

Uso de adjuvantes na aplicação de fungicidas na cultura da soja

Matheus Nascimento dos Santos^{1*}; Jorge Alberto Gheller¹

¹ Colegiado de Agronomia, Centro Universitário Assis Gurgacz, Cascavel, Paraná.

^{1*} matheusnct@hotmail.com.

Resumo: A soja é uma cultura de abrangência mundial, sendo o Brasil um dos principais produtores. Todavia produzir envolve um conjunto de processos culturais que resultarão em uma boa produção. Dentre estes, a aplicação de fungicidas para controle de diversas doenças fúngica, é um fator decisivo para o sucesso da lavoura. Assim o objetivo do trabalho é avaliar a eficiência e influência do emprego de diferentes adjuvantes adicionados à calda com fungicidas recomendados pela pesquisa no controle de doenças foliares de soja. O experimento foi desenvolvido em uma propriedade no interior do Município de Jesuítas nas coordenadas latitude 24°26'15.22"S, longitude 53°24'37.79"O. O trabalho se iniciou em 29 de setembro de 2018 e teve seu fim com a colheita do experimento em 01 de fevereiro de 2019. O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados, composto por cinco tratamentos e quatro repetições, totalizando 20 parcelas. Foram investigados os parâmetros produtividade, severidade foliar e massa de mil grãos. Os dados obtidos foram avaliados no teste de Anova, e depois as médias foram comparadas no teste de Tukey com 5% de significância. Os resultados obtidos demonstraram a eficiência significativa dos tratamentos com uso de adjuvantes para as variáveis peso de mil grãos e produtividade. No entanto, para a severidade foliar, o emprego de adjuvantes não foi significativo. Conclui-se nesse trabalho que o uso de fungicidas com adjuvantes é opção mais eficiente para controle de doenças como a ferrugem asiática e que adjuvantes indicados pelos fabricantes de fungicidas resultaram em melhor controle que alternativos.

Palavras-chave: Eficiência; Experimento; Teste.

Use of adjuvants in the application of fungicides in soybean cultivation

Abstract: Soy is a world-wide crop, Brazil being one of the main producers. However, production involves a set of cultural processes that will result in good production. Among these, the application of fungicides to control various fungal diseases, is a decisive factor for the success of the crop. Thus the objective of the work is to evaluate the efficiency and influence of the use of different adjuvants added to the syrup with fungicides recommended by the research in the control of soybean leaf diseases. The experiment was carried out on a property within the municipality of Jesuítas at latitude 24°26'15.22 "S, longitude 53°24'37.79"O. The work began on September 29, 2018 and ended with the harvest of the experiment on February 1, 2019. The experimental design was a randomized block, consisting of five treatments and four replications, totaling 20 plots. The parameters productivity, leaf severity and mass of a thousand grains were investigated. The data were evaluated in the Anova test, and then the means were compared in the Tukey test with 5% of significance. The results showed the significant efficiency of the treatments with the use of adjuvants for the variables of thousand grain weight and productivity. However, for leaf severity, the use of adjuvants was not significant. It is concluded that the use of fungicides with adjuvants is a more efficient option to control diseases such as Asian rust and that adjuvants indicated by the manufacturers of fungicides resulted in better control than alternative.

Keywords: Efficiency; Experiment; Test.

Introdução

A soja (*Glycine Max Merrill*) é considerada a maior cultura em âmbito mundial, sendo também a líder no agronegócio brasileiro, tendo como produção na última safra 116.996 milhões de toneladas de grãos produzidas em uma área de 35.100 milhões de hectares, constituindo-se no segundo maior produtor e exportador desta commodity, perdendo somente para os Estados Unidos, detentor do primeiro lugar no ranking de produção (EMBRAPA SOJA, 2018).

Destarte Zambiazzi (2014), descreve que a soja no Brasil é a cultura que mais cresceu nos últimos trinta anos, alcançando 49% da área plantada com grãos. Corroborando, Agricultura (2017) cita que apesar da expansão desta cultura em território nacional, quatro estados concentram a maior produção, sendo o Paraná o detentor do segundo lugar, precedido por Mato Grosso que ocupa o primeiro lugar, seguido por Rio Grande do Sul e Goiás.

