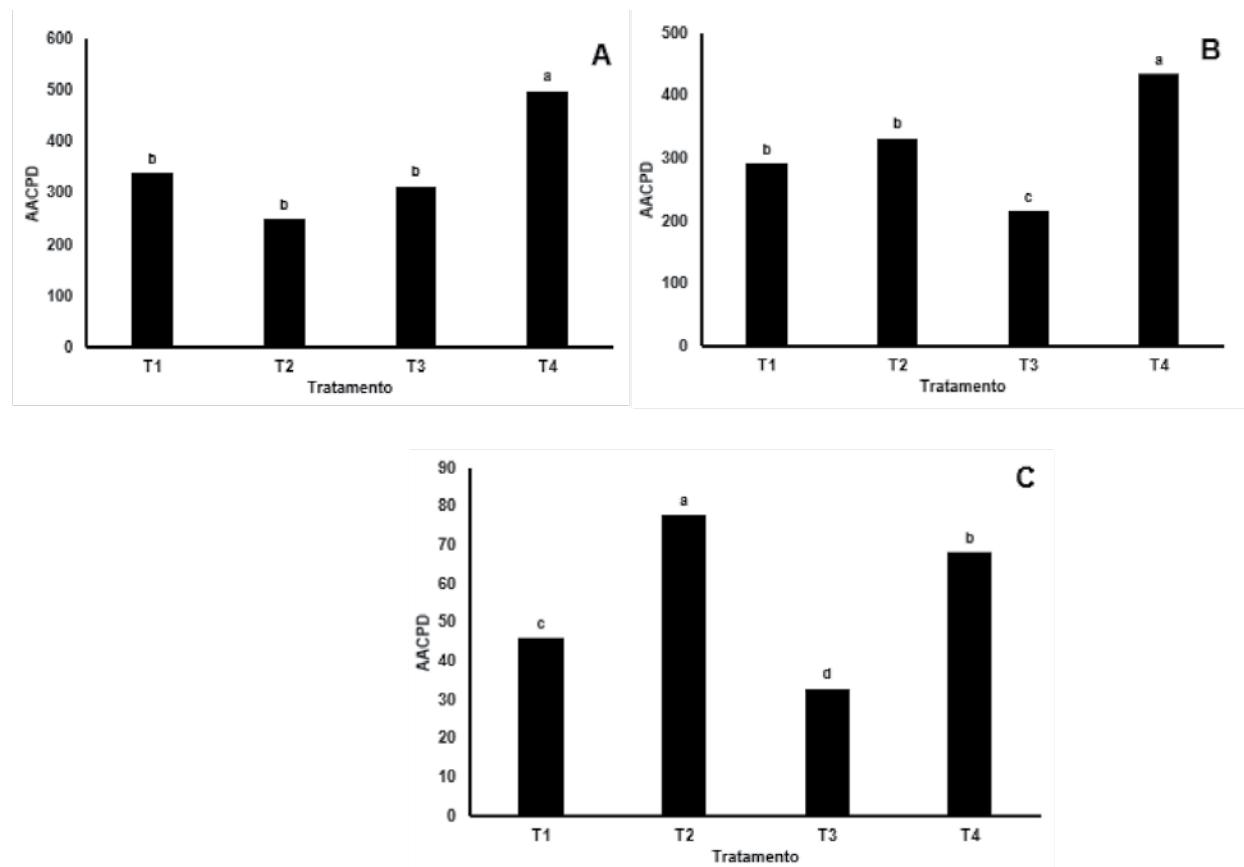


Figura 1. AACPD da doença nos terços inferior (A), médio (B) e superior (C), em plantas submetidas a diferentes tratamentos e avaliações realizadas durante os estágios R1 e R5.1. T1: primeira aplicação no aparecimento dos primeiros sintomas adicionando fungicida protetor; T2: primeira aplicação no aparecimento dos primeiros sintomas sem protetor; T3: primeira aplicação em R1 adicionando fungicida protetor; T4: primeira aplicação em R1 sem protetor.

EFICIÊNCIA DE FUNGICIDAS PARA O CONTROLE DO MOFO BRANCO NA CULTURA DA SOJA – SAFRA 2015-2016

MARTINS, M. C.¹; KISCHEL, E.¹; GHAZZAQUI, H. A. N.¹; SANTOS, G. B.²; SILVA, E. A. R.¹,
BRUGNERA, P.¹; RIBEIRO, G. C.¹; TAMAI, M. A.²; MEYER, M. C.³; GODOY, C. V.³;
CAMPOS, H. D.⁴; UTIAMADA, C.⁵.

¹Círculo Verde Assessoria Agronômica e Pesquisa/AG Análises, Rua Glauber Rocha, Qd 12, Lt 01, n. 654, Jardim Paraíso, CEP 47850-000, Luís Eduardo Magalhães-BA, monica.martins@circuloverde.com.br. ²Universidade do Estado da Bahia (UNEB/Campus IX); ³Embrapa Soja; ⁴Universidade de Rio Verde; ⁵Tagro.

Introdução

O mofo branco, causado fungo *Sclerotinia sclerotiorum*, é uma doença que está presente nas regiões Sul, Centro-Oeste, Sudeste, Nordeste e nas chapadas dos Cerrados, acima de 600 m de altitude. Em 2011 estimou-se que 80% da área cultivada da Bahia apresentavam incidência dessa doença (CAMPOS et al., 2012).

É uma doença considerada de difícil controle por causa da grande quantidade de plantas hospedeiras, mais de 400 espécies de acordo com Boland e Hall (1994), por produzir estruturas de resistência chamadas de escleródios, que permanecem no solo por vários anos, além da ausência de cultivares de soja resistentes. O controle mais efetivo dessa doença baseia-se em um programa integrado de medidas, que inclui diversas práticas culturais, como o controle químico. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência de diferentes fungicidas no controle químico do mofo branco na cultura da soja no oeste da Bahia.

Material e Métodos

O ensaio foi conduzido na safra 2015/2016, na Fazenda Orquídeas, localizada no município de Barreiras/BA, na região conhecida como Placas. Adotou-se o delineamento experimental de blocos ao acaso, com nove tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos constaram da utilização de diferentes fungicidas aplicados duas vezes, com exceção do T2 (tiofanato metílico) que foi aplicado quatro vezes, além da testemunha que não recebeu fungicida. As aplicações foram iniciadas em R1 (16/01), sendo a segunda e demais aplicações realizadas em intervalos de 10 dias, sendo: T1) Testemunha (sem aplicação de fungicida); T2) tiofanato metílico (Cercobin= 1,0 L ha⁻¹); T3) procimidona (Sumilex= 1,0 L ha⁻¹); T4) fluazinam (Zignal= 1,0 L ha⁻¹); T5) fluopyram (Verango= 0,4 L ha⁻¹); T6) dimoxystrobin + boscalid (BAS 54001 F=

1,0 L ha⁻¹); T7) picoxistrobina (Oranis= 1,0 L ha⁻¹); T8) carbendazim e procimidona (Carbamox e Sialex= ambos 1,0 L ha⁻¹); T9) procimidona (OFA068= 1,0 L ha⁻¹). Para as aplicações foi utilizado um pulverizador costal pressurizado a CO₂, com quatro pontas de pulverização, tipo leque 110015 e volume de calda equivalente a 150 L ha⁻¹.

Cada parcela experimental foi constituída por cinco linhas de sete metros de comprimento, espaçadas em 0,50 m, considerando-se como área útil as quatro linhas centrais de seis metros de comprimento, que foram demarcadas após a emergência das plântulas de soja em uma área comercial dessa cultura, semeada em 15/11/2015, com o cultivar M 8349 IPRO.

Os parâmetros avaliados foram: a) incidência de mofo branco: quantificação das plantas com sintomas e/ou sinais do mofo branco realizada em duas linhas de 5m por parcela (40 plantas seguidas em cada linha útil) nos estádios R5.3 e R6; b) severidade de mofo branco: estimativa da porcentagem de lesões na planta, com auxílio da escala diagramática de Juliatti et al. (2013), no estádio R6; c) massa de 1000 grãos: determinada pela pesagem de quatro subamostras de 100 sementes por parcela e correção da umidade para 13%; d) produtividade de grãos: pesagem das sementes provenientes de cada parcela, após a colheita manual, e transformação dos dados de kg por parcela para kg ha⁻¹ e correção da umidade para 13%; e) massa de escleródios: pesagem dos escleródios presentes nos grãos e/ou plantas colhidas em cada parcela após a trilha.

Os dados obtidos para as variáveis estudadas na área útil de cada parcela foram submetidos à análise estatística por meio do teste de Scott-Knott a 5%, para comparação de médias, utilizando o programa SASM-Agri (CANTERI et al., 2001).

Resultados e Discussão

O mofo branco somente foi constatado a partir da terceira aplicação (R5.3), realizada apenas no tratamento T2, sendo a maior incidência da doença observada no tratamento sem aplicação de fungicida (T1-Testemunha), onde 23,4% das plantas apresentavam o mofo branco. Incidência considerada intermediária foi observada no tratamento T2, no qual foi aplicado tiofanato metílico (11,7%), enquanto que, menor incidência foi registrada nos demais tratamentos (T3 à T9) (Tabela 1). Os resultados da avaliação em R6 foram muito semelhantes aos da avaliação anterior (R5.3), onde a maior incidência foi detectada no tratamento T1 (Testemunha= 29,3%), valores intermediários foram observados nos tratamentos T2 (tiofanato metílico = 14,5%) e T3 (procimidona = 10,5%) e menores valores, nos demais tratamentos, que apresentaram incidência do mofo branco variando de 0,3% (T5= fluopyram) a 7,0% (T4= fluazinam). As duas avaliações ocorreram no mês de fevereiro, coincidindo com um período de poucas chuvas e veranicos na maioria dos municípios do oeste da Bahia e por esse motivo, não ocorreu o rápido progresso da doença.

A severidade do mofo branco avaliada no estádio fenológico R6 variou de 1,3% (T5- fluopyram) a 12,3% (T1- Testemunha), sendo possível diferenciar os tratamentos. As menores severidades foram observadas com aplicações dos fungicidas fluopyram (T5= 1,3%), dimoxystrobin + boscald (T6= 3,2%) e picoxistrobina (T7= 5%). Nos demais tratamentos a severidade foi maior, ficando na faixa de 6% (T8- carbendazim e procimidona) a 12,3% (T9- procimidona) (Tabela 1). Apesar da severidade média no tratamento sem fungicida (T1- Testemunha) ser igual a 12,3%, havia plantas nesse tratamento que tiveram a severidade estimada em 50%, assim como, no tratamento T5 (fluopyram), a severidade estimada foi baixa (1,3%), coincidindo também, com a baixa incidência da doença nesse tratamento (T5= 0,3% em R6).

A massa de 1000 sementes variou de 107 g no tratamento T7 (picoxistrobina) a 117 g no tratamento T9 (procimidona), não ocorrendo diferenças estatísticas entre os tratamentos (Tabela 1).

Em relação à produtividade de grãos, essa também foi semelhante em todos os trata-

mentos, variando de 2.376 kg ha⁻¹ (39,6 sacos ha⁻¹) na Testemunha (T1) a 2.702 kg ha⁻¹ (45 sacos ha⁻¹) no tratamento com picoxistrobina (T7) (Tabela 1). A semelhança da produtividade entre os tratamentos provavelmente seja consequência da evolução tardia da doença na área experimental, a qual foi mais intensa no estádio R6, quando as sementes já estão totalmente formadas ou também da incidência da doença, que não atingiu 30% das plantas de soja amostradas em R6 (T1- Testemunha).

Houve diferenças na massa de escleródios formados em cada tratamento (Tabela 1 e Figura 1). No tratamento testemunha (T1, sem aplicação de fungicidas) foi formada a maior quantidade de escleródios (1.262 kg ha⁻¹), consequência das maiores incidência e severidade do mofo branco nesse tratamento. A aplicação de tiofanato metílico (T2) ou de fluazinam (T4) para o controle do mofo branco propiciou a formação de 0,825 kg ha⁻¹ e de 0,719 kg ha⁻¹ de escleródios, respectivamente, sendo esses valores inferiores aos observados no tratamento sem aplicação de fungicidas (T1), porém, superiores aos dos tratamentos T3 (procimidona), T8 (carbendazim e procimidona) e T9 (procimidona), onde a massa de escleródios produzida foi respectivamente igual a 0,326 kg ha⁻¹, 0,411 kg ha⁻¹ e 0,356 kg ha⁻¹. A menor quantidade de escleródios foi produzida nos tratamentos com fluopyram (T5= 0,045 kg ha⁻¹), dimoxystrobin + boscald (T6= 0,173 kg ha⁻¹) e picoxistrobina (T7= 0,088 kg ha⁻¹), que também foram os tratamentos com menores incidência e severidade da doença.

Conclusão

Com a utilização dos fungicidas fluopyram, dimoxystrobin + boscald ou picoxistrobina houve menor incidência e severidade do mofo branco e menor formação de escleródios, porém, sem diferenças na massa de 1000 sementes e produtividade.

Referências

BOLAND, G. J.; HALL, R. Index of plant hosts of *Sclerotinia sclerotiorum*. *Canadian Journal of Plant Pathology*, Ontario, v. 16, n. 2, p. 93-108, 1994.

CAMPOS, E. D.; SILVA, L. H. C.; SILVA, J. Avanço branco. *Cultivar: grandes culturas*, Pelotas, n. 153, p. 14-17, 2012.

CANTERI, M. G.; ALTHAUS, R. A.; VIRGENS FILHO, J. S.; GIGLIOTTI, E. A.; GODOY, C. V. SASM-Agri: Sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos Scott-Knott, Tukey e Duncan.

Revista Brasileira de Agrocomputação, v. 1, n. 2, p. 18-24, 2001.

JULIATTI, F. C.; CRATO, F. F.; JULIATTI, F. C.; COUTO, K. R.; JULIATTI, B. C. M. Escala diagramática para avaliação da severidade de mofo branco em soja. **Bioscience Journal**, v. 29, n. 3, p. 676-680, 2013.

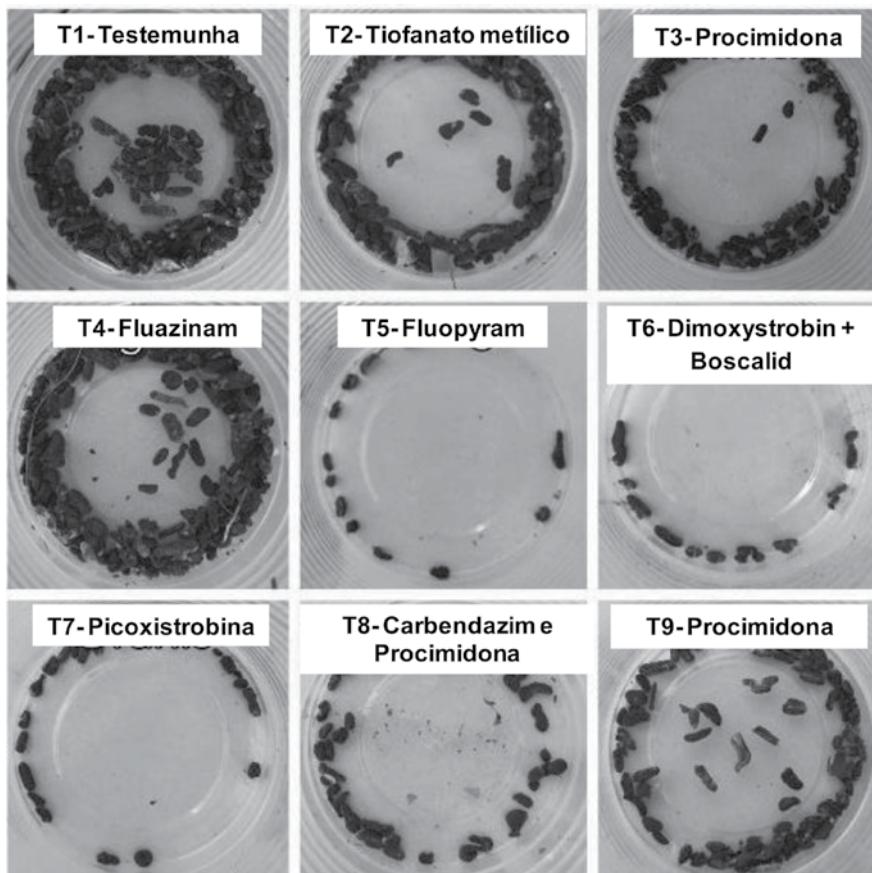


Figura 1. Massa de escleródios obtida após a trilha das plantas de soja em função da aplicação de diferentes fungicidas e da testemunha (sem aplicação de fungicidas). Fazenda Orquídeas/Círculo Verde Pesquisa, safra 2015/2016.

Tabela 1. Incidência e severidade (Sev.) do mofo branco, massa de 1000 sementes (P1000), produtividade de grãos (Prod.) e massa de escleródios (ME) nos diferentes tratamentos. Fazenda Orquídeas/Círculo Verde Pesquisa, safra 2015/2016.

Tratamentos	Incidência (%)		Sev. (%)	P1000 (g)	Prod. (kg ha ⁻¹)	ME (kg ha ⁻¹)
	R5.3	R6				
T1- Testemunha	23,4 a	29,3 a	12,3 a	112 a	2.376 a	1,262 a
T2- tiofanato metílico	11,7 b	14,5 b	8,6 a	114 a	2.487 a	0,825 b
T3- procimidona	4,7 c	10,5 b	6,7 a	115 a	2.428 a	0,326 c
T4- fluazinam	6,1 c	7,0 c	7,1 a	116 a	2.611 a	0,719 b
T5- fluopyram	0,0 c	0,3 c	1,3 b	113 a	2.636 a	0,045 d
T6- dimoxystrobin + boscalid	3,0 c	2,4 c	3,2 b	116 a	2.559 a	0,173 d
T7- picoxistrobina	1,7 c	1,7 c	5,0 b	107 a	2.702 a	0,088 d
T8- carbendazim e procimidona	2,0 c	2,3 c	6,0 a	114 a	2.500 a	0,411 c
T9- procimidona	3,0 c	4,2 c	6,0 a	117 a	2.394 a	0,356 c
C.V. (%)	56,66	44,3	29,67	3,63	7,35	32,04

Obs.: 1) T1= Testemunha (sem aplicação de fungicidas); 2) Letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de significância.

AVALIAÇÃO DA ASSOCIAÇÃO DO FUNGICIDA ORKESTRA® COM UNIZEBGOLD®, EM DIFERENTES INTERVALOS DE APLICAÇÕES, PARA CONTROLE DA MANCHA-ALVO NA CULTURA DA SOJA NA REGIÃO DOS CHAPADÕES

BORGES, E. P.¹; DIAS, A. R.¹; OLIVEIRA, J. A. R.¹; FLORES, M. DA S.¹; SOUZA, H. M. DE¹; CERVIGNI, A. C.¹; OLIVEIRA, C. A. M. DE¹; LIMA, G. C. DE¹; FELIX, I. F.¹; PASCHOAL, J. E.¹; OLIVEIRA, L. C. M. DE¹; COSTA, L. G. G. DA¹; FIGUEIREDO, M. A. G. DE¹; BORGES, R. A.¹; PEREIRA, R. D. J.¹; ALVES, T. DOS S.¹; LIMA, T. Q.¹.

¹Fundação Chapadão, Rod BR 060, Km 11, C.P. 039, CEP 79560-000, Chapadão do Sul – MS, edsonborges@fundacaochapadao.com.br.

Introdução

O complexo da soja (*Glycine max* (L.) Merr.) engrandece promissoramente a economia do país, sendo esta uma das principais leguminosas para o agronegócio, devido as boas condições edafoclimáticas que favorecem o seu cultivo. Todavia, existem fatores que atêm a busca de seu máximo potencial produtivo. As doenças causadas por bactérias, vírus, fungos e nematóides são alguns dos principais fatores que intervém de forma significativa na produtividade.

Dentro do complexo de doenças que atacam as lavouras comerciais de soja no Brasil, pode-se destacar atualmente a mancha-alvo causada pelo fungo *Corynespora cassiicola*. Esta, segundo SILVA et al. (2002), suscitava percas de 26,4 milhões de dólares, abrolhando danos de 120 mil toneladas. *C. cassiicola* ataca várias partes da planta como as raízes, vagens, caules e especialmente as folhas, em que, prejudica a extensão fotossintética em função das lesões foliares e postumamente uma abscisão dos trifólios antecedendo o completo ciclo de existência (CARREGAL et al., 2008).

Inicialmente os sintomas da doença caracterizam-se por pontuações pardas, com auréola amarelada, evoluindo para amplas manchas circulares, de colocação castanha clara podendo chegar a castanho escuro, em que estas manchas apresentam anéis concêntricos e pontuações no centro (DIAS; BORGES, 2015).

Dentre os cardeais táticos de manejo para abater os riscos ocasionados pela doença estão: o uso de cultivares resistentes ao patógeno, tratamento de sementes, rotação ou sucessão de culturas com milho e outras espécies de gramíneas, além do controle químico (DIAS; BORGES, 2015).

Estudos têm mostrado que a utilização de fungicidas de diferentes princípios ativos, pul-

verizados sobre o dossel da cultura tem proporcionado resultados satisfatórios, apresentando grande eficiência no controle de doenças, consequentemente amortizando os danos (GODOY et al., 2015).

O objetivo do presente trabalho foi avaliar a eficácia agronômica da associação do fungicida sítio específico Orkestra® ao multissítio UnizebGold®, em diferentes intervalos de aplicações, no controle químico da mancha-alvo e a obtenção de maiores produtividades, na cultura da soja, em condições de campo na região dos Chapadões.

Material e Métodos

O experimento conduzido teve a realização do plantio em 29/09/15, emergência observada em 05/10/15 e colheita em 19/01/16, em condições de campo, na Fazenda Nova França, Costa Rica, MS, área experimental da Fundação de Apoio à Pesquisa Agropecuária de Chapadão, Chapadão do Sul, MS. Foi utilizada a cultivar NA 5909 RR, por ser suscetível à mancha-alvo e recomendada para plantio de áreas comerciais da região dos Chapadões.

A implantação da cultura se deu através do sistema de semeadura direta sobre a cultura da soja e milho safrinha no inverno (Safra 2014/15). O manejo fitossanitário e a adubação de base foram realizados de acordo com os padrões culturais utilizados na região.

A semeadura foi efetivada em blocos casualizados com quatro repetições, sendo as parcelas compostas por 7 linhas (espaçadas de 0,45 m) x 5,5 m de comprimento. Densidade de 20 sementes por metro, com estabelecimento de estande final de 19 plantas por metro.

A efetivação das aplicações nos tratamentos foram feitas com um pulverizador costal de pressão constante (CO₂), sendo este equipado com uma barra de 3,0 m e com 6 pontas de

jato leque, modelo XR 11002 e espaçadas de 50 cm. O volume de calda usado foi de 150 L.ha⁻¹ a pressão de 3 bar.

A avaliação de mancha-alvo foi realizada nas duas linhas centrais de cada parcela, a partir desta foi estimativa a porcentagem de área foliar lesionada em 10 folhas na metade inferior e superior de cada planta conforme a escala diagramática proposta por Soares et al. (2009) que apresenta os níveis de 1, 2, 5, 9, 19, 33 e 52% de tecido afetado.

Estas avaliações foram realizadas em 4 momentos distintos do desenvolvimento da cultura. A primeira foi efetivada quando as plantas se encontravam no estádio de início da formação de grãos R5.1, a segunda foi realizada no estádio R5.4 (vagens com 51% a 75% dos grãos formados), o terceiro momento as plantas se encontravam no estádio R6 com 100% dos grãos formados, e a última avaliação em R7.1, no início do amarelecimento das folhas.

Com a utilização destes dados foi determinado a AACPD – Área Abaixo da Curva de Progresso da Doença, composta pela somatória das áreas dos trapézios formados dos dados de severidade do baixeiro e ponteiro (CAMPBELL; MADDEN, 1990). Em cada avaliação foi determinado a eficácia conforme sugerido por Abbot (1925).

Na realização da colheita foi considerado 3,6 m² de cada parcela, ou seja, quatro metros lineares das 2 linhas (45 cm) centrais da parcela, após foram realizadas as pesagens de massa de 100 grãos e o peso corrigido (umidade 14%) da parcela em kg.ha⁻¹ para a transformação de produtividade em sc.ha⁻¹.

As análises estatísticas foram realizadas no software SASM-Agri Sistema para Análise e Separação de Médias em Experimentos Agrícolas (Versão 3.2.4) (CANTERI et al., 2001). A partir dos dados originais transformados em "arcsen(x/100)^{1/2}" ou "(x+k)^{1/2}" com k =0,5, realizou-se o teste Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Os primeiros sintomas foram detectados no estágio R4 em 02 de dezembro de 2015. A partir das notas de severidade da doença no baixeiro e ponteiro em todas as avaliações foi realizado o cálculo da AACPD média, nesta o tratamento Testemunha (Tabela 1) obteve o maior valor, diferindo estatisticamente dos demais tratamentos. Todos os tratamentos com

aplicações de Orkestra® isolado ou associado ao UnizebGold® obtiveram médias iguais, não diferindo entre si, independentemente do inicio e intervalo das aplicações (Tabela 1).

Quanto a eficácia todos os tratamentos com aplicação de fungicida obtiveram índice de controle superior a 90,0 % (Tabela 1).

Na avaliação de desfolha o tratamento sem a utilização de fungicidas obteve 97,3 % mostrando-se inferior a todos os outros tratamentos. Segundo o teste de Skott-Knot à 5 %, as médias dos tratamentos com aplicações de Orkestra® isolado ou associado ao UnizebGold® não diferenciam estatisticamente entre si, independentemente do inicio e intervalo das aplicações (Tabela 1).

Nas avaliações de produtividade o tratamento Testemunha obteve o menor valor (66,6 sc.ha⁻¹) diferindo-se estatisticamente dos outros tratamentos com aplicações de fungicidas. Os Tratamentos 12, 6 e 2 com a utilização do fungicida Orkestra® em associação com o multissítio protetor UnizebGold®, independentemente do momento de aplicação, tiveram as maiores produtividades não diferindo-se estatisticamente entre os mesmos. Seguido estatisticamente dos Tratamentos 3, 4, 8, 9 e 10, que foram semelhantes entre si, e proporcionaram ganho relativo entre 7,6 a 8,3 sc.ha⁻¹ em relação ao tratamento Testemunha. Em contrapartida os Tratamentos 5, 7, 11 e 13, não diferiram entre si e obtiveram ganho relativo de 5,5 a 6,0 sc.ha⁻¹ em relação ao tratamento Testemunha (Tabela 1).

Conclusão

Nas condições de campo em que o trabalho foi conduzido, independentemente do momento de aplicação, todos os tratamentos com utilização de fungicidas reduziram o progresso de mancha-alvo na cultura da soja, mas não diferiram entre si.

Com base nos resultados, na utilização do multissítio protetor UnizebGold® em associação com o fungicida Orkestra®, somente houve diferença no parâmetro produtividade, deste apenas entre os tratamentos 8 e 9 não houve diferença.

Referências

- ABBOTT, W. S. A method of computing the effectiveness of insecticide. *Journal of Economic Entomology*, Lanhan, v. 18, p. 265-267, 1925.

CAMPBELL, C. L.; MADDEN, L. V. **Introduction to plant disease epidemiology.** New York: Wiley, 1990.

CANTERI, M. G., ALTHAUS, R. A., VIRGENS FILHO, J. S., GIGLIOTTI, E. A., GODOY, C. V. SASM-Agri: Sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos Scott-Knott, Tukey e Duncan. **Revista Brasileira de Agrocomputação**, v. 1, n. 2, p. 18-24, 2001.

CARREGAL, L. H.; CAMPOS, H. D.; SILVA, J. C. Fortalecida e agressiva. **Cultivar**, v. 14, p. 20-22, 2008.

DIAS, A. R.; BORGES, E. P. Soja: produção, patologias e manejos no Brasil. In: LEMES, E.; CASTRO, L.; ASSIS, R. **Doenças da soja: melhoramento genético e técnicas de manejo.** Campinas: Millennium, 2015. p. 35-51.

GODOY, C. V.; UTIAMADA, C. M.; MEYER, M. C.; CAMPOS, H. D.; PIMENTA, C. B.; BORGES, E. P.; SIQUERI, F. V.; JULIATTI, F. C.; GRIGOLLI, J. F. J.; NUNES JUNIOR,

J.; BELUFI, L. M. de R.; SILVA, L. H. C. P. da; SATO, L. N.; VOLF, M. R.; DIAS, M. D.; MARTINS, M. C.; CARLIN, V. J.; VENANCIO, W. S. **Eficiência de fungicidas para o controle da mancha-alvo, *Corynespora cassiicola*, na safra 2014/15:** resultados sumarizados dos ensaios cooperativos. Londrina: Embrapa Soja, 2015. 5 p. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 112).

SILVA, J. F. V.; CARNEIRO, G. E. S.; YORINORI, J. T.; ALMEIDA, A. M. R.; ARIAS, C. A. A.; KIIHL, R. A. S.; ALMEIDA, L. A.; OLIVEIRA, E.; LIMA, C. G.; SCHOBERT, I. C.; GOULART FILHO, G.; ALIGLIERI, G. M. G.; GOMES, J. I.; SOUZA, N. V.; BENATO, L. C. **Contribuição ao desenvolvimento de linhagens de soja com resistência a patógenos.** Londrina: Embrapa Soja, 2002. 43 p. (Embrapa Soja. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 1).

SOARES, R. M.; GODOY, C. V.; OLIVEIRA, M. C. N. de. Escala diagramática para avaliação da severidade da mancha alvo da soja. **Tropical Plant Pathology**, v. 34, n. 5, p. 333-338, 2009.

Tabela 1. Descrição dos tratamentos e doses produtos utilizados no ensaio, com marca comercial, dosagens e momento de aplicação. Dados obtidos nos tratamentos em relação à Área Abaixo da Curva de Progresso da Doença (AACPD), porcentagem de Eficácia dos tratamentos, Produtividades (Prd) e Ganho Relativo (GR).

Tratamento ¹	Dose ²	Momento de Aplicação ³	AACPD ⁴	Eficácia ⁵	Prd ⁶	GR ⁷	Desfolha ⁸
1- Testemunha	-	-	113,8 a	-	66,6 d	-	97,3 a
2- Orkestra® + UnizebGold	300 +1500	V8 >R1 >R1+21 >R1+36 V8 >R1	5,0 b	95,7	76,4 a	9,8	85,0 b
3- Orkestra®	300	>R1+21 >R1+36	7,5 b	93,3	74,2 b	7,6	87,5 b
4- Orkestra® + UnizebGold	300 +1500	R1 >R1+21 >R1+36	7,0 b	94,1	74,7 b	8,1	82,5 b
5- Orkestra®	300	>R1+21 >R1+36 R1	8,8 b	92,5	72,5 c	5,9	83,8 b
6- Orkestra® + UnizebGold	300 +1500	V8 >R1 >R1+14 >R1+28 >R1+42	1,0 b	99,1	76,4 a	9,8	78,8 b
7- Orkestra®	300	V8 >R1 >R1+14 >R1+28 >R1+42	3,3 b	97,2	72,1 c	5,5	85,8 b
8- Orkestra® + UnizebGold	300 +1500	R1 >R1+14 >R1+28 >R1+42	2,0 b	98,3	74,3 b	7,7	83,8 b
9- Orkestra®	300	R1 >R1+14 >R1+28 >R1+42	7,8 b	93,5	74,7 b	8,1	85,0 b
10- Orkestra® + UnizebGold	300 +1500	V8 >R1 >R1+21 >R1+42 V8 >R1	14,8 b	87,1	74,9 b	8,3	83,8 b
11- Orkestra®	300	>R1+21 >R1+42	8,3 b	93,0	72,1 c	5,6	86,3 b
12- Orkestra® + UnizebGold	300 +1500	R1 >R1+21 >R1+42	11,3 b	90,5	77,8 a	11,3	85,0 b
13- Orkestra®	300	R1 >R1+21 >R1+42	11,3 b	90,2	72,5 c	6,0	86,3 b
CV			42,34%		2,0%		6,69%

Marca Comercial¹. (>) Aplicações Sequenciais. Dose do produto comercial². Estadio fenológico da cultura no momento da aplicação³. Área Abaixo da Curva de Progresso da severidade de mancha-alvo (*Corynespora cassiicola*) na soja, média das avaliações da metade inferior e superior da planta. Médias seguidas das mesmas letras não diferem entre si (Scott-Knott, 5%)⁴. Eficácia por Abbot⁵. Produtividade (sc.ha⁻¹), com umidade dos grãos corrigida para 14% e sacas de 60 kg⁶. Ganho Relativo de Produtividade em relação ao tratamento Testemunha em sc.ha⁻¹⁷. Percentagem de Desfolha na soja em 08/01/2016, (estádio R7.2)⁸. Adicionado o óleo adjuvante Assist na dosagem de 500 mL.ha⁻¹[®].

PROGRAMA DE FUNGICIDAS EM ROTAÇÃO ASSOCIADOS A MULTISSÍTOS PARA O CONTROLE DE FERRUGEM ASIÁTICA (*Phakopsora pachyrhizi*) NA CULTURA DA SOJA NA REGIÃO DOS CHAPADÕES

BORGES, E. P.¹; DIAS, A. R.¹; OLIVEIRA, J. A. R.¹; FLORES, M. DA S.¹; SERAGUIZI, E. F.¹; SOUZA, H. M. DE¹; MAGALHAES, F. F.¹; CERVIGNI, A. C.¹; FELIX, I. F.¹; LIMA, G. C. DE¹; PASCHOAL, J. E.¹; COSTA, L. G. G. DA¹; OLIVEIRA, L. C. M. DE¹; FIGUEIREDO, M. A. G. DE¹; BORGES, R. A.¹; ALVES, T. DOS S.¹; LIMA, T. Q.¹.

¹Fundação Chapadão, Rod BR 060, Km 11, C.P. 039, CEP 79560-000, Chapadão do Sul, MS, edsonborges@fundacaochapadao.com.br.

Introdução

É sabido que a cultura da soja tem grande expressão para o país, bem como um produto de muita significância comercial. A grande produção deste grão tem seus desafios a serem melhorados. Entre isso, as doenças causadas por fungos, bactérias, vírus e nematoídes, tem grande interferência na obtenção de produtividades (BORGES et al., 2016).

A ferrugem asiática, *Phakopsora pachyrhizi*, é considerada hoje a patologia que provoca os maiores níveis de danos à cultura, podendo proporcionar impactos de até 90% de redução de produtividade (DIAS; BORGES, 2015), por quanto devido seu ciclo ser de 11 dias, causa rápido amarelecimento e queda prematura de folhas, prejudicando a plena formação dos grãos.

O desenvolvimento da doença ocorre de maneira agressiva devido às condições climáticas favoráveis: molhamento entre 06 a 12 horas, temperaturas de 18 a 26°C, além de sua forma de transmissão ser feita pelo vendo (BORGES et al., 2016). Os indícios são particularmente evidentes na parte abaxial das folhas, com pequenos pontos com menos de 1 mm de diâmetro, de coloração pardo avermelhada, evoluindo desde urédias isoladas à áreas com proferida coalescência, assim como, atento amarelecimento e antecipada abscisão foliar (ALMEIDA et al., 1997; NAVARINI et al., 2007).

Para reduzir riscos de danos à cultura, o controle da ferrugem na soja abrange a adoção de diversas medidas contíguas, como, corresponder ao vazio sanitário para interromper o ciclo do patógeno na entressafra, o uso de cultivares de ciclo precoce, fazer o monitoramento da lavoura – acompanhando o clima, para obter-se informações sobre como esta se espalhando a doença e planejar melhor as me-

didas de controle (DIAS; BORGES, 2015).

Estas medidas conjuntas de domínio proporcionam redução na pressão de inóculo além do que cooperam para o aumento na eficácia do controle químico, que quando aplicados de forma preventiva, através do monitoramento, tem se destacado como a estratégia mais eficaz no controle da doença, devido ao ganho no rendimento produtivo de grãos de soja (NAVARINI et al., 2007).

O trabalho teve como princípio obter informações sobre a escolha de fungicidas para rotação de modos de ação na cultura da soja. Assim, o objetivo do trabalho foi avaliar a eficácia agronômica do programa de diferentes fungicidas para o controle de ferrugem na cultura da soja em condições de campo.

Material e Métodos

O experimento foi realizado em condições de campo, durante a safra 2014/2015, no período de 28/11/14 (semeadura) à 11/04/15 (colheita), na área experimental da Fundação de Apoio à Pesquisa Agropecuária de Chapadão, Chapadão do Sul – MS. Fora utilizado a cultivar BRS Valiosa RR por ser suscetível à doença e recomendada para cultivo na região. O sistema de produção foi estabelecido sobre área cultivada em sistema de seeadura direta com a cultura da soja e cobertura de *Urochloa ruziziensis* no inverno, na safra 2013/14. O manejo fitossanitário de pragas e plantas daninhas foi efetivado conforme as práticas culturais utilizadas na região.

O delineamento foi empregado em blocos ao acaso, com vinte e três tratamentos de programas de fungicidas em quatro repetições (Tabela 1). As parcelas eram compostas por sete linhas (espaçamento de 0,45m) possuindo 5,5m de comprimento, totalizando 17,32m². A população inicial foi de 11 plantas m⁻² e final

de 10 plantas m⁻¹. As aplicações foram feitas com um pulverizador costal do tipo CO₂, possuindo uma barra de 3,0m, 6 pontas de jato leque - modelo XR 11002, espaçadas de 50 cm, pressão constante de 3 bar e vazão de 150 L.ha⁻¹. Foram realizadas três aplicações por tratamento, iniciando no estádio R1 da cultura (Tabela 1).

A partir do estádio fenológico V6 da planta, na parcela Testemunha (Tratamento 1), coletaram-se folhas de soja três vezes por semana, sendo estas enviadas ao laboratório de análise e diagnose de doenças para constatar o momento do início da ferrugem-asiática.

Em seguida foram concedidas avaliações da ferrugem-asiática nas duas linhas centrais segundo escala diagramática elaborada por Canteri e Godoy (2003), determinada pela porcentagem de área foliar lesionada em 10 folhas por parcela da metade inferior e superior das plantas, em quatro pontos de avaliação. A primeira avaliação foi realizada no dia 20/02/15 quando as plantas se encontravam no estádio R5.1 (10% dos grãos formados), no estádio R5.2 (11 á 25% dos grãos formados) no dia 27/02/15 foi realizado a segunda avaliação, a terceira quando as plantas estavam em R5.3 (vagens com 26 a 50% dos grãos formados) no dia 07/03/15, e a última no dia 14/03/15 quando as plantas estavam em R5.5 (vagens com 76 a 100% dos grãos formados).

Com a utilização destes dados foi determinado a AACPD – Área Abaixo da Curva de Progresso da Doença, composta pela somatória das áreas dos trapézios formados dos dados de severidade do baixeiro e ponteiro (CAMPBELL; MADDEN, 1990). Em cada avaliação foi determinado a eficácia conforme sugerido por Abbot (1925).

Na realização da colheita foi considerado 3,6 m² de cada parcela, ou seja, quatro metros lineares das 2 linhas (45 cm) centrais da parcela, após foram realizadas as pesagens de massa de 100 grãos e o peso corrigido (umidade 14%) da parcela em kg.ha⁻¹ para a transformação de produtividade em sc.ha⁻¹.

As análises estatísticas foram realizadas no software SASM-Agri Sistema para Análise e Separação de Médias em Experimentos Agrícolas (Versão 3.2.4) (CANTERI et al., 2001). A partir dos dados originais transformados em “arcsen(x/100)^{1/2}” ou “(x+k)^{1/2}” com k =0,5, realizou-se o teste Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Os primeiros sintomas foram detectados no estágio R4 em 02 de fevereiro de 2015. Nos tratamentos com Fox e Horos, foram observados leves sintomas de fitotoxicidade nas folhas no ponteiro.

Os tratamentos diferiram estatisticamente entre si, sendo superiores à Testemunha (Tabela 1), visto que houve uma alta incidência da doença naturalmente sobre a cultura, possivelmente devido às condições climáticas favoráveis.

O Tratamento 1 (Testemunha) obteve o maior valor de AACPD (478,5), diferindo estatisticamente dos demais tratamentos (Tabela 1). A menor evolução de ferrugem asiática foi constatada no Tratamento 17 com média 19,5, na sequencia os Tratamentos 22 e 23 com médias 20,5 e 23,8, respectivamente.

Quanto à eficácia os Tratamentos 17, 22 e 23 com aplicações do fungicida Horos, Fox e UnizebGold, apresentaram as melhores médias com 96 % (Tabela 1). Em contra partida o tratamento com a utilização de Opera em associação com o adjuvante Assist e UnizebGold, obteve apenas 26 % de eficácia para o controle da doença.

Na avaliação de desfolha o Tratamento 17 com utilização dos fungicidas - Horos+Nimbus+UnizebGold > F o x + A u r e o + U n i z e b G o l d >Fox+Aureo+UnizebGold (500+600+1500 >400+0,25%+1500 >400+0,25%+1500 mL.ha⁻¹) obteve a média de 67,5 %, mostrando-se superior a todos os outros tratamentos.

Na avaliação de produtividade o tratamento Testemunha obteve o menor valor diferindo-se estatisticamente dos outros tratamentos com aplicações de fungicidas. O Tratamento 23, apresentou maior produtividade, assim obtendo o maior ganho relativo diferindo estatisticamente aos demais tratamentos (Tabela 1).

Conclusão

Nas condições de campo em que o trabalho foi realizado, podemos concluir que:

A ferrugem da soja afetou significativamente o tratamento Testemunha por este não ter recebido nenhum tipo de aplicação de fungicidas, assim todos os tratamentos em todas as avaliações diferiram-se estatisticamente em relação ao Tratamento 1;

Todos os tratamentos obtiveram eficácia significativa no controle da doença, porém

diferindo-se entre si em grupos de controle;

Assim, recomenda-se a utilização de fungicidas para o controle efetivo da doença, que proporciona um aumento na produtividade de grãos de soja.

Referências

- ALMEIDA, A. M. R., FERREIRA, L. P., YORINORI, J. T., SILVA, J. F. V., HENNING, A. A. Doenças da Soja (*Glycine max L.*). In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGAMIM FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A., REZENDE, J. A. M. **Manual de fitopatologia:** Doenças das plantas cultivadas. São Paulo: Agronômica Ceres, 1997. v.2, cap. 61, p. 597- 618,
- BORGES, E. P., ANDRADE, D. F. A. A., BORGES, R. A. Doenças da Soja e seu Controle. In: **Pesquisa, Tecnologia, Produtividade: soja/milho, safra 2015/2016.** Chapadão do Sul: Fundação Chapadão, 2016. p. 153-166.
- CANTERI, M. G., ALTHAUS, R. A., VIRGENS FILHO, J. S., GIGLIOTTI, E. A., GODOY, C. V.
- SASM-Agri: Sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos Scott-Knott, Tukey e Duncan. **Revista Brasileira de Agrocomputação**, v. 1, n. 2, p. 18-24, 2001.
- CANTERI, M. G.; GODOY, C. V. Escala diagramática para avaliação da severidade da ferrugem da soja. **Summa Phytopathologica**, v. 29, n. 1, p. 89, jan./mar. 2003. ref. 161. Resumo apresentado no XXVI Congresso Paulista de Fitopatologia, Araras, SP. fev. 2003.
- DIAS, A. R.; BORGES, E. P. Soja: produção, patologias e manejos no Brasil. In: LEMES, E.; CASTRO, L.; ASSIS, R. **Doenças da soja:** melhoramento genético e técnicas de manejo. Campinas: Millennium, 2015. cap.19.
- NAVARINI, L.; DALLAGNOL, L. J.; BALARDIN, R. S.; MOREIRA, M. T.; MENEGHETTI, R.C.; MADOLESSO, M. G. Controle químico da ferrugem asiática (*Phakopsora pachyrhizi* Sydow) na cultura da soja. **Summa Phytopathologica**, v. 33, n. 2, p. 182-186, 2007.

Tabela 1. Descrição dos tratamentos e doses produtos utilizados no ensaio, com marca comercial, dosagens e momento de aplicação, dados obtidos nos tratamentos em relação à Área Abaixo da Curva de Progresso da Doença (AACPD), porcentagem de Eficácia dos tratamentos, Produtividades (Prd) e Ganco Relativo (GR).

Tratamento ¹	Dose ²	Momento de Aplicação ³	AACPD ⁴	Eficácia ⁵	Prd ⁶	GR ⁷	Desfolha ⁸
1- Testemunha	-	-	478,5 a	-	15,7 h	-	100 a
2- Opera®#	500	R1					
>PrioriXtra®"	>300	>R1+21	208,0 c	57	29,3 e	13,6	90,0 c
>PrioriXtra®"	>300	>R1+36					
3- Opera®#	500	R1					
>AproachPrima®"	>300	>R1+21	194,0 c	59	30,6 e	14,9	90,0 c
>AproachPrima®"	>300	>R1+36					
4- Opera®#	500	R1					
>Fox®!	>400	>R1+21	108,3 d	77	38,2 c	22,5	82,5 d
>Fox®!	>400	>R1+36					
5- Opera®#	500	R1					
>Horos®"	>500	>R1+21	154,0 d	68	33,1 d	17,4	86,3 c
>Horos®"	>500	>R1+36					
6- PrioriXtra®"	300	R1					
>Opera®#	>500	>R1+21	226,8 c	53	25,4 f	9,7	92,5 b
>Opera®#	>500	>R1+36					
7- PrioriXtra®"	300	R1					
>AproachPrima®"	>300	>R1+21	166,3 d	65	30,7 e	15,0	88,8 c
>AproachPrima®"	>300	>R1+36					
8- PrioriXtra®"	300	R1					
>Fox®!	>400	>R1+21	67,8 e	86	37,7 c	22,0	78,8 d
>Fox®!	>400	>R1+36					
9- PrioriXtra®"	300	R1					
>Horos®	>500	>R1+21	145,0 d	70	31,3 d	15,6	85,0 c
>Horos®	>500	>R1+36					
10- Fox®!	400	R1					
>Opera®#	>500	>R1+21	219,8 c	54	24,2 f	8,5	92,5 b
>Opera®#	>500	>R1+36					
11- Fox®!	400	R1					
>PrioriXtra®"	>300	>R1+21	158,8 d	67	30,1 e	14,4	88,8 c
>PrioriXtra®"	>300	>R1+36					
12- Fox®!	400	R1					
>AproachPrima®"	>300	>R1+21	151,8 d	68	33,2 d	17,5	87,5 c
>AproachPrima®"	>300	>R1+36					
13- Fox®!	400	R1					
>Horos®"	>500	>R1+21	146,5 d	69	32,4 d	16,7	85,0 c
>Horos®"	>500	>R1+36					
14- Horos®	500	R1					
>Opera®#	>500	>R1+21	230,8 c	52	23,0 g	7,3	92,5 b
>Opera®#	>500	>R1+36					
15- Horos®"	500	R1					
>PrioriXtra®"	>300	>R1+21	184,0 c	62	28,2 e	12,5	88,8 c
>PrioriXtra®"	>300	>R1+36					
16- Horos®"	500	R1					
>AproachPrima®"	>300	>R1+21	191,5 c	60	28,8 e	13,1	87,5 c
>AproachPrima®"	>300	>R1+36					
17- Horos®"	500	R1					
>Fox®!	>400	>R1+21	19,5 f	96	39,2 c	23,5	67,5 f
>Fox®!	>400	>R1+36					
18- Opera®#	500	R1					
>Opera®#	>500	>R1+21	352,5 b	26	21,2 g	5,5	94,5 b
>Opera®#	>500	>R1+36					
19- PrioriXtra®"	300	R1					
>PrioriXtra®"	>300	>R1+21	198,5 c	59	30,2 e	14,5	87,5 c
>PrioriXtra®"	>300	>R1+36					
20- AproachPrima®"	300	R1					
>AproachPrima®"	>300	>R1+21	243,3 c	49	29,5 e	13,8	90,0 c
>AproachPrima®"	>300	>R1+36					
21- Horos®"	500	R1					
>Horos®"	>500	>R1+21	159,5 d	67	30,3 e	14,6	87,5 c
>Horos®"	>500	>R1+36					
22- Fox®!	400	R1					
>Fox®!	>400	>R1+21	20,5 f	96	42,3 b	26,6	72,5 e
>Fox®!	>400	>R1+36					
23- Elatus®"	200	R1					
>Elatus®"	>200	>R1+21	23,8 f	95	49,9 a	34,2	75,0 e
>Elatus®"	>200	>R1+36					

Marca Comercial¹. (>) Aplicações Sequenciais. Dose do produto comercial mL ou g.ha⁻¹². Estágio fenológico da cultura no momento da aplicação³. Área Abaixo da Curva de Progresso da severidade de ferrugem (*Phakopsora pachyrhizi*) na soja, média das avaliações da metade inferior e superior da planta. Médias seguidas das mesmas letras não diferem entre si (Scott-Knott, 5%)⁴. Eficácia por Abbot⁵. Produtividade (sc ha⁻¹), com umidade dos grãos corrigida para 14% e sacas de 60 Kg⁶. Ganco Relativo de Produtividade em relação ao tratamento Testemunha em sc ha⁻¹⁷. Percentagem de Desfolha na soja em 21/03/2015, (estágio R7.1)⁸. Adicionado o produto UnizebGold na dosagem de 1500 mL pc ha⁻¹. Adicionado o óleo adjuvante Assist (dosagem de 500 mL ha⁻¹)⁹. Adicionado o óleo adjuvante Nimbus (dosagem de 600 mL ha⁻¹)¹⁰. Adicionado o óleo adjuvante Aureo na dosagem de 0,25%¹¹.

PROGRAMA DE DIFERENTES FUNGICIDAS EM ROTAÇÃO NO CONTROLE DE FERRUGEM ASIÁTICA (*Phakopsora pachyrhizi*) NA CULTURA DA SOJA, NA REGIÃO DOS CHAPADÕES

BORGES, E. P.¹; DIAS, A. R.¹; OLIVEIRA, J. A. R.¹; FLORES, M. DA S.¹; SOUZA, H. M. DE¹; CERVIGNI, A. C.¹; OLIVEIRA, C. A. M. DE¹; LIMA, G. C. DE¹; FELIX, I. F.¹; PASCHOAL, J. E.¹; OLIVEIRA, L. C. M. DE¹; COSTA, L. G. G. DA¹; FIGUEIREDO, M. A. G. DE¹; BORGES, R. A.¹; PEREIRA, R. D. J.¹; ALVES, T. DOS S.¹; LIMA, T. Q.¹

¹Fundação Chapadão, Rod BR 060, Km 11, C.P. 039, CEP 79560-000, Chapadão do Sul – MS, edsonborges@fundacaochapadao.com.br.

Introdução

Com as altas produtividades, presentemente, o complexo da sojicultura tornou-se umas das principais commodities para o Brasil (SILVA et al., 2011).

Entretanto o rendimento produtivo da soja (*Glycine max* (L.) Merril) possui fatores que restringem o alcance de maiores produtividades, dentre eles estão as doenças causadas por fungos, nematóides e bactérias (MEDICE et al., 2007). Em meio a várias doenças que atacam a cultura, pode-se destacar como cardal a Ferrugem Asiática, causada pelo fungo biotrófico *Phakopsora pachyrhizi*. Esta, nos últimos anos vem causando danos de até 80% nas reduções de produtividade (PIMENTA et al., 2011) devido às condições de campo adequadas como: o molhamento foliar contínuo e a presença ou ausência de água livre na superfície foliar, que permitem a germinação dos esporos e, por conseguinte o evento da infecção da doença na planta (DIAS; BORGES, 2015).

Pesquisas relatam que a nível Brasil, inicialmente os sintomas na planta hospedeira mostram-se nos estágios mais tardios do vegetativo, com pequenas pontuações encontradas na parte abaxial das folhas, que evoluem para pústulas e com o desenvolvimento da doença as lesões podem necrosar e causar a queda antecipada das folhas, afetando no enchimento de grãos (LEMES; GAVASSONI, 2015). Porém segundo Dias e Borges (2015) em pesquisas do Consórcio Antiferrugem na Região dos Chapadões, a entrada do patógeno se dá mais comumente nos estádios mais próximos ou posteriores ao florescimento (R1), em que a planta está mais vulnerável, afetando assim o rendimento da lavoura.

O controle deste patógeno engloba combinações de múltiplas estratégias, como por exemplo: vazio sanitário, monitoramento da lavoura, aplicações nas épocas recomendadas,

utilização de cultivares precoces (PIMENTA et al., 2011), controle cultural, biológico e genético (LEMES; GAVASSONI, 2015).

O objetivo do presente trabalho foi avaliar a eficácia do uso de diferentes fungicidas e o programa rotacional entre os mesmos, para o controle químico da ferrugem asiática na cultura da soja em condições de campo.

Material e Métodos

O experimento conduzido realizou o plantio em 28/11/14, emergência observada em 05/12/14 e colheita em 11/04/15, em condições de campo, na área experimental da Fundação de Apoio à Pesquisa Agropecuária de Chapadão, Chapadão do Sul – MS. Foi utilizada a cultivar de ciclo longo, BRS Valiosa RR, por ser suscetível a ferrugem e utilizada no plantio de áreas comerciais da região dos Chapadões.

A implantação da cultura se deu através do sistema de semeadura direta sobre a cultura da soja e cobertura de *Urochloa ruziziensis* (Safra 2013/14). O manejo fitossanitário efetivado foi de acordo com os padrões culturais utilizados na região. Pregou - se para adubação de base 160 kg ha⁻¹ de MAP e 130 kg ha⁻¹ de KCL em cobertura.

A semeadura foi efetivada em blocos casualizados com quatro repetições, sendo as parcelas compostas por 7 linhas (0,45m) x 5,5m de comprimento. Densidade de 11 plantas por metro, com estabelecimento de estande final de 10 plantas por metro. Sendo as avaliações realizadas nas duas linhas centrais. A área colhida de cada parcela foi de 5,4 m², ou seja, quatro metros lineares das 3 linhas (0,45m) centrais da parcela.

A efetivação das aplicações dos tratamentos foram feitas por um pulverizador costal de pressão constante (CO₂), sendo este equipado com uma barra de 3,0 m e com 6 pontas de

jato leque, modelo XR 11002 e espaçadas de 50 cm. O volume de calda usado foi de 150 L.ha⁻¹ a pressão de 3 bar.

A partir do estádio V6 nas parcelas do tratamento 1 (Testemunha), foram coletadas folhas de soja três vezes por semana e enviadas ao laboratório de análise e diagnose de doenças para determinar o momento de entrada da ferrugem. O primeiro foco da doença foi detectado no estádio R4, em 02 de Fevereiro de 2015. Em seguida foram realizadas avaliações semanais nas partes superior e inferior da planta nos dias 20/02/15 (R5.1), 27/02/15 (R5.2), 08/03/15 (R5.4) e 14/03/15 (R5.5) (Tabela 1).

Quando a soja atingiu o estádio R1 foi realizada a primeira aplicação, após 21 dias no estágio R4 foi realizada a segunda aplicação e a terceira aplicação foi feita aos 36 dias após a primeira aplicação (R1+36), no estádio R5.2 (Tabela 1).

A avaliação da ferrugem asiática foi feita a partir da estimativa da porcentagem de área foliar lesionada em 10 folhas por parcela da metade inferior e superior, em 4 pontos de avaliação, conforme a escala diagramática elaborada por Canteri e Godoy (2003).

As análises estatísticas foram realizadas no software SASM-Agri Sistema para Análise e Separação de Médias em Experimentos Agrícolas (Versão 3.2.4) (CANTERI et al., 2001). A partir dos dados originais transformados em “arc sen((x/100)^{1/2})” ou “(x+k)^{1/2}” com k = 0,5, realizou-se o teste Scott-Knott, a 5% de probabilidade. Após, os dados foram transformados em área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD), eficácia, desfolha e produtividade em sc.ha⁻¹.

Resultados e Discussão

Durante as avaliações nos tratamentos com o produto Fox, foram observados sintomas de fitotoxicidade (pequenos pontos claros, cloróticos) em algumas folhas do ponteiro.

Todos os tratamentos obtiveram maior percentual de controle da ferrugem, em relação à Testemunha não tratada, porém variou entre os mesmos (Tabela 1). A partir das notas obtidas pelas avaliações de severidade de ferrugem asiática na parte superior e inferior das plantas, foram realizados os cálculos de AACPD e Eficácia (Tabela 1). De acordo com os dados indicados na AACPD, ressaltou-se estatisticamente com o menor progresso da doença os Tratamentos 2, 3, 5, 6, 7, 8, 10, 11,

13, 14, 18, 23, 24 e 25 (15,5), constituídos de programas de manejo baseados na associação dos produtos.

Em relação à análise de eficácia, aqueles de menor eficácia 60,2 á 69,4%, se deu aos Tratamentos 4, 9, 15, 16, 21, 26, e 27. Seguido estatisticamente dos tratamentos 12, 17, 19, 20, 22 e 28, com média de 78,1 a 87,9% (Tabela 1).

Na avaliação de desfolha, o Tratamento 2 com a utilização do fungicida Elatus em associação com o óleo adjuvante Nimbus na dosegem de 200+600mL.ha⁻¹ (Tabela 1) destacou-se com 70,0%, segundo dos Tratamentos 5, 8, 10 e 11 que obtiveram ate 80,0 % de desfolha. Já os Tratamentos 3, 4, 9, 12, 15, 16, 21, 22, 26 e 27 alcançaram uma porcentagem na desfolha de 86,3 a 91,3% (Tabela 1).

Nas avaliações de produtividade o Tratamento 1 obteve o menor valor (19,3 sc.ha⁻¹) diferindo em relação aos tratamentos com aplicações de fungicidas. Enquanto que a maior produtividade (41,3 a 45,8 sacas.ha⁻¹) foi proporcionada nos tratamentos 2, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 14, 17, 18, 24 e 28, seguido estatisticamente dos tratamentos 3, 13, 19, 20, 22, 23, 25, 26 e 27, com média de 36,3 a 40,4 sacas.ha⁻¹, os demais tratamentos com aplicações de fungicidas foram estatisticamente inferiores a estes (Tabela 1).

Conclusão

Para as condições de campo em que o trabalho foi conduzido, e a entrada tardia da ferrugem em 02/02/15 no estágio R4, durante todas as avaliações, podemos concluir que:

Todos os tratamentos com fungicidas foram eficientes no controle da Ferrugem Asiática e diferiram significativamente do Tratamento 1.

Os diferentes manejos de fungicidas interferem no rendimento da cultura da soja, sendo necessária a continuidade do trabalho a fim de verificar os resultados obtidos na presente pesquisa.

Referências

- CANTERI, M. G., ALTHAUS, R. A., VIRGENS FILHO, J. S., GIGLIOTTI, E. A., GODOY, C. V. SASM-Agri: Sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos Scott-Knott, Tukey e Duncan. *Revista Brasileira de Agrocomputação*, v. 1, n. 2, p. 18-24, 2001.

CANTERI, M. G.; GODOY, C. V. Escala diagramática para avaliação da severidade da ferrugem da soja. **Summa Phytopathologica**, v. 29, n. 1, p. 89, jan./mar. 2003. ref. 161. Resumo apresentado no XXVI Congresso Paulista de Fitopatologia, Araras, SP. fev. 2003.

DIAS, A. R.; BORGES, E. P. Soja: produção, patologias e manejos no Brasil. In: LEMES, E.; CASTRO, L.; ASSIS, R. **Doenças da soja: melhoramento genético e técnicas de manejo**. Campinas: Millennium, 2015. cap.19.

LEMES, E.; GAVASSONI, W. L. Ferrugem asiática da soja. In: LEMES, E.; CASTRO, L.; ASSIS, R. **Doenças da soja: melhoramento genético e técnicas de manejo**. Campinas: Millennium, 2015. cap. 3.

MEDICE, R.; ALVES, E.; ASSIS, R. T. de; MAGNO JUNIOR, R. G.; LOPES, E. A. das G. L. **Óleos essenciais no controle da ferrugem**

asiática da soja *Phakopsora pachyrhizi* Syd. & P. Syd. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 31, n. 1, p. 83-90, 2007.

PIMENTA, C. B.; JULIATTI, F. C.; NUNES JUNIOR, J. Efeito do tratamento de semente com fungicidas associado à pulverização foliar no controle da ferrugem asiática da soja. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v. 37, n. 4, p. 187-193, 2011.

SILVA, A. C. de.; LIMA, E.P.C. de.; BATISTA, H. R. **A importância da soja para o agro-negócio brasileiro:** uma análise sob o enfoque da produção, emprego e exportação. Disponível em: <http://www.apec.unesc.net/V_EEC/sessoes_tematicas/Economia%20rural%20e%20agricultura%20familiar/A%20IMPORT%C3%82NCIA%20DA%20SOJA%20PARA%20O%20AGRONEG%C3%93CIO%20BRASILEIRO.pdf>. Acesso em: 30 mar. 2016.

Tabela 1. Descrição dos tratamentos e doses produtos utilizados no ensaio, com marca comercial, dosagens e momento de aplicação. Dados obtidos nos tratamentos em relação à Área Abaixo da Curva de Progresso da Doença (AACPD), porcentagem de Eficácia dos tratamentos, Produtividades (Prd) e Ganco Relativo (GR).

Tratamento ¹	Dose ⁷	Momento de Aplicação ⁸	AACPD ²	Eficácia ³	Prd ⁴	GR ⁵	Desfolha ⁶
1- Testemunha	-	-	523,5 a	-	19,3 e	-	100 a
2-Elatus®	200	R1					
>Elatus®	>200	>R1+21	15,5 d	97,1	45,1 a	25,8	70,0 e
>Elatus®	>200	>R1+36					
3-Fox®	400	R1					
>Fox®	>400	>R1+21	41,5 d	92,1	40,4 b	21,1	86,3 b
>Fox®	>40	>R1+36					
4-AproachPrima™	300	R1					
>AproachPrima™	>300	>R1+21	186,0 b	64,5	27,1 d	7,8	90,0 b
>AproachPrima™	>300	>R1+36					
5- Elatus®	200	R1					
>Elatus®	>200	>R1+21	30,3 d	94,2	41,5 a	22,2	78,8 d
>Fox®	>400	>R1+36					
6- Fox®	400	R1					
>Fox®	>400	>R1+21	49,0 d	90,7	43,0 a	23,7	83,8 c
>Elatus®	>200	>R1+36					
7- Elatus®	200	R1					
>Fox®	>400	>R1+21	42,3 d	91,9	43,5 a	24,2	81,3 c
>Fox®	>400	>R1+36					
8- Fox®	400	R1					
>Elatus®	>200	>R1+21	47,5 d	91,0	45,8 a	26,5	78,8 d
>Elatus®	>200	>R1+36					
9- Elatus®	200	R1					
>AproachPrima™	>300	>R1+21	208,5 b	60,2	31,1 c	11,8	91,3 b
>AproachPrima™	>300	>R1+36					
10- AproachPrima™	300	R1					
>Elatus®	>200	>R1+21	39,0 d	92,5	42,5 a	23,2	80,0 d
>Elatus®	>200	>R1+36					
11- Elatus®	200	R1					
>Elatus®	>200	>R1+21	26,8 d	94,9	41,5 a	22,2	78,8 d
>AproachPrima™	>300	>R1+36					
12- AproachPrima™	300	R1					
>AproachPrima™	>300	>R1+21	98,3 c	81,2	33,3 c	14,0	87,5 b
>Elatus®	>200	>R1+36					
13- Fox®	400	R1					
>Fox®	>400	>R1+21	51,5 d	90,2	37,8 b	18,5	85,0 c
>AproachPrima™	>300	>R1+36					
14- AproachPrima™	300	R1					
>Fox®	>400	>R1+21	54,3 d	89,7	41,3 a	22,0	83,8 c
>AproachPrima™	>300	>R1+36					
15- AproachPrima™	300	R1					
>AproachPrima™	>300	>R1+21	184,0 b	64,9	32,5 c	13,2	90,0 b
>Fox®	>400	>R1+36					
16- Fox®	400	R1					
>AproachPrima™	>300	>R1+21	182,3 b	65,2	31,1 c	11,8	91,3 b
>AproachPrima™	>300	>R1+36					
17- Fox®	400	R1					
>Elatus®	>200	>R1+21	76,5 c	85,4	43,8 a	24,5	82,5 c
>Fox®	>400	>R1+36					
18- Elatus®	200	R1					
>Fox®	>400	>R1+21	48,8 d	90,7	42,6 a	23,3	81,3 c
>Elatus®	>200	>R1+36					
19- Elatus®	200	R1					
>AproachPrima™	>300	>R1+21	114,5 c	78,1	40,4 b	21,1	85,0 c
>Elatus®	>200	>R1+36					
20- AproachPrima™	300	R1					
>Elatus®	>200	>R1+21	73,5 c	86,0	39,1 b	19,8	81,3 c
>AproachPrima™	>300	>R1+36					
21- Fox®	400	R1					
>AproachPrima™	>300	>R1+21	195,8 b	62,6	34,9 c	15,6	90,0 b
>Fox®	>400	>R1+36					
22- AproachPrima™	300	R1					
>Fox®	>400	>R1+21	91,8 c	82,5	36,3 b	17,0	86,3 b
>AproachPrima™	>300	>R1+36					
23- Elatus®	200	R1					
>Fox®	>400	>R1+21	40,5 d	92,3	39,0 b	19,7	85,0 c
>AproachPrima™	>300	>R1+36					
24- Fox®	400	R1					
>Elatus®	>200	>R1+21	56,5 d	89,2	41,8 a	22,5	83,8 c
>AproachPrima™	>300	>R1+36					
25- AproachPrima™	300	R1					
>Fox®	>400	>R1+21	53,5 d	89,8	40,3 b	21,0	83,8 c
>Elatus®	>200	>R1+36					
26- Elatus®	200	R1					
>AproachPrima™	>300	>R1+21	160,5 b	69,4	36,8 b	17,5	88,8 b
>Fox®	>400	>R1+36					
27- Fox®	400	R1					
>AproachPrima™	>300	>R1+21	199,3 b	62,0	39,2 b	19,9	90,0 b
>Elatus®	>200	>R1+36					
28- AproachPrima™	300	R1					
>Elatus®	>200	>R1+21	63,3 c	87,9	42,2 a	22,9	83,8 c
>Fox®	>400	>R1+36					
CV			17,47%		5,03%		3,87%

Marca Comercial¹. (>) Aplicações Sequenciais. Área Abaixo da Curva de severidade de ferrugem (*Phakopsora pachyrhizi*) na soja, média das avaliações da metade inferior e superior da planta. Médias seguidas das mesmas letras não diferem entre si (Scott-Knott, 5%). Eficácia por Abbot³. Produtividade (sc ha⁻¹), com umidade dos grãos corrigida para 14% e sacas de 60 Kg⁴. Ganco Relativo de Produtividade em relação ao tratamento testemunha em sc ha⁻¹⁵. Percentagem de Desfolha na soja em 21/03/2015, (estádio R7.1)⁶. Adicionado o óleo adjuvante Nimbus na dosagem de 600 mL ha⁻¹⁸. Adicionado o óleo adjuvante Aureo na dosagem de 400 mL ha⁻¹⁹. Adicionado o óleo adjuvante Nimbus na dosagem de 500 mL ha⁻¹¹⁰. Dose do produto comercial⁷. Estádio fenológico da cultura no momento da aplicação⁸.

FUNGICIDAS PROTETORES APLICADOS À CULTURA DA SOJA, PIGMENTOS FOTOSSINTETIZANTES E PRODUTIVIDADE DA CULTURA

ALVES, V. M.¹; ZANCAN, N. L. B.¹; JULIATTI, F. C.¹.

¹Universidade Federal de Uberlândia, Av. Pará, 1720 - Bairro Umuarama, CEP 38408-100, CP 593, Uberlândia-MG, viviane_agro@yahoo.com.br.

Introdução

A ferrugem asiática da soja (FAS), cujo agente causal é *Phakopsora pachyrhizi*, é uma das principais doenças que atingem a cultura. A doença pode aparecer em qualquer estádio de desenvolvimento da cultura, podendo ocorrer nos cotiledónes, folhas e hastes, sendo mais comum nas folhas. Por ser uma doença altamente destrutiva para o cultivo da soja em todos os países onde foi detectada, a FAS tem sido alvo de exaustivo controle, sendo o controle químico o mais usual e eficiente.

Desde o início, os principais grupos de fungicidas recomendados foram os triazóis e as estrobilurinas. No entanto, a mudança populacional do fungo, em decorrência da intensa utilização desses fungicidas em grandes áreas de cultivo de soja, e a consequente resistência desenvolvida por *P. pachyrhizi* ao modo de ação dos principais fungicidas, fizeram com que a recomendação de controle mudasse. Atualmente, os pesquisadores têm recomendado a aplicação de misturas de triazóis e de estrobilurinas com fungicidas protetores, de ação multissitio, com o intuito de potencializar a eficácia dos produtos que já apresentam resistência e preservar os princípios ativos para os quais ainda não foram registrados resistência, como é o caso das carboxamidas.

Muitos fungicidas apresentam efeitos fisiológicos quando aplicado às plantas, mesmo sem a incidência da doença. Juliatti et al. (2015) relatam que a aplicação de mancozebe proporciona às plantas de soja efeito verde, maior concentração das clorofilas *a* e *b*, além de efeitos secundários na nutrição proporcionados pelo Mn e Zn. No entanto, faltam informações na literatura sobre os efeitos da aplicação de protetores sob os processos fisiológicos das plantas.

Assim, o presente estudo objetivou avaliar se o incremento de produtividade proporcionado pela aplicação de fungicidas protetores, mais especificamente, mancozebe, é devido unicamente à ação fungicida do produto ou se o produto induz à alguma alteração fisiológica na planta e qual seria esta.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido de 16 de março a 02 de junho de 2015 na estação experimental da UDI Pesquisa e Desenvolvimento, a qual se localiza no município de Uberlândia, MG, Brasil. O solo é classificado como Latossolo vermelho, de textura argilosa. Segundo a classificação de Köppen, Uberlândia apresenta clima tropical estacional de savana (Aw), com precipitação média anual em torno de 1200 mm e temperatura média anual de 25°C. A cultivar escolhida foi 97Y07 RR, suscetível à FAS, com hábito de crescimento indeterminado e considerada de ciclo precoce. As sementes foram semeadas em 10 de fevereiro de 2015 no espaçamento de 0,5 m entre linhas e população de 18 sementes por metro linear. As plântulas emergiram sete dias após a semeadura. As parcelas experimentais constituíram-se de seis linhas de plantio e 6,0 m de comprimento cada, totalizando área de 18 m². Para as avaliações foi considerado como área útil da parcela 10 m². O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com quatro repetições e dezesseis tratamentos: testemunha, 4x (14d) fluxapiroade + piraclostrobina (58,45+116,55 g/ha), 4x (14d) azoxistrobina + benzovindiflupir (90+45 g/ha), 4x (14d) trifloxistrobina + proticonazol (60+70 g/ha), 2x (21d) tebuconazol + picoxistrobina (100+60 g/ha), 2x (14d) picoxistrobina + ciproconazol (60+24 g/ha), 3x (14d) mancozebe (1125 g/ha), 4x (14d) azoxistrobina + tebuconazol + difenoconazol (60+120+75 g/ha), 4x (14d) azoxistrobina + tebuconazol + difenoconazol + clorotalonil (60+120+75+1440 g/ha), e as misturas fluxapiroade + piraclostrobina + mancozeb, azoxistrobina + benzovindiflupir + mancozebe, trifloxistrobina + proticonazol + mancozebe, tebuconazol + picoxistrobina + mancozebe, picoxistrobina + ciproconazol + mancozebe, azoxistrobina + tebuconazol + difenoconazol + mancozebe, e azoxistrobina + benzovindiflupir + clorotalonil, nas mesmas doses, números e intervalos de aplicações supracitados. A primeira aplicação dos tratamentos ocorreu em R1, na ausência de sintomas da doença. O uso de adjuvantes

foram realizados de acordo com o preconizado pelos fabricantes. Para as aplicações utilizou-se pulverizador costal pressurizado a CO₂, com pressão constante (30 PSI) e volume de calda equivalente a 150 L/ha.

Para avaliar os teores dos pigmentos fotosintetizantes (clorofila total a+b e carotenoides em mg/g FW) seguiu-se a metodologia proposta por Wellburn (1994), utilizando-se como extrator dimetilsulfóxido (DMSO). Para tanto, foram coletados 10 folíolos de cada parcela útil, sendo o 2º folíolo maduro, aos 2, 7, 14, 17, 21, 31, 35 e 42 dias após a primeira aplicação dos tratamentos (DAA). Os dados coletados foram utilizados para calcular a área abaixo da curva de progresso dos teores de pigmentos fotosintetizantes (AACPT), de acordo com a fórmula proposta por Campbell e Madden (1990). A área abaixo da curva de progresso é uma curva de muito utilizada entre os fitopatologistas para representar a epidemia de uma doença. Dentro da fitopatologia, ela usualmente expressa a proporção da doença versus o tempo. Essa curva sumariza os dados registrados em diferentes épocas do tempo em um único dado, possibilitando uma melhor apresentação dos resultados, apresentando as tendências de comportamento dos diferentes tratamentos estudados. Ao final do ciclo da cultura, avaliou-se a produtividade da cultura.

Os resultados obtidos foram submetidos à ANAVA pelo teste F a 5% de probabilidade. As médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott (1974) a 5%, com análises realizadas através do programa estatístico SISVAR.

Resultados e Discussão

Foram observadas diferenças significativas nas AACPTs para clorofila e carotenoides entre as plantas tratadas e as plantas não tratadas (Tabela 1). A aplicação isolada de mancozebe proporcionou maiores teores de clorofila e carotenoides em relação à testemunha, apesar disto, a produtividade obtida foi semelhante à da testemunha.

A adição de fungicidas protetores à mistura Azoxistrobina + tebuconazol + difenoconazole mostrou ser benéfica às plantas, uma vez que preservou uma maior concentração de clorofila ao longo do tempo e proporcionou maior produtividade em comparação com as plantas tratadas com a mistura pura, bem como com as plantas testemunhas. Para as demais misturas, a adição dos protetores não influenciou

na concentração de clorofila, sendo que a concentração de carotenoides não foi alterada em nenhuma das misturas em que se adicionaram os protetores.

Estes resultados sugerem que os manejos estudados protegeram o aparato fotossintético das plantas, mantendo uma maior área fotossinteticamente ativa e por um período de tempo maior, deixando as plantas metabolicamente mais ativas, o que pode refletir sobre a produtividade da cultura.

No que diz respeito à produtividade, pode-se dizer, de forma geral, que os fungicidas protetores adicionados às misturas, quando não propiciaram maiores rendimentos, mantiveram a média obtida nas áreas tratadas com as misturas puras. Quando se compara os efeitos de mancozebe e clorotalonil às misturas em que eles foram adicionados observa-se que ambos agiram de forma semelhante, incrementando similarmente a produtividade proporcionada pela mistura Azoxistrobina + tebuconazol + difenoconazole e não influenciando a produtividade obtida pela mistura Azoxistrobina + benzovindiflupir.

Conclusão

O fungicida mancozebe, quando aplicado de forma isolada, elevou a AACPT de clorofila e carotenoides em comparação ao tratamento testemunha, protegendo o aparato fotossintético das plantas assim tratadas. No entanto, esse resultado não refletiu sobre o rendimento de grãos. Somente quando associados à mistura Azoxistrobina + tebuconazole + difenoconazole, os fungicidas mancozebe ou clorotalonil proporcionaram ganhos em produtividade, comparado com a aplicação da mistura sem os protetores.

Referências

- CAMPBELL, C. L.; MADDEN, L. V. **Introduction to plant disease epidemiology**. New York: John Wiley & Sons, 1990.
- JULIATTI, F. C.; POLIZEL, A. C.; BALARDIN, R. S.; VALE, F. X. R. do. Ferrugem da soja – epidemiologia e manejo para uma doença re-emergente. **Revisão Anual de Patologia de Plantas**, v. 13, p. 351-395, 2005.
- SCOTT, A. J.; KNOTT, M. A. A cluster analysis method for grouping meams in the analysis of

variance. **Biometrics**, Washington, v. 30, n. 3, p. 507-512, 1974.

WELLBURN, A. R. The spectral determination of chlorophylls a and b, as well as total carot-

enoids, using various solvents with spectrophotometers of different resolution. **Journal of Plant Physiology**, Jena, v. 144, n. 3, p. 307-313, 1994.

Tabela 1. AACPD para concentração de clorofila a + b, concentração de carotenoides e produtividade de soja em função dos diferentes manejos de ferrugem asiática da soja. Uberlândia, MG, 2015.

T	Tratamentos ¹	AACPD		Produtividade (kg/ha)
		Clorofila a + b	Carotenoides	
1	Testemunha	78,880	c	252,343 b
2	Fluxapiroade + piraclostrobina	93,201	a	2210,009 b
3	Azoxistrobina + benzovindiflupir	99,679	a	3164,058 a
4	Trifloxistrobina + protioconazol	101,474	a	2879,630 a
5	Tebuconazol + picoxistrobina	98,459	a	2297,030 b
6	Picoxistrobina + ciproconazol	95,669	a	2233,934 b
7	Mancozebe	92,739	a	1749,276 c
8	Azoxis + tebu + Difeno	88,610	b	1299,492 c
9	Azoxis + tebu + Difeno + Clorotalonil	94,236	a	1922,907 b
10	Fluxa + pira + Mancozebe	93,839	a	2327,197 b
11	Azoxis + benzo + Mancozebe	100,897	a	3343,629 a
12	Trifloxis + protio + Mancozebe	103,955	a	2946,174 a
13	Tebu + picoxis + Mancozebe	99,341	a	2522,061 a
14	Picoxis + cipro + Mancozebe	97,634	a	2278,037 b
15	Azoxis + tebu + Difeno + Mancozebe	96,118	a	2259,786 b
16	Azoxis + benzo + Clorotalonil	96,553	a	2872,941 a
	KS	0,065	0,058	0,085
	F Levene	1,045	1,337	1,025
	F Aditividade	2,444	0,284	1,538
	CV (%)	5,930	5,56	15,880

¹Médias seguidas por letras distintas, na coluna, diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 0,05 de significância; KS, F Levene, F Aditividade: estatísticas dos testes de Kolmogorov-Smirnov, Levene e Tukey para aditividade, respectivamente; valores em negrito indicam resíduos com distribuição normal, variâncias homogêneas e aditividade, todos a 0,01.

FUNGICIDAS PROTETORES NO MANEJO DA FERRUGEM DA SOJA E COMPONENTES DE PRODUTIVIDADE DA CULTURA.

ALVES, V. M.¹; SOUZA, F. S. DE²; JULIATTI, F. C.¹.

¹Universidade Federal de Uberlândia, Av. Pará, 1720 - Bairro Umuarama, CEP 38408-100, CP 593, Uberlândia-MG, viviane_agro@yahoo.com.br; ²Udi Pesquisa e Desenvolvimento.

Introdução

A ferrugem da soja, causada pelo fungo *Phakopsora pachyrhizi*, é uma das principais doenças que atingem a cultura, podendo causar perdas de até 100% no rendimento. Pelo seu elevado potencial destrutivo, a ferrugem tem sido alvo de exaustivo controle, sendo o controle químico ainda o mais usual e eficiente.

Até então, os principais fungicidas recomendados para o controle da doença pertenciam aos grupos dos triazóis e das estrobilurinas. No entanto, a resistência desenvolvida por *P. pachyrhizi* ao modo de ação desses fungicidas, com consequente queda na eficiência de controle da doença, levou à uma mudança nas recomendações de controle. Atualmente, os pesquisadores têm recomendado a aplicação de misturas de triazóis e de estrobilurinas com fungicidas protetores, de ação multissíntio, com o intuito de potencializar a eficácia dos produtos que já apresentam resistência e preservar os princípios ativos para os quais ainda não foram registrados resistência, como é o caso das carboxamidas.

Nas áreas onde as misturas de triazóis, estrobilurinas e fungicidas protetores têm sido aplicadas relata-se o aumento da eficiência e da produtividade da cultura. No entanto, ainda faltam informações de como os fungicidas protetores agem sobre as plantas aplicadas, sendo essas informações de suma importância para a recomendação da mistura desses com os demais fungicidas, a fim de otimizar os recursos disponibilizados por eles e reduzir os custos.

Assim, o presente estudo objetivou avaliar a eficiência dos fungicidas protetores associados à diferentes misturas de fungicidas no controle da ferrugem da soja e seus reflexos sobre os componentes de produtividade da cultura.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido de 16 de março a 02 de junho de 2015 na estação experimental da UDI Pesquisa e Desenvolvimento, a qual

se localiza no município de Uberlândia, MG, Brasil. O solo é classificado como Latossolo vermelho, de textura argilosa. Segundo a classificação de Köppen, Uberlândia apresenta clima tropical estacional de savana (Aw), com precipitação média anual em torno de 1200 mm e temperatura média anual de 25°C. A cultivar escolhida foi 97Y07 RR, suscetível à FAS, com hábito de crescimento indeterminado e considerada de ciclo precoce. As sementes foram semeadas em 10 de fevereiro de 2015 no espaçamento de 0,5 m entre linhas e população de 18 sementes por metro linear. As plântulas emergiram sete dias após a semeadura. As parcelas experimentais constituíram-se de seis linhas de plantio e 6,0 m de comprimento cada, totalizando área de 18 m². Para as avaliações foi considerado como área útil da parcela 10 m². O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com quatro repetições e dezesseis tratamentos: testemunha, 4x (14d) fluxapiroxade + piraclostrobina (58,45+116,55 g/ha), 4x (14d) azoxistrobina + benzovindiflupir (90+45 g/ha), 4x (14d) trifloxistrobina + proticonazol (60+70 g/ha), 2x (21d) tebuconazol + picoxistrobina (100+60 g/ha), 2x (14d) picoxistrobina + ciproconazol (60+24 g/ha), 3x (14d) mancozebe (1125 g/ha), 4x (14d) azoxistrobina + tebuconazol + difenoconazol (60+120+75 g/ha), 4x (14d) azoxistrobina + tebuconazol + difenoconazol + clorotalonil (60+120+75+1440 g/ha), e as misturas fluxapiroxade + piraclostrobina + mancozeb, azoxistrobina + benzovindiflupir + mancozebe, trifloxistrobina + proticonazol + mancozebe, tebuconazol + picoxistrobina + mancozebe, picoxistrobina + ciproconazol + mancozebe, azoxistrobina + tebuconazol + difenoconazol + mancozebe, e azoxistrobina + benzovindiflupir + clorotalonil, nas mesmas doses, números e intervalos de aplicações supracitados. A primeira aplicação dos tratamentos ocorreu em R1, na ausência de sintomas da doença. O uso de adjuvantes foram realizados de acordo com o preconizado pelos fabricantes. Para as aplicações utilizou-se pulverizador costal

pressurizado a CO₂, com pressão constante (30 PSI) e volume de calda equivalente a 150 L/ha.

Para avaliar a severidade da doença foram coletados 30 folíolos dentro de cada parcela útil, sendo 10 folíolos de cada terço das plantas. As coletas foram realizadas aos 7, 14, 21, 28, 35 e 42 dias após a primeira aplicação dos tratamentos (DAA). Atribui-se notas de severidade (%) com base na escala diagramática proposta por Godoy et al. (2006). As notas de severidade foram utilizadas para calcular a AACPD, de acordo com a fórmula proposta por Campbell e Madden (1990). Ao final do ciclo da cultura, avaliou-se o número de vagens por planta (NVP), o número de grãos por vagem (NGV), a massa de 1000 grãos (M1000G) e a produtividade (kg/ha – 13% umidade).

Os resultados obtidos foram submetidos à ANAVA pelo teste F a 5% de probabilidade. As médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott (1974) a 5%, com análises realizadas através do programa estatístico SISVAR.

Resultados e Discussão

O melhor desempenho no controle da FAS foi obtido com a aplicação de azoxistrobina + benzovindiflupir com adição de mancozebe, sendo a AACPD obtida na área deste tratamento estatisticamente inferior à AACPD registrada na área tratada apenas com azoxistrobina + benzovindiflupir. Esses resultados demonstram que, para esses ingredientes ativos, a adição de mancozebe acarretou efeitos positivos (Tabela 1).

Com exceção dos tratamentos com o fungicida picoxistrobina + ciproconazol e com a mistura Azoxistrobina + tebuconazol + difenoconazol, a adição de mancozebe às demais misturas estudadas potencializou o efeito da aplicação desses fungicidas quando comparados com a aplicação das misturas sem o fungicida protetor. Estes resultados comprovam o efeito sinérgico do fungicida mancozebe.

No que diz respeito aos componentes de produtividade, a aplicação de mancozebe puro propiciou às plantas uma maior carga de vagens, apresentando NVP e NGV estatisticamente superiores às médias observadas para as plantas testemunhas. Essa tendência não foi observada para M1000G, produzindo-se

grãos com massa semelhante à das plantas testemunhas, semelhança também observada para a variável produtividade.

A adição de clorotalonil à mistura azoxistrobina + tebuconazole + difenoconazol propiciou aumento no NGV, M1000G e produtividade em comparação com a mistura pura. Já a adição de mancozebe à mistura azoxistrobina + tebuconazole + difenoconazol aumentou o NVP e a produtividade da cultura. No caso das misturas azoxistrobina + benzovindiflupir e trifloxistrobina + protioconazol, a adição dos fungicidas protetores não trouxe benefícios sobre as variáveis avaliadas.

Em contrapartida, a adição de mancozebe à mistura fluxapiroxade + piraclostrobina aumentou a M1000G das plantas assim tratadas em comparação com as plantas tratadas somente com a mistura. Também a adição de mancozebe às misturas tebuconazol + picoxistrobina e azoxistrobina + tebuconazole + difenoconazole proporcionou maior NVP e produtividade em relação à área tratada com a mistura pura, bem como em relação à testemunha.

À exceção das áreas tratadas com apenas mancozebe e com a mistura azoxistrobina + tebuconazole + difenoconazol, todas as demais áreas que receberam aplicações de fungicidas obtiveram produtividades estatisticamente superiores à colhida nas áreas sem aplicações.

Comparando-se o efeito dos fungicidas protetores sobre a produtividade da cultura, observou-se que ambos agiram de modo semelhante às misturas que foram adicionados, ou seja, a adição dos protetores à mistura azoxistrobina + benzovindiflupir não influenciou o rendimento da cultura, enquanto que a adição de mancozebe e de clorotalonil à mistura azoxistrobina + tebuconazole + difenoconazole influenciou de modo similar a produtividade da cultura.

Conclusão

Conclui-se que: a adição de mancozebe às misturas fluxapiroxade + piraclostrobina, azoxistrobina + benzovindiflupir, trifloxistrobina + protioconazol e tebuconazol + picoxistrobina potencializou a ação desses fungicidas no controle da doença; o mesmo quando adicionado à mistura azoxistrobina + benzovindiflupir elevou a eficiência de controle quando comparado à adição de clorotalonil; a aplicação de mancozebe com fluxapiroxade + piraclostrobina elevou a M100G da cultura.