Sendo assim, na última safra 2017/2018 de soja colhida no Paraná obteve um rendimento menor, resultando em uma produção de 19,1 milhões de toneladas, um volume 4% inferior ao produzido na safra anterior, fato este desencadeado pelas intempéries, principalmente a seca (NOTÍCIAS AGRÍCOLAS, 2018).

Desta maneira, o cultivo da soja é de extrema importância para um conglomerado de setores, pois conforme cita Domingues mencionado por Carvalho (2013), uma vez que esta oleaginosa é a mais utilizada na fabricação de óleo e derivados na alimentação humana, bem como a base para a alimentação animal, devida ser fonte de proteína vegetal, e recentemente, na produção de biocombustíveis.

Todavia Juliatti *et al.* (2009) cita que a sucessão de culturas leva a ocorrência de doenças e isto ocorre diretamente com a cultura de soja. No mesmo sentido, Hass (2017), aponta que em torno de quarenta doenças causadas por fungos, bactérias, nematoides e vírus já foram identificadas atacando esta cultura no Brasil, e as perspectivas tende a aumentar por um fator primordial: o monocultivo.

Assim, entre as várias doenças ocorrentes, destaca-se a ferrugem asiática da soja, causada pelo fungo *Phakopsora pachyrhizi* Sydow & Sydow, sendo esta uma das doenças mais severas que incidem sobre a lavoura com danos que variam de 10% a 90%, nas diversas regiões geográficas em que ocorre (HASS, 2017).

Segundo Kumudini *et al.* (2008), os danos em produtividade podem ser um reflexo de um conjunto de efeitos da ferrugem asiática sobre a soja, dentre as quais a desfolha precoce, bem como a redução de área foliar e redução do acúmulo de massa seca, afetando diretamente nos parâmetros de produtividade.

Também é imprescindível citar a doença causada pelo fungo *Septoria glycines*, conhecida como mancha parda que sobrevive em restos de cultura e seu aparecimento surge cerca de duas semanas após a emergência, como pequenas pontuações ou contornos irregulares. Seus efeitos são mais visíveis após os estádios de completa formação de vagem e início da maturação, sendo que sua progressão se expande próximo a maturação, causando amarelecimento, desfolha prematura e redução no peso das sementes (GUIMARÃES, 2008).

Ademais Godoy *et al.* (2017) cita a mancha-alvo uma doença perigosa desta cultura, já que a mesma tem como agente causador o fungo *Corynespora cassiicola*. A doença ataca principalmente as folhas e seus sintomas se iniciam por pontuações pardas, com halo amarelado, evoluindo para manchas circulares, de coloração castanho-claro a castanho-escuro, podendo ocorrer manchas em pecíolos, hastes e vagens, podendo causar também a desfolha. Além disso, o fungo sobrevive em sementes infectadas e em restos de cultura, podendo colonizar uma ampla gama de resíduos no solo.

Além desta, o oídio da soja também é uma doença que merece atenção. Atribuída ao fungo *Erysiphe polygoni*, apesar do potencial de infecção deste agente em relação à soja ser ameno, o fungo *Microsphaera diffusa* é reconhecido como o principal agente causal da referida doença. A infecção da soja por oídio é favorecida por temperaturas em torno de 20°C, alta umidade relativa do ar (50-90%), além de baixa incidência e intensidade de precipitação pluvial. Algumas vezes, nos casos de severidade elevada, é possível ocorrer redução significativa no rendimento da soja devido à redução da área fotossinteticamente ativa (TOIGO *et al.*, 2008).

Diante disso, o uso de fungicidas é um dos métodos primordiais para o controle de doenças de plantas, validando-se como a melhor prática de controle para diversos empecilhos fitossanitários. Todavia, o uso prolongado e repetitivo pode levar a uma seleção de biótipos resistentes.

Desta forma Carvalho (2013), menciona que o uso de alternativas utilizadas para favorecer o controle das doenças nesta cultura se torna necessário, principalmente quando se trata da ferrugem asiática, que tem seu início na parte inferior do dossel.

Assim para proteção da cultura contra as diversas doenças foliares ou mesmo na erradicação dos agentes causadores de das mesmas, são utilizados os agroquímicos conhecidos como fungicidas. Juntamente com fungicidas, também tem sido empregado substâncias químicas conhecidas como adjuvantes ou aditivos químicos, que tem a finalidade de conferir à calda fúngica propriedades de manutenção da estabilidade e de evitar a perda da eficiência dos fungicidas.

Dessa forma, o emprego de adjuvantes é uma ferramenta de grande importância para o sucesso do controle eficaz dos agentes causadores de doenças, dado que estes podem exercer várias propriedades nas aplicações de produtos fitossanitários, tais como reduzir deriva, servir como espalhantes, antiespumantes, entre outros.

Spanoghe *et al.* (2007), descrevem que os adjuvantes contribuem para a alteração das características do espectro de gotas, o que resulta na interação entre pontas de pulverização e o líquido a ser pulverizado, o que determinará o êxito das aplicações, em função do alvo biológico.

Neste contexto Iost (2008), cita que o uso de adjuvantes na calda é fundamental, pois ajusta o produto sobre o alvo desejado. Melo (2012) reforça mencionando que a aplicação com a utilização de adjuvantes tem forte influência, pois tem efeito direto na diminuição da deriva, e conseqüentemente melhora o espalhamento sobre a superfície foliar, aumentando desta forma, a eficiência e a velocidade na absorção. Santos (2007), descreve sobre o fator deriva, já que o mesmo reduz o efeito do produto, além de causar prejuízos econômicos devido a contaminação de culturas próximas a aplicação, acarretando ainda em muitas vezes a contaminação diretas do meio ambiente, quando esta é desenvolvida em condições climáticas não adequadas.

Desta forma, no presente estudo foram utilizados os mesmos fungicidas e após isso foram avaliados os parâmetros condizentes a produtividades, severidade sobre as folhas, bem como a massa de mil sementes.

O objetivo desse trabalho foi avaliar a eficiência e influência do emprego de adjuvantes adicionados à calda com fungicidas no controle de doenças foliares de soja.

Material e Métodos

O presente trabalho foi desenvolvido em uma propriedade rural de número 40 da Gleba Rio Verde, na zona rural do município de Jesuítas – Paraná, cujas coordenadas geográficas são 24°26'15.22''S de latitude com longitude de 53°24'37.79''O, estando numa altitude aproximada de 485 metros. O tipo de solo predominante na região é o latossolo vermelho eutrófico, com médias pluviométricas anuais situando-se entre 1800 a 2000 mm e com temperaturas médias oscilando entre 21°C a 22°C.

A cultura objeto do ensaio foi a soja, através do cultivar Brasmax Garra Ipro[®], semeada no dia 29 de setembro de 2018. O espaçamento empregado foi de 0,45 m entre linhas, utilizando 13 sementes por metro linear, resultando em uma população de aproximadamente 288.888 mil plantas por hectare. A adubação utilizada consistiu em 340,90 kg ha⁻¹ de NPK, formulação 4-24-16 mais 6,6% de Ca + 4% de S + 0,05% de B + 0,05% de Cu + 0,01% de Mn + 0,1% de Zn.

Para realização da semeadura foi utilizada uma semeadora da marca Marchesan modelo PST 4 Tra de 11 linhas tracionada por um trator New Holland modelo T7.

O ensaio implantado, utilizou o delineamento experimental de blocos casualizados, composto por cinco tratamentos e quatro blocos, totalizando 20 parcelas. Os tratamentos foram constituídos por: tratamento 1 (T1): fungicidas + adjuvantes indicados pelos fabricantes dos fungicidas; tratamento 2 (T2): fungicidas + Action Sil; tratamento 3 (T3): fungicidas + Li 700®; tratamento 4 (T4): fungicidas + Assist® e tratamento 5 (T5): testemunha usando apenas os fungicidas sem o uso de nenhum adjuvante. As doses dos adjuvantes Nimbus e Aureo, utilizadas no tratamento 1 e recomendadas pelos fabricantes, foram respectivamente 0,5 Lt por 100 litros de calda e 0,25 Lt por 100 litros de calda. Já para os adjuvantes Action Sil (tratamento 2), Li 700 (tratamento 3) e Assist® (tratamento 4) as doses empregadas foram 0,5 Lt, 0,5 Lt e 1,25 Lt para 100 litros de calda respectivamente.