Referências

CAMPBELL, C. L.; MADDEN, L. V. **Introduction to plant disease epidemiology.** New York: John Wiley & Sons, 1990.

GODOY, C. V.; KOGA, L. J.; CANTERI, M. G. Diagrammatic scale for assessment of soybean

rust severity. **Fitopatologia Brasileira**, v. 31, p. 63-68, 2006.

SCOTT, A. J.; KNOTT, M. A. A cluster analysis method for grouping means in the analysis of variance. **Biometrics**, Washington, v. 30, n. 3, p. 507-512, 1974.

Tabela 1. AACPD para severidade de ferrugem, NVP, NGP, M1000G e produtividade de soja submetida a diferentes manejos de ferrugem. Uberlândia-MG, 2015.

T	Tratamentos ¹	AACPD		NVP		NGV		M1000G (g)		Produtividade (kg/ha)	
1	Testemunha	1743,03	h	38,25	b	2,36	b	102,84	c	1242,81	c
2	Fluxapiroade + piraclostrobina	942,46	e	47,68	a	2,35	b	124,56	b	2210,01	b
3	Azoxistrobina + benzovindiflupir	357,01	c	50,08	a	2,43	a	136,93	a	3164,06	a
4	Trifloxistrobina + proticonazol	462,02	c	45,48	a	2,45	a	140,45	a	2879,63	a
5	Tebuconazol + picoxistrobina	721,33	d	43,40	b	2,41	b	135,58	a	2297,03	b
6	Picoxistrobina + ciproconazol	631,28	d	45,03	a	2,39	b	134,65	a	2233,93	b
7	Mancozebe	1154,01	f	47,53	a	2,53	a	111,90	c	1749,28	c
8	Azoxis + tebuco + Difenoconazol	1442,15	g	41,00	b	2,42	b	116,38	c	1299,49	c
9	Azoxis + tebuco + Difeno + Clorotalonil	997,53	e	41,75	b	2,49	a	125,57	b	1922,91	b
10	Fluxa + pira + Mancozebe	580,39	d	43,70	b	2,37	b	141,51	a	2327,20	b
11	Azoxis + benzo + Mancozebe	221,75	a	50,85	a	2,40	b	147,61	a	3343,63	a
12	Trifloxis + protio+ Mancozebe	306,28	b	47,25	a	2,49	a	144,22	a	2946,17	a
13	Tebuco + picoxis + Mancozebe	403,45	c	47,75	a	2,35	b	139,83	a	2522,06	a
14	Picoxis + cipro + Mancozebe	594,04	d	45,23	a	2,39	b	125,23	b	2278,04	b
15	Azoxis + tebuco + Difeno + Mancozebe	1125,07	f	45,13	a	2,40	b	115,77	c	2259,79	b
16	Azoxis + benzo + Clorotalonil	382,67	c	46,93	a	2,47	a	144,22	a	2872,94	a
	KS	0,73	0,09	0,90	0,09					0,09	
	F Levene	2,37	1,36			2,66		1,24		1,03	
	F Aditividade	0,61	0,61	0,41	0,11					1,54	
	CV (%)		6,16		6,61		2,36		7,68		15,88

¹Médias seguidas por letras distintas, na coluna, diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 0,05 de significância; KS, F Levene, F Aditividade: estatísticas dos testes de Kolmogorov-Smirnov, Levene e Tukey para aditividade, respectivamente; valores em negrito indicam resíduos com distribuição normal, variâncias homogêneas e aditividade, todos a 0,01 de significância.



Comissão de Genética e Melhoramento

DESEMPENHO DE CULTIVARES DE SOJA NO TOCANTINS: SAFRA 2015/2016

CAMPOS, L. J. M.¹; ALMEIDA, R. E. M.²; SIMON, J.²; VERAS, R. V.³; LAGO, B. C.⁴; PIZZATO, M. R.⁵; AMORIM, F. R.⁵; FERREIRA L. L.⁶; QUEIROZ, F. M.⁶; SOARES, N. S.⁶

¹Embrapa Soja, Palmas-TO, leonardo.campos@embrapa.br; ²Embrapa Pesca e Aquicultura; ³Embrapa Milho e Sorgo; ⁴Aluno do Programa de Pós-Graduação da ESALQ/USP; ⁵Aluno de graduação da Fundação Universidade do Tocantins; ⁶Aluna de graduação da Faculdade Católica do Tocantins.

Introdução

Para obtenção de altas produtividades na cultura da soja é necessário haver, entre outros fatores, disponibilidade de água e nutrientes e controle efetivo de pragas e doenças, aliados à utilização de plantas com elevado potencial produtivo, adaptadas às condições locais. O desempenho das cultivares de soja em uma propriedade ou região pode variar em função de diferentes fatores, como por exemplo: tipo de solo, clima, época de plantio, manejo da adubação, incidência de pragas e doenças e do sistema de produção utilizado. Isso tem gerado dúvidas com relação à escolha das cultivares mais adaptadas, sendo uma das maiores demandas dos produtores de soja no estado do Tocantins. Dessa forma, foi realizado um trabalho de avaliação das cultivares disponíveis no mercado, tanto em nível local quanto regional, visando assegurar a melhor recomendação desses materiais para a região. Para verificar a influência de pragas e doenças com a produtividade dos cultivares, foram realizadas avaliações de severidade de ataque de falsa-medideira (*Chrysodeixis includens*), de míldio (*Peronospora manshurica*) e mancha-alvo (*Corynespora cassiicola*).

Material e Métodos

Através de uma parceria de pesquisa entre a Embrapa e a COAPA (Cooperativa Agroindustrial do Tocantins) foi realizado um experimento de avaliação de cultivares de soja, na Fazenda Uruçu, localizada no município de Pedro Afonso/TO (290 m de altitude, 9° 17' S e 48° 53'). Foram avaliados 29 materiais (M8372IPRO; BRS 7780IPRO; TEC 7022IPRO; M8210IPRO; BRS 7380RR; M8644IPRO; SYN13840IPRO; M8349IPRO; NS 7901 RR; P97R21; CZ 48B41RR; SYN1281 RR; P97R73; P98Y30; TMG2187IPRO; W 791 RR; W 799 RR; NS 7300 IPRO; NS7667IPRO; SYN 13850 IPRO; W 842 RR; BRS 333RR; BRS 7280RR; P99R09; P98Y12; CZ 48B71RR; TMG132RR;

NS 8490 RR; BRS 8890RR), semeados no dia 18/11/2015, em espaçamento de 0,5 m entre linhas. Cada parcela foi constituída por quatro linhas de 5 m cada. A adubação, manejo de pragas e doenças foram realizados conforme a necessidade verificada na fazenda.

O solo da área foi considerado como Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico. A análise do solo, nas profundidades de 0-10 cm e de 10-20 cm, mostrou as seguintes características (0-10 cm/10-20 cm respectivamente): 31,4/25,1 g dm⁻³ de matéria orgânica; 5,0/4,5 de pH em CaCl₂; 18,7/2,8 mg dm⁻³ de P; 0,25/0,06 cmol_c dm⁻³ de K; 3,6/1,6 cmol_c dm⁻³ de Ca; 0,7/0,4 cmol_c dm⁻³ de Mg; e 9,7/9,3 cmol_c dm⁻³ de CTC.

Para o cálculo da produtividade, as duas linhas centrais foram colhidas, processadas e pesadas (correção para 13 % de umidade). Ao longo do período de condução do experimento, a ocorrência das doenças míldio e mancha-alvo e da lagarta falsa-medideira acontecerem em maior intensidade e, por isso, foram escolhidas para avaliação. As avaliações de severidade de doenças foram realizadas atribuindo-se nota de 1 a 5 ao nível de severidade observada em cada parcela (1 para menor severidade e 5 para maior severidade; notas abaixo de 2 são atribuídas a plantas tolerantes à doença avaliada). Na avaliação de danos foliares por falsa-medideira, foram atribuídas notas de 1 a 9 (1 para danos mínimos e 9 para danos máximos).

O delineamento experimental foi de blocos inteiramente casualizados, com quatro repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância e a comparação das médias foi realizada pelo teste Scott-Knott ($p<0,05$) para o efeito do cultivar, avaliação de doenças e pragas.

Dados climáticos do município de Pedro Afonso/TO, obtidos durante o período de condução do experimento, estão na Tabela 1.

Resultados e discussão

As cultivares foram classificadas em cinco grupos de acordo com o seu ciclo: 97, 107, 111, 112 e 118 dias após a semeadura (Figura 1). As médias de produtividade foram divididas em quatro grupos e variaram de 33 a 58 sacas/ha. No grupo das cultivares mais produtivas, a média foi de 58,4 sacas/ha. Dois cultivares compuseram este grupo, M8372IPRO e BRS 7780IPRO. No segundo grupo, a média de produtividade foi de 50,6 sacas/ha, composto por três cultivares. A maior parte das cultivares (14 materiais) permaneceu no terceiro grupo, cuja média de produtividade foi de 42 sacas/ha. As menores produtividades foram observadas no grupo quatro, com média de 36 sacas/ha. Este grupo foi composto por 10 materiais (Figura 1).

Quanto ao míldio (Figura 1A), as maiores severidades foram observadas na cultivar BRS 8890 RR, seguida pela P 97R21, NS 7300, BRS 7280 RR, TMG 132, SYN 13840 e SYN 13850. Os demais materiais apresentaram baixa severidade da doença. Para mancha-alvo (Figura 1B), as maiores severidades foram observadas nas cultivares NS 7667IPRO, BRS 7380 RR e TMG 2185. Em relação aos danos foliares causados pelo ataque de falsa-medicina (Figura 1C), sete cultivares apresentaram nota acima de 3, compondo o grupo dos materiais mais atacados.

Em nossos resultados não foi possível observar relação direta entre a produtividade e a ocorrência de míldio, mancha-alvo e falsa-medicina (Figura 1). Cabe ressaltar que a safra 2015/2016 foi crítica em relação à distribuição

de chuvas (Tabela 1), ocorrendo um veranico intenso no mês de fevereiro aliado à alta temperatura, durante a fase de enchimento de grãos da maioria dos cultivares. Este fato pode ter comprometido a produtividade de grande parte dos cultivares testados, de forma mais intensa que a ocorrência de doenças e pragas. A grande variação de produtividade observada entre as cultivares avaliadas, bem como a suscetibilidade ao ataque de pragas e doenças, evidenciam diferentes níveis de adaptabilidade destes materiais às condições ambientais locais, e reforçam a importância da continuidade dos trabalhos de avaliação de cultivares para as condições do estado do Tocantins.

Conclusão

A avaliação do desempenho de cultivares permitiu identificar, nas condições locais, diferenças de comportamento entre as cultivares avaliadas, em relação à produção de grãos. As cultivares M8372IPRO e BRS 7780IPRO apresentaram as maiores médias de produção. Não foram observadas relações diretas entre a produtividade dos cultivares e as pragas e doenças analisadas. Este trabalho pode ser considerado como subsídio para a escolha das cultivares em anos com elevado risco de seca durante o desenvolvimento da soja.

Referências

INMET – INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. Disponível em: <www.inmet.gov.br>. Acesso em: 20 abr. 2016.

Tabela 1. Precipitação, temperatura média mensal e umidade relativa do ar do município de Pedro Afonso/TO, durante o período experimental – 2015/2016.

	Nov/2015	Dez/2015	Jan/2016	Fev/2016	Mar/2016
Precipitação Total	228,5	105,7	585,8	32,9	142,7
Temperatura Media	27,97	27,56	26,34	28,20	27,14
UR %	73,85	76,23	86,73	72,47	79,81

Fonte: Estação Climatológica Principal de Pedro Afonso – INMET (2016)

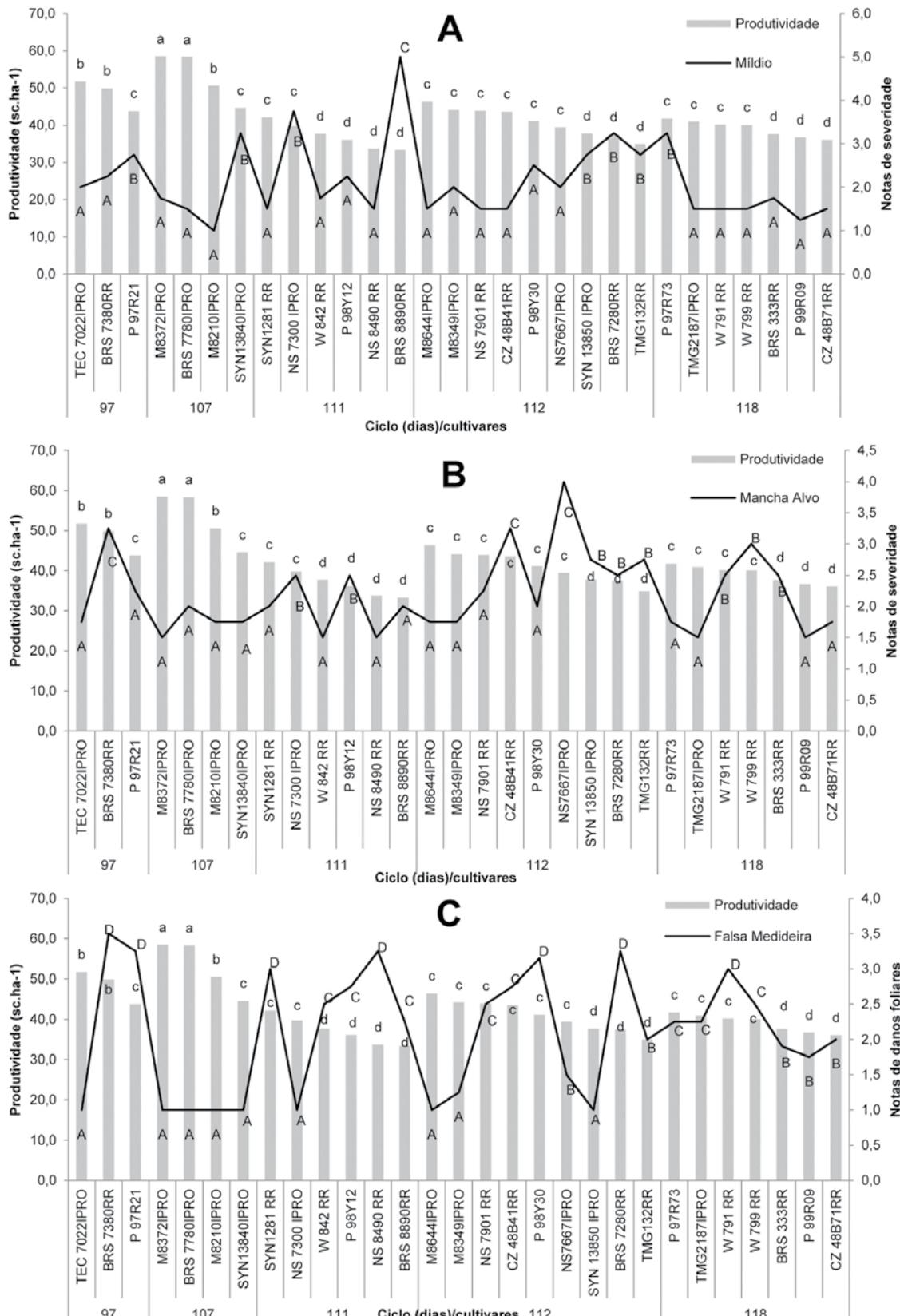


Figura 1. Produtividade e avaliação de severidade de míldio (A), mancha-alvo (B) e danos foliares de falsa-medideira (C) em 29 cultivares de soja, no experimento realizado na Fazenda Uruçú, Pedro Afonso, safra 2015/2016. Para doenças, notas de 1 (sem sintomas) a 5 (elevada severidade); Para praga – Notas de 1 (sem danos foliares) a 9 (danos foliares máximos). Médias seguidas pela mesma letra, minúscula nas colunas e maiúsculas nas linhas, não diferem entre si quando analisadas estatisticamente (Scott knott, 5%).

SELEÇÃO DE LINHAGENS TRANGÊNICAS INTACTA-BTRR2 PARA REGISTRO E INDICAÇÃO PARA O SUL DE MINAS GERAIS

GRIS, C. F.¹; RODRIGUES, G. F.¹; FREIRIA, J. V. P.¹; ARANTES, N. E.²; FREIRIA, W. C.¹.

¹IFSULDEMINAS, Rod. de Muzambinho, Km 35, Morro Preto, CEP 37890-000, Muzambinho - MG, gabriel97.f.rodrigues@gmail.com; ²Fundação Triângulo, Uberaba, MG.

Introdução

Os programas de melhoramento genético de soja desenvolvem a cada ano novas cultivares, buscando obter ganhos quantitativos e qualitativos para antecipar o seu uso pelos produtores. Uma etapa anterior à indicação de uma cultivar para os agricultores é a avaliação dos genótipos em vários ambientes representativos do local de recomendação do material selecionado (MAIA et al., 2014). Na etapa final do programa de melhoramento, as empresas obtentoras de cultivares conduzem ensaios em pelo menos um local por região edafoclimática, durante geralmente dois anos, para fins de determinação do Valor de Cultivo e Uso (VCU), onde devem ser incluídas cultivares comerciais já registradas e protegidas e, as linhagens que o obtentor considera que possuem potencialidades para comercialização futura.

Esses ensaios fazem parte da avaliação final que antecede a indicação de uma cultivar e, devido a isso, devem ser instalados em um grande número de ambientes, com diversas condições ambientais. Nessas condições, é esperada acentuada interação GxA, especialmente quanto ao caráter produtividade de grãos conforme Ramalho et al. (2012). No entanto, a região Sul de Minas Gerais (Macrorregião Sojícola 3 – Sudeste, Região Edafoclimática 303), na ausência de ensaios direcionados para a mesma, se baseia em resultados obtidos na região do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, o que não favorece a manifestação do potencial produtivo de cada linhagem. Assim, objetivou-se selecionar linhagens de soja transgênica Intacta - BtRR2, recém desenvolvidas pelo Programa de Melhoramento Genético de Soja para Minas Gerais, para recomendação aos produtores do Sul de Minas Gerais.

Material e Métodos

O ensaio foi conduzido no campo experimental do IFSULDEMINAS Câmpus Muzambinho, município de Muzambinho, MG, safra agrícola 2014/15. Muzambinho está situado a 21°20' de

latitude Sul, 46°32' de longitude Oeste e altitude de 1033 m, na região Sul de Minas Gerais, de acordo com a classificação de Koppen, clima tipo Cwa (OMETO, 1981). Avaliaram-se 29 genótipos transgênicos, dentre estes linhagens transgênicas Intacta BtRR2-IPRO e algumas cultivares padrões, todos selecionados pelo Programa de Melhoramento Genético de Soja para o estado de Minas Gerais, convênio Embrapa/Epmig/Fundação Triângulo. A semeadura foi realizada em 15/11/2015, utilizando DBC com 4 repetições e parcelas de 4 linhas de 5,0 m, espaçadas de 0,50 m. A área útil (4,0 m²) foi composta pelas 2 linhas centrais, descartando-se 0,50 m de cada extremidade.

A adubação de semeadura foi realizada de acordo com análise de solo. Por ocasião do plantio, as sementes foram inoculadas com produto comercial líquido (mínimo de 1.200.000 células/semente). Os tratos culturais foram realizados de acordo com as necessidades da cultura. Avaliou-se altura de plantas na floração e maturação, altura de inserção de primeiro legume, número de legumes por planta e grãos por legume, número de internódios na maturação, peso de 100 sementes, índice de acamamento e produtividade de grãos. A análise estatística foi realizada com o software estatístico Sisvar® (FERREIRA, 2011), sendo as médias das cultivares comparadas pelo teste Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Nota-se diferenças significativas entre os genótipos para todas as características avaliadas, com exceção de altura do 1º legume. Observa-se maior distinção entre os genótipos para produtividade e peso de 100 sementes, tendo os demais parâmetros se diferenciando em apenas 2 grandes grupos. Estes resultados evidenciam que apesar destes genótipos já serem considerados promissores, há variabilidade genética suficiente para seleção de genótipos superiores, mais adaptados à região Sul de Minas Gerais. Com relação à produtivi-

dade de grãos, os genótipos mostraram-se altamente produtivos, com médias superiores à média nacional (3.011 kg ha^{-1}) e da região sul-deste ($2.7757 \text{ kg ha}^{-1}$), safra 2014/15 (CONAB, 2015), sendo a cultivar NS7209-IPRO (5.750 kg ha^{-1}) e a linhagem BRi12-25929 (5.575 kg ha^{-1}) as mais produtivas, as quais também apresentaram maior peso de 100 sementes (22,93 e 22,26 g, respectivamente).

Estes resultados demonstram relação positiva entre o componente peso de grãos e produtividade. Por outro lado, as menores produtividades foram obtidas pelas cultivares M7639RR (3.675 kg ha^{-1}), ANTA 82RR (3.925 kg ha^{-1}) e AS7307RR (4.025 kg ha^{-1}), com respectivos menores pesos de 100 sementes (14,76; 15,70 e 16,16 g). Para o componente de produção nº de legumes por planta, as cultivares AS7307RR (51,16), NA7337RR (59,75), M7639RR (62,67) e as linhagens BRB11-02013 (58,58) e BRi12-20551 (73,25) se mostraram superiores e estatisticamente diferentes das demais. Segundo Egli (2013), dentre os componentes de rendimento de uma cultivar, o nº de legumes assume papel de destaque pela alta correlação com a produtividade de grãos. Para altura de plantas observa-se valores de 37,50 (BMX Potência RR) a 71,75 cm (BRi12-20548) no florescimento, e 67,75 (M6972IPRO) e 113,50 cm (M7639 RR) na fase de maturação. Esta característica é determinante para escolha de cultivares por região, uma vez que se relaciona com o rendimento de grãos, controle de plantas daninhas e perdas durante a colheita mecanizada (NEVES et al., 2013). Guimarães et al. (2008) apontam altura de plantas desejável na maturação de 60 a 120 cm, no entanto, ressalta-se que plantas altas e produtivas são mais propensas ao acamamento. Para essa característica, as linhagens BRBMG12-0007 (3,25), M7639RR (3,50) e BRi12-20548 (4,75) atingiram índices elevados de acamamento, comprometendo a colheita mecanizada. Para altura do 1º legume observa-se valores de 11,05 cm (Anta 82 RR) a 19,00 cm (BRi12-25929), sem diferenças estatísticas, todos acima de 10 cm, compatíveis com colheita mecanizada (CARVALHO et al., 2010).

Conclusão

A maioria dos genótipos avaliados se mostraram promissores para utilização na região Sul de Minas Gerais, com destaque para

NS 7209-IPRO e BRi12-25929, com desempenho médio 47% superior à produtividade média nacional. As linhagens BRBMG12-0007, BRB11-01754SP e BRi12-20548 atingiram índices elevados de acamamento, o que compromete a colheita mecanizada.

Referências

- BRASIL. Instrução Normativa nº 25, de 23 de maio de 2006. Anexo I. **Requisitos mínimos para determinação do valor de cultivo e uso de feijão (*Phaseolus vulgaris*) para a inscrição no registro nacional de cultivares - RNC**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/sislegisconsulta/servlet/VisualizarAnexo?id=1_1376>. Acesso em: 24 ago. 2015.
- CARGNELUTTI FILHO, A.; STORCK, L. Estatísticas de avaliação da precisão experimental em ensaios de cultivares de milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 42, p. 17-24, 2007.
- CARVALHO, E. R.; REZENDE, P. M. de; OGOSHI, F. G. A.; BOTREL, E. P.; ALCANTARA, H. P. de; SANTOS, J. P. Performance of soybean [*Glycine max* (L.) Merrill] cultivars in the summer cropping in the south of Minas Gerais. **Ciência e Agrotecnologia**, v.34, n.4, p.892–899, 2010.
- CONAB. **11º Levantamento da safra 2014/15 – Agosto de 2015**. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/15_08_18_10_30_18_boletim_graos_agosto_2015.pdf>. Acesso em: 26 ago. 2015.
- EGLI, D. B. The relationship between the number of nodes and pods in soybean communities. **Crop Science**, v. 53, n. 4, p.1668, 2013.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistic analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.
- GUIMARÃES, F. de S.; REZENDE, P. M. de; CASTRO, E. M. de; CARVALHO, E. de A.; ANDRADE, M. J. B. de; CARVALHO, E. R. Cultivares de soja [*Glycine max* (L.) Merrill] para cultivo de verão na região de Lavras-MG. **Ciência e Agrotecnologia**, v.32, n.4, p.1099-1106, 2008.

MAIA, C. C.; VELLO, N. A.; ARAÚJO, L. B. de; DIAS, C. T. dos S.; OLIVEIRA, L. C. de; ROCHA, M. de M. Interação genótipo-ambiente em soja via análise de componentes principais com múltiplas matrizes de dados. **Revista Agro@mbiente On-line**, v.8, n.1, p.104-111, janeiro-abril, 2014.

NEVES, J. A.; SILVA, J. A. L. da; BARBOSA, D. R. S.; SEDIYAMA, T.; TEIXEIRA, R. de C.; ROCHA, R. S. Agronomic performance of soybean genotypes in low latitude in Teresina-PI, Brazil. **Journal of Agricultural Science**, v.5, n.3, p.p243, 2013.

OMETO, J. C. **Bioclimatologia vegetal**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1981. 525p.

RAMALHO, M. A. P.; ABREU, A. de F. B.; SANTOS, J. B. dos; NUNES, J. A. R. **Aplicações da genética quantitativa no melhoramento de plantas autógamas**. Lavras: UFLA, 2012. 522 p.

RESENDE, M. D. V.; DUARTE, J. B. Precisão e controle de qualidade em experimentos de avaliação de cultivares. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v.37, n.3, p.182-194, 2007.

Tabela 1. Resultados médios de caracteres agronômicos de genótipos de soja transgênicas. Muzambinho, MG, safra 2014/15.

GENÓTIPOS	*MÉDIAS								
	APF	APM	AL	LP	SL	P100	AC	NIM	P
BMXPotênciaRR	37,50 a	78,75 a	14,75 a	37,58 a	2,57 a	18,15 c	1,25 a	15,25 a	4.550 c
M6972iPRO	43,00 a	67,75 a	14,50 a	34,66 a	2,49 a	18,75 c	1,00 a	12,50 a	4.700 c
AS 7307 RR	46,50 a	90,25 a	13,50 a	51,16 b	2,57 a	16,16 a	1,00 a	16,75 b	4.025 a
BRi12-25533	49,00 a	87,75 a	13,25 a	39,91 a	2,74 b	17,04 b	1,50 a	16,25 b	4.250 b
NA 7337 RR	49,00 a	96,25 b	13,00 a	59,75 b	2,41 a	17,37 b	2,25 a	16,75 b	4.325 b
BMXPonta-IPRO	50,00 a	79,25 a	17,50 a	46,75 a	2,49 a	17,56 c	2,25 a	14,75 a	4.375 b
M7110IPRO	52,50 a	78,75 a	15,50 a	35,25 a	2,83 b	18,02 c	1,25 a	14,50 a	4.500 c
NS 7209IPRO	52,75 a	78,50 a	18,00 a	40,33 a	2,66 a	22,93 e	2,00 a	14,50 a	5.750 e
BRi12-25929	53,25 a	101,75 b	19,00 a	37,41 a	2,91 b	22,26 e	2,00 a	16,75 b	5.575 e
Anta 82 RR	53,50 a	94,00 b	11,05 a	35,50 a	2,57 a	15,70 a	1,75 a	15,25 a	3.925 a
BRi12-25261	53,75 a	81,50 a	14,25 a	40,00 a	2,57 a	17,21 b	2,00 a	15,00 a	4.300 b
BRB11-11470	54,50 a	83,75 a	16,75 a	42,50 a	2,83 b	17,08 b	1,50 a	14,75 a	4.275 b
BRi12-25141	55,50 a	82,75 a	14,50 a	38,00 a	2,74 b	16,95 b	1,25 a	16,25 b	4.225 b
BRi12-25737	56,75 b	88,75 a	15,50 a	38,33 a	2,83 b	19,86 d	1,25 a	14,25 a	4.950 d
BRB11-8356	57,25 b	85,00 a	13,00 a	37,00 a	2,66 a	19,46 d	1,50 a	14,50 a	4.875 d
BRB11-6429	58,00 b	94,25 b	11,50 a	35,25 a	2,74 b	19,67 d	2,00 a	16,25 b	4.925 d
BRB11-02492-5	58,00 b	78,00 a	13,00 a	33,83 a	2,83 b	18,55 c	1,25 a	13,50 a	4.625 c
BRi12-25771	59,00 b	83,00 a	15,50 a	35,50 a	2,66 a	19,52 d	1,25 a	15,00 a	4.875 d
BRB11-02005	59,25 b	86,00 a	13,50 a	48,25 a	2,83 b	16,96 b	1,75 a	16,25 b	4.225 b
BRB11-02492-1	59,50 b	87,50 a	13,75 a	34,91 a	2,74 b	18,87 c	1,25 a	15,00 a	4.725 c
BRB11-02492-4	59,75 b	83,75 a	12,50 a	45,66 a	2,83 b	18,62 c	1,75 a	16,50 b	4.650 c
BRB11-02013	61,00 b	101,25 b	16,00 a	58,58 b	2,62 a	16,99 b	1,50 a	17,00 b	4.250 b
BRB11-6883	62,25 b	100,25 b	15,55 a	38,58 a	2,49 a	20,20 d	2,00 a	17,00 b	5.025 d
BRi12-20551	63,25 b	109,25 b	12,50 a	73,25 b	2,91 b	18,26 c	2,25 a	17,75 b	4.575 c
BRB11-01754	66,00 b	103,00 b	14,75 a	34,33 a	2,99 b	17,52 c	1,25 a	15,00 a	4.375 b
BRBMG12-0007	66,25 b	102,50 b	14,50 a	48,33 a	2,66 a	20,09 d	3,25 b	16,25 b	5.025 d
M7639RR	69,00 b	113,50 b	16,50 a	62,67 b	2,16 a	14,76 a	3,50 b	18,00 b	3.675 a
BRB11-01754SP	71,25 b	102,00 b	14,25 a	48,33 a	2,91 b	18,66 c	1,75 a	15,25 a	4.650 c
BRi12-20548	71,75 b	101,00 b	13,00 a	45,08 a	2,91 b	18,33 c	4,75 b	15,00 a	4.600 c
CV (%)	17,38	12,14	27,13	24,23	9,51	4,89	55,30	12,02	4,92

* Médias seguidas por letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste Scott-Knott a 5 % de probabilidade. APF – Altura de planta no florescimento (cm), APM - Altura de planta na maturação (cm), AL – Altura 1º legume (cm), LP – Número de legumes por planta, SL – Número de sementes por legume, P100 – Peso de 100 sementes (g), AC – Acamamento, NIM – Número de internódios na maturação e P – Produtividade de grãos (kg ha⁻¹).

SELEÇÃO DE LINHAGENS CONVENCIONAIS DE SOJA PARA RECOMENDAÇÃO NA REGIÃO SUL DE MINAS GERAIS

GRIS, C. F.¹; RODRIGUES, G. F.¹; FREIRIA, J. V. P.¹; FREIRIA, W. C.¹;

¹IFSULDEMINAS, Rod. de Muzambinho, Km 35, Morro Preto, CEP 37890-000, Muzambinho - MG, gabriel97.f.rodrigues@gmail.com

Introdução

Algumas pesquisas têm indicado que a produtividade média da soja no ano 2030 deverá estar acima de 5.400 kg ha⁻¹ (MAUAD et al., 2011), sendo que os resultados obtidos nos últimos concursos de produtividade vêm comprovando na prática essa teoria. O campeão do Desafio Nacional de Máxima Produtividade de Soja da safra 2013/14 produziu cerca de 120 sacas por hectare (7.039 Kg ha⁻¹) no estado do Paraná. Na região Sudeste o campeão de produtividade, no estado de São Paulo, obteve rendimento médio de 6.001 Kg ha⁻¹ (100 sacas ha⁻¹). No Sul de Minas Gerais, a soja vem ganhando o interesse dos produtores da região, se destacando pela sua produção, além de ter o milho como um bom aliado na rotação de cultura (CARVALHO et al., 2014). Embora tenham ocorridos aumentos significativos na produtividade da soja nas últimas décadas, acredita-se que fatores climáticos, associados à interação genótipo x ambiente, estão limitando o potencial de produção dessa leguminosa. De acordo com Menezes et al. (1997) os programas de melhoramento genético de soja desenvolvem, a cada ano, novas cultivares de soja buscando obter ganhos quantitativos e qualitativos para antecipar o seu uso pelos produtores.

No entanto, a região Sul de Minas Gerais (Macrorregião Sojícola 3 – Sudeste, Região Edafoclimática 303), na ausência de ensaios direcionados para a mesma, se baseia em resultados obtidos na região do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, o que, na maioria das vezes, não representa a realidade do Sul do Estado e, portanto, não favorece a manifestação do potencial produtivo da cultivar. Neste sentido, objetiva-se selecionar linhagens de soja convencionais, recém-desenvolvidas pelo Programa de Melhoramento Genético de Soja para Minas Gerais, para fins de recomendação aos produtores do Sul de Minas Gerais.

Material e Métodos

O ensaio foi conduzido no campo experimental do IFSULDEMINAS, Câmpus Muzambinho, município de Muzambinho, MG,

safra agrícola 2014/15. Muzambinho está situado a 21°20' de latitude Sul, 46°32' de longitude Oeste e altitude de 1033 m, na região Sul de Minas Gerais, de acordo com a classificação de Koppen, clima tipo Cwa (OMETO, 1981). Avaliou-se 22 genótipos, dentre os quais 17 linhagens convencionais e 5 cultivares padrões, todos selecionados pelo Programa de Melhoramento Genético de Soja para o estado de Minas Gerais, convênio Embrapa/Eepamig/Fundação Triângulo. A semeadura foi realizada em 15/11/2015, utilizando delineamento de blocos casualizados com 4 repetições e parcelas de 4 linhas de 5,0 m, espaçadas de 0,50 m. As áreas úteis (4,0 m²) foram compostas pelas 2 linhas centrais, descartando-se 0,50 m de cada extremidade. A adubação de semeadura foi realizada de acordo com Ribeiro et al. (1999). Por ocasião do plantio, as sementes foram inoculadas com produto comercial líquido (mínimo de 1.200.000 células/semente).

Sempre que necessário os tratos culturais foram realizados de acordo com as necessidades da cultura. Avaliou-se altura de plantas na maturação, altura de inserção de primeiro legume, número de legumes por planta e grãos por legume, peso de 100 sementes, índice de acamamento e produtividade de grãos. A análise estatística foi realizada com o software estatístico Sisvar® (FERREIRA, 2011), sendo as médias das cultivares comparadas pelo teste Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Os resultados médios das características avaliadas e os respectivos coeficientes de variação são apresentados na Tabela 1. Nota-se diferenças significativas entre os genótipos para maioria das características avaliadas, com exceção de n° de legumes por planta (LP), n° de internódios na maturação (NIM). Observa-se maior distinção entre os genótipos para altura de plantas no florescimento (AF), peso de 100 sementes (P100) e índice de acamamento (AC), tendo os demais parâmetros se diferenciado em apenas 2 grandes grupos (Tabela 1). Estes resultados evidenciam que apesar

destes genótipos já serem considerados promissores, há variabilidade genética suficiente para seleção de genótipos superiores, mais adaptados à região Sul de Minas Gerais. Com relação à produtividade de grãos, os genótipos mostraram-se altamente produtivos, com médias superiores à nacional (3.011 kg ha^{-1}) e da região sudeste (2.775 kg ha^{-1}), safra 2014/15 (CONAB, 2015). As linhagens MGBR12-33504 (4.753 kg ha^{-1}), MGBR12-33503 (4.582 kg ha^{-1}), MGBR10-16301 (4.206 kg ha^{-1}) e as cultivares BMX Desafio RR (4.613 kg ha^{-1}) e BRS MG 752S (4.691 kg ha^{-1}) foram as mais produtivas, com média de 4.569 kg ha^{-1} , cerca de 39,26% superior à produtividade mineira. Oliveira et al. (2014), avaliando genótipos de soja nesta mesma localidade por 2 anos de cultivo, obtiveram produtividades de 3.067 a 4.973 kg ha^{-1} .

Analizando o componente de produção nº de legumes/planta, não se observou diferença entre os genótipos avaliados, e por conseguinte correlação deste fator com a produtividade de grãos. Segundo Egli (2013) dentre os componentes de rendimento de uma cultivar, o nº de legumes por planta assume papel de destaque pela alta correlação com a produtividade de grãos. Já para nº de sementes por legume, 17 dentre os 22 genótipos avaliados mostraram-se semelhantes, com média 2,70 sementes por legume. Para altura do 1º legume observa-se valores de 8,25 cm (BRY45-50278) a 19,25 cm (MGBR09-91331), ambas em grupos distintos com relação às diferenças estatísticas. Se considerarmos uma altura mínima de 10 cm, compatível com colheita mecanizada moderna e em terreno plano (CARVALHO et al., 2010), as linhagens BRY45-50191 (9,50 cm), BRY45-50278 (8,25 cm), BRY45-50281 (9,75 cm) e BRY45-51588 (9,25 cm) possivelmente teriam a colheita comprometida.

Para altura de plantas, observa-se valores de 45,25 (BRY45-50281) a 88,25 cm (MGBR10-16301) no florescimento, e 66,00 (BRY45-50278) e 106,00 cm (MGBR09-91331) na fase de maturação. De acordo com Neves et al. (2013), esta característica é determinante para escolha de cultivares por região, uma vez que se relaciona com o rendimento de grãos, controle de plantas daninhas e perdas durante a colheita mecanizada. Guimarães et al. (2008) indicam altura de plantas desejável na maturação de 60 a 120 cm, no entanto, ressalta-se que plantas altas e produtivas são mais propensas ao acamamento. Para essa caracterís-

tica, somente 3 cultivares padrões apresentaram índices baixos de acamamento (NA 5909 RR, BMX Potência RR e BMX Desafio RR), tendo as linhagens MGBR11-19318, BRY45-50576 e BRY45-50278 apresentado índices intermediários, porém menores que 3. Vale ressaltar que os resultados desta característica para os demais genótipos comprometem a colheita mecanizada, no entanto, é possível ajustar o arranjo espacial das plantas com o objetivo de reduzir estes índices.

Conclusão

Os genótipos avaliados se mostraram produtivos, com destaque para as linhagens MGBR12-33504, MGBR12-33503 e MGBR10-16301, com desempenho médio 33,29 % superior à produtividade média nacional. A maioria das linhagens apresentou índices elevados de acamamento, havendo necessidade de estudos para ajustar o arranjo espacial das plantas.

Referências

- CARVALHO, E. R.; REZENDE, P. M. de; OGOSHI, F. G. A.; BOTREL, E. P.; ALCANTARA, H. P. de; SANTOS, J. P. Performance of soybean [*Glycine max* (L.) Merrill] cultivars in the summer cropping in the south of Minas Gerais. **Ciência e Agrotecnologia**, v.34, n.4, p.892-899, 2010.
- CONAB. 11º Levantamento da safra 2014/15 – Agosto de 2015. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/15_08_18_10_30_18_boletim_graos_agosto_2015.pdf>. Acesso em: 26 ago. 2015.
- EGLI, D. B. The relationship between the number of nodes and pods in soybean communities. **Crop Science**, v. 53, n. 4, p.1668, 2013.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistic analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.
- GUIMARÃES, F. de S.; REZENDE, P. M. de; CASTRO, E. M. de; CARVALHO, E. de A.; ANDRADE, M. J. B. de; CARVALHO, E. R. Cultivares de soja [*Glycine max* (L.) Merrill] para cultivo de verão na região de Lavras-MG. **Ciência e Agrotecnologia**, v.32, n.4, p.1099-1106, 2008.
- MAUAD, M.; SILVA, T. L. B.; ALMEIDA NETO, A. I.; ABREU, V. G. Influência da densidade

de semeadura sobre características agronômicas na cultura da soja. **Revista Agrarian**, Dourados, v. 3, n. 9, p. 175-181, 2010.

MENEZES, N.L. de; GARCIA, D. C.; RUBIN, S. de A. L.; BERNARDI, G. E. Caracterização de vagens e sementes de soja. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 3, n. 27, p. 27-28, ago. 1997.

NEVES, J. A.; SILVA, J. A. L. da; BARBOSA, D. R. S.; SEDIYAMA, T.; TEIXEIRA, R. de C.; ROCHA, R. S. Agronomic performance of soybean genotypes in low latitude in Teresina-PI, Brazil. **Journal of Agricultural Science**, v.5, n.3, p.243, 2013.

OLIVEIRA, L. H. de; GRIS, C. F.; FRONZA, V.; TEIXEIRA, C. M.; COUGO, W. G.; BALDONI, A. Caracterização de cultivares de soja em diversas densidades de plantio para o estado de Minas Gerais. In: JORNADA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA, 6.; SIMPÓSIO DE PÓS-GRADUAÇÃO DO IFSULDEMINAS, 3., 2014, Pouso Alegre. **Trabalhos publicados...** Pouso Alegre: IFSULDEMINAS, 2014. 6 p.

OMETO, J. C. **Bioclimatologia vegetal**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1981. 525p.

RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ, V. H. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª aproximação**. Lavras: UFLA, 1999. 359 p.

Tabela 1. Resultados médios de caracteres agronômicos de genótipos de soja convencional. Muzambinho, MG, safra 2014/15.

Genótipos	*Médias								
	P	P100	AL	LP	SL	AF	AM	AC	NIM
NA 5909 RR	3.666 b	17,63 b	12,50 b	41,75 a	2,37 b	53,25 c	74,00 b	1,00 a	11,00 a
BRS 284	3.630 b	15,47 c	12,00 b	49,00 a	2,80 a	60,00 b	77,75 b	3,75 c	12,00 a
BMX Potência RR	3.186 b	17,35 b	12,00 b	44,00 a	2,62 a	50,25 c	78,75 b	1,50 a	12,75 a
BMX Desafio RR	4.613 a	18,26 b	11,25 b	41,25 a	2,90 a	51,50 c	81,75 b	1,25 a	11,75 a
BRSMG 752S	4.691 a	18,17 b	13,00 a	51,25 a	2,90 a	67,00 b	90,50 a	3,25 c	12,00 a
MGBR09-91331	3.697 b	20,10 a	19,25 a	41,75 a	2,82 a	83,50 a	106,0 a	3,50 c	15,00 a
MGBR10-16301	4.206 a	22,28 a	10,50 b	55,50 a	2,22 b	88,25 a	88,75 a	4,50 d	10,75 a
MGBR11-18605	3.054 b	16,31 c	13,75 a	48,50 a	2,22 b	79,25 a	85,50 a	4,50 d	11,25 a
MGBR11-19318	3.590 b	18,18 b	14,75 a	57,25 a	2,30 b	59,50 b	82,50 b	2,25 b	14,00 a
MGBR11-19501	3.802 b	18,68 b	14,50 a	41,75 a	2,37 b	59,50 b	88,75 a	5,00 d	13,00 a
MGBR12-33503	4.582 a	18,86 b	11,00 b	45,75 a	2,70 a	69,00 a	91,50 a	4,75 d	10,75 a
MGBR12-33504	4.753 a	19,34 b	11,75 b	56,25 a	2,55 a	65,25 b	81,00 b	3,50 c	11,50 a
MGBR12-41801	3.957 b	17,98 b	10,25 b	38,25 a	2,55 a	63,50 b	83,25 b	3,00 c	12,00 a
BRY45-50108	3.694 b	21,41 a	14,50 a	47,25 a	2,82 a	57,75 b	94,50 a	3,25 c	14,75 a
BRY45-50122	3.681 b	15,71 c	11,75 b	60,50 a	2,72 a	46,25 c	89,25 a	4,00 d	13,75 a
BRY45-50191	3.901 b	15,75 c	9,50 b	52,25 a	2,70 a	51,50 c	80,50 b	4,50 d	11,25 a
BRY45-50278	3.888 b	14,74 c	8,25 b	46,00 a	2,60 a	49,50 c	66,00 b	2,75 b	12,50 a
BRY45-50281	3.367 b	15,11 c	9,75 b	41,50 a	2,62 a	45,25 c	72,25 b	3,25 c	12,25 a
BRY45-50576	4.041 b	17,61 b	14,50 a	48,25 a	2,60 a	57,75 b	87,00 a	2,25 b	14,75 a
BRY45-51588	3.748 b	14,95 c	9,25 b	46,50 a	2,82 a	52,50 c	76,75 b	3,00 c	11,75 a
BRY45-51772	3.807 b	14,23 c	10,25 b	49,25 a	2,55 a	60,50 b	90,25 a	4,00 d	12,75 a
MGBR10-16201	3.723 b	18,92 b	13,50 a	39,00 a	2,62 a	78,75 a	73,00 b	3,25 c	11,50 a
CV (%)	15,97	7,40	26,04	23,42	10,56	14,30	14,39	24,61	16,38

* Médias seguidas por letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste Scott-Knott a 5 % de probabilidade.