Os fungicidas empregados em todos tratamentos foram Benzovindiflupir + Azoxistrobina (Elatus) na primeira aplicação e Protioconazole + Trifloxistrobina (Fox) como segunda pulverização.

Tabela 1 - Características dos adjuvantes utilizados no experimento.

Marca comercial	Ingrediente ativo	Grupo químico	Classificação
Action Sil	Tensoativo/surfactante, Cloreto de Mn, Cloreto de Zn, água e Uran	Tensoativo surfactante	Fertilizante foliar (adjuvante sintético)
Li 700®	Lecitina e Ácido Propiônico	Lecitina e Ácido Propiônico	Surfactante/acidificador Óleo mineral
Assist®	Hidrocarbonetos parafínicos e aromáticos saturados e insaturados provenientes da destilação do petróleo	Hidrocarbonetos alifáticos	adjuvante e inseticida e acaricida de contato
Nimbus	Hidrocarbonetos parafínicos aromáticos saturados e insaturados provenientes da destilação do petróleo	Hidrocarbonetos alifáticos	Óleo mineral adjuvante e inseticida e acaricida de contato
Aureo	Ester metílico de óleo de soja	Adjuvantes	Óleo vegetal metilado e adjuvante

Fonte: Bulas técnicas.

As parcelas experimentais foram compostas por cinco linhas de soja, espaçadas de 0,45 m entre elas, com 4 m de comprimento, totalizando 9 m² de área cada. A forma de distribuição dos tratamentos foi realizada através de sorteios em cada um dos quatro blocos.

As pulverizações dos fungicidas foram realizadas de forma manual, utilizando um pulverizador propelido a CO₂. A primeira aplicação, realizada no dia 16 de novembro de 2018 de forma preventiva no estádio R3, a segunda aplicação foi realizada no dia 08 dezembro de 2018 no estádio R4.

Ao final do ensaio foram colhidas as três linhas centrais de plantas de soja no comprimento de três metros de cada parcela experimental.

Os parâmetros quantificados como resultado dos tratamentos foram severidade, massa de 1000 grãos e produtividade em kg ha⁻¹.

A severidade ou índice de severidade da doença se constitui num percentual da área foliar comprometida pela doença. Para avaliação deste parâmetro foram retirados dez trifólios de plantas de cada parcela, sendo cinco da parte inferior de plantas e cinco da parte mediana de plantas. Foram realizadas coletas em dois momentos após as aplicações. A primeira avaliação ocorreu no dia 07 de dezembro de 2018 no estádio de R4, sendo avaliada vinte dias após a primeira pulverização, já a segunda avaliação ocorreu no dia 18 de janeiro de 2019 no estádio de R6, sendo avaliada 40 dias após a segunda pulverização.

Em ambas coletas, os trifólios retirados foram levados ao laboratório do Centro Universitário Fundação Assis Gurgacz, e sob lupa estereoscópica foram avaliados para a severidade. Os percentuais individuais de danos por ferrugem de cada folíolo dos trifólios foram comparados com uma escala diagramática existente para a doença (GODOY, *et al.*, 2006).

A produtividade foi calculada após a colheita das plantas de cada parcela individualizada. As plantas foram colhidas e trilhadas, sendo que o volume os grãos obtidos, passaram pelos processos de limpeza e secagem para alcançar 13% de umidade. Após feito tais processos, o volume de cada parcela foi pesado em balança de precisão e convertido em quilogramas por hectare. Para a variável massa de mil grãos, foram retiradas do volume de grãos de cada parcela, três sub-amostras contendo mil grãos cada, após isso, foram pesadas utilizando uma balança de precisão com duas casas após a vírgula.

Os dados obtidos para as três variáveis foram submetidos a análise de variância Anova, e as médias comparadas no teste de Tukey com 5% de significância, com o auxílio do programa estatístico Assistat® (SILVA e AZEVEDO, 2016).

Resultado e Discussões

A análise da variância para os fatores analisados nos tratamentos realizados, por meio de diferentes adjuvantes em conjunto com fungicidas demonstrou nesse ensaio que os mesmos não

afetaram de forma significativa ($p < 0,005$) a variável severidade. No entanto, as variáveis massa de mil grãos e produtividade foram influenciadas significativamente, conforme dados na Tabela 2.

Tabela 2 – Índice de Severidade, Massa de mil grãos e Produtividade em razão dos diferentes tratamentos com fungicidas e adjuvantes para o controle de ferrugem da soja.

Tratamentos	Severidade	Massa de Mil Grãos (MMG)	Produtividade (PROD)
	%	Gramas	Kg.ha ⁻¹
T1- Fungicidas + adjuvante indicado pelos fabricantes dos fungicidas	0,90 a	162,76 a	4.078,24 a
T2- Fungicidas + Action Sil [®]	0,45 a	157,98 a	3.993,55 b
T3-Fungicidas + Li 700 [®]	0,84 a	156,32 c	3.951,33 c
T4-Fungicidas + Assist [®]	0,81 a	157,49 b	3.978,16 b
T5 – Testemunha apenas fungicida	1,26 a	147,15 d	3.733,23 d
Valor de F	1,90 ^{ns}	1.257,28**	639,21**
CV %	48,73	0,26	0,21

Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de significância,

** Significativo a 1% pelo teste de Tukey.

Os resultados para a variável severidade obtidos nessa pesquisa demonstram que não houve uma interação positiva entre os adjuvantes utilizados. Ao analisar-se cada tratamento separadamente, observa-se que a maior média para a severidade foi apresentada para o tratamento Testemunha, no qual utilizou-se apenas os fungicidas. Tal resultado demonstra que o uso de adjuvantes havido nos demais tratamentos, agiu de maneira positiva para a manutenção das características dos fungicidas empregados no controle do fungo e na diminuição da severidade da doença. No entanto, é fundamental observar as condições climáticas vivenciadas na safra 2018/2019 no Estado do Paraná, e principalmente na região oeste do estado, marcadas por altas temperaturas e baixa precipitação, que foram pouco favoráveis tanto para o desenvolvimento das plantas como para a ocorrência das doenças. É fundamental ressaltar que para que haja a disseminação e o desenvolvimento da ferrugem asiática, é necessário que haja temperaturas entre 15 e 25°C, com no mínimo seis horas de molhamento foliar.

Resultados diferentes foram obtidos por Grigolli (2018), que afirma que a utilização de fungicidas sem adição de adjuvantes indicados para o fungicida, trará impacto direto e significativo sobre a eficiência do controle de ferrugem asiática da soja. Já Cunha *et al.* (2011), pesquisando deposição de gotas, observaram que aplicações de fungicidas com diferentes

adjuvantes e pontas de pulverização não demonstraram diferenças significativas para o controle da ferrugem asiática.

De acordo com Azevedo e Castelani (2013), os adjuvantes permitem um melhor desempenho dos ingredientes ativos no desempenho biológico, e assim aumentando a produtividade da cultura.

A variável massa de mil grãos apresentou diferença significativa a para os tratamentos testados. A maior média de peso foi apresentada pelos tratamentos T1 – Fungicidas + adjuvantes indicados pelo fabricante, com média de 162,76 gramas e pelo tratamento T2 – Fungicida + Action Sil® com média de 157,98 gramas. A menor média foi obtida pelo tratamento T5 – Testemunha apenas com fungicida.

Estes resultados estão de acordo com os encontrados por Aguiar-Junior *et al.* (2011), que avaliaram o efeito da adição de adjuvantes à calda combinada ou não no controle da ferrugem asiática. Os autores observaram que em relação à massa de mil grãos, todos os tratamentos que receberam pulverização + adjuvante diferiram significativamente da testemunha.

Rocha *et al.* (2016), em estudo com diferentes fungicidas, observaram que os efeitos dos diferentes fungicidas + adjuvantes no controle de doenças, em especial da ferrugem asiática, mantiveram as plantas com maiores quantidades de folhas que foram capazes de realizar fotossíntese e desta maneira, transmitir os fotoassimilados acumulados na fotossíntese alocando eles para o enchimento de grão e assim conferindo um maior peso de grão.