APF – Altura de planta no florescimento (cm), APM- Altura de planta na maturação (cm), AL – Altura 1º legume (cm), LP – Número de legumes por planta, SL – Número de sementes por legume, P100 – Peso de 100 sementes (g), AC – Acamamento, NIM – Número de internódios na maturação e P – Produtividade de grãos (kg ha⁻¹).

COMPETIÇÃO DE CULTIVARES DE SOJA PARA A REGIÃO SUL DE MG

GRIS, C. F.¹; PIZA, M. R.¹; FREIRIA, J. V .P.¹; RODRIGUES, G.F.¹.

¹IFSULDEMINAS, Rod. de Muzambinho, Km 35, Morro Preto, CEP 37890-000, Muzambinho - MG, mateusribeiro123@hotmail.com

Introdução

A cultura da soja foi responsável nesta última safra 2014/2015 por uma produção de pouco mais de 96,20 milhões de toneladas com uma área plantada de pouco mais de 31,940 milhões de hectares. Em Minas Gerais, a área plantada supera 1,31 milhão de hectares, com produtividade média de 2658 kg ha⁻¹ (CONAB, 2015). Segundo Silva Neto (2011), várias pesquisas têm indicado que a produtividade média da soja no ano 2030 deverá estar acima de 5400 kg ha⁻¹.

Apesar dos aumentos significativos de produtividade da soja nas últimas décadas em Minas Gerais, acredita-se que fatores climáticos, associados à interação genótipo x ambiente (GxA), estão limitando o potencial de produção dessa leguminosa (MENEZES et al., 1997). Segundo Sedyama, Teixeira e Reis (2005), para se ter cultivares que apresentem resultados que se superam a cada ano, o melhoramento genético contribui com importância significativa para o sucesso da cultura, possibilitando desenvolver cultivares cada vez mais adaptadas e produtivas às mais variadas condições edafoclimáticas. Em tais condições com variação ambiental, é esperado que houvesse intensa interação genótipos x ambientes (GxA), que nada mais é do que respostas diferenciadas dos genótipos aos ambientes de avaliação (TORGÀ, 2011). Dentro deste contexto, objetivou-se avaliar o desempenho produtivo e caracteres agronômicos de 13 cultivares de soja para fins de recomendação à região Sul de Minas Gerais.

Material e Métodos

O estudo foi conduzido no Instituto Federal do Sul de Minas Gerais Câmpus Muzambinho. A cidade de Muzambinho está situada a 21°22' de latitude sul, 46°31`de longitude W. Gr. e altitude de 1048m, tendo a região do Sul de Minas Gerais, de acordo com a classificação de Köeppen, clima tipo Cwa (OMETO, 1981). A semeadura foi realizada em 15/11/2015, utilizando DBC com 4 repetições e parcelas de 4 linhas de 5,0m, espaçadas de 0,50 m. A área útil (4,0 m²) foi composta pelas 2 linhas centrais,

descartando-se 0,50 m de cada extremidade. A adubação de semeadura foi realizada de acordo com análise de solo. Por ocasião do plantio, as sementes foram inoculadas com produto comercial líquido (mínimo de 1.200.000 células/semente). Avaliou-se 13 cultivares de soja: NS 7338 IPRO, NS 7209 IPRO, BMX Ponta IPRO, BMX Desafio RR, 5D6215 IPRO, LG 60163IPRO, LG 60177 IPRO, AS 3610 IPRO, AS 3575 IPRO, 97R73 RR, NS 5909 RG, SYN 13610 IPRO e NS 5959 IPRO.

Foram avaliados altura de plantas e da inserção do 1º legume, n° de legumes/planta, n° grãos/legume, peso médio de 100 grãos, índice de acamamento e produtividade de grãos (corrigidos para 13% umidade e posteriormente convertidos em kg ha⁻¹). A análise estatística foi realizada utilizando-se o software estatístico Sisvar®, segundo Ferreira (2011) sendo as médias das cultivares comparadas pelo teste Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Observou-se diferença significativa entre as cultivares para todas as variáveis, com exceção da variável altura de inserção do primeiro legume (Figura 1) e n° de legumes por planta (Tabela 1). De acordo com a Figura 1, oito dentre as treze cultivares avaliadas apresentaram altas produtividades (NS 7338-IPRO, NS 7209-IPRO, BMX Desafio RR, 5D6215-IPRO, AS 3575-IPRO, 97R73 RR, SYN 13610-IPRO e NA 5909 RG), entre 3.997 e 4.894 kg ha⁻¹, com média de 4.336 kg ha⁻¹, superior cerca de 30,55% à média nacional (3.011 kg ha⁻¹) e 36% da região sudeste (2.775 kg ha⁻¹), safra 2014/15 (CONAB, 2015), sem diferenças entre si. A menor produtividade foi obtida para a cv AS 3610-IPRO (2579 kg ha⁻¹), tendo as cultivares AS 5959-IPRO, BMX PONTA, LG 60163 e LG 60177-IPRO apresentado resultados intermediários de produtividade. Oliveira et al. (2014), avaliando genótipos de soja nesta mesma localidade por 2 anos de cultivo, obtiveram produtividades de 3.067 a 4.973 kg ha⁻¹.

Com relação às alturas de plantas e inserção de legume (Figura 2), não foi possível observar relação direta entre a altura de plantas

e a de inserção do primeiro legume, uma vez que esta última não se diferenciou entre si. Todas as cultivares avaliadas apresentaram altura do 1º legume superior a 10 cm, valor esse considerado mínimo para níveis aceitáveis de perdas por ocasião da colheita mecanizada. Segundo Bonetti (1983) geralmente plantas com 70 a 80 cm de altura induzem a uma maior eficiência na colheita, observando que a cultivar 97R73 RR apresentou maior altura de planta, com diferença significativa das demais, seguindo das cultivares SYN 13610-IPRO e LG 60177-IPRO, semelhantes entre si, tendo as demais cultivares apresentado médias de alturas de plantas entre 70 e 80 cm.

Relacionando-se os componentes de rendimento de grãos nº de sementes por legume e peso de 100 sementes (Tabela 1), observa-se que as 8 cultivares com as maiores produtividades apresentaram relação positiva com pelo menos um destes componentes. Com relação ao índice de acamamento, observa-se que 8 dos genótipos obtiveram índices altos de acamamento, com notas superiores a 3. No entanto, ressalta-se que na maioria das vezes é possível reduzir este índice com um ajuste no arranjo espacial das plantas, o que seria interessante uma vez que estas cultivares obtiveram altas produtividades de grãos.

Conclusão

As cultivares NS 7338-IPRO, NS 7209-IPRO, BMX Desafio RR, 5D6215-IPRO, AS 3575-IPRO, 97R73 RR, SYN 13610-IPRO e NS 5909 RG mostraram-se superiores às demais quanto ao rendimento de grãos e caracteres agronômicos, com exceção do índice de acamamento, que apresentou valores considerados altos para colheita mecanizada.

Referências

BONETTI, L. P. Cultivares e seu melhoramento genético. In: VERNETTI, F. J. (Ed.) **Soja: genética e melhoramento**. Campinas: Fundação Cargill, p. 741-800. (1983).

CONAB. 11º Levantamento da safra 2014/15

- Agosto de 2015. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/15_08_18_10_30_18_boletim_graos_agosto_2015.pdf>. Acesso em: 03 set. 2015.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistic analanalysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.

MENEZES, N.L. de; GARCIA, D. C.; RUBIN, S. de A. L.; BERNARDI, G. E. Caracterização de vagens e sementes de soja. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 3, n. 27, p. 27-28, ago. 1997.

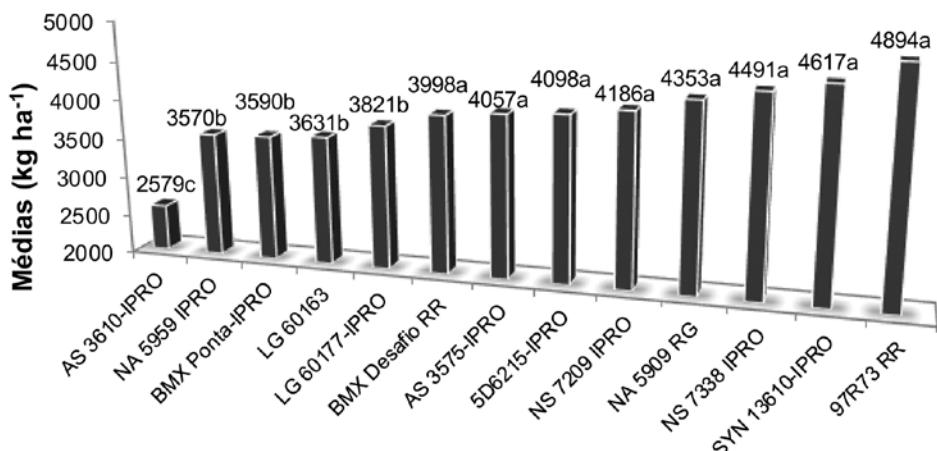
OLIVEIRA, L. H. de; GRIS, C. F.; FRONZA, V.; TEIXEIRA, C. M.; COUGO, W. G.; BALDONI, A. Caracterização de cultivares de soja em diversas densidades de plantio para o estado de Minas Gerais. In: JORNADA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA, 6.; SIMPÓSIO DE PÓS-GRADUAÇÃO DO IFSULDEMINAS, 3., 2014, Pouso Alegre. **Trabalhos publicados...** Pouso Alegre: IFSULDEMINAS, 2014. 6 p.

OMETO, J. C. **Bioclimatologia vegetal**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1981. 525p.

SEDIYAMA, T.; TEIXEIRA, R. C.; REIS, M. S. Melhoramento da soja. In: BORÉM, A. (Ed.). **Melhoramento de espécies cultivadas**. 2. ed. Viçosa: UFV, 2005. Cap. 14. p. 562-572.

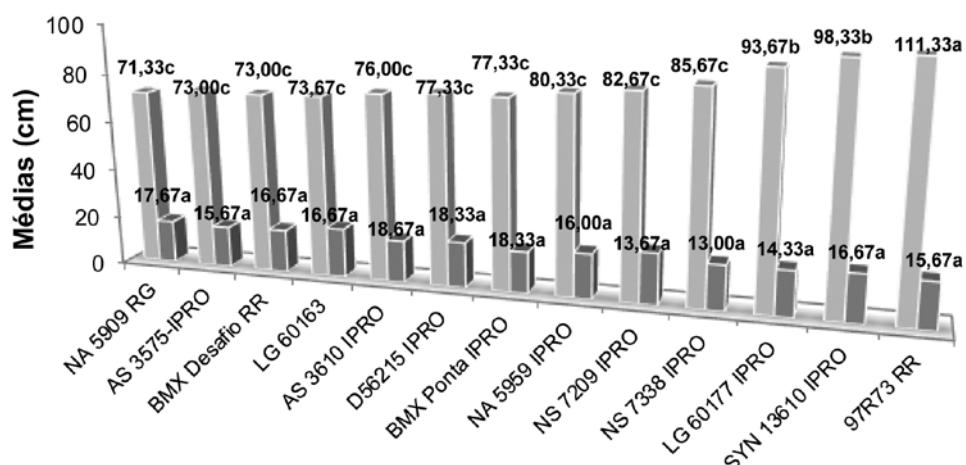
SILVA NETO, S. P. da. **A evolução da produtividade da soja no Brasil. 2011**. Disponível em: <<http://www.gestaonocampo.com.br/biblioteca/agronegocio-da-soja/>>. Acesso em: 31 mai. 2014.

TORGÀ, P.P. **Interação de genótipos com ambientes em ensaios de feijoeiro-comum do grupo preto: implicações na recomendação de cultivares**. 2011. 106f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia.



¹Médias seguidas por letras iguais não diferem entre si pelo teste Scott-Knott a 5 % de probabilidade.

Figura 1. Resultados médios de rendimento de grãos (kg ha⁻¹) para cultivares de soja. Muzambinho – MG, safra 2014/15.



¹Médias seguidas por letras iguais na linha não diferem entre si pelo teste Scott-Knott a 5 % de probabilidade.

Figura 2. Média das análises de altura de plantas (AP) e altura de inserção do 1º legume (AL) de cultivares de soja. Muzambinho – MG, safra 2014/15.

Tabela 1. Resultados médios de caracteres agronômicos em cultivares de soja. Muzambinho – MG, safra 2014/15.

Cultivares	Médias*			
	Nº leg/pta	Nº sem/leg	P100	IA
NS 7338-IPRO	49,22 a	2,67 a	18,42 b	3,00 b
NS 7209-IPRO	45,00 a	2,78 a	20,82 a	2,66 b
BMX Ponta IPRO	50,11 a	2,55 a	16,89 c	3,00 b
BMX Desafio RR	39,55 a	2,67 a	17,33 c	1,66 a
5D6215-IPRO	47,22 a	2,78 a	18,50 b	1,66 a
LG 60163IPRO	36,11a	2,66 a	19,94 a	4,00 b
LG 60177IPRO	59,44 a	2,33 b	18,47 b	3,00 b
AS 3610 IPRO	44,11 a	2,33 b	17,06 c	2,66 b
AS 3575 IPRO	39,22 a	2,33 b	16,64 c	1,00 a
97R73 RR	60,78 a	2,67 a	18,86 b	4,00 b
NA 5909 RG	36,33 a	2,33 b	17,20 c	1,00 a
NS 5959 IPRO	36,33 a	2,44 b	18,35 b	1,66 a
SYN 13610 IPRO	44,11 a	2,89 a	19,51 a	3,00 b
CV (%)	18,81	9,21	5,11	37,72

¹Médias seguidas por letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste Scott-Knott a 5 % de probabilidade.



Comissão de Nutrição Vegetal, Fertilidade e Biologia dos Solos

PRODUTIVIDADE DA SOJA E DENSIDADE POPULACIONAL DO NEMATOIDE DAS LESÕES RADICULARES EM FUNÇÃO DA CORREÇÃO DO SOLO COM CALCÁRIO, GESSO E POTÁSSIO

DEBIASI, H.¹; FRANCHINI, J. C.¹; DIAS, W. P.¹; RAMOS JUNIOR, E. U.¹; BALBINOT JUNIOR, A. A.

¹Embrapa Soja, Rodovia Carlos João Strass, Distrito de Warta, Caixa Postal 231, CEP 86001-970, Londrina/PR, julio.franchini@embrapa.br.

Introdução

O nematoide das lesões radiculares (*Pratylenchus brachyurus*) tem sido apontado como um dos principais problemas fitosanitários dos sistemas de produção de soja no Brasil. Pesquisas recentes apontam que a densidade populacional e os danos de *P. brachyurus* em soja podem ser reduzidos a partir do correto manejo da acidez do solo, com elevação do pH, aumento dos teores de Ca e Mg e a neutralização do Al tóxico (FRANCHINI et al., 2011; FRANCHINI et al., 2014). A nutrição adequada com potássio também tem sido frequentemente associada ao aumento da tolerância da soja a estresses bióticos (OLIVEIRA JUNIOR et al., 2010), de forma que a correção dos teores deste nutriente no solo pode diminuir dos danos de *P. brachyurus* em soja.

O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos da calagem, associada ou não à gessagem e potassagem, na produtividade da soja e na densidade populacional de *P. brachyurus* nas raízes desta cultura, em solos com diferentes texturas.

Material e Métodos

O trabalho foi realizado a partir dos resultados obtidos em três experimentos, implantados em áreas agrícolas naturalmente infestadas com *P. brachyurus*, na região médio-norte de Mato Grosso. Os experimentos 1 e 2 vem sendo conduzidos desde a safra 2014/15 em áreas agrícolas pertencentes à Fazenda Santa Luzia, localizada em Tapurah/MT. O experimento 1 foi instalado em área de textura arenosa (teores de argila, silte e areia de 134, 22 e 844 g kg⁻¹, respectivamente), e o experimento 2 em área de textura muito argilosa (teores de argila, silte e areia de 671, 61 e 267 g kg⁻¹, respectivamente). Ambas as áreas vêm sendo manejadas em sistema plantio direto (SPD), e cultivadas com a sucessão soja/milho 2ª safra. O experimento 3 vem sendo conduzido em área pertencente à Fazenda Colombo, que apresenta textura franco-argilo-arenosa (teores de argila, silte e areia de 414, 44 e 542 g

kg⁻¹, respectivamente). Essa área vem sendo manejada sob SPD, com cultivo de soja no verão e milho ou milheto na 2ª safra. Os valores médios de alguns atributos químicos do solo na camada de 0-20 cm, antes da aplicação dos tratamentos nos experimentos 1, 2 e 3 foram, respectivamente: pH em CaCl₂ = 4,83; 5,15; e 5,06; P = 27,0; 9,1; e 9,0 mg dm⁻³; K⁺ = 0,07; 0,14; e 0,05 cmol_c dm⁻³; Ca⁺⁺ = 1,30; 2,78; e 1,90 cmol_c dm⁻³; Mg⁺⁺ = 0,27; 0,97; e 0,25 cmol_c dm⁻³; Al⁺⁺⁺ = 0,07; 0,01; e 0,03 cmol_c dm⁻³; e V = 31; 42; e 38%.

A área de cada experimento (4,2 ha) foi dividida em cinco módulos de 0,84 ha (60 x 140 m), aos quais foram aplicados os tratamentos constantes da Tabela 1. As doses de calcário dolomítico nos tratamentos T1, T2, T3 e T4 foram estabelecidas visando a elevar a V% para 65%. Nos tratamentos T2 e T4, as doses de gesso foram definidas com base no teor de argila do solo, aplicando-se de 50 kg ha⁻¹ de gesso por unidade percentual de argila (TECNOLOGIAS..., 2013). Já as doses de K nos tratamentos T3 e T4 foram determinadas conforme os critérios descritos em TECNOLOGIAS... (2013). A calagem e a gessagem foram realizadas a lanço e em superfície em julho/2014, utilizando-se distribuidores centrífugos tratorizados. A adubação potássica de correção, na forma de cloreto de potássio, foi realizada a lanço com os mesmos equipamentos, aproximadamente 10 dias antes da semeadura da soja na safra 2014/2015. A condução e a implantação da cultura foi realizada de acordo com a programação do produtor para o respectivo talhão. As cultivares de soja utilizadas foram: experimento 1 = P98Y70 em 2014/15 e 2015/16; experimento 2 = M 8210 IPRO em 2014/15 e M 8372 IPRO em 2015/16; e experimento 3 = M 9144 RR em 2014/15 e M 8372 IPRO em 2015/16.

Resultados e Discussão

Na área arenosa e franco-argilo-arenosa (experimentos 1 e 3), a calagem reduziu a

densidade populacional de *P. brachyurus* nas raízes de soja comparativamente à testemunha, em ambas as safras (Figuras 1a e 1e). Os efeitos da gessagem e da potassagem sobre a densidade populacional do nematoide foram pequenos na área franco-argilo arenosa. No solo mais arenoso, a gessagem e potassagem também não influenciaram a infestação de *P. brachyurus* na safra 2014/15, mas ambas as práticas aumentaram significativamente a população do parasita na safra seguinte. No experimento 2 (solo muito argiloso), a população do nematoide nas raízes de soja (safra 2014/15) foi menor nos tratamentos C e C+G em relação à testemunha que, entretanto, não diferiu significativamente dos tratamentos C+K e C+G+KCI (Figura 1c). Já na safra 2015/16, a calagem, isolada ou associada à gessagem e/ou potassagem, diminuiu a densidade populacional do nematoide em comparação à testemunha. Adicionalmente, na safra 2015/16, a densidade populacional de *P. brachyurus* nos tratamentos envolvendo a gessagem (C+G e C+G+KCI) do experimento 2 foi inferior à calagem isolada. Em média, a densidade populacional de *P. brachyurus* nos tratamentos com calagem na safra 2014/15 equivaleu à 63%, 75% e 58% do valor obtido na testemunha nos experimentos 1, 2 e 3, respectivamente (Figura 1). Esses valores foram reduzidos para 36%, 44% e 40% na safra seguinte, indicando que a diferença entre os tratamentos com calagem e a testemunha aumentou de 2014/15 para 2015/16. O efeito supressivo decorrente do aumento do pH e da V% do solo sobre *P. brachyurus* pode estar associado ao aumento da resistência das paredes celulares nas raízes, ao favorecimento de certos grupos de microrganismos do solo antagônicos, a efeitos deletérios diretos sobre o nematoide, e ao aumento da tolerância da soja aos danos ocasionados pelo parasita.

Na safra 2014/15, todos os tratamentos envolvendo calagem resultaram em produtividades superiores à testemunha na área mais arenosa (Figura 1b). Resultados similares foram obtidos na safra seguinte, porém a calagem isolada não diferiu da testemunha. Ainda com relação à área mais arenosa, observa-se que a aplicação de gesso aumentou significativamente a produtividade da soja em relação aos demais tratamentos envolvendo calagem, em ambas as safras. Como a gessagem não influenciou ou mesmo aumentou a densidade populacional de nematoide no experimento 1

(Figura 1a), a maior produtividade no tratamento C+G encontra-se provavelmente associada aos efeitos diretos desta prática sobre o desenvolvimento das plantas, pela melhor nutrição com Ca e S, bem como maior crescimento radicular em profundidade, o que confere maior tolerância a seca. Não houve efeito dos tratamentos sobre a produtividade da soja na safra 2014/15 no experimento 2; porém, na safra seguinte, todos os tratamentos com calagem aumentaram a produtividade da cultura comparativamente à testemunha (Figura 1d). Em geral, os tratamentos envolvendo calagem aumentaram a produtividade da soja em relação à testemunha na área franco-argilo-arenosa, à exceção do tratamento C+G na safra 2014/15 (Figura 1f).

Portanto, a correção da acidez do solo pela aplicação de calcário é eficiente em reduzir a densidade populacional de *P. brachyurus* em condições de lavoura, confirmado os resultados obtidos por Franchini et al. (2014), em experimento realizado em casa-de-vegetação. Adicionalmente, a eficiência da calagem como prática de manejo de *P. brachyurus* ocorre em solos com ampla variação de textura. A gessagem e a potassagem não são eficientes na redução da densidade populacional do nematoide. A calagem (todas as texturas de solo avaliadas) e a gessagem (solo arenoso) aumentam a produtividade da soja, mas o quanto esses incrementos se devem à redução da infestação de *P. brachyurus* e/ou a efeitos diretos sobre o desenvolvimento das plantas precisam ser mais bem estudados.

Referências

COOLEN, W. A.; D'HERDE, C. J. **A method for the quantitative extraction of nematodes from plant tissue**. Gent: State Agricultural Research Center, 1972. 77p.

FRANCHINI, J. C.; DEBIASI, H.; DIAS, W. P. Variabilidade espacial de atributos químicos do solo e da população de *Pratylenchus brachyurus*. In: INAMASU, R. Y.; NAIME, J. de M.; RESENDE, A. V. de; BASSOI, L. H.; BERNARDI, A. C. de C. (Ed.). **Agricultura de precisão: um novo olhar**. São Carlos: Embrapa Instrumentação, 2011. p. 157-161.

FRANCHINI, J. C.; DEBIASI, H.; DIAS, W. P.; RAMOS JUNIOR, E. U.; BALBINOT JUNIOR, A. A. Densidade populacional do nematoide das lesões radiculares em soja e sua relação

com a calagem. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA, 34., 2014, Londrina. **Resumos expandidos...** Londrina: Embrapa Soja, 2014. p. 158-160.

OLIVEIRA JUNIOR, A.; MOREIRA, A.; CASTRO, C. de; KLEPKER, D.; LEITE, R. M. V. B. C.; OLIVEIRA, F. A.; SFREDO, G. J. Fertilidade do solo e nutrição mineral na incidência de doenças radiculares e da haste em soja. In: ALMEIDA, A.M.R.; SEIXAS, C.D.S.

(Ed.) **Soja:** doenças radiculares e de hastes e inter-relações com o manejo do solo e da cultura. Embrapa Soja: Londrina, 2010. p. 173-206.

TECNOLOGIAS de produção de soja - Região Central do Brasil 2014. Londrina: Embrapa Soja, 2013. 265 (Embrapa Soja. Sistemas de Produção, 16).

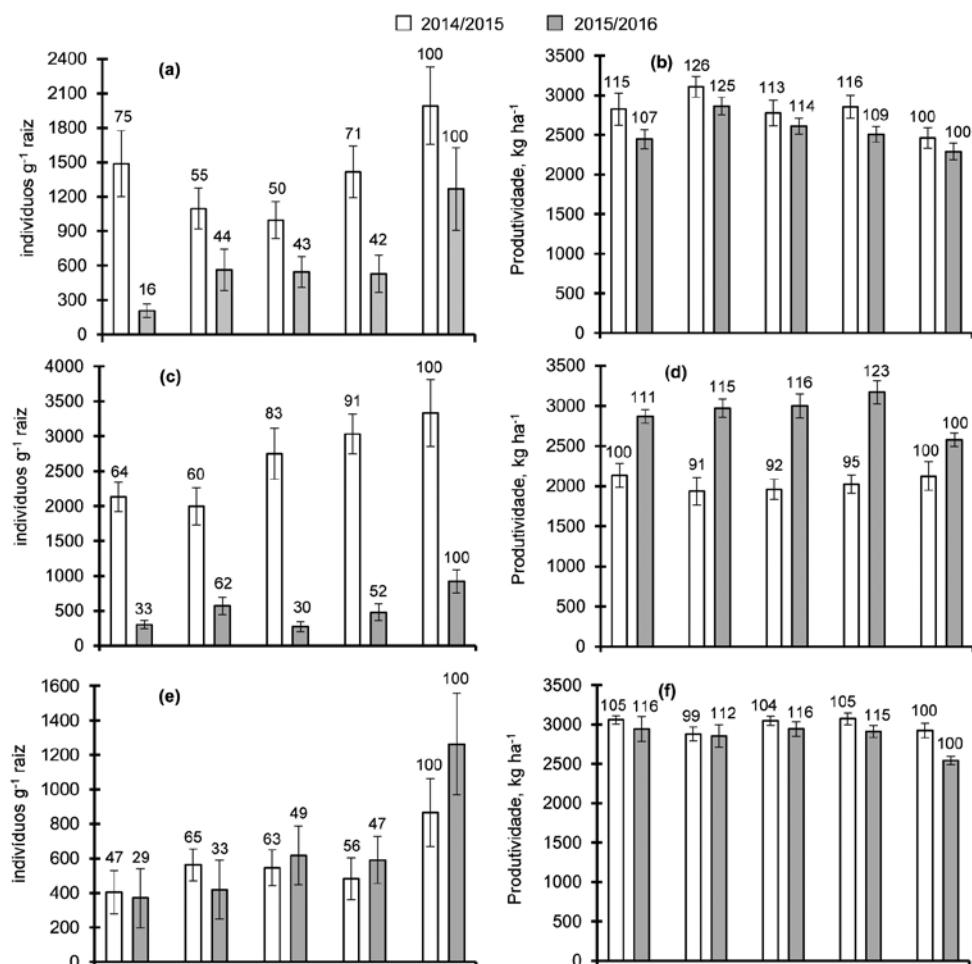


Figura 1. Densidade populacional de *P. brachyurus* e produtividade da soja em função da calagem, isolada ou associada à gessagem e à potassagem, em solo arenoso (a, b), muito argiloso (c, d) e franco-argilo-arenoso (e, f), nas safras 2014/15 e 2015/16. As barras verticais indicam o erro-padrão da média. Os números acima das barras indicam os valores percentuais das médias em relação à testemunha.

Tabela 1. Tratamentos avaliados nos experimentos 1, 2 e 3, e respectivas doses de calcário dolomítico (PRNT 100%), gesso agrícola e cloreto de potássio.

Tratamento	Experimento 1			Experimento 2			Experimento 3		
	C	G	KCl	C	G	KCl	C	G	KCl
	kg ha ⁻¹								
C	1.580	0	0	1.700	0	0	1.200	0	0
C+G	1.820	730	0	2.100	3.400	0	1.400	2.000	0
C+KCl	1.690	0	170	1.900	0	170	1.800	0	170
C+G+KCl	1.920	680	170	1.900	3.300	170	1.800	2.200	170
T	0	0	0	0	0	0	0	0	0

C = calcário dolomítico; G = gesso agrícola; KCl = cloreto de potássio.

ANÁLISE TÉCNICA E ECONÔMICA DA CAMA DE AVIÁRIO E FERTILIZANTE MINERAL NA PRODUTIVIDADE DA SOJA NA REGIÃO OESTE DO PARANÁ

ALIEVI, C.¹; SALVETTI, L. A.¹; MELO, W. S.¹; ALIEVI, C.¹; ZANÃO JÚNIOR, L. A.²

¹Centro Universitário FAG, Cascavel-PR. cleonealievi@yahoo.com.br; ²Instituto Agronômico do Paraná - IAPAR.

Introdução

Apesar de ser grande produtor de grãos, como a soja, o Brasil é um grande importador de fertilizantes, principalmente dos EUA, da Rússia e do Canadá (DIAS; FERNANDES, 2006). Isso ocorre pela insuficiência de suas reservas minerais. Segundo Pauletti et al. (2008), o aproveitamento de resíduos de animais gerados nas propriedades, é de fundamental importância para aumentar a produtividade das culturas, diminuir os custos de produção e melhorar a fertilidade do solo.

Criações de aves, suínos e bovinos em confinamento são grandes produtores de dejetos orgânicos, os quais possuem alto valor como fertilizante, porém devem serem utilizados adequadamente para reduzir impacto ambiental. Além do mais apresentam-se como alternativa racional, econômica, social e agronômica (HIGASHIKAWA et al., 2010).

Os preços dos fertilizantes sofrem grande influência cambial por serem oriundos de importações. Assim os resíduos se tornam uma grande alternativa de utilização como fertilizantes. Isso reduz o uso de fertilizantes minerais a serem aplicados nas culturas agrícolas e contribui para redução os custos de produção das culturas, principalmente se existir essa fonte próximo à propriedade.

O sucesso na utilização da cama de aviário depende, no entanto, da fertilidade do solo em que ela será utilizada. A decomposição dos resíduos oriundos de cama de aviário e a liberação dos nutrientes podem ser lentas. Assim, solos com baixos teores de nutrientes poderão responder de maneira diferente à aplicação de cama de aviário em comparação a solos de alta fertilidade. Em um experimento avaliando adubação orgânica e mineral, Andreola et al. (2000) constataram que cama de aviário proporcionou acúmulo de K no solo. Moreti et al. (2007) também verificaram que a cama de aviário também melhorou atributos químicos do solo. No entanto, poucos trabalhos avaliaram a viabilidade econômica da aplicação de cama de aviário.

Assim, o objetivo desse trabalho foi avaliar

a viabilidade técnica e econômica do uso de fertilizante mineral e cama de aviário na produtividade da soja, em solo de alta fertilidade da região oeste do Paraná.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no distrito de Yolanda, localizado no município de Ubiratã - PR, com altitude 420 m e precipitação média anual de 1615 mm. A região apresenta distribuição normal de chuvas. Pode ocorrer em alguns anos, períodos de estiagem, principalmente no mês de julho. No mês de janeiro ocorrem as maiores precipitações. A temperatura média anual é 20,4 °C e segundo a classificação de Köppen, o clima da região é classificado como subtropical, sem estação seca. O solo é classificado como Latossolo Vermelho Distroférrico, com 61 % de argila. Os teores de P-Mehlich-1 (7,6 mg/dm³), K-Mehlich-1 (0,76 cmol_c/dm³) e matéria orgânica (44 g/dm³) foram classificados como altos e a saturação por bases adequada para a soja (57 %). A cultura antecessora foi milho de segunda safra.

O delineamento experimental foi em esquema fatorial 5x2, sendo cinco tratamentos com combinações de adubação: sem adubação; cama de aviário (4 t/ha); cama de aviário (4 t/ha) + adubo químico (270 kg/ha de NPK formulação 02-20-18); cama de aviário (4 t/ha) + adubo químico (270 kg/ha de NPK formulação 02-20-18) + cobertura com KCl (120 kg/ha) e somente adubo químico (270 kg/ha de NPK formulação 02-20-18) e duas formas de preparo de solo: semeadura direta e convencional. A tabela 1 demonstra a quantidade de nutrientes aplicados em cada tratamento.

As doses de fertilizantes utilizadas no experimento foram baseadas segundo as doses que são praticadas pelos agricultores da região, as formas de preparo objetivaram entender o efeito de cada um sobre a produtividade da soja já que a intensificação do fluxo de máquinas tem aumentado a compactação do solo.

Os blocos foram distribuídos de forma casualizada com três repetições. Cada parcela foi constituída por 5 m de largura e 10 m de com-

primento, totalizando 50 m², com área útil avaliada de 4,5 m². As quantidades de cada um dos fertilizantes foram estipuladas segundo o que é praticado pelos agricultores da região.

A semeadura foi realizada no dia 17/10/2015. A cultivar utilizada foi a Don Mario 6563 IPRO, com população de 220.000 plantas/ha e espaçamento entre linhas de 0,45 m. A cobertura com KCl, no tratamento em que ele foi avaliado, foi realizada aos 21 dias após a semeadura. Os tratos culturais e manejo da cultura foram realizados segundo as necessidades da cultura.

A produtividade de grãos foi avaliada por meio da colheita das plantas presentes na área útil das parcelas, sendo os dados corrigidos para 13 % de umidade e transformados em kg/ha.

Os preços dos fertilizantes e de venda da produção de soja foram levantados nas cooperativas da região e após transformados os valores em custos ou receitas em um hectare.

Os custos com aquisição e distribuição de cada um dos tratamentos, juntamente com a receita média gerada da venda da produção da soja estão na Tabela 2. A tonelada do fertilizante formulado NPK custava R\$ 1715,00, a da cama de aviário R\$ 80,00 e do KCl R\$ 1550,00. Os custos de distribuição de uma tonelada de cama de aviário R\$ 30,00 e do KCl em R\$ 208,00. O preço de venda da soja foi de R\$ 64,00, a saca de 60 kg.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5 % de probabilidade.

Resultados e Discussão

Foi verificado que não ocorreu interação entre as estratégias de adubação e o sistema de cultivo e também, entre os sistemas de manejo (tabela 2). A adição de qualquer um dos fertilizantes avaliados contribuiu para aumento da produtividade da soja em relação a testemunha (sem adubação) (Tabela 3).

Não houve diferença entre a estratégia de adubação utilizando os fertilizantes cama de aviário (4 t/ha) ou adubação mineral (270 kg/ha de NPK 02-20-18), exclusivamente ou a combinação deles e do KCl em cobertura na produtividade da soja. No entanto, os custos variaram conforme a estratégia de adubação utilizada. A aplicação exclusiva de cama de aviário (4 t/ha) foi a que apresentou o menor custo, seguida da aplicação exclusiva de NPK,

apresentando ambas, receitas semelhantes (Tabela 4).

A utilização das estratégias combinadas de NPK + cama de aviário ou NPK + cama de aviário + KCl em cobertura aumentaram os custos da adubação e não proporcionaram maiores retornos em termos de receitas. Assim, a utilização de estratégias combinadas não se mostrou viável economicamente.

Logicamente, o fato de não se ter aplicado nenhum fertilizante no tratamento testemunha, fez com nesse caso ocorresse menor custo. Porém esta estratégia leva ao empobrecimento do solo, pois não está havendo reposição dos nutrientes exportados nos grãos.

Conclusão

Nesse solo de alta fertilidade, o efeito imediato da utilização exclusiva de 4 t/ha de cama de aviário mostrou-se viável na adubação da cultura da soja tanto tecnicamente como economicamente.

Referências:

- ANDREOLA, F.; COSTA, L. M.; MENDONÇA, E. S.; OLSZEVSKI, N. Propriedades químicas de uma terra roxa estruturada influenciadas pela cobertura vegetal de inverno e pela adubação orgânica e mineral. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 24, n. 3, p. 609-620, 2000.
- DIAS, V. P.; FERNANDES, E. Fertilizantes: uma visão global sintética. *BNDES Setorial*, Rio de Janeiro, n. 24, p. 97-138, 2006.
- HIGASHIKAWA, F. S.; SILVA, C. A.; BETTIOL, W. Chemical and physical properties of organic residues. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, v. 34, n. 5, p. 1743-1752, 2010.
- MORETI, D. ALVES, M.C.; VALÉRIO FILHO, W.V.; CARVALHO, M.P. Atributos químicos de um latossolo vermelho sob diferentes sistemas de preparo, adubação e plantas de cobertura. *Revista Brasileira de Ciência do solo*, v. 31, p. 167-175, 2007.
- PAULETTI, V.; BARCELLOS, M.; MOTTA, A.C.; SERRAT, B.M. & SANTOS, I.R. Produtividade de culturas sob diferentes doses de esterco líquido de gado de leite e de adubo mineral. *Scientia Agraria*, v. 9, n. 2, p. 199-205, 2008.

Tabela 1. Quantidades, em kg/ha, de N, P₂O₅ e K₂O, fornecidos em cada tratamento.

Nutriente	Testemunha	CA*	CA+NPK**	CA + NPK + KCl***	NPK
N	0	80	85,4	85,4	5,4
P	0	60	114	114	54
K	0	72	120,6	192,6	48,6

*CA= cama de aviário, 4 t/ha; **NPK = 270 kg/ha formulado NPK 02-20-18 e ***KCl = 120 kg/ha de KCl.

Tabela 2. Produtividade de soja (kg/ha) em função de diferentes tipos de preparo de solo.

Tratamento	Produtividade
Sem preparo de solo	3317 a
Com preparo de solo	3082 a

Medias seguidas pelas mesmas letras na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5 % de probabilidade.

Tabela 3. Produtividade de soja (kg/ha) em função de diferentes tipos de adubação.

Tratamento	Produtividade
Sem adubação	2580 b
Cama de aviário (4 t/ha)	3360 a
Cama de aviário (4 t/ha) + 270 kg/ha de NPK 02-20-18	3120 a
Cama de aviário (4 t/ha) + 270 kg/ha de NPK 02-20-18 + KCl (120 kg/ha)	3420 a
270 kg/ha de NPK 02-20-18	3360 a
CV (%)	13,95

Médias seguidas pelas mesmas letras na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5 % de probabilidade.

Tabela 4. Custos e receitas dos tratamentos.

Tratamento	Custos com adubação		Receitas
		R\$	
Sem adubação (testemunha)	-		2752,00
Cama de aviário (4 t/ha)	440,00		3584,00
Cama de aviário (4 t/ha) + NPK*	903,00		3328,00
Cama de aviário (4 t/ha) + NPK + KCl**	1114,00		3648,00
NPK*	463,00		3584,00

*NPK = 270 kg/ha de NPK 02-20-18; **KCl = 270 kg/ha de KCl



Comissão de Plantas Daninhas

EFEITO RESIDUAL DO HERBICIDA ZETHAMAXX APLICADO NO CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS NA PRÉ-SEMEADURA DA SOJA

STÜRMER, G.R.¹; SCHERB, C.¹; DREHMER, M.¹, ALVARENGA, W.¹.

¹Nufarm - Indústria Química e Farmacêutica S. A., Rua Cinco de Março, 322, CEP 97105-300, Santa Maria-RS, glauber.sturmer@br.nufarm.com.

Introdução

A soja (*Glycine max* L.) é a cultura agrícola mais importante no Brasil. A área cultivada com a leguminosa na safra 2014/15 foi cerca de 31,9 milhões de hectares atingindo uma produção de 96,04 milhões de toneladas (CONAB, 2016). O Rio Grande do Sul possui uma participação de aproximadamente 15,4% da produção de grãos de soja (CONAB, 2016). Dentre os principais fatores limitantes da produção de soja encontram-se os problemas fitossanitários, entre eles as plantas daninhas que vem crescendo a importância nos últimos anos. Umas das formas de se alcançar altas produtividades é evitando a interferência das plantas daninhas com a cultura. Para isso uma possibilidade é a aplicação de herbicidas em pós-emergência, ou no solo, em pré-emergência (FIRMINO et al., 2008).

Além da interferência, aspectos de facilidade operacional com a redução do número de aplicações e plantas daninhas de menor tamanho no momento de controle, podem ser relevantes para o agricultor optar por essa tática de manejo. Conhecer o efeito dos principais herbicidas residuais é importante e necessário para a assertividade no controle. O presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito residual do novo herbicida Zethamaxx e demais padrões de mercado, no controle pré-emergente das plantas daninhas.

Material e Métodos

O trabalho foi conduzido na safra agrícola 2015/16 em área experimental localizada no Município de Cruz Alta, Rio Grande do Sul (RS), a uma altitude de 452m, latitude 28°38'19"S e longitude 53°36'23"W. A semeadura da soja foi realizada no dia 23 de outubro de 2015, imediatamente após a aplicação dos herbicidas residuais.

Os tratamentos foram dispostos em parcelas de 3m x 6m no delineamento blocos ao acaso com 4 repetições. As aplicações foram realizadas com pulverizador costal, com pressão constante (CO₂) e volume de calda de 150 L/ha. Os tratamentos e doses utilizadas são

listados na Tabela 1.

As parcelas foram avaliadas aos 14, 21, 28, 35 e 42 dias após a aplicação dos tratamentos. A avaliação consistiu na contagem do número de plantas daninhas de buva (*Conyza bonariensis*) e papuã (*Brachiaria plantaginea*) que emergiram na parcela em uma área de 0,5 m². Após avaliações de contagem do número de plantas daninhas emergidas, foram realizadas as análises em relação à normalidade dos erros e submetidos a análise de variância. Os dados foram transformados em raiz quadrada $x + 0,5$ e as médias comparadas com o Teste Scott Knott a 5% de probabilidade. Para cálculo da eficiência agronômica foi utilizada a fórmula de ABBOTT (1925).

Resultados e Discussão

De maneira geral, todos os herbicidas apresentaram efeito residual para as plantas de buva (*Conyza bonariensis*) e papuã (*Brachiaria plantaginea*), o que diferenciou os tratamentos foi o maior tempo residual. Quando avaliou-se o efeito residual sobre o banco de sementes de buva, verificou-se que os melhores tratamentos aos 42 dias após a aplicação (DAA) foram a mistura pronta NUF131F100 (Imazetapir + Flumioxazina), sinonímia Zethamaxx, com eficiência de controle de 88,2%, diclosulan e clomazona, com eficiência de controle de 82,4% e 76,5%, respectivamente (Tabela 2). Um segundo grupo na eficiência foi formado pelo clorimuron, S-metalocloro e metribuzin. Os produtos carfentrazona-etílica e sulfentrazona não diferiram da testemunha, apresentando elevado número de plântulas de buva emergidas.

Na avaliação de controle sobre o banco de sementes de papuã (*Brachiaria plantaginea*), verificaram-se diferenças de controle residual ainda maiores entre os tratamentos avaliados. O tratamento com maior destaque foi a mistura pronta NUF131F100 (Imazetapir + Flumioxazina), sinonímia Zethamaxx, que apresentou eficiência de controle de 91,3% mesmo após 42 DAA. Os demais tratamentos apresentaram eficiência abaixo de 80%.

A utilização de herbicidas com ação residual na aplicação em pré-semeadura da soja apresenta diversos benefícios para a cultura, pois reduz o custo com a tecnologia de aplicação, potencializa o espectro de controle das daninhas, promove uma vantagem competitiva da cultura perante a planta daninha, promove maior flexibilidade e redução nas aplicações em pós-emergência e plantas daninhas com menor tamanho apresentam facilidade de controle, além de auxiliar no manejo de plantas daninhas resistentes.

Conclusão

Os herbicidas NUF131F100 (Imazetapir + Flumioxazina), sinonímia Zethamaxx, diclosulan e clomazona apresentaram a melhor performance no controle residual das plantas de buva (*Conyza bonariensis*). O herbicida Imazetapir+Flumioxazina resultou no melhor

controle residual de Papuã (*Brachiaria plantaginea*) até 42 dias após a aplicação.

Referências

ABBOTT, W. S. A method of computing the effectiveness of an insecticide. **Journal of Economic Entomology**, Maryland, v. 18, n.1, p. 265-267, 1925.

CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira - grãos**, safra 2015/2016 sétimo levantamento. Abril/2016. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/16_04_07_10_39_11_boletim_graos_abril_2016.pdf>. Acesso em: 25 abr. 2016.

FIRMINO, L. E.; TUFFI-SANTOS, L. D.; FERREIRA, L. R.; FERREIRA, F. A.; QUIRINO, A.L.S.. Movimento do herbicida imazapyr no perfil de solos tropicais. **Planta Daninha**, v. 26, n. 1, p. 223-230, 2008.

Tabela 1. Herbicidas aplicados para avaliar o efeito residual no controle de plantas daninhas em pré-emergência. Safra 2015/16, Cruz Alta.

Trat.	Marca comercial	Ingrediente ativo	Concentração (g i.a. /L)	Dose (Kg/L/ha)
1	Testemunha	-	-	-
2	Zethamaxx*	Imazetapir + Flumioxazina	212 + 100	0,5
3	Kromo	Clorimuron-etílico	250	0,08
4	Dual Gold	S-Metolacloro	960	1,2
5	Gamit Star	Clomazona	800	1,2
6	Aurora	Carfentrazona-etílica	400	0,1
7	Sencor	Metribuzim	480	1,0
8	Boral	Sulfentrazona	500	0,4
9	Spider	Diclosulan	840	0,04

*Produto em Fase de registro RET nº 167112

Tabela 2. Número de plantas daninhas de Buva e Papuã, e eficiência de controle da aplicação de herbicidas em pré semeadura. Safra 2015/16, Cruz Alta.

Tratamento	Concentração (g i.a. /L)	Dose (Kg/L/ha)	42 DAT			
			Buva	Papuã	nº planta [*]	E (%) ^{**}
Testemunha	-	-	4,25 c	4,25	5,75 d	5,75
Imazetapir + Flumioxazina	212 + 100	0,5	0,50 a	88,2	0,50 a	91,3
Clorimuron-etílico	250	0,08	1,25 b	70,6	2,00 b	65,2
S-Metolacloro	960	1,2	2,50 b	41,2	3,50 c	39,1
Clomazona	800	1,2	1,00 a	76,5	1,75 b	69,6
Carfentrazona-etílica	400	0,1	3,25 c	23,5	3,75 c	34,8
Metribuzim	480	1,0	2,00 b	52,9	2,75 c	52,2
Sulfentrazona	500	0,4	2,50 c	41,2	3,00 c	47,8
Diclosulan	840	0,04	0,75 a	82,4	1,75 b	69,6
		CV%	18,22	-	12,18	-

* Valores seguidos pela mesma letra na coluna, não diferem significativamente pelo Teste de Scott Knott a 5% de probabilidade de erro. ** Eficiência de controle calculado pela Fórmula de Abbott



Comissão de Pós-Colheita e Segurança Alimentar

INFESTAÇÃO DE INSETOS-PRAGA DE GRÃOS DE SOJA ARMAZENADOS COLHIDOS NA SAFRA 2014/15

LORINI, I.¹; FRANÇA-NETO, J. B.¹; HENNING, A. A.¹; KRZYZANOWSKI, F. C.¹; HENNING, F. A.¹; OLIVEIRA, M. A. DE¹; MANDARINO, J. M. G.¹; HIRAKURI, M. H.¹; BENASSI, V. T.¹.

¹Embrapa Soja, Rod. Carlos João Strass, Distrito de Warta, C.P. 231, CEP 86001-970, Londrina-PR, irineu.lorini@embrapa.br.

Introdução

A soja, cultura agrícola que continua em crescimento no Brasil, ocupando especialmente as regiões Centro Oeste e Sul do país, firmou-se como um dos produtos mais importantes da agricultura nacional, com 33,245 milhões de ha de área cultivada no país na safra 2015/16. Na safra 2014/2015 a produção brasileira atingiu 96,228 milhões de toneladas, e a estimativa da safra 2015/2016 é de 101,180 milhões de toneladas produzidas (CONAB, 2016).

Diante deste cenário é de extrema importância a utilização de um padrão de classificação dos grãos aplicável ao controle da qualidade dos produtos, inibindo fraudes e possibilitando a concorrência leal entre produtores. No Brasil a classificação da soja é regulamentada pela Instrução Normativa Nº 11, de 15 de maio de 2007 e Instrução Normativa Nº 37 de 27 de julho de 2007, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2007a; 2007b), permitindo identificar entre os fornecedores de matéria prima aqueles que atendem as exigências do mercado. Isso garante que o produto adquirido corresponda ao que foi oferecido e possibilita o reconhecimento do produto de melhor qualidade. Estas normativas determinam os defeitos, regras e limites de enquadramento da soja que será comercializada. Por estas normativas a soja será desclassificada e proibida sua comercialização se houver a presença de insetos vivos, mortos ou partes desses no produto já classificado e destinado a alimentação humana.

A qualidade de grãos de soja na armazenagem pode ser influenciada pela ação de diversos fatores. Entre estes, as pragas que ocorrem durante o armazenamento, em especial os besouros *Lasioderma serricorne*, *Oryzaephilus surinamensis* e *Cryptolestes ferrugineus* e as traças *Ephestia kuehniella* e *E. elutella*, podem ser responsáveis pela deterioração física dos grãos e sementes (LORINI, 2012; LORINI et al., 2015). Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi determinar a presença de insetos-

-praga de armazenamento nas amostras de soja coletadas em nove Estados produtores de soja para caracterizar a qualidade tecnológica dos grãos de soja colhidos e armazenados no Brasil

Material e Métodos

O trabalho foi realizado no Laboratório de Pós-colheita do Núcleo Tecnológico de Sementes e Grãos "Dr. Nilton Pereira da Costa" da Embrapa Soja em Londrina, PR. As amostras de soja usadas para determinar a presença de insetos-praga foram provenientes da colheita de soja na safra 2014/15 em vários municípios brasileiros. Estas amostras analisadas fazem parte do projeto da Embrapa: *QUALIGRÃOS- Caracterização da qualidade tecnológica dos grãos de arroz, milho, soja e trigo colhidos e armazenados no Brasil*, o qual prevê o mapeamento da qualidade dos grãos nas regiões produtoras do país.

As amostras de grãos de soja foram coletadas durante o recebimento dos grãos nas unidades armazenadoras, de forma representativa conforme preconiza o Regulamento Técnico da Soja da Instrução Normativa Nº 11, de 15 de maio de 2007, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2007a), logo após serem padronizados os níveis de umidade e destinadas ao armazenamento. Na unidade armazenadora de grãos, selecionada dentro do município de amostragem, foi retirada uma amostra composta de acordo com o período de recebimento da produção. Após encerrada esta recepção, a amostra foi reduzida por quarteamento para aproximadamente 3,0 kg, identificada e enviada a Embrapa Soja para as análises. Estas amostras foram provenientes dos Estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, Mato Grosso do Sul, São Paulo, Mato Grosso, Goiás, Minas Gerais e Bahia, com um total de 815 amostras de grãos de soja na safra 2014/15.

No laboratório na Embrapa Soja, cada amostra de 3,0 kg foi divida em duas partes iguais em equipamento homogeneizador/

quarteador, destinando uma das sub-amostras de aproximadamente 1,5 kg para realizar a análise de insetos-praga contaminantes. Cada sub-amostra foi peneirada em peneira de 2,0 mm (mesh 10) e contados o números de insetos-praga presentes com identificação do grupo taxonômico (espécie, gênero, família ou ordem). O número de insetos-praga por grupo taxonômico e por município de coleta foi graficamente representados para melhor visualização dos resultados.

Resultados e Discussão

Houve presença de insetos-praga contaminantes nas amostras de soja coletadas no país na safra 2014/15, evidenciando o problema generalizado em toda região produtora do grão. As espécies de maior ocorrência foram *Ephestia* spp., *Cryptolestes ferrugineus* e *Ahasverus advena* (Figura 1). *Lophocateres pusillus* também foi encontrado em algumas amostras, que embora com poucos exemplares, demonstra sua presença nos grãos de soja no país, considerando que sua primeira ocorrência no Brasil foi relatada no ano de 2011, até então considerada praga quarentenária.

Destaca-se também a presença da praga *Lasioderma serricorne* com 53 exemplares (Figura 1). Praga esta que passou a ser importante no armazenamento da soja nos últimos anos e que possui um potencial de multiplicação nestes grãos, justificando medidas de controle no armazenamento (LORINI et al., 2015).

É demonstrado na Figura 1 a presença de 2847 partes de insetos que foram encontradas nas amostras. Estas representam uma infestação anterior na soja, pois ficaram as evidências como antenas, asas, pernas, cabeça e outras partes do corpo de insetos que não permitiram a identificação da espécie. Além disto, em 239 amostras não foi encontrado nenhum inseto ou parte deste, o que representa 29% do total amostrado (Figura 1).

Verifica-se assim a importância destes insetos-praga na soja que no momento da comercialização e/ou exportação poderá trazer transtornos técnicos e econômicos, com reflexo direto no preço do produto pago aos produtores de soja. O Manejo Integrado de Pragas na Unidade Armazenadora é uma estratégia eficaz para garantir qualidade e competitividade.

Agradecimentos

Os autores agradecem às instituições a

seguir nominadas pela colaboração na coleta uniforme e representativa das amostras de soja usadas neste trabalho e que fazem parte do Projeto de Pesquisa QUALIGRÃOS da Embrapa: Cotrijal, Cotriel, Cotripal, Cotribá, Coagrisol, Coopercampos, Cooperalfa, Cotriguaçu, C.Vale, Coopavel, Lar, Copacol, Copagril, Coagru, Castrolanda, Agrária, Frisia, Capal, Integrada, Cocamar, Coamo, Cocari, Copasul, Copacentro, Caramuru Alimentos, Comigo, Sindicato Armazéns Gerais de Goiás, Ceagesp, Coopermota, Coopercitrus, Aprosoja, Copadap, Copamil, Protec, Ufla, Apassul, Aprosesc, Apasem, Apps, Apsemg, Aprossul, Aprosmat, Agrosem, Aprosem, Abrass, Sementes Adriana, Belagrícola, Sementes Fróes, Sementes Mauá, Sementes Goiás, Sementes Lagoa Bonita, Sementes Brejeiro e Sementes Ellit.

Referências

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa n. 11, de 15 de maio de 2007. Estabelece o Regulamento Técnico da Soja, definindo o seu padrão oficial de classificação, com os requisitos de identidade e qualidade intrínseca e extrínseca, a amostragem e a marcação ou rotulagem. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, n. 93, p. 13-15, 16 maio 2007a. Seção 1. Disponível em: < <http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=17751> > Acesso em: 16 mai. 2014.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa n. 37, de 27 de julho de 2007. Altera o inciso IV, do art. 2º, do Capítulo I, do anexo da Instrução Normativa n. 11, de 15 de maio de 2007, que passa a vigorar com alterações, dando-se nova redação às alíneas "b" e "g" e acrescentando-se a alínea "h". **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, n. 145, p. 9, 30 jul. 2007b. Seção 1. Disponível em: < <http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/core/consulta.action> > Acesso em: 27 abr. 2013.

CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira - grãos**, safra 2015/2016 sétimo levantamento. Abril/2016. Disponível em: < http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/16_04_07_10_39_11_boletim_graos_abril_2016.pdf > Acesso em: 19 abr. 2016.

LORINI, I. Insetos que atacam grãos de soja armazenados. In: HOFFMANN-CAMPO, C. B., CORRÊA-FERREIRA, B. S.; MOSCARDI, F. **Soja: manejo integrado de insetos e outros artrópodes-praga.** Brasília, DF, 2012. Embrapa. p. 421-444.

LORINI, I.; KRZYZANOWSKI, F. C.; FRANÇA-NETO, J. B.; HENNING, A. A.; HENNING, F. A. **Manejo integrado de pragas de grãos e sementes armazenadas.** Brasília, DF: Embrapa, 2015. 84 p.

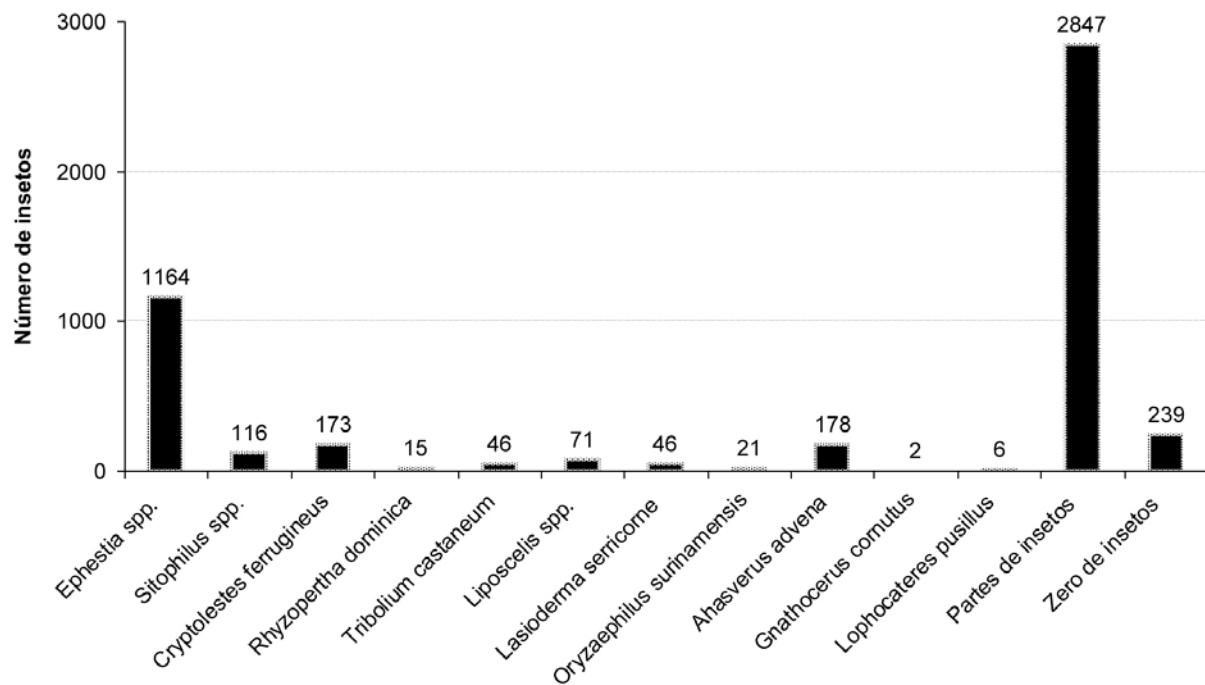


Figura 1. Número total de insetos-praga identificados por espécie nas amostras de grãos de soja produzidos no Brasil (n=867), na safra 2014/15, em nove Estados produtores de soja. Embrapa Soja, 2016. Londrina, PR.

DETERMINAÇÃO DOS DEFEITOS DOS GRÃOS DE SOJA COLHIDOS NA SAFRA 2014/15 PELA CLASSIFICAÇÃO COMERCIAL

LORINI, I.¹; FRANÇA-NETO, J. B.¹; HENNING, A. A.¹; KRZYZANOWSKI, F. C.¹; HENNING, F. A.¹; OLIVEIRA, M. A. DE¹; MANDARINO, J. M. G.¹; HIRAKURI, M. H.¹; BENASSI, V. T.¹

¹Embrapa Soja, Rod. Carlos João Strass, Distrito de Warta, C.P. 231, CEP 86001-970, Londrina-PR, irineu.lorini@embrapa.br.

Introdução

A soja, cultura agrícola que continua em crescimento no Brasil, ocupando especialmente as regiões Centro Oeste e Sul do país, firmou-se como um dos produtos mais importantes da agricultura nacional, com 33,130 milhões de ha de área cultivada no país na safra 2015/16. Na safra 2014/2015 a produção brasileira atingiu 96,228 milhões de toneladas, e a estimativa da safra 2015/2016 é de 98,981 milhões de toneladas produzidas (CONAB, 2016).

Os defeitos dos grãos de soja colhidos permitem avaliar a qualidade da safra e determinar o uso em função das necessidades de cada cadeia alimentar associada. No Brasil a classificação da soja é regulamentada pela Instrução Normativa Nº 11, de 15 de maio de 2007 e Instrução Normativa Nº 37 de 27 de julho de 2007, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2007a; 2007b), permitindo identificar entre os fornecedores de matéria prima aqueles que atendem as exigências do mercado. Isso garante que o produto adquirido seja realmente o oferecido e possibilita o reconhecimento do produto de melhor qualidade. Estas normativas determinam os defeitos, regras e limites de enquadramento da soja que será comercializada. Por estas normativas a soja é classificada pela aptidão de uso e aplicados os descontos para os itens que ultrapassarem os limites estabelecidos no momento da comercialização. Dentre os principais defeitos, pode-se citar:

Grãos ardidos: grãos ou pedaços de grãos que se apresentam visivelmente fermentados em sua totalidade e com coloração marrom escura acentuada, afetando o cotilédone;

Grãos mofados: grãos ou pedaços de grãos que se apresentam com fungos (mofo ou bolor) visíveis a olho nu;

Grãos fermentados: grãos ou pedaços de grãos que, em razão do processo de fermentação, tenham sofrido alteração visível na cor do cotilédone que não aquela definida para os ardidos;

Grãos danificados: grãos ou pedaços de grãos que se apresentam com manchas na polpa alterados e deformados, perfurados ou atacados por doenças ou insetos, em qualquer de suas fases evolutivas;

Grãos imaturos: grãos de formato oblongo, que se apresentam intensamente verdes, por não terem atingido seu desenvolvimento fisiológico completo e que podem se apresentar enrugados;

Grãos chochos: grãos com formato irregular que se apresentam enrugados, atrofiados e desprovidos de massa interna.

Os grãos podem também ser classificados como esverdeados: grãos ou pedaços de grãos com desenvolvimento fisiológico completo que apresentam coloração totalmente esverdeada no cotilédone. Os avariados compreendem a soma dos ardidos, mofados, fermentados, danificados por insetos, imaturos, chochos, germinados e queimados (BRASIL, 2007a).

O objetivo deste trabalho foi determinar os defeitos dos grãos de soja de acordo com os conceitos e definições do Regulamento Técnico da Soja da Instrução Normativa Nº 11, de 15 de maio de 2007, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, nas amostras de soja coletadas em nove Estados produtores de soja.

Material e Métodos

O trabalho foi realizado no Laboratório de Pós-colheita do Núcleo Tecnológico de Sementes e Grãos "Dr. Nilton Pereira da Costa" da Embrapa Soja em Londrina, PR. As amostras de soja usadas para determinar a presença de insetos-praga foram provenientes da safra 2014/15, coletadas em vários municípios brasileiros. Estas amostras analisadas fazem parte do projeto da Embrapa: *QUALIGRÃOS-Caracterização da qualidade tecnológica dos grãos de arroz, milho, soja e trigo colhidos e armazenados no Brasil*, o qual prevê o mapeamento da qualidade dos grãos nas regiões produtoras do país.

As amostras de grãos de soja foram coleta-

das durante o recebimento dos grãos nas unidades armazenadoras, de forma representativa conforme preconiza o Regulamento Técnico da Soja da Instrução Normativa Nº 11, de 15 de maio de 2007, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2007a), logo após serem padronizados os níveis de umidade e destinadas ao armazenamento. Na unidade armazenadora de grãos, selecionada dentro do município de amostragem, foi retirada uma amostra composta de acordo com o período de recebimento da produção. Após encerrada esta recepção, a amostra foi reduzida por quarteamento para aproximadamente 3,0 kg, identificada e enviada à Embrapa Soja para as análises. Provenientes dos Estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, Mato Grosso do Sul, São Paulo, Mato Grosso, Goiás, Minas Gerais e Bahia, somaram um total de 815 amostras de grãos de soja na safra 2014/15.

No laboratório na Embrapa Soja, cada amostra de 3,0 kg foi divida em duas partes iguais em equipamento homogeneizador/quarteador, destinando uma das subamostras de aproximadamente 1,5 kg para realizar a análise dos defeitos conforme a Instrução Normativa Nº 11, de 15 de maio de 2007, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2007a).

Resultados e Discussão

Como esperado, houve uma grande variação na percentagem de defeitos encontrados nas 815 amostras de grãos de soja coletadas no país na safra 2014/15, principalmente relativo a região de produção que é influenciada pelas condições climáticas da safra, além do efeito da genética da planta. Os principais defeitos que podem ser destacados nas amostras da safra foram os grãos fermentados, grãos danificados por percevejos, grãos avariados e os grãos quebrados e amassados.

A média de grãos fermentados na safra foi de 2,60% com amostras variando de 0,00 a 22,58%. Considerando a média por Estado verificamos as seguintes percentagens de grãos fermentados: Rio Grande do Sul (0,36%), Santa Catarina (1,16%), Paraná (3,00%), Mato Grosso do Sul (6,47%), São Paulo (2,15%), Mato Grosso (1,96%), Goiás (3,17%), Minas Gerais (2,71%) e Bahia (1,14%).

A média de grãos danificados por percevejos (picados) na safra foi de 2,94% com amo-

tras variando de 0,00 a 15,42%. Considerando a média por Estado verificamos as seguintes percentagens: Rio Grande do Sul (1,87%), Santa Catarina (1,25%), Paraná (3,55%), Mato Grosso do Sul (3,56%), São Paulo (3,67%), Mato Grosso (3,02%), Goiás (2,38%), Minas Gerais (3,09%) e Bahia (2,68%). Deve-se considerar que os valores de grãos picados por percevejos apresentados, estão divididos por quatro conforme estabelece a IN11.

A média de grãos avariados na safra foi de 6,62% com amostras variando de 0,00 a 30,71%. Considerando a média por Estado verificamos as seguintes percentagens: Rio Grande do Sul (3,36%), Santa Catarina (3,01%), Paraná (7,72%), Mato Grosso do Sul (13,11%), São Paulo (6,30%), Mato Grosso (5,53%), Goiás (6,68%), Minas Gerais (6,42%) e Bahia (4,00%). Os grãos avariados compreendem a soma dos ardidos, mofados, fermentados, danificados por insetos, imaturos, chochos, germinados e queimados, e tem a tolerância máxima de 8%, acima disto incidem descontos diretos, conforme estabelece a IN11.

A média de grãos quebrados e amassados na safra foi de 5,50% com amostras variando de 0,00 a 20,24%. Considerando a média por Estado verificamos as seguintes percentagens: Rio Grande do Sul (8,08%), Santa Catarina (6,47%), Paraná (6,13%), Mato Grosso do Sul (5,14%), São Paulo (5,55%), Mato Grosso (3,84%), Goiás (6,13%), Minas Gerais (3,71%) e Bahia (1,52%). Os grãos quebrados e amassados têm a tolerância máxima de 30%, acima disto incidem descontos diretos, conforme estabelece a IN11.

A safra 2014/15 foi normal quanto a efeitos climáticos que pudesse interferir diretamente na qualidade dos grãos de soja avaliados pelos defeitos, com exceção de algumas regiões onde houve um número mais de defeitos, com maior percentagem de grãos avariados, gerando descontos maiores aos produtores de soja.

Agradecimentos

Os autores agradecem às instituições a seguir nominadas pela colaboração na coleta uniforme e representativa das amostras de soja usadas neste trabalho e que fazem parte do Projeto de Pesquisa QUALIGRÃOS da Embrapa: Cotrijal, Cotriel, Cotripal, Cotribá, Coagrisol, Coopercampos, Cooperalfa, Cotriguaçu, C.Vale, Coopavel, Lar, Copacol,

Copagril, Coagru, Castrolanda, Agrária, Frisia, Capal, Integrada, Cocamar, Coamo, Cocari, Copasul, Copacentro, Caramuru Alimentos, Comigo, Sindicato Armazéns Gerais de Goiás, Ceagesp, Coopermota, Coopercitrus, Aprosoja, Copadap, Copamil, Protec, Ufla, Apassul, Aprosesc, Apasem, Apps, Apsemg, Aprossul, Aprosmat, Agrosem, Aprosem, Abrass, Sementes Adriana, Belagrícola, Sementes Fróes, Sementes Mauá, Sementes Goiás, Sementes Lagoa Bonita, Sementes Brejeiro e Sementes Ellit.

Referências

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa n. 11, de 15 de maio de 2007. Estabelece o Regulamento Técnico da Soja, definindo o seu padrão oficial de classificação, com os requisitos de identidade e qualidade intrínseca e extrínseca, a amostragem e a marcação ou rotulagem. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, n. 93, p. 13-15, 16 maio 2007a.

Seção 1. Disponível em:<<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=17751>> Acesso em: 16 mai. 2014.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa n. 37, de 27 de julho de 2007. Altera o inciso IV, do art. 2º, do Capítulo I, do anexo da Instrução Normativa n. 11, de 15 de maio de 2007, que passa a vigorar com alterações, dando-se nova redação às alíneas “b” e “g” e acrescentando-se a alínea “h”.**Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, n. 145, p. 9, 30 jul. 2007b. Seção 1. Disponível em: <<http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/core/consulta.action>> Acesso em: 27 abr. 2013.

CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira - grãos**, safra 2015/2016 sétimo levantamento. Abril/2016. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/16_04_07_10_39_11_boletim_graos_abril_2016.pdf> Acesso em: 19 abr 2016.

DETERMINAÇÃO DO ÍNDICE DE ACIDEZ TITULÁVEL DOS GRÃOS DE SOJA COLHIDOS NA SAFRA 2014/15

OLIVEIRA, M. A. DE¹; LORINI, I.¹; MANDARINO, J. M. G.¹; BENASSI, V. T.¹; FRANÇA-NETO, J. B.¹; HENNING, A. A.¹; KRZYZANOWSKI, F. C.¹; HENNING, F. A.¹; HIRAKURI, M. H.¹; LEITE, R. S.¹; OSTAPECHEN, C. F.²; SANTOS, L. E. G³.

¹Embrapa Soja, Rod. Carlos João Strass, Distrito de Warta, C.P. 231, CEP 86001-970, Londrina-PR, marceloalvares.oliveira@embrapa.br. ²Estagiário da Embrapa Soja, UNOPAR, Londrina, PR. ³Estagiário da Embrapa Soja, UTFPR, Londrina, PR.

Introdução

A cultura da soja continua em expansão no Brasil e na safra 2014/2015 a produção brasileira atingiu 96,228 milhões de toneladas, sendo a estimativa da safra 2015/2016 de 98,981 milhões de toneladas (CONAB, 2016).

Após a colheita, os grãos devem passar pelo beneficiamento, retirando-se as impurezas e reduzindo a umidade para 13%, para um armazenamento adequado. Durante o armazenamento, os grãos podem sofrer alterações em sua composição química em razão do ambiente de estocagem.

Quanto maior o tempo de armazenagem da soja em silos comuns, maior será o índice de acidez, em função de ações enzimáticas ou de processos oxidativos, e maior será o custo do processo de refino, ocasionado por uma maior adição de insumos e uma maior perda de matéria-prima (óleo) (BORDIGNON, 2009).

Lacerda Filho et al. (2008) afirmaram que para a indústria de óleo, um dos principais fatores a ser observado é a acidez. Esse índice varia naturalmente, entre 0,3 e 0,5% quando os grãos estão em formação até a fase de maturação fisiológica. Quando os grãos estão em condição de colheita se inicia o processo degradativo, proporcionado por operações inadequadas, tanto nas fases de colheita, beneficiamento e armazenamento, até a fase industrial, onde são toleráveis níveis de até 0,7% de acidez, os quais necessitam ser neutralizados em função do nível de tolerância do mercado de óleo de soja. O índice de acidez pode ser influenciado por fatores como maturação dos grãos, estocagem, ação enzimática, qualidade dos grãos e processo de extração do óleo (por ação mecânica e/ou por solvente) (CARDOSO et al., 2010).

O índice de acidez está intimamente relacionado com a qualidade da matéria-prima. Um processo de decomposição, seja por hidrólise, oxidação ou fermentação, altera quase sempre a concentração dos íons de hidrogênio. A

decomposição ou rancidez oxidativa dos triglicerídeos é acelerada por fatores tais como: aquecimento, luz, presença de oxigênio, metais, dentre outros. Assim sendo, a rancidez é quase sempre acompanhada pela formação de ácidos graxos livres, frequentemente expressos em termos de acidez em grama do componente ácido principal, que no caso da soja é o ácido linoleico (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008). Esses ácidos graxos livres necessitam ser neutralizados em função do nível de tolerância do mercado de óleo de soja ser, de no máximo, 0,05% (O'BRIEN, 2004).

A neutralização dessa acidez, realizada com produtos alcalinos, implica em custos adicionais ao processo de produção. Estudos mostram que as perdas de óleo devido à acidez atingem o dobro do índice de acidez, ou seja, para cada 0,1% de acidez, ocorre uma perda de óleo de 0,2% (FREITAS et al., 2001).

Avaliações do teor de acidez e da qualidade do óleo realizadas por algumas indústrias levam a resultados imperativos para a realização das boas práticas de colheita, pré-processamento, armazenagem e transporte dos grãos, fazendo necessárias também pesquisas para quantificar e qualificar os problemas encontrados no processo de industrialização do óleo de soja (GREGGIO; BONINI, 2014).

O objetivo deste trabalho foi determinar os índices de acidez em amostras de soja coletadas em nove Estados produtores de na safra 2014/2015, caracterizando a matéria prima soja em relação a esse atributo.

Materiais e Métodos

O trabalho foi realizado no Laboratório de Melhoramento da Embrapa Soja em Londrina, PR. As amostras de soja utilizadas para determinar os índices de acidez foram provenientes da safra 2014/15, coletadas em vários municípios brasileiros. Estas amostras analisadas fazem parte do projeto da Embrapa: *QUALIGRÃOS- Caracterização da qualidade*

tecnológica dos grãos de arroz, milho, soja e trigo colhidos e armazenados no Brasil, o qual prevê o mapeamento da qualidade dos grãos nas regiões produtoras do país.

As amostras de grãos de soja foram coletadas durante o recebimento dos grãos nas unidades armazenadoras, de forma representativa conforme preconiza o Regulamento Técnico da Soja da Instrução Normativa Nº 11, de 15 de maio de 2007, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2007a; 2007b), logo após serem padronizados os níveis de umidade e destinadas ao armazenamento. Na unidade armazenadora de grãos, selecionada dentro do município de amostragem, foi retirada uma amostra composta de acordo com o período de recebimento da produção. Após encerrada esta recepção, a amostra foi reduzida por quarteamento para aproximadamente 3,0 kg, identificada e enviada à Embrapa Soja para as análises. Provenientes dos Estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, Mato Grosso do Sul, São Paulo, Mato Grosso, Goiás, Minas Gerais e Bahia, somaram um total de 408 amostras de grãos de soja na safra 2014/15.

No laboratório na Embrapa Soja, cada amostra foi dividida em duas sub-amostras por meio de equipamento homogeneizador/quarteador, destinando uma das sub-amostras de aproximadamente 0,5 kg para determinação do índice de acidez, utilizando o Método Oficial AOCS Ac5-41. 25g de grãos de soja moídos finamente de cada amostra foram adicionados a 50 mL de n-hexano. A extração do óleo ocorreu durante 1h sob agitação constante e moderada em agitador magnético de bancada. Após a extração, o sobrenadante foi filtrado (papel filtro quantitativo), sendo o líquido coletado para redução e evaporação do solvente. O bêquer contendo o óleo foi seco em estufa a 100°C durante 30 minutos para completa secagem do solvente, e o óleo obtido ao final foi colocado em tubos para posterior quantificação da acidez. Para a quantificação, 1,5g do óleo extraído de cada amostra foram adicionados a 15 mL de álcool etílico 95%, pH neutro, e 6 gotas de fenolftaleína 1%. A titulação foi realizada com Hidróxido de Sódio 0,1 M, até coloração rósea persistente por aproximadamente 1 minuto. Como prova em branco da titulação, foi titulado um volume de 15 mL do álcool etílico 95%, sem adição de amostra (AMERICAN OIL CHEMISTS' SOCIETY, 2009). Os resultados

foram expressos porcentagem.

Para o cálculo dos teores de acidez utilizou-se a seguinte fórmula:

$$\text{Acidez (\%)} = (G \times 2,82) / MA$$

onde: G = volume gasto de NaOH 0,1M na titulação, já descontado o volume da prova em branco, MA = massa do óleo utilizada na titulação

Resultados e Discussão

A maior média de índice de acidez ocorreu nas amostras oriundas do Estado de Goiás, com índices muito superiores ao 0,7% que a indústria preconiza para o índice ótimo de acidez no grão. (Figura1).

As amostras dos estados do Sul apresentaram os menores índices de acidez, com destaque para Santa Catarina com uma média de 1,06%, índice esse bem mais próximos do ótimo preconizado pela indústria. De maneira geral, os índices de acidez das amostras do Centro Oeste e Nordeste foram as superiores, seguida do Sudeste e do Sul. Assim sendo, os resultados apontam que regiões mais amenas propiciaram a produção de um grão com menores índices de acidez.

Conclusão

Na safra 2014/2015, os índices de acidez da soja no Brasil, diminuíram na medida em que, aumentou a latitude da área de plantio. Diversos fatores podem estar associados a esses resultados, mas certamente as condições climáticas e o provável menor ataque de percevejos em regiões mais amenas, são os mais prováveis.

Agradecimentos

Os autores agradecem às instituições a seguir nominadas pela colaboração na coleta uniforme e representativa das amostras de soja usadas neste trabalho e que fazem parte do Projeto de Pesquisa QUALIGRÃOS da Embrapa: Cotrijal, Cotriel, Cotripal, Cotribá, Coagrisol, Coopercampos, Cooperalfa, Cotriguaçu, C.Vale, Coopavel, Lar, Copacol, Copagril, Coagru, Castrolanda, Agrária, Frisia, Capal, Integrada, Cocamar, Coamo, Cocari, Copasul, Copacentro, Caramuru Alimentos, Comigo, Sindicato Armazéns Gerais de Goiás, Ceagesp, Coopermota, Coopercitrus, Aprosoja, Copadap, Copamil, Protec, Ufla, Apassul, Aprosesp, Apasem, Apps, Apsemg, Aprossul, Aprosmat, Agrosem, Aprosem,

Abrass, Sementes Adriana, Belagrícola, Sementes Fróes, Sementes Mauá, Sementes Goiás, Sementes Lagoa Bonita, Sementes Brejeiro e Sementes Ellit.

Referências

AMERICAN OIL CHEMISTS' SOCIETY. **Official methods and recommended practices of the AOCS**. 6. ed. Urbana, AOCS, 2009. Method Ac 5-41.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa n. 11, de 15 de maio de 2007. Estabelece o Regulamento Técnico da Soja, definindo o seu padrão oficial de classificação, com os requisitos de identidade e qualidade intrínseca e extrínseca, a amostragem e a marcação ou rotulagem. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, n. 93, p. 13-15, 16 maio 2007a. Seção 1. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=17751>> Acesso em: 16 mai. 2014.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa n. 37, de 27 de julho de 2007. Altera o inciso IV, do art. 2º, do Capítulo I, do anexo da Instrução Normativa n. 11, de 15 de maio de 2007, que passa a vigorar com alterações, dando-se nova redação às alíneas "b" e "g" e acrescentando-se a alínea "h". **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, n. 145, p. 9, 30 jul. 2007b. Seção 1. Disponível em: <<http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/core/consulta.action>> Acesso em: 27 abr. 2013.

BORDIGNON, B. C. S. **Relação das condições de armazenamento com qualidade-fisiológica de sementes e composição do óleo extraído de cultivares de soja**. 2009. 90f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.

CARDOSO, L. G. V.; BARCELOS, M. F. P.; OLIVEIRA, A. F.; PEREIRA, J. A. R.; ABREU, W. C.; PIMENTEL, F. A.; CARDOSO, M. G.; PEREIRA, M. C. A. Características físico-químicas e perfil de ácidos graxos de azeites obtidos de diferentes variedades de oliveiras introduzidas no Sul de Minas Gerais – Brasil, **Semina: Ciências Agrárias**, v.31, n.1, p. 127-136, 2010.

CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira - grãos**, safra 2015/2016 sétimo levantamento. Abril/2016. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/16_04_07_10_39_11_boletim_graos_abril_2016.pdf> Acesso em: 19 abr. 2016.

FREITAS, M. A.; GILIOLI, J. L.; MELO, M. A. B.; BORGES, M.M. O que a indústria quer da soja? **Revista Cultivar**, Pelotas, v.3, n. 26, p.16-21, 2001. Disponível em: <http://www.grupocultivar.com.br/arquivos/gc26_soja.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2013.

GREGGIO, E. A.; BONINI, E. A. Qualidade do grão de soja relacionada com o teor de acidez do óleo. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, v. 7, p. 645-658, 2014.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Óleos e gorduras. In: ZENEBON, O.; PASCUET, N.S.; TIGLEA, P. (ed.). **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.

LACERDA FILHO, A. F.; DEMITO, A.; VOLK, M. B. S. **Qualidade da soja e acidez do óleo** (nota técnica). 2008. Disponível em: <<http://www.sop.eng.br/pdfs/6d2b57671ce672243df5ff377a083fb3.pdf>>. Acesso em: 02 abr. 2014.

O'BRIEN, R. D. Fat and oils. In: O'BRIEN, R. D. (ed.) **Fats and oils formulating and processing for applications**. Boca Raton, 2004. p. 175-232.

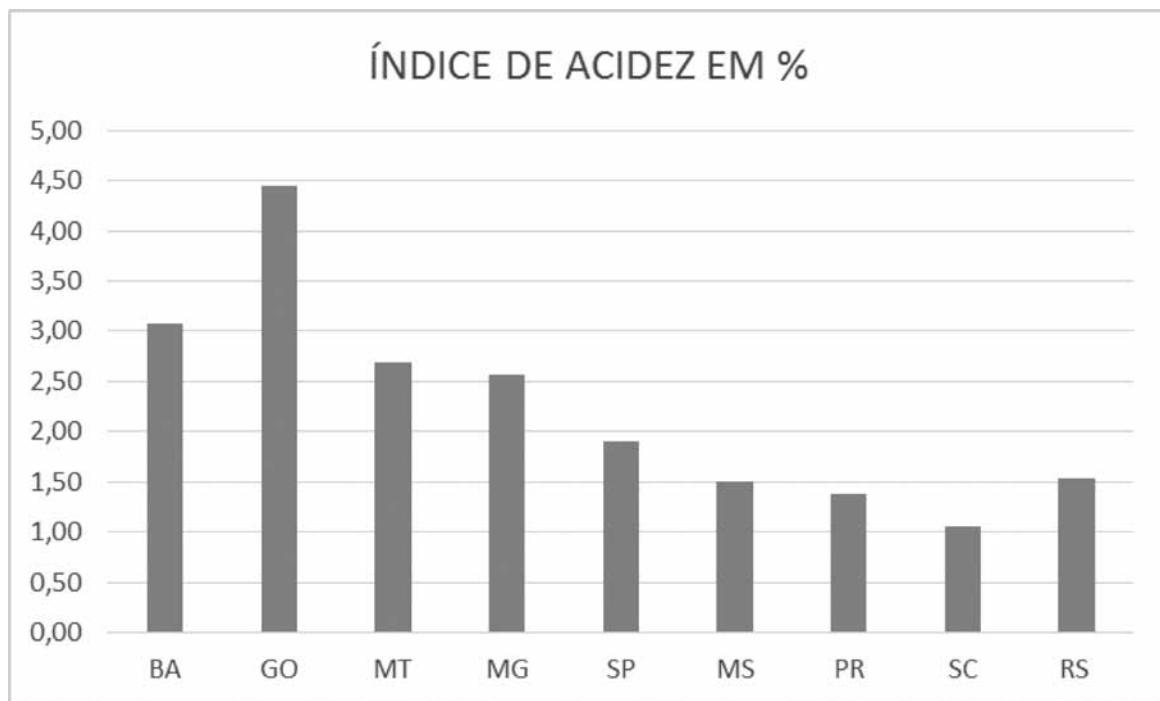


Figura 1. Médias de índice de acidez em porcentagem em amostras de soja coletadas em nove Estados produtores de soja na safra 2014/2015.

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE CLOROFILA TOTAL DOS GRÃOS DE SOJA COLHIDOS NA SAFRA 2014/15

OLIVEIRA, M. A. DE¹; LORINI, I.¹; MANDARINO, J. M. G.¹; BENASSI, V. T.¹; FRANÇA-NETO, J. B.¹; HENNING, A. A.¹; KRZYZANOWSKI, F. C.¹; HENNING, F. A.¹; HIRAKURI, M. H.¹; LEITE, R. S.¹; OSTAPECHEN, C. F.²; SANTOS, L. E. G³.

¹Embrapa Soja, Rod. Carlos João Strass, Distrito de Warta, C.P. 231, CEP 86001-970, Londrina-PR, marceloalvares.oliveira@embrapa.br. ²Estagiário da Embrapa Soja, UNOPAR, Londrina, PR. ³Estagiário da Embrapa Soja, UTFPR, Londrina, PR.

Introdução

A soja, cultura agrícola que mais cresceu no Brasil nos últimos, firmou-se como um dos produtos mais destacados da agricultura nacional, representando 49% da área cultivada em grãos do país (CONAB, 2014). Na safra 2014/2015 a produção brasileira atingiu 96,228 milhões de toneladas, sendo a estimativa da safra 2015/2016 de 98,981 milhões de toneladas (CONAB, 2016).

O padrão comercial da soja no Brasil é regulamentado pela Instrução Normativa Nº 11, de 15 de maio de 2007 e Instrução Normativa Nº 37 de 27 de julho de 2007, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2007a; 2007b). Estas normativas determinam os defeitos, regras e limites de enquadramento da soja que será comercializada. Dentre os principais defeitos, podem-se citar grãos ardidos, mofados, fermentados, danificados, imaturos e chochos.