Estes resultados estão de acordo com os obtidos pela severidade da doença e massa de mil grãos, o que demonstra a necessidade do controle da ferrugem asiática no momento adequado, pois o fungo causador da doença ao instalar-se nas plantas, influencia diretamente nos índices de produtividade final dos grãos, repercutindo também nos ganhos finais monetários do produtor.

Em trabalho realizado por Cunha e Peres (2010), com o objetivo de avaliar a deposição de fungicida no dossel da cultura com e sem a adição de adjuvante à calda, observaram em seus resultados que a utilização de adjuvante promoveu um maior incremento na produção de massa de mil grãos.

Ao analisar a produtividade da soja nesse ensaio, em razão aos diferentes tratamentos testados, verifica-se que ocorreu diferença significativa entre as médias de todos tratamentos com adjuvantes em relação à testemunha sem adjuvante. A maior média nesse parâmetro foi obtida no tratamento T1 – Fungicidas + adjuvantes indicados pelos fabricantes. A menor média foi atingida pelo tratamento T5 – Fungicida sem adição de adjuvante.

Analisando os motivos das diferenças havidas, constata-se a importância da utilização das substâncias aditivas, que ao serem acrescentadas a caldas fúngicas, possivelmente proporcionam diminuição da tensão superficial das gotas, permitindo um melhor espalhamento, adesão superficial e tempo de permanência sobre a superfície foliar e por consequência um melhor controle do fungo.

Interpretando as diferenças entre tratamentos com adjuvantes, percebe-se que o tratamento T1, onde empregou-se adjuvantes indicados pelos fabricantes dos fungicidas testados, uma vantagem significativa. Possivelmente tais adjuvantes, apresentam uma melhor compatibilidade química ou física com as moléculas químicas dos fungicidas empregados.

Estes resultados vão de encontro a aqueles obtidos por Nascimento *et al.* (2018), que em estudos com o objetivo de avaliar a eficácia dos fungicidas associados a diferentes adjuvantes no controle da ferrugem asiática da soja e comparando ao adjuvante padrão, observaram resultados semelhantes.

Também em ensaio similar, Cunha e Peres (2010) utilizando fungicidas + adjuvantes à calda, observaram que aplicações de fungicidas com diferentes adjuvantes apresentaram diferenças na produtividade, sendo que tratamentos que utilizaram fungicidas e adjuvantes apresentaram maior produtividade em relação a aqueles tratamentos com fungicidas sem adjuvantes.

Os dados obtidos neste trabalho diferem dos obtidos por Roese (2010), que nas avaliações de produtividade não se observou diferença significativa entre os tratamentos. O autor ressalta que os resultados de baixa eficiência dos fungicidas com e sem a utilização de adjuvantes indicados pelos fabricantes, observaram que quando aplicados isoladamente os fungicidas demonstram a tendência destes produtos em apresentar uma menor eficiência quando comparados com as misturas de adjuvantes disponíveis no mercado. Aguiar Junior *et al.* (2011) também não obtiveram diferença significativa entre os tratamentos de fungicidas com adjuvantes no incremento da produtividade da soja.

Igualmente, resultados obtidos por Nascimento *et al.* (2012), não demonstraram diferença significativa na produtividade da soja quando do uso de fungicidas com adjuvantes no controle de ferrugem asiática nas duas safras testadas.

Segundo Reis (2012), é na fase de enchimento de grãos que a planta necessita de condições fotossintéticas ótimas, pois a manutenção do índice foliar é fundamental para tal condição fotossintética. Tal manutenção está intimamente ligada ao controle de doenças foliares, em especial a ferrugem asiática que causa desfolha precoce.

Conclusão

Com base nos resultados obtidos nesse ensaio é possível concluir:

- Os adjuvantes indicados pela indústria de fungicidas ou outros existentes no mercado são imprescindíveis para utilização na calda de fungicidas no controle de doenças foliares em soja;
- A associação de fungicidas com adjuvantes indicados pelas indústrias, demonstraram melhor eficácia para o controle de doenças foliares em soja que outras associações testadas.

Referências

AGUIAR JÚNIOR, H.O.; RAETANO, C.G.; PRADO, E.P.; DAL POGETTO, M.H.F.A.; CHRISTOVAM, R.S.; JÚNIOR GIMENES, M. Adjuvantes e assistência de ar em pulverizador de barras sobre a deposição da calda e controle de *Phakopsora pachyrhizi* (Sydow & Sydow). **Summa Phytopathologica**, v.37, n.3, p.103-109, 2011.

AGRICULTURA (2017). **Agricultura**. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/noticias/tecnologia-no-cultivo-de-soja-estimulou-mecanizacao-de-outras-culturas>, em data de 07/09/2018.

AZEVEDO, L.; CASTELANI, P. **Agricultural adjuvants for crop protection**. Seropédica, UFRRJ, 2013, 213 p.

CARVALHO, F. K. **Influência de Adjuvantes de Calda no Depósito e Deriva em Aplicações Aéreas e Terrestres**. 2013, 72p. Dissertação (Mestrado em Agronomia), Universidade Estadual Júlio de Mesquita Filho, Botucatu, São Paulo, 2013.

CUNHA, J. P. A. R.; FARNESE, A. C.; OLIVET, J. J.; VILLALBA, J. Deposição de calda pulverizada na cultura da soja promovida pela aplicação aérea e terrestre. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 31, n. 2, p. 343-351, 2011.

CUNHA, J. P. A. R.; PERES, T.C.M. Influência de pontas de pulverização e adjuvante no controle químico da ferrugem asiática da soja. **Acta Scientiarum Agronomy**, v. 32, n. 4, p. 597-602, 2010.

EMBRAPA (2018). **Embrapa Soja**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/soja/cultivos/soja1/dados-economicos>, em data de 07 de setembro 2018.

GODOY, C. V.; UTIAMADA, C. M.; MEYER, M. C.; CAMPOS, H. D.; PIMENTA, C. B.; MIGUEL-WRUCK, D. S.; MOREIRA, E. N.; RAMOS JUNIOR, E. U.; SOUZA, J. E. B. de; BORGES, E. P.; SIQUERI, F. V.; ARAUJO JUNIOR, I. P.; GRIGOLLI, J. F. J.; NUNES JUNIOR, J.; BELUFI, L. M. de R.; SILVA, L. H. C. P. da; VOLF, M. R.; GOUSSAIN, M.; MARTINS, M. C.; CARLIN, V. J. Eficiência de Fungicidas para o Controle da Mancha-

alvo, *Corynespora Cassiicola*, na safra 2016/17: Resultados Sumarizados dos Ensaio Cooperativos. **Circular técnica**, 130. Londrina, Julho, 2017.

GODOY, C.V.; KOGA, L. J.; CANTERI, M. Diagrammatic Scale for Assessment of Soybean Rust Severity. **Fitopatologia Brasileira**, v.31, n.1, p. 063-068, 2006.

GRIGOLLI, J. F. J. **Manejo de doenças na cultura da soja**. In: Fundação MS. Doenças da soja. Tecnologia e Produção: Soja 2016/2017; 2018. Disponível em: <http://www.fundacaoms.org.br/base/www/fundacaoms.org.br/media/attachments/270/270/5ae09482304aecfd86c77a437270f3cdbca62b9ff03ab_capitulo-06-manejo-de-doencas-somente-leitura-.pdf> Acesso em: 30 abr. 2019.

GUIMARÃES L. S. **Mancha Parda (*Septoria glycines* Hemmi) da Soja (*Glycine max* L.): Aspectos Etiológicos e de Controle**. 2008, 174p. Tese (Doutorado em Fitopatologia) Universidade de Brasília, Brasília, Distrito Federal, 2008.

HASS, M. **Efeito de Horários de Aplicação de Fungicida no Controle de *Phakopsorapachyrhizi* na Cultura da Soja**. 2017, 42p. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Rural, Universidade de Cruz Alta, Cruz Alta, Rio Grande do Sul), 2017.

IOST, C. A. R. **Efeito de Adjuvantes nas Propriedades Físico-químicas da Água e na Redução de Deriva em Pulverizações sobre Diferentes Espécies de Plantas Daninhas**. 2008, 63p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) Universidade Estadual Paulista, Botucatu, São Paulo. 2008.