Grãos imaturos possuem formato oblongo, e se apresentam intensamente verdes, por não terem atingido seu desenvolvimento fisiológico completo. Podem também apresentar tegumento enrugado, especialmente depois de passagem pelo processo de secagem IN MAPA 37 de 2007 (BRASIL, 2007b).

Os grãos podem também ser classificados como esverdeados: grãos ou pedaços de grãos com desenvolvimento fisiológico completo que apresentam coloração totalmente esverdeada no cotilédone (BRASIL, 2007a). Estes grãos esverdeados possuem elevado teor de clorofila e comprometem a qualidade do óleo extraído dos grãos (MANDARINO, 2012).

Nas últimas safras, a quantidade de grãos verdes tem aumentado muito, pois condições de estresse por altas temperaturas e seca, insetos, percevejos principalmente, e doenças tem ocasionado a formação de grãos de soja pequenos, enrugados, descoloridos e imaturos de coloração esverdeada. Nas situações de déficit hídrico (seca) e altas temperaturas, as plantas de soja suprimem a absorção de nu-

trientes para o seu desenvolvimento, ou morrem antes do amadurecimento completo da semente (MANDARINO, 2012). Resumindo, estresses bióticos e abióticos em plantas imaturas resultam em morte prematura ou maturação forçada de plantas, podendo produzir sementes e grãos esverdeados, que resultará numa acentuada redução da qualidade dos grãos e sementes e em severa redução na produtividade da lavoura (FRANÇA-NETO et al., 2012).

As perdas, em valores, que ocorrem devido à presença de grãos verdes, são pouco conhecidas. Sabe-se que o óleo extraído de um volume de grãos com alta porcentagem de grãos verdes terá em sua composição um alto índice de clorofila, e que esse excesso de clorofila no óleo promove o desenvolvimento de oxidações indesejáveis. Quanto maior o teor de clorofila no óleo, maior a quantidade de terras clarificantes necessária para a redução desse pigmento no óleo, elevando, consequentemente, seu custo de produção (FREITAS et al., 2001).

O objetivo deste trabalho foi determinar os teores de clorofila em amostras de soja coletadas em nove Estados produtores de soja na safra 2014/2015, caracterizando a matéria-prima soja em relação a esse atributo.

Materiais e Métodos

O trabalho foi realizado no Laboratório de Melhoramento da Embrapa Soja em Londrina, PR. As amostras de soja utilizadas para determinar os índices de acidez foram provenientes da safra 2014/15, coletadas em vários municípios brasileiros. Estas amostras analisadas fazem parte do projeto da Embrapa: *QUALIGRÃOS- Caracterização da qualidade tecnológica dos grãos de arroz, milho, soja e trigo colhidos e armazenados no Brasil*, o qual prevê o mapeamento da qualidade dos grãos nas regiões produtoras do país.

As amostras de grãos de soja foram coletadas durante o recebimento dos grãos nas unidades armazenadoras, de forma representati-

va conforme preconiza o Regulamento Técnico da Soja da Instrução Normativa Nº 11, de 15 de maio de 2007, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2007a; 2007b), logo após serem padronizados os níveis de umidade e destinadas ao armazenamento. Na unidade armazenadora de grãos, selecionada dentro do município de amosstragem, foi retirada uma amostra composta de acordo com o período de recebimento da produção. Depois de encerrada esta recepção, a amostra foi reduzida por quarteamento para aproximadamente 3,0 kg, identificada e enviada à Embrapa Soja para as análises. Provenientes dos Estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, Mato Grosso do Sul, São Paulo, Mato Grosso, Goiás, Minas Gerais e Bahia, somaram um total de 434 amostras de grãos de soja na safra 2014/15.

No laboratório na Embrapa Soja, cada amostra foi dividida em duas sub-amostras por meio de equipamento homogeneizador/quarteador. Os teores de clorofila total foram determinados através do método descrito por Arnon (1994) com adaptações de Pádua (2007), onde 3g de soja moída finamente foram adicionados a 15 mL de uma solução de acetona 80% em água, em tubos plásticos recobertos com filme de alumínio, para evitar a incidência de luz. A amostra foi submetida à homogeneização em agitador vórtex por 1 hora, com agitação a cada 15 minutos. Após esse tempo, o material nos tubos foi filtrado (papel quantitativo), sendo o filtrado colocado em recipiente escuro até leitura em espectrofotômetro de absorção UV-VIS, nos comprimentos de onda 645 nm e 663 nm. Os resultados foram expressos em mg de clorofila.g⁻¹ de amostra.

Para o cálculo do teor de clorofila total foi utilizada a seguinte fórmula:

$$\text{CLOROFILA TOTAL (mg.g}^{-1}\text{)} = [(20,2 \times \text{Abs645}) + (8,02 \times \text{Abs663})] \times \text{FC}$$

onde: ABS = absorbância no comprimento de onda especificado

$$\text{FC} = \text{fator de correção} = 15\text{mL} / 3\text{g} = 5$$

Resultados e discussão

A maior média de teores de clorofila nos grãos ocorreu nas amostras oriundas da Bahia (Figura1), grãos esses que acarretarão em prejuízos para indústria de óleo conforme relatado por Freitas et al. (2001).

As amostras dos estados de Santa Catarina e do Mato Grosso foram as que apresentaram as menores médias de teores de clorofila (0,96 e 1,42 mg.g⁻¹ respectivamente), representando na prática as regiões que produziram grãos de soja que acarretarão em menor custo e menor quantidade de terras clarificantes necessária para a redução desse pigmento na indústria de óleo.

Conclusão

Na safra 2014/2015, os teores de clorofila da soja no Brasil foram menores nos Estados de Santa Catarina e Mato Grosso e os maiores na Bahia. Diversos fatores podem estar associados aos resultados, entretanto as condições ambientais, os cultivares e o maior índice de ataque de percevejos são as causas mais prováveis.

Agradecimentos

Os autores agradecem às instituições a seguir nominadas pela colaboração na coleta uniforme e representativa das amostras de soja usadas neste trabalho e que fazem parte do Projeto de Pesquisa QUALIGRÃOS da Embrapa: Cotrijal, Cotriel, Cotripal, Cotribá, Coagrisol, Coopercampos, Cooperalfa, Cotriguaçu, C.Vale, Coopavel, Lar, Copacol, Copagril, Coagru, Castrolanda, Agrária, Frisia, Capal, Integrada, Cocamar, Coamo, Cocari, Copasul, Copacentro, Caramuru Alimentos, Comigo, Sindicato Armazéns Gerais de Goiás, Ceagesp, Coopermota, Coopercitrus, Aprosoja, Copadap, Copamil, Protec, Ufla, Apassul, Aproesc, Apasem, Apps, Apsemg, Aprossul, Aprosmat, Agrosem, Aprosem, Abrass, Sementes Adriana, Belagrícola, Sementes Fróes, Sementes Mauá, Sementes Goiás, Sementes Lagoa Bonita, Sementes Brejeiro e Sementes Ellit.

Referências

ARNON, D. I. Copper enzymes in isolated chloroplasts; polyphenoloxidases in *Beta vulgaris*. *Plant Physiology*, Minneapolis, v. 24, n. 1, p. 1-15, 1949.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa n. 11, de 15 de maio de 2007. Estabelece o Regulamento Técnico da Soja, definindo o seu padrão oficial de classificação, com os requisitos de identida-

de e qualidade intrínseca e extrínseca, a amos-tragem e a marcação ou rotulagem. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, n. 93, p. 13-15, 16 maio 2007a. Seção 1. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=17751>> Acesso em: 16 mai. 2014.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa n. 37, de 27 de julho de 2007. Altera o inciso IV, do art. 2º, do Capítulo I, do anexo da Instrução Normativa n. 11, de 15 de maio de 2007, que passa a vigorar com alterações, dando-se nova redação às alíneas "b" e "g" e acrescentando-se a alínea "h". **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, n. 145, p. 9, 30 jul. 2007b. Seção 1. Disponível em: <<http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/core/consulta.action>> Acesso em: 27 abr. 2013.

CONAB. Acompanhamento da safra brasileira - grãos, safra 2013/2014 oitavo levantamento. Maio/2014. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1253&t=2>> Acesso em: 16 mai. 2014.

CONAB. Acompanhamento da safra brasileira - grãos, safra 2015/2016 sétimo levantamento. Abril/2016. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1253&t=2>>

www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/16_04_07_10_39_11_boletim_graos_abril_2016.pdf> Acesso em: 19 abr. 2016.

FRANÇA-NETO, J. B.; PÁDUA, G. P. de; KRZYZANOWSKI, F. C.; CARVALHO, M. L. M. de; HENNING, A. A.; LORINI, I. **Semente es-verdeada de soja: causas e efeitos sobre o desempenho fisiológico - Série Sementes**. Londrina: Embrapa Soja, 2012. 15 p. (Embrapa Soja. Circular técnica, 91).

FREITAS, M. A.; GILIOLI, J. L.; MELO, M. A. B.; BORGES, M.M. O que a indústria quer da soja? **Revista Cultivar**, Pelotas, v.3, n. 26, p.16-21, 2001. Disponível em: <http://www.grupocultivar.com.br/arquivos/gc26_soja.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2013.

MANDARINO, J.M.G. **Grãos verdes: influência na qualidade dos produtos à base de soja - Série sementes**. Londrina: Embrapa Soja, 2012. 5p. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 90).

PÁDUA, G. P. de; FRANÇA-NETO, J. B.; CARVALHO, M. L. M. de; COSTA, O.; KRZYZANOWSKI, F. C.; COSTA, N. P. da. Tolerance level of green seed in soybean seed lots after storage. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 29, n. 3, p.128-138, 2007.

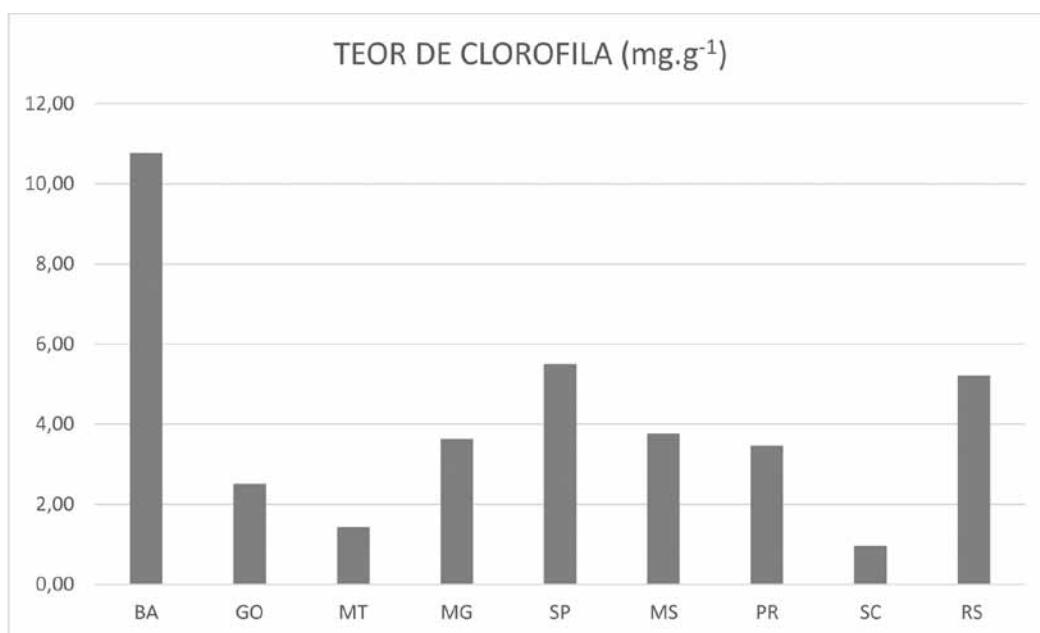


Figura 1. Médias dos teores de clorofila em porcentagem em amostras de soja coletadas em nove Estados produtores de soja na safra 2014/2015.

DETERMINAÇÃO DA QUALIDADE FÍSICA DOS GRÃOS DE SOJA COLHIDOS NA SAFRA 2014/15

KRZYZANOWSKI, F. C.¹; FRANÇA-NETO, J. B.¹; LORINI, I.¹; HENNING, A. A.¹; HENNING, F. A.¹; OLIVEIRA, M. A. DE¹; MANDARINO, J. M. G.¹; HIRAKURI, M. H.¹; BENASSI, V. T.¹

¹Embrapa Soja, Rod. Carlos João Strass, Distrito de Warta, C.P. 231, CEP 86001-970, Londrina-PR, francisco.krzyzanowski@embrapa.br.

Introdução

A colheita é a fase mais crítica para a ocorrência de danos mecânicos nos grãos de soja, pois os impactos causados pelos mecanismos de corte das plantas e trilha das vagens são a maior fonte desses danos aos grãos.

O dano mecânico no grão de soja é um dos principais fatores que afeta a sua qualidade física, por ser uma ação agressiva sobre o tegumento e o embrião (cotilédones e eixo embrionário), o qual resulta na ruptura do primeiro e dano mecânico imediato e ou latente no segundo. O dano imediato no grão normalmente resulta na separação dos cotilédones em duas porções, popularmente conhecidas como "bandinhas". A avaliação do percentual de ocorrência de bandinhas em uma carga de grãos de soja fornece um indicativo do nível de dano mecânico imediato imposto no momento da trilha das vagens durante a operação mecanizada da colheita da lavoura de soja. Por outro lado, formam-se microfissuras no tegumento resultante desse processo agressivo da operação de trilha, que até os dias de hoje não foi avaliada nos grãos, mas que deve ser estimada, pois o seu percentual de ocorrência somado aos demais danos possibilita aquilar a qualidade física do grão, a qual é um parâmetro importante que contribui para a redução da sua qualidade organoléptica durante o período de armazenamento.

O objetivo deste trabalho foi determinar a qualidade física dos grãos de soja, em amostras coletadas em nove estados.

Materiais e Métodos

O trabalho foi realizado no Laboratório de Pós-colheita do Núcleo Tecnológico de Sementes e Grãos "Dr. Nilton Pereira da Costa" da Embrapa Soja, em Londrina, PR. Este levantamento de qualidade faz parte do projeto da Embrapa: *QUALIGRÃOS- Caracterização da qualidade tecnológica dos grãos de arroz, milho, soja e trigo colhidos e armazenados no Brasil.*

As amostras de grãos produzidos na safra 2014/15 foram coletadas durante o recebimento nas unidades armazenadoras de grãos, de forma representativa, conforme preconiza o Regulamento Técnico da Soja da Instrução Normativa Nº 11, de 15 de maio de 2007, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2007), logo após serem padronizadas na umidade e destinadas ao armazenamento. Na unidade armazenedora de grãos, selecionada dentro do município de amostragem, foi retirada uma amostra composta de acordo com o período de recebimento da lavoura. Depois de encerrada esta recepção, a amostra foi reduzida por quarteamento para aproximadamente 3,0 kg, identificada e enviada à Embrapa Soja para as análises. Estas amostras foram provenientes dos Estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, Mato Grosso do Sul, São Paulo, Mato Grosso, Goiás, Minas Gerais e Bahia, totalizando 815 amostras, coletadas em 228 municípios (Tabela 1).

No laboratório na Embrapa Soja, cada amostra de 3,0 kg foi dividida em duas partes iguais em equipamento homogeneizador/divisor, destinando uma das subamostras de aproximadamente 1,5 kg para realizar diversas análises nos laboratórios de fisiologia e patologia de sementes. Dessas amostras foram retirados grãos para avaliação do dano mecânico por meio dos testes de peneiras (MESQUITA et al., 1999) e do hipoclorito de sódio (KRZYZANOWSKI et al., 2004). O índice de dano mecânico decorrente de sementes partidas (bandinhas) foi efetuado por meio do kit medidor de sementes partidas de soja, que consta de um conjunto de peneiras de furo oblongo nas medidas de 4,5 mm e 4,0 mm por 22 mm e um recipiente cilíndrico com volume de 206,75 cm³ e com escala graduada ajustada em porcentagem para o volume do copo denominado copo medidor. Retirou-se das amostras de grãos um volume completo do copo e na sequência peneirou-se por partes esses grãos

nas peneiras do kit, recolhendo na bandeja do fundo as “bandinhas”. Estas foram colocadas no copo medidor, fazendo-se a leitura do porcentual de bandinhas diretamente na escala graduada. Na determinação das microfissuras utilizou-se uma solução de hipoclorito de sódio na concentração de 5,25%, onde duas repetições de 100 unidades de grãos visualmente avaliados como não danificados foram colocados para embeber por 10 minutos. Após esse período os grãos que embeberam foram contados e a porcentagem média dos grãos danificados determinada. Os parâmetros obtidos foram tabulados por município, por microrregião e por estado, sendo os valores médios por estado aqui relatados.

Resultados e Discussão

Nos resultados do teste de peneiras, os maiores índices de danos mecânicos foram detectados nos grãos de soja produzidos nos Estados do RS, PR e MS (Tabela 1). Os demais estados apresentaram índices mais baixos, destacando-se a BA com o menor índice (3,0%). Apesar de todos os resultados estarem abaixo do índice porcentual de 30% estabelecido na IN 11 do MAPA (BRASIL, 2007) para grãos partidos, quebrados e amassados é durante o processo de colheita, na operação de trilha das vagens, tanto no sistema tangencial como no axial, que ocorrem os danos mecânicos no grão de soja em decorrência do seu baixo grau de umidade (KRZYZANOWSKI et al., 2015), processo esse que requer o ajuste do sistema de trilha nas máquinas colhedoras para reduzir a ocorrência desse problema. Em relação a microfissura, determinada como dano não aparente, os menores valores foram constatados nos estados RS, BA, MS e MG (Tabela 1). Os Estados de SC, PR, SP, MT e GO, apresentaram os maiores valores, acima de 18% com destaque para GO com valor de 22,5% (Tabela 1). Esse tipo de dano está ligado à característica genética da cultivar, quanto ao teor de lignina no tegumento (ALVAREZ et al., 1997) e em decorrência disso a deterioração por umidade provocada pelas condições climáticas adversas de alta temperatura e umidade durante o estádio de maturação dos grãos (COSTA et al., 2005). O dano mecânico total das amostras oriundo da soma dos índices de grãos partidos e de danos não aparentes variou de 17,9% para BA até 28,9% para GO (Tabela 1) o que fornece informação da

qualidade física do grão de soja colhido na safra 2014/2015.

Conclusões

Com base nos resultados, observa-se a ocorrência de elevados índices de danos mecânicos totais, que podem contribuir para a queda da qualidade industrial desses grãos dependendo das condições e do período de armazenamento dessa matéria prima. A melhoria da qualidade de colheita merece ser considerada, visando à redução dos índices de ocorrência de dano mecânico e a consequente melhoria na qualidade dos grãos de soja produzidos.

Agradecimentos

Os autores agradecem às instituições a seguir nominadas pela colaboração na coleta uniforme e representativa das amostras de soja usadas neste trabalho e que fazem parte do Projeto de Pesquisa QUALIGRÃOS da Embrapa: Cotrijal, Cotriel, Cotripal, Cotribá, Coagrisol, Coopercampos, Cooperalfa, Cotriguaçu, C.Vale, Coopavel, Coop. Lar, Copacol, Copagril, Coagru, Castrolanda, Agraria, Frisia, Capal, Coop. Integrada, Cocamar, Coamo, Cocari, Copasul, Copacentro, Caramuru Alimentos, Comigo, Sindicato Armazens Gerais de Goiás, Ceagesp, Coopermota, Aprosoja, Copadap, Copamil, Coopercitrus, Protec, Ufla, Apassul, Aproses, Apasem, Apps, Apsemg, Aprossul, Aprosmat, Agrosem, Aprosem, Abrass, Sementes Adriana, Belagricola, Sementes Fróes, Sementes Mauá, Sementes Goiás, Sementes Lagoa Bonita, Sementes Brejeiro e Sementes Ellit.

Referências

ALVAREZ, P. J. C.; KRZYZANOWSKI, F. C.; MANDARINO, J. M. G.; FRANÇA-NETO, J. B. Relationship between soybean seed coat content and resistance to mechanical damage.

Seed Science and Technology, v. 25, p. 209-214, 1997.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa n. 11, de 15 de maio de 2007. Estabelece o Regulamento Técnico da Soja, definindo o seu padrão oficial de classificação, com os requisitos de identidade e qualidade intrínseca e extrínseca, a amostragem e a marcação ou rotulagem. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**,

Brasília, DF, n. 93, p. 13-15, 16 maio 2007. Seção 1. Disponível em:< <http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=17751>> Acesso em: 16 mai. 2014.

COSTA, N. P.; MESQUITA, C. M.; FRANÇA-NETO, J. B.; MAURINA, A. C.; KRZYZANOWSKI, F. C.; OLIVEIRA, M. C. N. de; HENNING, A. A. Perfil dos aspectos físicos, fisiológicos e químicos de sementes de soja produzidas em seis regiões do Brasil. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 27, n. 2, p. 172-181. 2005.

KRZYZANOWSKI, F. C.; FRANÇA-NETO, J. B.; COSTA, N. P. **Teste do hipoclorito de sódio para semente de soja**. Londrina: Embrapa Soja, 2004. 4 p. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 27).

KRZYZANOWSKI, F. C.; FRANÇA-NETO, J. B.; MESQUITA, C. M. **Kit medidor de sementes partidas de soja**. Londrina: Embrapa Soja, 2015. 12 p.

MESQUITA, C. M.; COSTA, N. P.; PORTUGAL, F. A. F. Medidor de sementes quebradas para regulagens das colhedoras. **Informativo ABRATES**, Londrina, v. 9, n. 1/2, p. 61. 1999.

Tabela 1. Índices porcentuais de danos mecânicos, determinados pelos testes de peneiras (grãos partidos), de hipoclorito de sódio (dano mecânico não aparente) e total de dano mecânico, determinados em 815 amostras de grãos de soja produzidos na safra 2014/15 e provenientes de 228 municípios. Embrapa Soja, 2016. Londrina, PR.

Estado	Número de municípios	Números de amostras	Dano mecânico em grãos (DM)		Total - Dano mecânico
			Grãos partidos	DM não aparente %	
Rio Grande do Sul	29	74	8,9	13,8	22,7
Santa Catarina	40	60	6,3	18,3	24,5
Paraná	70	186	7,8	18,5	21,3
São Paulo	14	60	5,5	18,2	23,7
Mato Grosso do Sul	17	70	7,5	15,5	23,0
Mato Grosso	21	152	3,1	20,9	24,0
Minas Gerais	17	61	3,2	16,1	19,2
Goiás	17	128	6,4	22,5	28,9
Bahia	3	24	3,0	14,9	17,9
Total/Média	228	815	5,7	17,6	22,8

DETERMINAÇÃO DA QUALIDADE FISIOLÓGICA DOS GRÃOS DE SOJA COLHIDOS NA SAFRA 2014/15

FRANÇA-NETO, J. B.¹; KRZYZANOWSKI, F. C.¹; LORINI, I.¹; HENNING, A. A.¹; HENNING, F. A.¹; OLIVEIRA, M. A. DE¹; MANDARINO, J. M. G.¹; HIRAKURI, M. H.¹; BENASSI, V. T.¹.

¹Embrapa Soja, Rod. Carlos João Strass, Distrito de Warta, C.P. 231, CEP 86001-970, Londrina-PR, jose.franca@embrapa.br.

Introdução

A caracterização da qualidade dos grãos de soja produzidos e armazenados, disponibilizados para a comercialização e o consumo, precisa ser bem definida para minimizar as possíveis fontes das perdas de qualidade. Essas perdas são normalmente decorrentes das operações realizadas no processo de produção a campo, na colheita e na pós-colheita.

Dentre os diversos fatores que podem afetar a qualidade dos grãos de soja, destacam-se as ocorrências de: danos mecânicos, que ocorrem principalmente na colheita e durante o seu processamento; danos de deterioração por intempéries, que são devidos à ocorrência de chuvas em pré-colheita e também aos possíveis retardamentos da colheita; danos causados por percevejos sugadores; e sementes esverdeadas, resultantes da maturação forçada dos grãos de soja, normalmente em virtude da morte prematura das plantas, causada por fatores bióticos ou abióticos. Todos esses tipos de danos podem causar perdas significativas de qualidade dos grãos, resultando em prejuízos financeiros aos sojicultores e a todos os segmentos do agronegócio de soja brasileiro.

O objetivo deste trabalho foi determinar a qualidade fisiológica dos grãos de soja, em amostras coletadas em nove estados brasileiros.

Materiais e Métodos

O trabalho foi realizado no Laboratório de Pós-colheita do Núcleo Tecnológico de Sementes e Grãos “Dr. Nilton Pereira da Costa” da Embrapa Soja, em Londrina, PR. Este levantamento de qualidade faz parte do projeto da Embrapa: “QUALIGRÃOS- Caracterização da qualidade tecnológica dos grãos de arroz, milho, soja e trigo colhidos e armazenados no Brasil”, o qual prevê o mapeamento da qualidade dos grãos e das sementes nas regiões produtoras do país.

Foram avaliadas amostras de grãos, produzidos na safra 2014/15, provenientes dos Estados do Rio Grande do Sul, Santa

Catarina, Paraná, Mato Grosso do Sul, São Paulo, Mato Grosso, Goiás, Minas Gerais e Bahia, totalizando 815 amostras, coletadas em 228 municípios (Tabela 1). As amostras foram coletadas de forma representativa, conforme preconiza o Regulamento Técnico da Soja da Instrução Normativa Nº 11, de 15 de maio de 2007, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2007), logo após serem padronizadas na umidade e destinadas ao armazenamento. As amostras coletadas foram reduzidas por quarteamento para aproximadamente 3,0 kg, sendo identificadas e enviadas à Embrapa Soja para as análises.

No laboratório na Embrapa Soja, cada amostra de 3,0 kg foi dividida em duas subamostras por meio de equipamento homogeneizador, destinando uma das subamostras (aproximadamente 1,5 kg) para realizar as análises de tetrazólio, conforme metodologia estabelecida por França-Neto et al. (1998), determinando-se os índices de ocorrência de danos mecânicos e danos causados por percevejos totais (nível 1-8) e danos por intempéries mais sérios (deterioração por umidade, nível 6-8) em duas subamostras de 50 grãos cada. Além disso, foi determinado o índice de ocorrência de grãos esverdeados, utilizando-se quatro subamostras de 100 grãos cada, que foram secionadas ao meio, para comprovar o esverdeamento das partes internas dos cotilédones, e anotando-se o porcentual de sementes esverdeadas (PÁDUA et al., 2009). Os parâmetros obtidos foram tabulados por município, por microrregião e por estado, sendo esses valores médios aqui relatados.

Resultados e Discussão

Conforme os resultados do teste de tetrazólio, os maiores índices de danos mecânicos (> 35%) foram detectados nos grãos de soja produzidos nos Estados do RS, SC e MT (Tabela 1). Os demais estados apresentaram índices mais baixos, destacando-se o MS com os menores índices (28,6%). A maior fonte de danos mecânicos aos grãos de soja ocorre na opera-

ção de trilha durante a colheita, processo esse que deve ser aprimorado para reduzir a ocorrência desse problema. Em relação aos índices de deterioração por umidade, os menores valores foram constatados nos estados onde as condições climáticas são menos estressantes, em relação às temperaturas mais amenas: RS e SC (Tabela 1). Os Estados do MS, GO e BA, apresentaram os maiores valores, acima de 17%. A ocorrência dos danos de percevejo foi a mais baixa também no RS e SC, sendo mais elevada no PR, SP e MS, significando que o manejo integrado dessa praga deve ser aprimorado nessas regiões.

Os maiores índices de ocorrência de grãos esverdeados (> 5,0%) foram constatados no PR, MS e GO. Um dos principais fatores que resulta na ocorrência de elevados índices de grãos esverdeados está relacionado à ocorrência de déficit hídrico associado com elevadas temperaturas na fase final de maturação da soja (FRANÇA-NETO et. al., 2012). Esse problema ocorreu na safra 2014/15 nesses três estados citados.

Conclusões

Com base nos resultados, observaram-se sérios problemas de qualidade de grãos de soja, resultantes da ocorrência de elevados índices de danos mecânicos, de deterioração por umidade e de danos causados por percevejos em diversas regiões brasileiras. Esses problemas merecem ser atacados, visando à redução de seus índices de ocorrência e a consequente melhoria na qualidade dos grãos de soja produzidos.

Agradecimentos

Os autores agradecem às instituições a seguir nominadas pela colaboração na coleta uniforme e representativa das amostras de soja usadas neste trabalho e que fazem parte do Projeto de Pesquisa QUALIGRÃOS da Embrapa: Cotrijal, Cotriel, Cotripal, Cotribá, Coagrisol, Coopercampos, Cooperalfa, Cotriguaçu, C.Vale, Coopavel, Coop. Lar, Copacol, Copagril, Coagru, Castrolanda, Agraria, Frisia, Capal, Coop.

Integrada, Cocamar, Coamo, Cocari, Copasul, Copacentro, Caramuru Alimentos, Comigo, Sindicato Armazens Gerais de Goiás, Ceagesp, Coopermota, Aprosoja, Copadap, Copamil, Coopercitrus, Protec, Ufla, Apassul, Aprosesc, Apasem, Apps, Apsemg, Aprossul, Aprosmat, Agrosem, Aprosem, Abrass, Sementes Adriana, Belagricola, Sementes Fróes, Sementes Mauá, Sementes Goiás, Sementes Lagoa Bonita, Sementes Brejeiro e Sementes Ellit.

Referências

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa n. 11, de 15 de maio de 2007. Estabelece o Regulamento Técnico da Soja, definindo o seu padrão oficial de classificação, com os requisitos de identidade e qualidade intrínseca e extrínseca, a amostragem e a marcação ou rotulagem. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, n. 93, p. 13-15, 16 maio 2007. Seção 1. Disponível em:< <http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=17751> > Acesso em: 16 mai. 2014.

FRANÇA-NETO, J. B.; KRZYZANOWSKI, F. C.; COSTA, N. P. da. **O teste de tetrazólio em sementes de soja**. Londrina: EMBRAPA-CNPSo, 1998. 72 p. (EMBRAPA-CNPSo. Documentos, 116).

FRANÇA-NETO, J. B.; PÁDUA, G. P.; KRZYZANOWSKI, F. C.; CARVALHO, M. L. M.; HENNING, A. A.; LORINI, I. **Semente esverdeada de soja: causas e efeitos sobre o desempenho fisiológico – Série Sementes**. Londrina: Embrapa Soja, 2012. 15 p. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 91).

PÁDUA, G. P.; FRANÇA-NETO, J. B.; CARVALHO, M. L. M.; KRZYZANOWSKI, F. C.; GUIMARÃES, R. M. Incidence of green soybean seeds as a function of environmental stresses during seed maturation. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 31, n. 3, p. 150-159, 2009.

Tabela 1. Índices porcentuais de danos mecânicos, de deterioração por umidade e de danos causados por percevejos, determinados pelo teste de tetrazólio e índices de grãos verdes, determinados em 815 amostras de grãos de soja produzidos na safra 2014/15 e provenientes de 228 municípios em nove estados brasileiros. Embrapa Soja, 2016. Londrina, PR.

Estado	Número de municípios	Número de amostras	Teste de tetrazólio			Sementes verdes
			Dano mecânico (1-8)	Det. Umidade (6-8)	Dano percevejo (1-8) %	
Rio Grande do Sul	29	74	40,3	4,5	16,3	2,7
Santa Catarina	40	60	40,7	4,7	14,5	1,8
Paraná	70	186	30,8	10,4	35,5	5,6
São Paulo	14	60	34,1	10,4	32,9	2,1
Mato Grosso do Sul	17	70	28,6	18,6	35,4	6,2
Mato Grosso	21	152	35,6	12,9	21,8	3,1
Minas Gerais	17	61	32,3	10,4	27,4	2,7
Goiás	17	128	31,0	17,0	21,0	6,0
Bahia	3	24	30,2	17,5	22,1	1,4
Total/Média	228	815	32,9	11,9	26,2	4,1

DESEMPENHO DE EQUIPAMENTOS DE AMOSTRAGEM NA COLETA DE IMPUREZAS, GRÃOS QUEBRADOS, VAGENS E GRÃOS IMATUROS DURANTE O RECEBIMENTO DE CARGAS DE SOJA EM UNIDADES ARMAZENADORAS

QUIRINO, J.R¹; RESENDE, O²; FONSECA, N.N².

¹Caramuru Alimentos / IFGoiano, Rod. BR 060 Km 388, s/n CEP:75901-970 Zona Rural Rio Verde-GO, zeronaldo@caramuru.com.

²Instituto Federal Goiano – Campus Rio Verde.

Introdução

O Brasil nos últimos trinta anos duplicou a produtividade e obteve um incremento na produção soja em torno de 8 vezes, comparando-se as safras 1985/86 e 2015/16, conforme Conab (2016). Já para o Estado de Goiás observa-se um incremento menor na produtividade, no entanto, é maior que a média nacional, apresentando neste período um aumento próximo a 10 vezes na produção de soja. Neste mesmo período a armazenagem de grãos no Brasil aumentou de 59,9 milhões de toneladas na safra 1985/86, para 153,5 milhões de toneladas em abril de 2016 (CONAB, 2016). Já no Estado de Goiás a capacidade estática evoluiu de 3,8 milhões de toneladas na safra 1985/86, para 12,01 milhões de toneladas em abril 2016.

Segundo Parizzi (1999, 2009), a classificação de grãos é a determinação das características intrínsecas e extrínsecas do produto, com base em padrões previamente elaborados, sendo um instrumento disponível para indústria e exportadoras no controle de qualidade de um produto agrícola.

Na determinação da qualidade da soja, no processo de amostragem, deve-se retirar uma porção representativa do lote, que mantenha fidedignamente as características qualitativas deste material. Erros na amostragem ocasionam interpretações errôneas do real atributo do lote, prejudicando sempre uma das partes envolvidas na comercialização (GLORIA, 2008).

Torna-se extremamente necessário, então procedimentos de amostragem de cargas que possam obter valores mais fidedignos de impurezas, grãos quebrados, vagens e grãos imaturos, auxiliando na programação para segregação nas descargas nas moegas, fluxo de grãos nas máquinas, retirada e debulha de vagens, dentre outras.

Assim, o objetivo neste trabalho foi avaliar e comparar os diversos tipos de amostradores

de grãos utilizados na amostragem de cargas com soja, nas operações comerciais, na coleta de impurezas, grãos quebrados, vagens e grãos imaturos durante o recebimento em unidades armazenadoras.

Material e Métodos

O Experimento foi conduzido na safra de 2014/15 nas unidades armazenadoras da Caramuru Alimentos S/A, localizados nas cidades de Portelândia e Morrinhos, GO. Foram utilizados os seguintes equipamentos: calador composto manual com comprimento de 1,80 m com 12 aberturas, divididas em três estágios (1,80 3E); calador composto manual com 2,10 m de comprimento, 14 aberturas e três estágios (2,10 3E); calador composto manual de 2,10 m de comprimento, 14 aberturas e um estágio (2,10 1E); sonda pneumática com ponteira de 37 mm e calador tipo pelícano.

As amostras foram retiradas em locais pré-determinados em zig-zag e o números de pontos de amostragem com cada equipamento variou com a massa da carga do veículo conforme IN MAPA nº 11 de 2007 (BRASIL, 2007). A amostragem com calador tipo pelícano foi realizada na descarga dos veículos nas moegas. As amostragens com todos os equipamentos do experimento foram realizadas em três repetições.

A homogeneização e divisão das amostras foram realizadas em homogeneizador tipo Boerner. Primeiramente foram passadas por três vezes no equipamento para homogeneização (CANADA, 2016), e, em seguida foram diluídas. Para cada repetição foram retiradas três subamostras com massa mínima de 0,125 kg (BRASIL, 2007).

Para determinação do teor de impurezas, vagens e grãos imaturos foram utilizadas peneiras de crivos redondos de 3,0 mm e para grãos quebrados utilizou-se a peneira de crivos oblängos de 4 x 12 mm.

O experimento foi montado em blocos ca-

sualizados (representados por 14 caminhões amostrados) com cinco tratamentos representados pelos equipamentos para amostragem (sonda pneumática, calador composto manual 1,8 m latão três estágios; calador composto manual 2,1 m alumínio três estágios; calador composto manual 2,10 m de um estágio e amostrador tipo pelícano). Os resultados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Resultados e Discussão

Impurezas

Na determinação do teor de impurezas não houve diferença entre os equipamentos de amostragens estudados. Observa-se uma uniformidade nos teores de impurezas coletados nos veículos para todos os equipamentos. A média geral para o teor de impurezas no experimento foi de 1,14% e verificou-se que teve uma uniformidade satisfatória (coeficiente de variação – CV: 29,62%). Os teores de impurezas coletados por todos os equipamentos testados no experimento apresentaram valores acima de 1%, que ocasionam descontos nas cargas conforme IN MAPA 11 de 2007 (BRASIL, 2007).

Grãos Quebrados

Em relação aos grãos quebrados, foi a variável que apresentou maior uniformidade nas cargas analisadas (CV = 11,35%). No entanto, houve diferenças ao nível de 5% de significância entre os equipamentos. O calador pelícano apresentou a menor média na coleta de grãos quebrados (8,48%), diferindo dos demais equipamentos. Já o calador pneumático (9,38%) e a calador 2,10 3E (9,90%) ficaram numa posição intermediária e não diferenciaram entre si. Os equipamentos 1,80 3E (10,09%) e calador 2,10 1E (10,22%) coletaram os maiores valores de grãos quebrados e também não diferiram entre si, no entanto apresentaram diferença em relação aos demais equipamentos.

As médias observadas de grãos quebrados para cada equipamento foram inferiores ao nível exigido para efeito de desqualificação da carga estabelecido pela IN MAPA 11 de 2007 (Brasil, 2007) que é de 30% de grãos quebrados e amassados. Por isso, nesta condição, não foram gerados descontos para este defeito nas cargas de soja amostradas.

Vagens

De um modo geral, a média de vagens nas amostras analisadas foi baixa (0,24%). No entanto, observa-se que houve diferença do amostrador tipo pelícano, em relação aos demais equipamentos (0,42%). Este calador foi mais eficiente na coleta de vagens em relação aos demais modelos testados, e apresentou, considerando a média coletada, o triplo do valor obtido pelo calador 2,10 3E (0,13%) e o dobro para os demais equipamentos (0,21%). Nas últimas cinco safras, nas unidades armazenadoras tem se observado um aumento substancial da presença de vagens de soja nas cargas recebidas das lavouras. Isso tem ocorrido em todas as principais regiões produtoras de soja no Brasil.

A presença de vagens provoca ineficiente funcionamento das máquinas de pré-limpeza e limpeza dos grãos, acarretando em sobre-carga destes equipamentos, e ocasiona em utilização de maior quantidade de mão de obra na atividade, onerando custos, além de inadequado funcionamento das máquinas. As vagens também se acumulam nos secadores, majorando os custos com pessoal para manutenção, paradas nas atividades de recebimento para limpezas de secadores e além de risco de incêndios nestes equipamentos, que podem causar prejuízos materiais e também interrupção no recebimento de uma safra.

Grãos Imaturos

Como verificado na coleta de vagens, os grãos imaturos apresentaram uma semelhança com o desempenho dos caladores nas cargas e veículos amostrados. Verificou-se que o calador tipo pelícano apresentou o maior valor na coleta de grãos imaturos, diferenciando em relação aos demais caladores testados no experimento. Este equipamento apresentou média de 0,8% de grãos imaturos. Os demais caladores testados, 2,10m 3E, 1,80 3E, 2,10 1E e o calador pneumático não apresentaram diferenças entre si. Nas cargas analisadas foi observada baixa incidência deste defeito da soja, que apresentou na média geral de 0,6%.

Como os grãos imaturos contêm maior teor de água que os grãos maduros, o valor do teor de água dos grãos verdes será subestimado. Por outro lado, os grãos maduros apresentam o teor de água maior que o real. Isso pode durante a armazenagem, dependendo da porcentagem de grãos imaturos na massa de

grãos, alterar o equilíbrio higroscópico entre os grãos e o ambiente e favorecer crescimento de microrganismos.

Estes grãos possuem coloração esverdeada devido à presença do pigmento clorofila que são potentes agentes oxidantes e a qualidade do óleo contaminado com clorofila poderá ser prejudicada, especialmente se o óleo for armazenado na presença de luz. Além disso, estes grãos apresentam menor teor de óleo, maior índice de acidez, e maior custo no refino, já que a remoção da clorofila exige processos específicos (MANDARINO, 2012). Junqueira et. al. (2014) relatam que o índice de acidez e os teores de clorofila aumentaram em função das porcentagens de grãos verdes (imatuuros) nas amostras, mostrando que grãos imatuuros acarretam diminuição nos teores de óleo, e aumentam os custos nos processos de refino e na produção de produtos proteicos.

Conclusão

Os equipamentos para amostragem de grãos de soja em veículos durante o recebimento em unidades armazenadoras influenciam na determinação do teor de grãos quebrados, vagens e grãos imatuuros.

Não houve diferença para o tipo de equipamento de amostragem na determinação do teor de impureza.

Os caladores compostos manuais de 1,80 3E e 2,10 1E coletaram maiores valores de grãos quebrados nas cargas amostradas.

O amostrador tipo pelicano coletou maiores percentagens de vagens e grãos imatuuros nos veículos analisados.

Referências

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 11, de 15 de maio de 2007. Estabelece o Regulamento Técnico da soja. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 16 mai. 2007a, nº 93, Seção 1, p. 13-15.

CANADA. Canadian Grain Commission. **Sampling systems handbook and approval guide**. Disponível em: <<http://www.grainscanada.gc.ca/guides-guides/ssh-mse/ssh-mse-5-eng.htm>>. Acesso em 26 abr. 2016.

CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**, oitavo levantamento, v. 3 - Safra 2015/16 - maio 2016. Disponível em: <www.conab.br>. Acesso em 12 mai. 2016.

GLÓRIA, E. M. da. A qualidade de grãos da América Latina para exportação. In: SCUSSEL, V. M.; ROCHA, M. W. da; LORINI, I.; SABINO, M.; ROSA, C. A. da R.; CARVAJAL, M. M. (ed.). **Atualidades em micotoxinas e armazenagem qualitativa de grãos II**. Florianópolis: Imprensa Universitária, 2008. cap. X, p.421-426.

JUNQUEIRA, P. C.; OLIVEIRA, M. A. de; LORINI, I.; HENNING, A. A.; MANDARINO, J. M. G.; LEITE, R. S. Efeito das vagens e grãos verdes da colheita em características de qualidade da soja durante o armazenamento. In: CONFERÊNCIA BRASILEIRA DE PÓS-COLHEITA, 6., 2014, Maringá. **Anais...** Londrina: ABRAPOS, 2014. p. 200-206.

MANDARINO, J. M. G. **Grãos verdes: influência na qualidade dos produtos à base de soja - Série Sementes**. Londrina: Embrapa Soja, 2012. 5 p. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 90).

PARIZZI, F. C. Classificação de produtos de origem vegetal. In: CURSO DE CLASSIFICAÇÃO E ANÁLISE DE GRÃOS, 23. 2004, Viçosa, MG. **Apostila**. Viçosa: Centreinar, 2009. 131p.

PARIZZI, F. C. **Classificação de produtos de origem vegetal**. Lavras: UFLA/FAEPE, v.2, 1999. 96p.