JULIATTI, F. C.; ZUZA, J. L. F.M; SOUZA, P.P.; POLIZEL, A. C. Efeito do Genótipo de Milho e da Aplicação Foliar de Fungicidas na Incidência de Grãos Ardidos. **Bioscience Journal**, Uberlandia, v.23, n.2, p.34-41. 2009.

KUMIDINI, S.; GODOY, C. V.; BOARD, J. E.; OMIELAN, J.; TOLLENAAT, M. Mechanisms involved in soybean rust-induced yield reduction. **Crop Science**, Madison, v. 48, p. 2334-2341, 2008.

MELO, A. A. **Efeito de Adjuvantes Associados a Inseticidas no Controle de Lagartas e Percevejos da Soja**. 2012, 62p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, Rio Grande do Sul, 2012.

NASCIMENTO, J. M. DO; GAVASSONI, W. L.; BACCHI, L. M. A.; ZUNTINI, B.; MENDES, M. P.; LEONEL, R. K.; PONTIM, B. C. A. Associação de adjuvantes à picoxistrobina+ciproconazol no controle da ferrugem asiática da soja. **Summa Phytopathologica**, v.38, n.3, p.204-210, 2012.

NASCIMENTO, J. M. DO; GAVASSONI, W. L.; BACCHI, L. M. A.; ZUNTINI, B.; MELO, E. P; LEONEL, R. K.; Número de aplicações e uso de adjuvantes, adicionados a fungicidas no controle da ferrugem asiática da soja. **Revista Agrarian**, v.11, n.40, p. 95-104, Dourados, 2018.

NOTÍCIAS AGRÍCOLAS (2018). **Deral Confirma que Apesar do Aumento de Área Plantada, Produção Final de Soja no Paraná Foi Menor que Safra Passada**. Disponível em: <https://www.noticiasagricolas.com.br/noticias/soja/218448-deral-confirma-que-apesar->

do-aumento-de-area-plantada-producao-final-de-soja-no-parana-foi-menor-que.html#.W8Um3ntKhdh, em data de 14/10/2018.

REIS, E. M.; REIS, A. C.; CARMONA, M.; DANELLI, A. L. D. Ferrugem Asiática. In: REIS, E. M.; TREZZI, R. T. **Doenças da soja: etiologia, sintomatologia, diagnose e manejo integrado**. Passo Fundo: Ed. Berthier, 436 p., 2012.

ROCHA, A. J. S; MÜHL, F. R; RITTER, A. F. S; MOREIRA, A; FELDEMANN, N. A; RHODENS, A; BALBBINOT, M. Avaliação de fungicidas no controle da ferrugem asiática da soja na safra 2014/2015. **Revista Ciências Agroveterinárias e Alimentos**. N. 1. 2016.

ROESE, A. D. Eficiência de Fungicidas no Controle da Ferrugem- Asiática-da-Soja, Safra 2009/2010. **Comunicado Técnico 162**. Embrapa Agropecuária Oeste. Dourados – MS. 2010.

SANTOS, R. O. **Níveis de Deposição de Produtos Líquidos com a Aplicação Aérea Utilizando Adjuvantes**. 2007, 98p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) Universidade Federal de Lavras, Lavras, Minas Gerais, 2007.

SILVA, F. de A. S.; AZEVEDO, C. A. V. de. The Assistat Software Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. **African Journal of Agricultural Research**. V.11, n.39, p.3733-3740, 2016.

SPANOGHE, P.; SCHAMPHELEIRE, M.; MEEREN, P. V. D.; STEURBAUT, W. Influence of Agricultural Adjuvants on Droplet Spectra. **Pest Management Science**, Seattle, v. 63, n. 1, p. 4-16. Jan. 2007.

TOIGO, S.; SANTOS, I.; CARNIELETTO, C. E.; MAZARO, S. M. Controle Químico do Oídio na Cultura da Soja. **Scientia Agraria**, Curitiba, v.9, n.4, p.491-496, 2008.

ZAMBIAZZI, E. V. **Aplicações da Adubação Potássica na Cultura da Soja**. 2014, 117p. Dissertação (Mestrado em Agronomia / Fitotecnia), Universidade Federal de Lavras, Lavras, Minas Gerais, 2014.