Comissão de Tecnologia de Sementes

EMBALAGENS DE POLIPROPILENO TRANÇADO LAMINADO PARA O ARMAZENAMENTO DE SEMENTES TRATADAS INDUSTRIALMENTE

HENNING, A. A.¹; FRANÇA-NETO, J. B.¹; HENNING, F. A.¹; KRZYZANOWSKI, F. C.¹; LORINI, I.¹.

¹Embrapa Soja, Rod. Carlos João Strass, Distrito de Warta, C.P. 231, CEP 86001-970, Londrina-PR, ademir.henning@embrapa.br

Introdução

O tratamento de sementes de soja com fungicidas, inseticidas, micronutrientes, bioestimuladores e a inoculação com o *Bradyrhizobium japonicum* vem se tornando prática indispensável para a alta produtividade da soja. De acordo com Henning (2005), além de controlar patógenos importantes transmitidos pelas sementes, o tratamento com fungicidas é uma prática eficiente para assegurar populações adequadas de plantas, quando as condições edafoclimáticas durante a semeadura são desfavoráveis a germinação e a rápida emergência das plântulas de soja. Atualmente, a semente de soja tem sido o veículo do tratamento com diversos produtos, incluindo fungicidas, inseticidas, nematicidas, micronutrientes, bioestimuladores, hormônios, inoculantes, corantes e polímeros. Em muitas empresas, o tratamento industrial de sementes (TIS) já faz parte do processo de beneficiamento, sendo realizado com a utilização de equipamentos especiais e altamente sofisticados, os quais combinam a aplicação de fungicidas, inseticidas, micronutrientes, nematicidas, entre outros produtos. Este tipo de tratamento vem ganhando espaço no mercado de sementes de soja (cerca de 40% das sementes são tratadas neste sistema), no qual grande parte das empresas que comercializam as sementes já realiza o tratamento no pré-ensaque, antes do armazenamento ou no momento da entrega das sementes ao produtor (FRANÇA-NETO et al., 2015). Até o momento, a embalagem permitida para a comercialização de sementes tratadas é a de papel multifoliado, que oferece segurança aos operadores. Recentemente, o avanço nos processos de tratamento de sementes (TIS), empregando equipamentos de alta precisão e novas formulações de produtos, incluindo a adição de polímeros, assegura melhor cobertura e aderência dos princípios ativos às sementes. Além disso, novos tipos de embalagem de polipropileno trançado laminado com microfuros apresentam-se como nova alternativa para embalagem de sementes tratadas.

O objetivo desse trabalho foi avaliar a qualidade de sementes de soja tratadas industrialmente com fungicidas, inseticidas, micronutrientes, polímeros e armazenadas em embalagens de papel multifoliado e polipropileno trançado, laminado, com microfuros, por períodos de 45 e 90 dias.

Materiais e Métodos

Foram conduzidos dois experimentos na safra 2013/14, instalados nas seguintes localidades: **Faxinal, PR. (1)**, utilizando-se sementes da cultivar NA 5909 RG tratadas industrialmente com os seguintes produtos e doses: Maxim XL® (1% metalaxyl-M + 2,5% fluodixonil) - 100 mL/100 kg; Amulet® (25% fipronil) - 100 mL/100 kg; Cruiser® 350 FS (35% thiame toxam) – 100 mL/100 kg; corante e polímero Corasem - 40 mL/100 kg; Power Seed Plus® (2%Co, 2% Mo) – 120 mL/100 kg, totalizando 460 mL de volume final de calda; **Ponta Porã, MS. (2)**, onde utilizou-se sementes da cultivar M 6210 IPRO, tratadas industrialmente com os seguintes produtos e doses: Standak Top (piraclostrobina 2,5% + tiofanato metílico 22,5% + fipronil 25%) - 200 mL/100 kg; CoMo (200 mL/ 100 kg); polímero - L 562 (250 mL/ 100 kg) e adição de fluido 028 (200 g/ 100 kg) totalizando um volume final de 650 mL/100 kg de sementes. As embalagens testadas foram de papel multifoliado e de polipropileno trançado, laminado, com microfuros diferenciados, fabricados pela Cacique Embalagens, Londrina, PR. As avaliações da qualidade fisiológica da semente foram efetuadas em três etapas: antes do armazenamento (logo após o tratamento), após 45 e 90 dias de armazenamento, através dos testes de comprimento de plântula, de raiz e de hipocótilo, germinação com precondicionamento osmótico e emergência em areia, de acordo com as regras para análise de sementes (REGRAS..., 2009). A análise de variância foi realizada através do programa SASM-Agri (CANTERI et al., 2001) e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

A qualidade fisiológica das sementes, avaliada através do teste de comprimento de plântula, não apresentou diferença entre os diferentes tipos de embalagem em nenhuma das épocas de avaliação. As pequenas diferenças observadas esporadicamente nos comprimentos de hipocótilo e de raiz foram detectadas devido aos coeficientes de variação (C.V. %) obtidos serem muito baixos. Porém, essas pequenas diferenças, não se refletiram no comprimento total das plântulas, conforme ficou evidenciado nos demais testes. A germinação e a emergência em areia mantiveram-se elevadas durante o armazenamento, em ambos os locais. Em Faxinal, PR, a germinação variou entre 88% e 94% e a emergência em areia entre 93% e 96% e, em Ponta Porã, MS, entre 89% e 94% e 91% e 95%, respectivamente para a germinação e a emergência em areia (Tabela 1).

Conclusão

As embalagens de polipropileno trançado laminado com microfuros avaliadas apresentaram desempenho similar às embalagens de papel multifoliado, assegurando a qualidade fisiológica das sementes de soja após o tratamento e durante o armazenamento.

Agradecimentos

Os autores agradecem as instituições a seguir nominadas pela colaboração na insta-

lação e condução dos experimentos: COCARI (Faxinal, PR), Jotabasso (Ponta Porã, MS.), AFIPOL (São Paulo, SP.) e Cacique Embalagens (Londrina, PR.)

Referências

CANTERI, M. G.; ALTHAUS, R. A.; VIRGENS FILHO, J. S. das; GIGLIOTTI, E. A.; GODOY, C. V. SASM-Agri - Sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos Scott-Knott, Tukey e Duncan. **Revista Brasileira de Agrocomputação**, Ponta Grossa, v. 1, n. 2, p. 18-24, 2001.

FRANÇA-NETO, J. B.; HENNING, A. A.; KRZYZANOWSKI, F. C.; HENNING, F. A.; LORINI, I. Adoção do tratamento industrial de sementes de soja no Brasil, safra 2014/15. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA, 7.; MERCOSOJA, 2015, Florianópolis.

Tecnologia e mercado global: perspectivas para soja: anais. Londrina: Embrapa Soja, 2015. 4 p. 1 CD-ROM.

HENNING, A. A. **Patologia e tratamento de sementes:** noções gerais. 2. ed. Londrina: Embrapa Soja, 2005. 52 p. (Embrapa Soja. Documentos, 264).

REGRAS para análise de sementes. Brasília, DF: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2009. 395 p.

Tabela 1. Germinação e emergência em areia de soja, cultivares NA 5909 RG (Faxinal, PR) e M 6210 IPRO (Ponta Porã, MS.), após tratamento industrial em diferentes períodos de armazenamento em sacaria de papel multifoliado (Papel) e polipropileno trançado, laminado, com microfuros (PTLMF).

Época	Embalagem	Experimento/Local			
		Germ. (%) ¹	E. A. (%) ²	Germ. (%) ¹	E.A. (%) ²
Início (0 dia)	Papel	93 n.s. ³ .	95 n.s.	94 n.s.	94 n.s.
	PTLMF 1	90	96	93	94
	PTLMF 2	92	95	92	95
	PTLMF 3	91	95	94	95
C.V. (%)	2,84	1,23	1,30	1,79	
45 dias	Papel	94 n.s.	93 n.s.	92 n.s.	94 a ⁴
	PTLMF 1	94	95	91	92 b
	PTLMF 2	94	94	92	95 a
	PTLMF 3	92	93	92	92 b
C.V. (%)	1,60	1,75	3,29	1,08	
90 dias	Papel	90 n.s.	95 n.s.	92 a	94 n.s.
	PTLMF 1	90	95	90 b	93
	PTLMF 2	88	95	89 b	93
	PTLMF 3	88	94	89 b	91
C.V. (%)	2,31	2,03	1,28	1,55	

¹ Germ. (%)= germinação com pré condicionamento osmótico (%); ² E.A = emergência em areia (%);³ Valores não significativos; ⁴ Valores significativos ao nível de 5% de probabilidade.

DESEMPENHO FISIOLÓGICO DE SEMENTES DE SOJA SUBMETIDAS AO TESTE DE ENVELHECIMENTO ACELERADO E POSTAS A GERMINAR APÓS VÁRIOS PERÍODOS DE ESPERA

RODRIGUES, M.¹; KRZYZANOWSKI, F. C.²; FRANÇA-NETO, J. B.²; LORINI, I.²; HENNING, A. A.²; HENNING, F. A.².

¹Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho - UNESP - Campus Ilha Solteira - Curso de Agronomia, ²Embrapa Soja, Rod. Carlos João Strass, Distrito de Warta, C.P. 231, CEP 86001-970, Londrina-PR, francisco.krzyzanowski@embrapa.br.

Introdução

O Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA) prevê que o Brasil deverá continuar a ser o maior exportador de soja do mundo, com uma exportação de 56,45 milhões de toneladas e uma produção de 100 milhões de toneladas (CONAB, 2015). No entanto, para que essa previsão realmente aconteça, é necessário que investimentos em pesquisa continuem sendo realizados, afinal, a produção de sementes de boa qualidade é a base de altas produtividades. O envelhecimento acelerado é um teste de vigor que avalia a resistência da semente a estresses, podendo classificar o lote com alto potencial fisiológico (alto vigor) ou, com baixo potencial fisiológico. A técnica de envelhecimento acelerado consiste em submeter uma fração de sementes a condições adversas de altas temperaturas e umidade relativa simuladas em câmara biológica por um período específico de tempo. Após esse período, a porcentagem de sementes viáveis é determinada pelo teste de germinação (MARCOS FILHO, 1999). Segundo Vaughan (1971) a técnica de envelhecimento acelerado é um método sensível para avaliar o grau ou estádio de deterioração de lotes de sementes, razão pela qual o teste de envelhecimento acelerado é um teste de vigor amplamente utilizado no controle de qualidade da semente de soja, devido à sua excelente relação com o potencial de armazenamento do lote no início desse período (DELOUCHE; BASKIN, 1973), bem como o potencial de emergência no campo na época de semeadura (FRANÇA-NETO et al., 2004). Nos procedimentos para a condução do teste como regra geral recomenda-se que as sementes sejam submetidas ao teste de germinação no máximo em uma hora após o término do período de envelhecimento (MARCOS FILHO, 1999). No entanto, estudos devem ser realizados a fim de avaliar o efeito do atraso na instalação do teste de germinação, após as sementes sofrerem estresses

com o teste de envelhecimento acelerado, podendo assim obter maiores informações e esclarecimentos.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de distintos períodos de espera (horas) para a instalação do teste de germinação após a submissão da semente de soja ao teste de envelhecimento acelerado sobre o seu desempenho fisiológico.

Materiais e Métodos

O trabalho de pesquisa foi realizado no laboratório de Fisiologia de Sementes do Núcleo de Tecnologia de Sementes e Grãos da Embrapa Soja, localizado no distrito de Warta, Londrina – PR. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com quatro repetições por tratamento, sendo cada repetição composta por quatro subamostras de 50 sementes de soja das cultivares BRS399RR (lotes PGA32, PGA34 e PGA35) e BRS1010 IPRO (lotes PGA15, PGA19 e PGA21). Os lotes foram ranqueados em relação à germinação e ao vigor por meio dos testes de germinação, tetrazólio e envelhecimento acelerado (Tabela 1).

Para a condução dos estudos de desempenho fisiológico das sementes de soja, os lotes foram divididos em quatro repetições de 6 kg cada uma, através do divisor de amostras Boerner. Além disso, realizou-se a medição de umidade de cada amostra por meio do aparelho GAC 2100.

As sementes foram armazenadas em câmara fria e seca antes de serem utilizadas para a condução dos testes, dessa forma, o grau de umidade das mesmas tende a equilibrar-se com o ambiente, que possui baixa umidade relativa. O baixo teor de umidade nas sementes, ao realizar o teste de germinação, pode provocar danos por embebição e a condenação de lotes de forma equivocada. A fim de evitar esse problema, realizou-se o preconditionamento das sementes em “gerbox” com tela, contendo 40 mL de água, pelo período

de 16-24 horas a 25°C (FRANÇA-NETO et al., 2014). A uniformização do teor de água das sementes é essencial para a padronização das avaliações e obtenção de resultados consistentes (KRZYZANOWSKI et al., 1991). Após o precondicionamento, as sementes foram envelhecidas na mesma caixa plástica, "gerbox". O teste de envelhecimento acelerado foi realizado a 41 °C por 24 horas em câmara biológica jaquetada (MARCOS FILHO, 1999).

Os tratamentos avaliados foram compostos por nove períodos distintos como segue: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 8 horas de atraso na instalação do teste de germinação, com quatro repetições de 40 gramas de sementes, sendo cada repetição mantida em caixas gerbox distinta. Durante esses períodos as sementes permaneceram nas caixas ainda com água.

Após cada tratamento de retardamento de instalação do teste de germinação, as sementes foram submetidas ao teste de germinação, de acordo com as prescrições das regras para análise de sementes (BRASIL, 2009) por tratamento e por repetição. Além disso, no momento da instalação do teste de germinação, retirou-se uma amostra de cada repetição para avaliar a umidade das sementes.

A análise de variância, o teste de significância e a separação das médias foram efetuadas através do programa estatístico SASM-Agri (CANTERI et al., 2001).

Resultados e Discussão

Para a cultivar BRS 399 RR não se verificaram resultados com diferenças significativas nos tratamentos para os três lotes avaliados (PGA 32, PGA 34 e PGA 35) (Tabela 2), o mesmo sendo verificado para a cultivar BRS 1010 Ipro, onde não foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos para os três lotes avaliados (PGA 15, PGA 19 e PGA 21) (Tabela 3). Os resultados obtidos com semente de soja, contrapõem a recomendação que, após o envelhecimento o teste de germinação das sementes envelhecidas deve ser conduzido num período máximo de 60 minutos (MARCOS-FILHO, 1999; BAALBAKI et al., 2009) e de 1 a 2 horas (ISTA, 2011).

Conclusão

Com base nos resultados não foram observados efeitos significativos dos períodos de retardamento da instalação do teste de germinação sobre o desempenho fisiológico da se-

mente para os respectivos lotes das duas culturais avaliadas, o que é um bom indicativo inicial para o melhor aproveitamento da câmara de envelhecimento acelerado na indústria de sementes que avalia o vigor em um grande número de lotes.

Referências

- BAALBAKI, R. Z.; ELIAS, S. G.; MARCOS-FILHO, J.; MCDONALD, M. B. (Ed.). **Seed vigor testing handbook**. Ithaca: Association of Official Seed Analysts, 2009. p.14 (AOSA. Contribution, 32).
- BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília: MAPA/ACS, 2009. 365p.
- CANTERI, M. G.; ALTHAUS, R. A.; VIRGENS FILHO, J. S.; GIGLIOTTI, E. A.; GODOY, C. V. SASM-Agri: Sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos Scott-Knott, Tukey e Duncan. **Revista Brasileira de Agrocomputação**, Ponta Grossa, v. 1, n. 2, p. 18-24, 2001.
- DELOUCHE, J. C.; BASKIN, C. C. Accelerated aging techniques for predicting the relative storability of seed lots. **Seed Science and Technology**, Wageningen, v. 1, n. 2, p. 427-452, 1973.
- FRANÇA NETO, J. de B.; KRZYZANOWSKI, F. C.; COSTA, N. P. da; HENNING, A. A.; PÁDUA, G. P. de. Adequação da metodologia de testes de vigor para sementes de soja (04.2000.327-02). In: HOFFMANN-CAMPO, C. B.; SARAIVA, O. F. (Org.). **Resultados de pesquisa da Embrapa Soja - 2002: sementes e transferência de tecnologia**. Londrina: Embrapa Soja, 2003. p. 25-32. (Embrapa Soja. Documentos, 211).
- FRANÇA-NETO, J. B.; KRZYZANOWSKI, F. C.; HENNING, A. A. Dano por embebição em sementes de soja: problemas com o teste de germinação. CICLO DE REUNIÕES CONJUNTAS DA CSM/PR, 33., Foz do Iguaçu, 2014. Disponível em: <<http://www.csmparana.agr.br/>>. Acesso em: 1 nov. 2015.
- ISTA. **International rules for seed testing edition 2011**. Bassersdorf: ISTA, 2011. p. 15-11.

KRZYZANOWSKI, F. C.; FRANÇA-NETO, J. B. Situação atual do uso de testes de vigor como rotina em programas de sementes no Brasil. **Informativo ABRATES**, Londrina, v. 1, n. 3, p. 42-53, 1991.

MARCOS FILHO, J. Teste de envelhecimento acelerado. In: KRZYZANOWSKY, F. C.;

VIEIRA, R. D.; FRANÇA-NETO, J. B. **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, Comitê de Vigor de Sementes, 1999, cap. 3. p. 13.

VAUGHAN, C.E. Predicting seed longevity. **Annual report of bean improvement cooperative**, v. 14, p. 13-16, 1971.

Tabela 1. Porcentagem de germinação, classificação de plântulas (fortes e fracas), de viabilidade (Tetrazólio), de vigor (Tetrazólio e Envelhecimento Acelerado) de sementes soja das cultivares BRS 399 RR (lotes PGA 32, PGA 34 e PGA 35), BRS 1010 Ipro (lotes PGA 15, PGA 19 e PGA 21).

Cultivar	Lote	Germinação (%)	Classificação de plântulas		E.A.	Teste de tetrazólio	
			Fortes (%)	Fracas (%)		Vigor (%)	Viabilidade (%)
BRS 399 RR	PGA 32	95	76	19	83	92	97
	PGA 34	91	68	24	79	89	95
	PGA 35	91	71	20	81	89	95
BRS 1010 Ipro	PGA15	94	83	13	87	84	94
	PGA19	86	72	15	85	76	87
	PGA21	97	76	21	93	90	96

Tabela 2. Porcentagem de germinação de sementes de soja da cultivar BRS 399 RR envelhecida e posta a germinar após distintos períodos de espera.

Tempos (horas)	Cultivar BRS 399 RR		
	Lotes	PGA 32 (ns)	PGA 34 (ns)
Zero		82 a	76 a
1		86 a	75 a
2		81 a	82 a
3		79 a	72 a
4		80 a	77 a
5		82 a	78 a
6		81 a	76 a
7		85 a	82 a
8		85 a	79 a
C.V. %		3,89	6,75
			6,01

ns – não significativo, ** e * – significativo a 1% e 5% de probabilidade, respectivamente ; médias seguidas por letra distinta nas colunas diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 3. Porcentagem de germinação de sementes de soja da cultivar BRS 1010 Ipro envelhecida e posta a germinar após distintos períodos de espera.

Tempos (horas)	Cultivar BRS 1010 Ipro		
	Lotes	PGA 15 (ns)	PGA 19 (ns)
Zero		87 a	84 a
1		89 a	85 a
2		85 a	78 a
3		88 a	84 a
4		87 a	82 a
5		86 a	85 a
6		84 a	84 a
7		86 a	84 a
8		86 a	82 a
C.V. %		2,79	4,24

ns – não significativo, ** e * – significativo a 1% e 5% de probabilidade, respectivamente ; médias seguidas por letra distinta nas colunas diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

AVALIAÇÃO DE GENÓTIPOS DE SOJA TRANSGÊNICA EXPOSTAS AO RETARDAMENTO DE COLHEITA

GRIS, C. F.¹; PAVANI, G.¹; RIBEIRO, N. P. N.¹; RODRIGUES, G. F.¹; FREIRIA, W. C.¹.

¹IFSULDEMINAS, Rod. de Muzambinho, Km 35, Morro Preto, CEP 37890-000, Muzambinho - MG, gabis.pavani23@gmail.com

Introdução

O período de viabilidade da semente é extremamente variável, dependendo tanto de características genéticas quanto de efeitos ambientais durante as fases de desenvolvimento, colheita, processamento e armazenamento. Uma vez que ocorram condições desfavoráveis em alguma dessas fases, danos fisiológicos podem resultar em prejuízos à qualidade das sementes, sendo a intensidade desses danos, variável com fatores genéticos, intrínsecos de cada cultivar (GRIS et al., 2010). O período de "armazenamento a campo", enquanto a colheita não é processada, é decisivo para a perda de vigor, uma vez que as sementes de soja são sensíveis à deterioração enquanto permanecem no campo até atingirem o teor de água adequado para a colheita.

Sediyama et al. (1981) afirmam que o nível de tolerância à deterioração no campo difere entre cultivares e entre ambientes, porém o ambiente e, principalmente, as condições climáticas são mais importantes que o tempo de permanência da semente no campo após a maturação fisiológica. De modo geral, é possível afirmar que a qualidade das sementes decresce a partir da maturidade fisiológica, dependendo das condições climáticas em que ficam expostas até o momento de serem colhidas (GARCIA et al., 2004). Alguns autores relataram que cultivares e linhagens de soja comportam-se de forma diferenciada quanto ao grau de tolerância ao retardamento da colheita (BRACCINI et al., 2003; LIMA et al., 2007; GRIS et al., 2010). Dentro deste contexto, objetivou-se avaliar a qualidade fisiológica de 7 genótipos de soja transgênica produzidas na região Sul de MG e submetidos ao retardamento de colheita.

Material e Métodos

O ensaio foi conduzido no campo experimental do IFSULDEMINAS Câmpus Muzambinho, MG, ano agrícola 2014/2015, situado a 21°22' de latitude Sul, 46°31' de longitude Oeste e altitude de 1048m, tendo a região do estado, de acordo com a classificação de Koppen, clima

tipo Cwa (OMETO, 1981). Os dados de precipitação pluviométrica referentes ao período para o município são apresentados na Figura 1.

A semeadura foi realizada no 15º dia de novembro e no 20º dia do mês de janeiro, épocas comumente utilizadas por produtores da região. Utilizou-se 7 genótipos de soja transgênicos (Anta 82 RR, BMX Ponta-IPRO, BMX Potência RR, AS7307 RR, NA7337 RR, NS7209 IPRO e a linhagem intacta BRB11-11470) submetidos à 3 épocas de colheita (estádio R8, R8+07 dias e R8+15 dias), segundo Fehr & Caviness (1979). O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados (DBC) com 3 repetições, em esquema fatorial 7 x 3.

Foi seguido um cronograma de acordo com a época de maturação fisiológica das cultivares e linhagens, para que fossem realizadas as 3 colheitas. As vagens foram debulhadas manualmente, evitando possíveis danos mecânicos. Avaliou-se percentual de germinação (BRASIL, 2009), condutividade elétrica (VIEIRA, 1994), índice de velocidade de emergência – IVE (EDMOND; DRAPALA, 1958), estande final - EF e peso de 100 sementes - P100 (BRASIL, 2009). A análise estatística foi realizada com o software estatístico Sisvar® (FERREIRA, 2011), e as médias comparadas pelo teste Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Observou-se interação significativa entre cultivares e épocas de colheita somente para germinação de sementes (Tabela 1). As cultivares se diferenciaram quanto aos fatores CE e P100 (Tabela 2), tendo que as épocas de colheita alterado o IVE, EF e CE (Tabela 3). Todos os testes apresentaram valores de coeficiente de variação (CV) bons, o que indica confiabilidade nos dados obtidos. Para as cultivares Anta 82RR, AS7307 RR, NA7337 RR e a linhagem BRB11-11470 as colheitas em R8 e após 7 dias deste estádio proporcionaram os mesmos índices de germinação, se mostrando resistentes ao retardamento de colheita de até 7 dias. Porém, para a linhagem, é possível ob-

servar que os valores de germinação obtidos com 7 dias de retardamento já não garantem o mínimo de 80% exigido pelo MAPA para comercialização de sementes de soja. Nenhum dos genótipos avaliados apresentou resistência ao retardamento de colheita de 15 dias (Tabela 1).

Para as cultivares BMX Ponta-IPRO e Potência RR nota-se diferença entre as três colheitas de colheita, sendo o estádio R8 a melhor época para colheita de sementes destas cultivares. No entanto, ressalta-se que para cv BMX Ponta-IPRO, todas as épocas de colheita, inclusive R8, proporcionaram sementes com baixa qualidade (abaixo de 80%), o que resultaria em reprovação do lote. Isso evidencia que as condições ambientais de Muzambinho (MG), onde as sementes foram produzidas, não foram boas para produção de sementes desta cultivar, e que características genéticas e ambientais atuam na qualidade das sementes. Estes resultados vêm de encontro aos obtidos por outros autores (BRACCINI et al., 2003; LIMA et al., 2007; GRIS et al., 2010), que relataram que cultivares e linhagens de soja comportam-se de forma diferenciada quanto ao grau de tolerância ao retardamento da colheita.

Com relação ao P100 (Tabela 2), componente do rendimento de grãos, somente a cultivar NS7209 IPRO se diferenciou das demais, apresentando os maiores valores (24,48 g). Os demais genótipos, semelhantes entre si, apresentaram média de 19,03 g a cada 100 sementes. Para IVE as cultivares AS7307 RR, NA7337 RR, BMX Ponta-IPRO e a linhagem BRB11-11470 obtiveram em campo maior velocidade de emergência que as demais, com média de 20,23. Com relação aos testes de vigor CE, IVE e EF (Tabela 3), os mesmos foram eficientes em diferenciar somente uma das épocas de colheita. Pode-se observar que o vigor das sementes sofre redução somente após 15 dias de retardamento de colheita, indicando que, no geral, para estas características, o retardamento de 7 dias não foi suficiente para redução do vigor das sementes. O atraso da colheita, associado à variação da umidade relativa do ar, acarreta vários prejuízos às sementes, como o aumento de rachaduras, enrugamento do tegumento, aumentando o processo de deterioração em virtude de maior facilidade de penetração de patógenos e maior exposição do tecido embrionário ao ambiente

(MARCANDALLI et al., 2011). Nas condições deste ensaio, as diferenças obtidas entre a colheita no estádio R8 e após 7 dias de retardamento (7,46%), não foram suficientes para distinção das mesmas pelo teste de CE, o qual avalia a degradação das membranas celulares, que se constitui, hipoteticamente, no primeiro evento do processo de deterioração, e, teoricamente, o mais sensível para estimar o vigor.

Conclusão

As cvs Anta 82RR, AS7307 RR, NA7337 RR e BRB11-11470 mantiveram qualidade das sementes até 7 dias de retardamento. A cultivar BMX Ponta-IPRO não obteve qualidade mínima para comercialização (80%) em nenhuma das épocas. No geral, as 2 primeiras colheitas mantiveram o vigor, sendo o retardamento de 15 dias prejudicial a todas as cultivares.

Referências

- BRACCINI, A. de L. e; ALBRECHT, L. P.; ÁVILA, M. R.; SCAPIM, C. A.; BIO, F. E. I.; SCHUAB, S. R. P. Qualidade fisiológica e sanitária das sementes de quinze cultivares de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) colhidas na época normal e após o retardamento de colheita. **Acta Scientiarum Agronomy**, v. 25, n. 2, p. 449-457, 2003.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília, DF: Mapa/ACS, 2009. 395p.
- EDMOND, J. B.; DRAPALA, W. S. The effects of temperature, sand and acetone on germination of okra seed. **Proceedings of the American Society for Horticultural Science**, New York, v. 71, p. 428- 434, 1958.
- FEHR, W. R.; CAVINESS, C. E. **Stages of soybean development**. Ames: Iowa State University, Cooperative Extension Service, 1979, 12p.
- FERREIRA, D.F. Sisvar: a computer statistic analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.
- GARCIA, D. C.; BARROS, A. C. S. A.; PESKE, S. T.; MENEZES, N. L. de. A secagem de sementes. **Ciência Rural**, v. 34, n. 2, p. 603-608, 2004.

GRIS, C. F.; VON PINHO, E. V. de R.; ANDRADE, T.; BALDONI, A.; CARVALHO, M. L. de M. Qualidade fisiológica e teor de lignina no tegumento de sementes de soja convencional e transgênica RR submetidas a diferentes épocas de colheita. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 34, n. 2, p. 374-381, 2010.

LIMA, W.A.A. de; BORÉM, A.; DIAS, D. C. F. S.; MOREIRA, M. A.; DIAS, L. A. dos S.; PIOVESAN, N. D. Retardamento de colheita como método de diferenciação de genótipos

de soja para qualidade de sementes. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 29, n. 1, p. 186-192, 2007.

OMETO, J. C. **Bioclimatologia vegetal**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1981.525p.

VIEIRA, R. D.; CARVALHO, N. M.; SADER, R. Testes de vigor e suas possibilidades de uso. In: VIEIRA, R. D.; CARVALHO, N. M. (ed.). **Testes de vigor em sementes**. Jaboticabal: FUNEP, 1994. 164p.

Tabela 1. Resultados médios de germinação de sementes de genótipos de soja Intacta submetidos ao retardamento de colheita. Muzambinho, MG.

Cultivares	Épocas*			Média
	R8	R8+7 dias	R8+15 dias	
Anta 82 RR	89,33 aA	88,00 aA	60,00 bA	79,11
AS7307 RR	89,33 aA	90,66 aA	58,66 bA	79,55
NA7337 RR	93,33 aA	82,66 aA	40,00 bB	72,00
BMX Potência RR	86,66 aA	64,00 bB	26,00 cB	58,88
BRB11-11470	85,33 aA	66,66 aB	44,00 bB	65,33
BMX Ponta-IPRO	73,33 aA	46,00 bC	20,00 cB	46,44
NS7209 IPRO	85,33 aA	50,00 bC	36,00 bB	57,11
CV (%)		17,41		

* Médias seguidas por letras iguais minúsculas na linha e maiúsculas na coluna não diferem entre si pelo teste Scott-Knott a 5 % de probabilidade.

Tabela 2. Resultados médios de qualidade fisiológica de sementes de genótipos de soja Intacta. Muzambinho, MG.

Cultivares	IVE	P100
Anta 82 RR	17,20 b	18,65 b
AS7307 RR	20,07 a	17,82 b
NA7337 RR	19,89 a	20,03 b
BMX Potência RR	17,74 b	19,35 b
BRB11-11470	19,84 a	19,20 b
BMX Ponta-IPRO	21,11 a	19,11 b
NS7209 IPRO	18,31 b	24,48 a
CV %	13,86	11,87

* Médias seguidas por letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste Scott-Knott a 5 % de probabilidade.

Tabela 3. Resultados médios de qualidade fisiológica de sementes de genótipos de soja Intacta submetidos ao retardamento de colheita. Muzambinho, MG.

Épocas de colheita	CE	IVE	EF
R8	48,24 a	20,62 a	43,14 a
R8 + 7 dias	51,84 a	19,57 a	41,33 a
R8 + 15 dias	61,92 b	17,30 b	35,95 b
CV (%)	15,05	13,86	12,92

* Médias seguidas por letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste Scott-Knott a 5 % de probabilidade.

AVALIAÇÃO DE GENÓTIPOS DE SOJA TRANSGÊNICA RR EXPOSTAS AO RETARDAMENTO DE COLHEITA

GRIS, C. F.¹; PAVANI, G.¹; RIBEIRO, N. P. N.¹; RODRIGUES, G. F.¹; FREIRIA, W. C.¹.

¹IFSULDEMINAS, Rod. de Muzambinho, Km 35, Morro Preto, CEP 37890-000, Muzambinho - MG, gabis.pavani23@gmail.com

Introdução

A ocorrência de condições climáticas desfavoráveis durante o desenvolvimento da semente ou a exposição a períodos de alta umidade e temperatura após a maturação de sementes de soja, quando ainda no campo, tem causado danos fisiológicos e, consequentemente, prejudicado a qualidade das sementes (TEKRONY et al., 1980). Segundo Sediyama et al. (1982), a colheita da soja deve ser feita de preferência logo após a maturação fisiológica, onde a qualidade da semente é máxima. O retardamento da colheita a partir da maturidade fisiológica pode influenciar negativamente a qualidade da semente devido a sua exposição a condições menos favoráveis do ambiente.

Em condições climáticas favoráveis, os problemas podem não se manifestar, porém a ocorrência de chuvas ou orvalho, associados a altas temperaturas, diminui a qualidade das sementes, à medida que a colheita é retardada, sendo o nível de tolerância à deterioração no campo diferente entre cultivares e entre ambientes (SEDIYAMA et al., 1982; GRIS et al., 2010). Sendo a soja uma espécie cujas sementes são bastante sensíveis às condições do ambiente, quanto maior o atraso na colheita, maior é a probabilidade de ocorrência de deterioração no campo. Objetivou-se avaliar a qualidade fisiológica de 4 cultivares padrões e 4 linhagens de soja transgênica RR produzidas na região Sul de MG e submetidas ao retardamento de colheita.

Material e Métodos

O presente trabalho foi conduzido no campo experimental do IFSULDEMINAS Câmpus Muzambinho, MG, ano agrícola 2015, situado a 21°22' de latitude Sul, 46°31' de longitude Oeste e altitude de 1048m, tendo a região do estado, de acordo com a classificação de Koppen, clima tipo Cwa segundo Omoto (1981).

A semeadura foi realizada no 20º dia do mês de janeiro. Avaliou-se 4 cultivares padrão (Anta 82 RR, BMX Desafio RR, NA5909 RR,

NA7337 RR) e 4 linhagens de soja transgênica RR (BRRY34-0591, BRRY34-0901, BRY23-0089, RRMG11-54115), oriundas do convênio EMBRAPA/EPAMIG/Fundação Triângulo, e submetidas à 3 épocas de colheita (estádio R8, R8+07 dias e R8+15 dias, simulando retardamentos de colheita), segundo Fehr & Caviness (1979), segundo um cronograma de acordo com a época de maturação fisiológica de cada genótipo para que fossem realizadas as 3 colheitas. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados (DBC) com 3 repetições, em esquema fatorial 8 x 3. As vagens foram debulhadas manualmente, evitando possíveis danos mecânicos. Avaliou-se percentual de germinação (BRASIL, 2009), condutividade elétrica (VIEIRA, 1994), índice de velocidade de emergência – IVE (EDMOND; DRAPALA, 1958), estande final - EF e peso de 100 sementes - P100 (BRASIL, 2009). A análise estatística foi realizada com o software estatístico Sisvar® (FERREIRA, 2011), e as médias comparadas pelo teste Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Observou-se interação significativa entre cultivares e épocas de colheita somente para germinação de sementes (Tabela 1). As cultivares se diferenciaram quanto aos fatores CE e P100 (Tabela 2), tendo que as épocas de colheita alterado o IVE, EF e CE (Tabela 3). Quanto aos valores de germinação de sementes (Tabela 1), as épocas de colheita não influenciaram a germinação da cv BMX Desafio RR e das linhagens BRRY34-0591, BRRY34-0901, BRY23-0089, demonstrando que dentre os genótipos avaliados estes se mostraram resistentes ao retardamento de colheita de até 15 dias a partir do estádio R8, não tendo também se diferenciado entre si.

As cultivares NA 5909 RR, NA 7337 RR e a linhagem MG34-54115 mostraram comportamento estatístico semelhante para germinação de sementes quando submetidas ao retardamento de colheita. As mesmas se mostraram

resistentes até 7 dias de retardamento (Tabela 1), no entanto, quando submetidas ao retardamento de até 15 dias, apresentaram reduções de 24,72%, 26,38% e 50,76%, respectivamente, todas abaixo do mínimo de 80%, recomendado pelo MAPA para comercialização de sementes de soja. Vale ressaltar que apesar do comportamento semelhante quanto às épocas de colheita, quando observadas as médias gerais das cultivares, a cv NA 5909 RR mostra-se superior, se equiparando aos genótipos BMX Desafio RR, BRRY34-0591, BRRY34-0901 e BRY23-0089. A cv Anta 82 não se mostrou resistente a nenhum dos retardamentos de colheita, tendo apresentado germinação abaixo de 80%, demonstrando forte influência do ambiente, que acelerou o processo de deterioração das sementes. O retardamento de colheita após o estádio R8 de maturação, muitas vezes, é considerado o maior responsável pela redução da germinação e do vigor de sementes de soja. Pesquisadores são unânimes em apontar que o retardamento de colheita da soja, após esta ter atingido a maturação, principalmente após o estádio reprodutivo R8, constitui um dos principais fatores na redução da capacidade germinativa e vigor das sementes (GRIS et al., 2010).

Com relação ao P100 (Tabela 2) as cultivares se diferenciaram em 3 grupos, tendo a linhagem MG34-54115 apresentado os maiores valores, seguido do grupo de genótipos BMX Desafio RR, NA 7337 e NA 5909, com média de 18,43g, e Anta82, BRRY34-0591, BRY23-0089 e BRY34-090, com cerca de 17,10 g a cada 100 sementes. Para o IVE e EF (Tabela 2), não se observaram diferenças quanto ao fator genótipo. Quanto às épocas de colheita (Tabela 3), o vigor das sementes sofre redução somente após 15 dias do estádio R8, indicando que no geral, para estas características, o retardamento de 7 dias não foi suficiente para redução do vigor das sementes. De acordo com Castro et al. (1989) a deterioração das sementes no campo, promovida pelo retardamento de colheita, é acompanhada de queda gradual na qualidade fisiológica e do aumento na incidência de patógenos internos, principalmente nas colheitas mais tardias. Diferente dos demais, o teste de CE detectou queda de vigor das sementes quando submetidas aos retardamentos de colheita, indicando que 7 dias induziram início de processo de deterioração. A CE avalia a degradação das membranas ce-

lulares, que se constitui, hipoteticamente, no primeiro evento do processo de deterioração, sendo, teoricamente, os mais sensíveis para estimar o vigor.

Conclusão

Os genótipos transgênicos RR BRRY34-0591, BRRY34-0901, BRY23-0089 e BMX Desafio RR se mostraram resistentes aos retardamentos de colheita de 7 e 15 dias após o estádio R8. NA5909RR, NA7337RR e RRMG11-54115 se mostraram resistentes a 7 dias de retardamento, tendo a última linhagem redução de 50,76% na germinação após 15 dias de R8. A cv Anta 82 RR se mostrou suscetível aos retardamentos de 7 e 15 dias após o estádio R8.

Referências

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília, DF: Mapa/ACS, 2009. 395p.

CASTRO, E. A. C.; SEDIYAMA, S. C.; MOREIRA, M. A.; SILVA, R. F. da; REZENDE, S. T.; SEDIYAMA, T.; ROCHA, V. S. Liberação do aldeído n-hexanal, como índice para estimar o vigor de sementes de soja. **Revista Ceres**, v. 35, n. 202, p. 569-577, 1989.

EDMOND, J. B.; DRAPALA, W. S. The effects of temperature, sand and acetone on germination of okra seed. **Proceedings of the American Society for Horticultural Science**, New York, v. 71, p. 428- 434, 1958.

FEHR, W. R.; CAVINESS, C. E. **Stages of soybean development**. Ames: Iowa State University, Cooperative Extension Service, 1979, 12p.

FERREIRA, D.F. Sisvar: a computer statistic analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.

GRIS, C. F.; VON PINHO, E. V. de R.; ANDRADE, T.; BALDONI, A.; CARVALHO, M. L. de M. Qualidade fisiológica e teor de lignina no tegumento de sementes de soja convencional e transgênica RR submetidas a diferentes épocas de colheita. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 34, n. 2, p. 374-381, 2010.

OMETO, J. C. **Bioclimatologia vegetal**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1981.525p.

SEDIYAMA, T.; SILVA, R. F.; THIÉBAUT, J. T. L.; REIS, M. S.; FONTES, L. A. N.; MARTINS, O. Influência da época de semeadura e do retardamento da colheita sobre a qualidade das sementes e outras características agronômicas das variedades de soja UFV-1 e UFV-2, em Capinópolis, Minas Gerais. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA, 2., 1981, Brasília. **Anais...** Londrina: Embrapa-CNPSO, 1982. v. 1, p. 645-660.

TEKRONY, D.M.; EGLI, D.B.; PHILLIPS, A.D. Effect of field weathering on the viability and vigor of soybean seed. **Agronomy Journal**, Madison, v.72, n.5, p.749-753, 1980.

VIEIRA, R. D.; CARVALHO, N. M.; SADER, R. Testes de vigor e suas possibilidades de uso. In: VIEIRA, R. D.; CARVALHO, N. M. (ed.). **Testes de vigor em sementes**. Jaboticabal: FUNEP, 1994. 164p.

Tabela 1. Resultados médios de germinação de sementes de genótipos de soja RR submetidos ao retardamento de colheita. Muzambinho, MG. (jan./2015).

Linhagens	R8	R8+7 dias	R8+15 dias	Média
BRY23-0089	84,00 a	93,33 a	88,00 a	88,44 A
BRY34-0901	89,33 a	89,33 a	84,00 a	87,55 A
BRY34-0591	89,33 a	84,00 a	82,66 a	85,33 A
Cultivares				
BMX Desafio	92,00 a	90,66 a	88,00 a	90,22 A
NA 5909 RR	94,00 a	86,66 a	68,00 b	82,88 A
Anta 82 RR	94,00 a	77,33 b	61,33 c	77,55 B
NA 7337 RR	84,00 a	85,33 a	62,33 b	77,22 B
MG34-54115	89,33 a	85,33 a	43,00 b	72,55 B
CV (%) - 9,51	94,00	77,33	61,33	

* Médias seguidas por letras iguais minúsculas na linha e maiúsculas na coluna não diferem entre si pelo teste Scott-Knott a 5 % de probabilidade. Fonte: pesquisa, 2015.

Tabela 2. Resultados médios de qualidade fisiológica de sementes de genótipos de soja RR. Muzambinho, MG. (jan./2015).

Linhagens	IVE	Estande final	CE	P100
BRY34-0591	16,09 a	36,88 a	69,58 a	16,91 c
BRY23-0089	17,86 a	39,11 a	79,60 b	17,19 c
BRY34-0901	16,59 a	42,66 a	69,24 a	17,57 c
Cultivares				
Anta 82 RR	17,01 a	40,33 a	68,23 a	16,72 c
BMX Desafio	17,09 a	40,77 a	65,94 a	18,30 b
NA 5909 RR	17,83 a	42,77 a	67,54 a	18,52 b
NA 7337 RR	17,90 a	44,22 a	57,66 a	18,48 b
MG34-54115	17,79 a	41,22 a	67,63 a	20,80 a
CV %	14,80	13,32	13,80	7,09

* Médias seguidas por letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste Scott-Knott a 5 % de probabilidade. Fonte: pesquisa, 2015.

Tabela 3. Resultados médios de qualidade fisiológica de sementes de genótipos de soja RR submetida ao retardamento de colheita. Muzambinho, MG. (jan./2015).

Épocas de colheita	CE	IVE	EF
R8	63,87 a	18,32 a	87,75 a
R8 + 7 dias	68,71 b	17,75 a	84,33 a
R8 + 15 dias	71,97 b	15,75 b	73,92 b

* Médias seguidas por letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste Scott-Knott a 5 % de probabilidade. Fonte: pesquisa, 2015.

AVALIAÇÃO DE GENÓTIPOS DE SOJA CONVENCIONAL EXPOSTAS AO RETARDAMENTO DE COLHEITA

GRIS, C. F.¹; PIZA, M. R.¹; RIBEIRO, N. P. N.¹; RODRIGUES, G .F.¹; FREIRIA, W .C.¹;

¹IFSULDEMINAS, Rod. de Muzambinho, Km 35, Morro Preto, CEP 37890-000, Muzambinho-MG, mateusribeiro123@hotmail.com

Introdução

Visando a qualidade das sementes de soja, essa é influenciada diretamente pelo genótipo, atingindo valores máximos no acúmulo de matéria seca, na germinação e vigor por influência da maturação fisiológica (POPINIGIS, 1985). Após esse momento, ocorrem alterações degenerativas nas sementes, fazendo com que a qualidade fisiológica se mantenha ou diminua. Isso decorre devido às condições ambientais no período que antecede a colheita, da condução da colheita, secagem e armazenamento (DELOUCHE; BASKIN, 1973; MCDONALD Jr., 1975).

De acordo com Sediyyama et al. (1981) a colheita deve ser realizada logo após a maturação fisiológica. Para Mondragon e Potts (1974) o processo de deterioração inicia-se na maturidade fisiológica, com maior agravamento quando a umidade das sementes decresce a níveis inferiores a 25%. Isso acarreta vários prejuízos às sementes, culminando no aumento do processo de deterioração (MARCANDALLI et al., 2011). Para alguns autores cada cultivar apresenta um nível de tolerância à deterioração, sendo fatores como temperatura e precipitação mais importantes que o tempo de permanência das sementes no campo, relatando que o atraso na colheita compromete o poder germinativo, porém a redução observada nessa característica varia com o genótipo (BRACCINI et al., 2003; LIMA et al., 2007; GRIS et al., 2010). Neste sentido, objetivou-se avaliar a qualidade fisiológica de seis genótipos de soja convencional produzidas na região Sul de Minas Gerais, submetidos ao retardamento de colheita.

Material e Métodos

O ensaio foi conduzido no campo experimental do IFSULDEMINAS Câmpus Muzambinho, MG, ano agrícola 2014/2015, situado a 21°22' de latitude Sul, 46°31' de longitude Oeste e altitude de 1048m, tendo a região do estado, de acordo com a classificação de Koppen, clima tipo Cwa (OMETO, 1981). O plantio de verão

foi realizado no 15º dia de novembro. Utilizou-se seis genótipos de soja convencionais (linhagens BRY45-50191, BRY45-50576, BRY45 51588, BRY45-51772 e BRY45-50108 e cultivar MGBR10-16201) oriundos do Programa de Melhoramento Genético do Estado de MG, convênio Embrapa/E pamig/Fundação Triângulo, submetidos à 2 épocas de colheita (estádio R8 e R8 + 07 dias, simulando um retardamento de colheita), segundo estádios fenológicos de Fehr & Caviness (1979), seguindo um cronograma de acordo com a época de maturação fisiológica de cada genótipo, para que fossem realizadas as 2 colheitas.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados (DBC) com 3 repetições, em esquema fatorial 7 x 2. As vagens foram debulhadas manualmente, evitando possíveis danos mecânicos. Avaliou-se percentual de germinação (BRASIL, 2009), condutividade elétrica (VIEIRA, 1994), índice de velocidade de emergência – IVE (EDMOND; DRAPALA, 1958), estande final - EF e peso de 100 sementes - P100 (BRASIL, 2009). A análise estatística foi realizada com o software estatístico Sisvar® (FERREIRA, 2011), e as médias comparadas pelo teste Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Não houve interação significativa quanto à porcentagem de germinação das cultivares de soja convencional e as épocas de colheita (Tabela 1). As colheitas em R8 e após 7 dias deste estádio proporcionaram os mesmos índices de germinação, se mostrando resistentes ao retardamento de colheita de até 7 dias. Todas estão dentro do padrão de comercialização recomendado pelo MAPA, onde o mínimo de comercialização é 80%. Para o índice de velocidade de emergência (IVE) e estande final (EF) não foram observadas diferenças quanto as cultivares e as duas épocas de colheita, as quais não tiveram influência sobre o vigor das sementes (Tabela 1 e 2). Os valores de IVE e condutividade elétrica variaram

de 24,31 e 79,66 $\mu\text{S} \cdot \text{cm}^{-1} \cdot \text{g}^{-1}$ de semente (colheita em R8) a 24,37 e 77,16 $\mu\text{S} \cdot \text{cm}^{-1} \cdot \text{g}^{-1}$ de semente (colheita 7 dias após R8), respectivamente. Dentre os genótipos, a linhagem BRY45-50191 apresentou maior IVE (26,41), enquanto a BRY45-50576 apresentou menor IVE (22,76). Para Castro (1979) a deterioração das sementes é acompanhada pela queda gradual da qualidade fisiológica e também pela presença de patógenos.

Quanto ao teste de condutividade elétrica houve diferença significativa, evidenciando que o período de 7 dias após o estádio R8 indica queda na qualidade da semente. A colheita dos genótipos no estádio de desenvolvimento R8 apresentou 59,56 $\mu\text{S} \cdot \text{cm}^{-1} \cdot \text{g}^{-1}$ de semente enquanto a colheita após 7 dias deste estádio 65,48 $\mu\text{S} \cdot \text{cm}^{-1} \cdot \text{g}^{-1}$ de semente (Tabela 2). Neste trabalho, os genótipos MGBR10-16201, BRY45-50108 e BRY45-50576 apresentaram menores valores, 54,02; 56,58 e 59,60, respectivamente. Os genótipos BRY45-51772, BRY45-51588 e BRY45-50191 apresentaram valores maiores 65,88; 68,92 e 70,22, respectivamente, indicando menor potencial fisiológico (menor vigor). Estes resultados não vêm de encontro aos obtidos com o teste IVE, o qual não detectou diferenças entre épocas de colheita, uma vez que o teste de condutividade elétrica hipoteticamente detecta o primeiro evento fisiológico na sequência de alterações nas sementes durante a deterioração (AOSA, 2002), enquanto o IVE se encontra por volta do oitavo evento, quando pode-se observar redução de emergência de plântulas a campo.

Conclusão

Os genótipos MGBR10-16201, BRY45-50108 e BRY45-50576 mantiveram alto vigor de sementes por até sete dias de retardamento de colheita.

Os genótipos BRY45-51772, BRY45-51588 e BRY45-50191 apresentaram início de processo deteriorativo de sementes com um retardamento de colheita de 7 dias.

Referências

AOSA. ASSOCIATION OF OFFICIAL SEED ANALYSTS. **Seed vigor testing handbook**. Lincoln: AOSA, 2002. 105p. (Contribution, 32)

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília, DF: Mapa/ACS, 2009. 395p.

CASTRO, P.R.C. Translocação de solutos orgânicos. In: REICHARDT, K.; FERRI, M. G.; MALAVOLTA, E. **Fisiologia vegetal**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1979. v. 1, p. 211-245.

DELOUCHE, J. C.; BASKIN, C.C. Accelerated aging techniques for predicting the relative storability of seed lots. **Seed Science and Technology**, Zurich, v. 1, n. 2, p. 427-452, 1973.

EDMOND, J. B.; DRAPALA, W. S. The effects of temperature, sand and acetone on germination of okra seed. **Proceedings of the American Society for Horticultural Science**, New York, v. 71, p. 428- 434, 1958.

FEHR, W. R.; CAVINESS, C. E. **Stages of soybean development**. Ames: Iowa State University, Cooperative Extension Service, 1979, 12p.

FERREIRA, D.F. Sisvar: a computer statistic analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.

GRIS, C. F.; VON PINHO, E. V. de R.; ANDRADE, T.; BALDONI, A.; CARVALHO, M. L. de M. Qualidade fisiológica e teor de lignina no tegumento de sementes de soja convencional e transgênica RR submetidas a diferentes épocas de colheita. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 34, n. 2, p. 374-381, 2010.

LIMA, W.A.A. de; BORÉM, A.; DIAS, D. C. F. S.; MOREIRA, M. A.; DIAS, L. A. dos S.; PIOVESAN, N. D. Retardamento de colheita como método de diferenciação de genótipos de soja para qualidade de sementes. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 29, n. 1, p. 186-192, 2007.

MARCANDALLI, L. H.; LAZARINI, E.; MALASPINA, I. G. Épocas de aplicação de dessecantes na cultura da soja: Qualidade fisiológica de sementes. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 33, n. 2, p. 241-250, 2011.

McDONALD Jr., M. B. A review and evaluation of seed vigor tests. **Proceedings of the Association of Official Seed Analysts**, v. 65, p. 109-139, 1975.

MONDRAGON, R. L.; POTTS, H. C. Field de-

terioration of soybean as affected by environment. **Proceedings of Association of Official Seed Analysts**, Lincoln, v. 64, p. 63-71, 1974.

OMETO, J. C. **Bioclimatologia vegetal**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1981. 525p.

POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. 2. ed. Brasília: Agiplan, 1985.

SEDIYAMA, T.; REIS, M. S.; SEDIYAMA, T.; DESTRO, D. **Produção de sementes de soja em Minas Gerais**: considerações técnicas. Viçosa: UFV, 1981. 61p.

VIEIRA, R. D.; CARVALHO, N. M.; SADER, R. Testes de vigor e suas possibilidades de uso. In: VIEIRA, R. D.; CARVALHO, N. M. (ed.). **Testes de vigor em sementes**. Jaboticabal: FUNEP, 1994. 164p.

Tabela 1. Resultados médios de qualidade fisiológica de sementes de genótipos de soja convencional. Muzambinho, MG.

Cultivares	Germinação	IVE	EF	CE
BRY45-50191	80,00 a	26,41 a	86,00 a	70,22 b
BRY45-50576	86,00 a	24,03 a	72,33 a	59,60 a
BRY45-51588	86,66 a	22,76 a	74,33 a	68,92 b
MGBR10-16201	87,33 a	23,68 a	77,33 a	54,02 a
BRY45-51772	88,66 a	25,80 a	81,50 a	65,88 b
BRY45-50108	90,00 a	23,35 a	79,00 a	56,48 a
CV %	10,46	14,26	11,80	7,03

* Médias seguidas por letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste Scott-Knott a 5 % de probabilidade.

Tabela 2. Resultados médios de qualidade fisiológica de sementes de genótipos de soja convencional submetidos ao retardamento de colheita. Muzambinho, MG.

Épocas de colheita	Germinação	IVE	EF	CE
R8	87,11 a	24,31 a	79,66 a	59,56 a
R8 + 7 dias	85,77 a	24,37 a	77,16 a	65,48 b
CV (%)	10,46	14,26	11,80	7,03

Médias seguidas por letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste Scott-Knott a 5 % de probabilidade.

QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE GENÓTIPOS DE SOJA PRODUZIDAS EM ÁREA DE CERRADO DE RORAIMA

SMIDERLE, O. J.¹; GIANLUSSI, V.¹; SILVA, T. J.²; SOUZA, A. G.³.

¹Embrapa Roraima, C.P.133, CEP.69.301-970. Boa Vista, RR. e-mail: oscar.smiderle@embrapa.br; vicente.gianluppi@embrapa.br;

²UFRR, Bolsista PIBITI/ CNPq. Boa Vista, RR; ³Universidade Federal de Pelotas.

Introdução

A emergência uniforme de plântulas na lavoura constituiu constante preocupação para os produtores e usuários de sementes. A obtenção de sementes de qualidade é aspecto importante na produção de soja. Assim, o desenvolvimento de cultivares de soja com sementes de qualidade fisiológica e elevado potencial de conservação são prioridade nos programas de melhoramento (OLIVEIRA et al., 2012).

Na soja, a baixa qualidade da semente é limitante à produção, nas regiões tropicais. Tal fato tem sido confirmado nas regiões Central, Norte e Nordeste do Brasil, onde a expansão da soja depende da implementação de programas de produção de sementes com qualidade. A utilização de sementes com qualidade, como as obtidas de cultivares produzidas em regiões de maior latitude, é praticamente impossível pela exigência de fotoperíodo dessas cultivares nessa região (ALBRECHT et al., 2009). O envolvimento de tecnologistas de sementes em programas de melhoramento genético tem sido importante. A obtenção de sementes com qualidade fisiológica é meta prioritária no processo de produção da cultura, uma vez que a germinação e a emergência das plântulas são reflexos dessa qualidade.

Objetivou-se neste trabalho avaliar a qualidade física e fisiológica de sementes de cultivares e linhagens de soja, produzidas em área de cerrado de Roraima em 2014.

Material e Métodos

Os experimentos foram realizados no município de Boa Vista, no Campo Água Boa, na safra 2014, entre junho e setembro em Latossolo Vermelho Amarelo, textura arenosa (14,3% de argila) com as características químicas originais na camada de 0 a 20 cm de profundidade: pH (H_2O)= 4,6; M.O.= 1,25%; P (Mehlich-1)= 0,00; K, Ca, Mg, CTC= 0,02, 0,00, 0,01 e 2,8 cmol_c dm⁻³, respectivamente; e V= 1,1%.

A correção do solo foi realizada utilizando-

-se 1,5 t ha⁻¹ de calcário dolomítico com 80% de PRNT, 100 kg ha⁻¹ de P₂O₅ (superfosfato simples) e 50 kg ha⁻¹ de FTE- BR 12. Adubação de manutenção foi realizada na linha com 80 kg ha⁻¹ de P₂O₅ (superfosfato simples), 120 kg ha⁻¹ de K₂O (cloreto de potássio), sendo 50 kg na linha de semeadura, e 70 kg em cobertura, aos 30 dias após a emergência das plantas (DAE). Demais tratos culturais seguiram conforme Smiderle et al. (2009).

Os genótipos foram avaliados no delineamento experimental de blocos casualizados com quatro repetições. Cada parcela constituída de quatro fileiras de cinco metros de comprimento, espaçadas entre si por 0,5 m, com estande de 14 plantas por metro linear. A área útil das parcelas foi constituída das duas fileiras centrais, eliminando-se 0,5 m das extremidades.

No experimento um (1) foram avaliados 10 genótipos (BRS 7580; BRS 313; AB-01; BRS 8780; BRS Tracajá; BRS 8580; BRS 8581; BRS 314; BRS 022; BRS 8381) sementes foram separadas em grandes, as retidas em peneira de 4,5 x 22 mm e pequenas as retidas na peneira 3,25 x 22 mm, após passarem pela anterior. No segundo experimento foram avaliados 13 genótipos (BRS 7980; BRS 8180; BRS 8280; BRS 8480; BRS 9080; 208314; ROBR00; ROBR01; MTBR01; MTBR02; MTBR04; MT101142 e MT107631) do programa de melhoramento de soja.

As sementes foram tratadas com 100 mL de fludioxonil + metalaxyl-M para cada 100 kg de sementes e, em seguida, semeadas manualmente. A inoculação foi realizada na linha de plantio com *Bradyrhizobium japonicum* dissolvido em água e pulverizado em jato dirigido diretamente sobre a semente no sulco de plantio.

Na colheita, as plantas da área útil foram cortadas manualmente e trilhadas mecanicamente em trilhadeira estacionária. No laboratório de análise de sementes, as amostras foram selecionadas em peneiras (4,5 x 22 mm e 3,25 x 22 mm), para uniformizar os lotes, pos-

sibilitando avaliar dois tamanhos para comparações entre sementes das 10 cultivares em estudo do experimento um (1) e 13 linhagens do experimento dois (2). Nas sementes das linhagens e cultivares foi determinada a massa de cem sementes e o teste de germinação, com primeira contagem de germinação conforme Brasil (2009). Os dados de qualidade física e fisiológica das sementes, obtidas nos dois experimentos, foram submetidos à análise de variância e agrupamento de médias com nível de significância 5%, pelo teste Scott-Knott, com auxílio do software SISVAR (FERREIRA, 2011).

Resultados e Discussão

Foram observadas diferenças significativas entre as linhagens em relação aos parâmetros avaliados nos dois experimentos. No experimento 1 a classificação das sementes (grandes e pequenas) via peneiras, possibilitou identificar diferenças significativas nas variáveis analisadas para a maioria dos genótipos. Na massa de cem sementes verificou-se variação entre 12,29 e 18,8 g para sementes grandes e de 8,74 a 11,80 g nas pequenas (Tabela 1).

Destaca-se que ao final do ciclo houve restrição hídrica o que reduziu o tamanho das sementes além de apresentar grande variações no mesmo genótipo, inclusive na BRS Tracajá, a cultivar utilizada pelos produtores locais e que pode chegar a massa de cem sementes superior a 18,0 gramas. O valor obtido neste trabalho (12,5 g), nas sementes classificadas como grandes, foi apenas 69% do esperado (SMIDERLE et al., 2009).

Nas sementes grandes a BRS 8581 e a BRS 022 apresentaram valores de vigor (PCG) e germinação inferiores aos das demais cultivares. Nas sementes pequenas os genótipos BRS 314, BRS 8780 e AB-01 apresentaram germinação superior a 93%. O vigor obtido na primeira contagem de germinação de sementes pequenas destacou cinco materiais com valores entre 80 a 87%. As cvs BRS 8780 e AB-01 nas sementes produzidas, tanto grandes quanto pequenas, não verificou-se diferenças significativas para germinação e massa seca de plântulas. Nas plântulas obtidas de sementes grandes os valores de massa seca por plântula variaram de 0,080 a 0,129 g/plântula, enquanto nas pequenas os valores ficaram entre 0,068 e 0,079 g/plântula. Esses resultados

indicam a importância de selecionar as sementes destes materiais para a utilização das melhores sementes nos cultivos posteriores.

No experimento dois verificou-se variação na massa de cem sementes de 19,41 g na BRS 8180 a 14,25 g na BRS 8480, apresentando nove classes distintas entre os genótipos avaliados. As sementes da BRS 8480 apresentaram menor vigor (55%) e germinação (74%), semelhante a obtida na linhagem 208314 com 75%. Os demais materiais avaliados apresentaram germinação de 90 a 97% e cinco linhagens apresentaram vigor (PCG) superior a 80% (Tabela 2).

Conclusão

As cultivares e linhagens avaliadas apresentam elevada qualidade fisiológica, com destaque para o vigor das sementes. Sementes pequenas podem ser utilizadas para semeadura com sucesso, pois na maioria dos genótipos são vigorosas.

Referências

ALBRECHT, L. P.; BRACCINI, A. L.; ÁVILA, M. R.; SCAPIM, C. A.; BARBOSA, M. C.; STÜLP, M. Sementes de soja produzidas em épocas de safrinha na região oeste do Estado do Paraná. *Acta Scientiarum Agronomy*, v.31, n.1, p.121-127, 2009.

BRASIL. **Regras para Análise de Sementes**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. SDA. Brasília: Mapa/ACS, 399 p. 2009.

FERREIRA, D. F. Sisvar: A computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.

OLIVEIRA, G. P.; ARAÚJO, D.V.; ALBUQUERQUE, M. C. F.; ZAMBENEDETTI, E.; MAINARDI, J.T. Avaliação física, fisiológica e sanitária de sementes de soja de duas regiões de Mato Grosso. *Revista Agrarian*, Dourados, v. 5, n. 16, p. 106-114, 2012.

SMIDERLE, O. J.; GIANLUSSI, V.; GIANLUSSI, D.; MARSARO JÚNIOR, A. L.; ZILLI, J. E.; NECHET, K. L.; BARBOSA, G. F.; MATTIONI, J. A. M. **Cultivo de soja no cerrado de Roraima**. Boa Vista, Embrapa Roraima, 2009. (Embrapa Roraima. Sistema de Produção, 2).

Tabela 1. Valores médios de massa de cem sementes (M100s, em g), da primeira contagem de germinação, germinação (PCG, Germ, em %) e matéria seca por plântula (Msplant, em g) obtidos de sementes de 10 genótipos de soja com sementes grandes (G) e pequenas (pq).

Genótipo	M100s		Germ		PCG		Msplant									
	G	pq	G	pq	G	pq	G	pq								
BRS 7580	15,72	cA	9,76	cB	92	aA	82	cB	87	aA	74	bB	0,126	aA	0,073	bB
BRS 313	14,53	dA	9,30	dB	93	aA	80	cB	87	aA	73	bB	0,114	aA	0,073	bB
AB-01	12,99	eA	9,79	cB	95	aA	95	aA	89	aA	87	aB	0,103	aA	0,079	aA
BRS 8780	14,48	dA	9,67	cB	98	aA	95	aA	92	aA	87	aB	0,115	aA	0,076	aA
BRS Tracajá	12,50	fA	9,38	dB	97	aA	86	bB	92	aA	81	aB	0,099	bA	0,070	bB
BRS 8580	16,02	bA	10,5	bB	95	aA	87	bB	89	aA	80	aB	0,080	bA	0,068	bB
BRS 8581	12,29	fA	8,74	eB	85	bA	73	dB	79	bA	66	bB	0,086	bA	0,070	bB
BRS 314	12,75	eA	9,54	cB	94	aA	94	aA	92	aA	86	aB	0,100	aA	0,074	bB
BRS 022	18,80	aA	11,8	aB	80	bA	74	dA	74	bA	67	cB	0,096	bA	0,072	bB
BRS 8381	15,55	cA	9,21	dB	90	aA	82	cB	85	aA	74	bB	0,129	aA	0,069	bB
C.V.%	2,02		5,79		6,2		8,3									

*Médias seguidas por letras distintas, minúscula na coluna e maiúscula na linha, diferenciam agrupamentos de médias pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Tabela 2. Valores médios de massa de cem sementes (M100s, em g), da primeira contagem de germinação e germinação (PCG, Germ, em %) obtidos em sementes de 13 genótipos de soja produzidas no teste de VCU em área de cerrado de Roraima.

Genótipo	M100s		PCG		Germ	
BRS7980	15,61	f	74	a	96	a
BRS8180	19,41	a	79	a	94	a
BRS8280	17,42	c	78	a	93	a
BRS8480	14,25	i	55	c	74	b
BRS9080	14,82	h	79	a	92	a
208314	16,60	d	65	b	75	b
ROBR00	16,26	e	82	a	97	a
ROBR01	14,57	h	81	a	93	a
MTBR01	15,09	g	80	a	94	a
MTBR02	16,43	e	81	a	97	a
MTBR04	16,72	d	85	a	96	a
MT101142	18,38	b	78	a	90	a
MT107631	16,78	d	85	a	95	a
C.V.%	1,64		5,80		3,76	

*Na coluna, médias seguidas por pelo menos uma mesma letra não diferenciam agrupamentos, pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade.

BIORREGULADOR VEGETAL NO DESENVOLVIMENTO DE PLÂNTULAS DE SOJA

MENEZES, P. H. S.¹; SMIDERLE, O. J.²; GIANLUSSI, V.²

¹POSAGRO/Embrapa Roraima e UFRR, Boa Vista, Roraima, Brasil, pedro.agro86@gmail.com; ²Pesquisador Embrapa Roraima BR 174, Km 8, Distrito Industrial, CEP: 69301-970, Boa Vista-RR Brasil, e-mail: oscar.smiderle@embrapa.br.

Introdução

A garantia de melhor desempenho de determinada cultura depende, fundamentalmente, da qualidade das sementes (MOTTA et al., 2000). O surgimento de novos produtos para a incorporação de aditivos às sementes aumenta a cada ano e, portanto, pouco se sabe sobre o real efeito destes na qualidade fisiológica das sementes e no desenvolvimento das culturas.

Os vegetais produzem moléculas sinalizadoras como os hormônios vegetais, responsáveis por efeitos no desenvolvimento e os principais grupos hormonais são as auxinas, giberelinas, citocininas, etileno e ácido abscísico (TAIZ; ZEIGER, 2013).

Os reguladores influenciam na resposta de muitos órgãos da planta, mas essa resposta depende da espécie, da parte da planta, do estádio de desenvolvimento, da concentração, da interação entre os outros reguladores e vários fatores ambientais. Esses reguladores estão envolvidos nos processos de crescimento e desenvolvimento de um órgão ou tecido vegetal (CAMPOS et al., 2009).

Deste modo, objetivou-se com o presente trabalho avaliar o efeito do biorregulador Stimulate®, no desenvolvimento inicial de plântulas de soja BRS 8381, BRS 7980 e BRS Tracajá.

Material e Métodos

Foram conduzidos dois experimentos em casa de vegetação da Embrapa Roraima, no município de Boa Vista, Roraima. As avaliações foram feitas com a cultura da soja (*Glycine max* (L.)). Foi utilizado o biorregulador vegetal Stimulate® composto de três reguladores vegetais: 0,009% de cinetina (citocinina), 0,005% de ácido giberélico (giberelina), 0,005% de ácido indolbutírico (auxina) e 99,981% de ingredientes inertes (CASTRO et al., 1998) aplicado nas sementes.

O delineamento foi inteiramente casualizado em esquema fatorial 3x5 (três cultivares de soja x cinco tratamentos das sementes), com quatro repetições e 20 sementes cada. Para

o experimento 1, os tratamentos das sementes consistiram, na testemunha (T1); apenas Inoculante turfoso (T2); de 0,5 mL da solução (Stimulate® + água destilada) na concentração de 0,2: 0,3 mL (T3); de solução 0,3: 0,2 mL (T4); e de solução 0,4 : 0,1 ml (T5). Para o experimento 2, os tratamentos das sementes consistiram, na testemunha (T1); apenas Inoculante turfoso (T2); de 0,8 ml da solução (Stimulate® + água destilada) na concentração de 0,4 : 0,4 ml (T3); de solução 0,6 : 0,2 ml (T4); e de 0,8 ml somente Stimulate® (T5). Em cada tratamento foram utilizadas 50 g de sementes, das cultivares BRS 8381, BRS 7980 e BRS Tracajá.

Os tratamentos foram aplicados sobre a massa de sementes, no interior de garrafa Pet, e em seguida agitadas um minuto para homogeneização. Após tratamentos foram semeadas em vasos plásticos com 1,9 kg de solo [LATOSOLO AMARELO distrófico (LAdx)] com umidade em 60% da capacidade de campo.

No oitavo dia após a emergência das plântulas, foi realizado desbaste deixando-se 10 plantas/vaso. Aos 20 dias após a emergência (DAE) foram analisadas a altura das plantas (AP), produção de massa seca da parte aérea (MSPA) e massa seca de raiz (MSR) por planta (NAKAGAWA, 1999).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, onde, na significância pelo teste "F", as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro através do programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2011).

Resultados e Discussão

Experimento 1

A solução do biorregulador Stimulate® aplicada nas sementes não influenciou as características estudadas em plântulas das cultivares BRS 7980 e BRS Tracajá.

Quanto a cultivar BRS 8381, observou-se que esta sofreu influência do biorregulador, verificando-se altura de plantas superior no

T5 diferenciando significativamente apenas do T1 (testemunha) (Tabela 1), mostrando que a aplicação promoveu alongamento celular, uma vez que as auxinas pela teoria do crescimento ácido promovem o alongamento celular do caule (TAIZ; ZEIGER, 2013).

Estes resultados contrariam aqueles obtidos por Fernandes et al. (1993), porém, observaram que houve decréscimo na altura das plantas, quando foi aplicado regulador vegetal via sementes, associado à aplicação via pulverização foliar.

As variáveis massa seca da parte aérea e massa seca da raiz tratadas com biorregulador vegetal Stimulate®, não obtiveram medias significativas superiores aos tratamentos T1 e T2 (testemunha e só com inoculante), mostrando que a aplicação do produto não influenciou nos tratamentos aos 20 dias após a emergência.

Experimento 2

Na Tabela 2, encontra-se os valores médios para altura da planta, massa seca da parte aérea e massa seca da raiz da cultivar de soja BRS 8381. Observou-se que houve efeito significativo apenas para altura da planta, sendo encontrado a maior média no tratamento T5 (0,8 ml só Stimulate®), no entanto, não diferindo dos tratamentos T1 (testemunha), T3 (0,4 : 0,4 ml) e T4 (0,6 : 0,2 ml).

Para a cultivar de soja BRS 7980 (Tabela 2). Observou-se que houve efeito significativo para altura da planta, onde as maiores medias foram obtidas nos tratamentos T1, T2, T3 e T5

Para altura da planta da cultivar BRS Tracajá (Tabela 2), o tratamento T3 apresentou media (25,62) ligeiramente superior aos demais.

Em relação aos resultados para a variável altura da planta para as três cultívaras estudadas. De acordo com Taiz & Zeiger (2013), as giberelinas aumentam o alongamento e a divisão celular, o que é evidenciado pelo aumento do comprimento da célula e do número de células. As giberelinas também participam do crescimento do caule, podendo reverter o nánnismo.

Observou-se para os resultados de massa seca da raiz das cultívaras (Tabela 2) que estas possuem ciclos médios de desenvolvimento distintos, duas em torno de 80-90 dias (BRS 8381 e BRS 7980) e a outra em torno de 110-120 dias (BRS Tracajá), apresentaram resultados diferenciados em relação ao tratamento

utilizado para cada cultívar. Para a BRS 7980, o referido tratamento T4 apresentou maior resultado, não deferindo dos T1, T2 e T5. Para a BRS Tracajá o tratamento T3 foi o que apresentou maior média, não deferindo dos T1, T4 e T5. E para BRS 8381 não houve significância nos resultados encontrados.

Concordando com Hartmann et al. (1983), que afirmaram que o uso de reguladores de crescimento para induzir o enraizamento difere em sua ação de acordo com a espécie e com a cultivar. Enquanto algumas espécies enraízam muito melhor com a sua aplicação, outras respondem fracamente ou ainda adversamente.

Conclusão

Tratamento das sementes de soja BRS 8381 com Stimulate® + água destilada resulta em maior altura das plântulas (23,75 cm) evidenciando o crescimento.

As características altura das plantas e massa seca da raiz foram influenciadas pelo uso do biorregulador Stimulate® nas cultívaras BRS 7980 no T4 (0,6 : 0,2 ml) e na BRS Tracajá no T3 (0,4 : 0,4 ml).

A eficácia do biorregulador Stimulate® na cultura da soja depende do aperfeiçoamento dos estudos de dosagens que serão aplicadas em relação ao ciclo de desenvolvimento de cada cultivar.

Referências

CAMPOS, M. F.; ONO, E. O.; RODRIGUES, J. D. Desenvolvimento da parte aérea de plantas de soja em função de reguladores vegetais. **Revista Ceres**, v. 56, n. 01, p. 74-79, 2009.

CASTRO, P. R. C.; PACHECO, A. C.; MEDINA, C. L. Efeitos de Stimulate e de microcitrinos no desenvolvimento vegetativo e na produtividade da laranjeira 'Pêra' (*Citrus sinensis* L. Osbeck). **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 55, n. 2, p. 338-341, 1998.

FERNANDES, A. A. H.; RODRIGUES, J. D.; RODRIGUES, S. D. Ação do Agrostemin sobre a altura e o número de folhas de plantas de soja (*Glycine max* L. Merrill cv. IAC-8). **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 50, n. 1, p. 6-12, 1993.

FERREIRA, D. F. Sisvar: A computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, nov./dez. 2011.

HARTMANN, H. T.; KESTER, D. E. **Plant propagation:** principles and practices, 4 ed. New Jersey: Prentice-Hall. 1983. p. 727.

MOTTA, I. S.; BRACCINI, A. L. B.; SCAPIM, C. A.; GONÇALVES, A. C. A.; BRACCINI, M. C. L.; ÁVILA M. R. Qualidade fisiológica de sementes de soja provenientes de diferentes épocas de semeadura. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 22, p. 257-267, 2000.

NAKAGAWA, J. Teste de vigor baseado no desempenho das plântulas. In: KRZYZANOWSKI, F. C.; VIEIRA, R. D.; FRANÇA-NETO, J. B. (Ed.) **Vigor de sementes:** conceito e testes. Londrina: Abrates, 1999. p.1-24.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal.** 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2013. 954p.

Tabela 1. Valores médios das características de Altura de Planta (AP), Massa Seca da Parte Aérea (MSPA) e massa Seca da Raiz (MSR) de plântulas da cultivar de soja BRS 8381 sob o efeito do biorregulador Stimulate®.

Tratamento	AP (cm)	MSPA (g)	MSR (g)
T1-Testemunha	21,12 b	1,99 ab	2,48 a
T2-Inoculante	23,25 ab	2,19 a	1,84 ab
T3-0,2 mL Stimulate	22,75 ab	1,97 ab	1,24 b
T4-0,3 mL Stimulate	22,50 ab	1,92 ab	1,37 b
T5-0,4 mL Stimulate	23,75 a	1,75 b	1,65 b
MÉDIA	22,67	1,96	1,72
C.V.%	4,32	8,84	27,92

Médias seguidas pelas mesmas letras, na coluna, não diferem entre si a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Tabela 2. Valores médios das características de Altura de Planta (AP), Massa Seca da Parte Aérea (MSPA) e massa Seca da Raiz (MSR) de plântulas das cultivares de soja BRS 8381, BRS 7980 e BRS Tracajá sob o efeito do biorregulador Stimulate®.

TRATAMENTO	AP (cm)	MSPA (g)	MSR (g)	AP (cm)	MSPA (g)	MSR (g)	AP (cm)	MSPA (g)	MSR (g)
T1-Testemunha	25,8 ab	2,5 a	3,9 a	30,5 a	2,7 a	2,6 ab	24,5 b	2,6 a	2,3 b
T2-Inoculante	25,6 b	2,5 a	2,7 a	30,0 a	2,7 a	3,2 ab	24,0 bc	2,2 a	2,6 ab
T3-0,4 mL Stimulate	26,7 ab	2,5 a	2,8 a	28,7 a	2,4 a	2,1 b	25,6 a	2,6 a	3,3 a
T4-0,6 mL Stimulate	27,0 ab	2,5 a	2,6 a	25,7 b	2,3 a	3,4 a	23,3 c	2,2 a	2,9 ab
T5-0,8 mL Stimulate	28,2 a	2,6 a	2,7 a	27,7 ab	2,4 a	2,6 ab	24,6 b	2,5 a	2,8 ab
MÉDIA	26,7	2,5	2,9	28,5	2,5	2,8	24,4	2,4	2,8
C.V.%	4,1	8,4	32,4	4,5	12,6	18,9	1,5	12,5	12,1

Médias seguidas pelas mesmas letras, na coluna, não diferem entre si a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.



Índice Remissivo de Autores

Índice Remissivo de Autores

Autor	Nº trabalho	Autor	Nº trabalho
A			
ABREU, A. B. L.	45	CARVALHO, H. W. L.	11
ADAMS, G. A.	48, 53	CASTRO, C. de	8
AGNES, D. C. A.	45	CERVIGNI, A.C.	55, 56, 57
ALIEVI, C.	65	CHASSOT, T.	49
ALMEIDA, R. E. M.	60	CONTE, O.	12
ALVARENGA, W.	66	CORRÊA-FERREIRA, B. S.	14
ALVES, T. dos S.	55, 56, 57	CORREIA, G. S.	53
ALVES, V. M.	58, 59	CORY, J.	19
AMORIM, F. R.	60	COSTA, L.G.G. da	55, 56, 57
ANSBACH, V.	25, 26	COSTA, M. A.	45
APARECIDO, L. E. O.	13	CRUZ, G. H. M.	45
ARANTES, N. E.	5, 6, 61	CUNHA, R. C. C.	1
ARAUJO, R.	12	D	
ARAÚJO, V. C.	30	D'AGOSTO, M. G.	33, 34
ARIAS, C. A. A.	14	DALCHIAVON, F. C.	7
ARRUDA, A. C. F.	45	DALLAGO, E. G.	46
ASSIS, G. M. L.	23	DEBIASI, H.	2, 3, 12, 64
B		DEMANT, L. A.	50, 51, 52
BALBINOT JUNIOR, A. A.	2, 3, 11, 12, 64	DEMANT, L. A. R.	33, 34
BARROS, P. P. V.	45	DIAS, A.R.	55, 56, 57
BASTOS, P. F. B.	48, 49, 53	DIAS, W. P.	64
BATTISTI, R.	10	DREHMER, M.	66
BENASSI, V. T.	67, 68, 69, 70, 71, 72	E	
BENEVENUTO NETO, J. A.	45	EISNER, G.	25, 26
BIEZUS JUNIOR, I. L.	7	ESPÍNDOLA, C. J.	1
BIEZUS, E. C.	7	F	
BORATTO, I. V.	46	FAVERO, F.	37, 38, 39
BORGES, E. P.	45, 55, 56, 57	FELIX, I.F.	55, 56, 57
BORGES, R.A.	55, 56, 57	FEREZIN, D. F. P.	33, 34
BREMM, N.	48	FERREIRA, A.	50, 51, 52
BRIDI, L.	48, 49, 53	FERREIRA, A. S.	3
BRUGNERA, P.	54	FERREIRA, L. L.	60
BUENO, A. de F.	18	FIGUEIREDO, M. A. G. de	55, 56, 57
C		FLORES, M. da S.	55, 56, 57
CABRAL, W. C.	31, 50, 51, 52	FOLONI, J.S.S.	8, 9
CAMPOS, H. D.	31, 32, 54	FONSECA, N.N	73
CAMPOS, L. J. M.	60	FRANÇA-NETO, J. B.	67, 68, 69, 70, 71, 72, 74, 75
CARLIN, V. J.	41, 42	FRANCHINI, J. C.	2, 3, 12, 64

Autor	Nº trabalho	Autor	Nº trabalho
FRANCO, D. A. S.	35, 36	LAZARINI, E.	4
FREIRIA, J. V.P.	5, 6, 61, 62, 63	LEITE, J. A. B. P.	35, 36
FREIRIA, W .C.	5, 6, 61, 62, 76, 77, 78	LEITE, R. S.	69, 70
FREITAS, L. A.	4	LENSE, G. H. E.	13
FURLAN, S. H.	35, 36	LEUBET, R. A.	48, 49, 53
G		LIBERTI, E.	22
GHAZZAOUI, H. A. N.	54	LIMA, D. de	14
GIANLUSSI, V.	79, 80	LIMA, G. C. de	55, 56, 57
GODOY, C. V.	23, 24, 54	LIMA, H. S.	45
GONÇALVES, R. A.	46	LIMA, T. Q.	55, 56, 57
GRANDE, M. L. M.	18	LORINI, I.	67, 68, 69, 70, 71, 72, 74, 75
GRIGOLLI, J. F. J.	17	LOURENÇO, M. F. C.	40
GRIS, C. F.	5, 6, 61, 62, 63, 76, 77, 78	LUDWIG, J.	48, 49, 53
GUAL, G.	22	M	
GUARNIERI, C. C.	44	MACHADO, C. M.	48, 53
H		MACHADO, D. H.	7
HANUS, C. M.	48	MADALOSO, T.	37, 38, 39
HENNING, A. A.	67, 68, 69, 70, 71, 72, 74, 75	MAGALHAES, F.F.	56
HENNING, F. A.	8, 9, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 74, 75	MAINARDI, J. T.	41, 42
HILGEMBERG, I.	25, 26	MANDARINO, J. M. G.	67, 68, 69, 70, 71, 72
HILGEMBERG, W. E.	25, 26	MANTOVANI, J. R.	13
HIOLANDA, R.	7	MARIANO, P.	20, 22
HIRAKURI, M. H.	67, 68, 69, 70, 71, 72	MARTINS, M. C.	54
HOFFMANN-CAMPO, C. B.	14	MARZAROTTO, F. O.	47
J		MELO, C. L. P. de	9
JACCOUD FILHO, D. S.	25, 26	MELO, W. S.	65
JASKULSKI, E.	7	MENEZES, P. H. S.	80
JULIATTI, B. C. M.	28, 29, 30	MERTZ-HENNING, L.M.	8, 9
JULIATTI, F. C.	28, 29, 30, 58, 59	MESQUITA, D. C. F.	40
K		MEYER, M. C.	24, 54
KAJIHARA, L.H.	44	MIGUEL-WRUCK, D. S.	27
KIMECZ, A. M.	7	MODESTO, V. N.	47
KISCHEL, E.	54	MOREIRA, A.	11
KOGA, L.	33, 34	N	
KOTZ, J. E. S.	48, 49, 53	NASCIMENTO, F. G.	28, 29, 30
KRZYZANOWSKI, F. C.	67, 68, 69, 70, 71, 72, 74, 75	NETTO, M. A.	41, 42
KUBOTA-GRIGOLLI, M. M.	17	O	
L		OLIVEIRA, C. A. M. de	55, 57
LAGO, B. C.	60	OLIVEIRA, J.	20, 22
LANDIM, A. B.	31, 32	OLIVEIRA, J. A. R.	55, 56, 57
		OLIVEIRA, L. C. M. de	55, 56, 57
		OLIVEIRA, M. A. de	67, 68, 69, 70, 71, 72

Autor	Nº trabalho	Autor	Nº trabalho
OLIVEIRA, M. C. N. de	7, 19	SANTOS, G. B.	54
OLIVEIRA, V. H. S.	7	SANTOS, L. E. G.	69, 70
OLIVEIRA-JUNIOR, A. de	8	SANTOS, T.	47
OSTAPECHEN, C. F.	69, 70	SCHERB, C.	66
		SCHNEIDER, J. A.	15, 16
P		SENTELHAS, P. C.	10
PAES JR, R.	44	SERAGUIZI, E. F.	56
PASCHOAL, J. E.	55, 56, 57	SILVA, D. M.	18
PAULA, J. A. F.	45	SILVA, E. A. R.	54
PAVANI, G.	76, 77	SILVA, J. E. P.	21
PEREIRA, C.	20	SILVA, L. G. B.	40
PEREIRA, L. T.	40	SILVA, P. R. T.	4
PEREIRA, R. D. J.	55, 57	SILVA, R. E. B.	13
PEREIRA, W. B. S.	13	SILVA, R. S.	31, 32
PICCININ JUNIOR, A.	45	SILVA, T. J.	79
PILAR, M. N.	31, 32	SILVEIRA, J. M.	7
PIPOLO, A. E.	9	SIMON, J.	60
PIZA, M. R.	63, 78	SMIDERLE, O. J.	79, 80
PIZZATO, M. R.	60	SOARES, N. S.	60
PONTAROLO, G. M. S.	25, 26	SOARES, R. M.	43
PRADO, C.A.	44	SOSA-GÓMEZ, D. R.	15, 16, 19
PROCÓPIO, S. O.	11	SOUZA, A. G.	79
PRUSKI, F. F.	12	SOUZA, F. S. de	59
		SOUZA, H. M de	55, 56, 57
Q		SOUZA, L. G. M.	4
QUEIROZ, A. P.	18	SOUZA, R.	41, 42
QUEIROZ, F. M.	60	SOUZA, T. M. N.	45
QUIRINO, J.R.	73	STEFANELO, S. C. B.	7
		STÜRMER, G.R.	66
R		SZTOLTZ, J.	41, 42
RAMOS JUNIOR, E. U.	27, 64	T	
REIS, C. M.	40	TAMAI, M. A.	54
RESENDE, O.	73	TESTON, R.	37, 38, 39
RETKO, A. M.	25, 26	THEODORO, C.	20
RIBEIRO, G. C.	54	TOMQUELSKI, G.V.	20, 22
RIBEIRO, N. P. N.	76, 77, 78	TULLIO, H. E.	25, 26
RODRIGUES, E.	50, 51, 52	U	
RODRIGUES, G .F.	5, 6, 61, 62, 63, 76, 77, 78	UTIAMADA, C.	54
RODRIGUES, M.	75	V	
ROGGIA, S.	21	VENANCIO, R. M.	46
		VENANCIO, W. S.	46, 47
S		VENTURA, M. U.	18
SAKO, H.	10		
SALVETTI, L. A.	65		
SANTOS, E. L.	12		

Autor	Nº trabalho	Autor	Nº trabalho
VERAS, R. V.	60	Y	
VIDEIRA, L. M. L.	4	YOKOYAMA, A. H.	2, 3
VIEIRA, D. B.	7		
VIEIRA, R. B.	28, 29, 30	Z	
VILELA, M.	4	ZANÃO JÚNIOR, L. A.	65
		ZANCAN, N.L.B.	58
W			
WERNER, F.	3		
WISCH, L. N.	19		



Apoio



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO

