

AVALIAÇÃO DE FUNGICIDAS NO CONTROLE DA FERRUGEM ASIÁTICA DA SOJA NA SAFRA 2014/2015

Adriano José da Silva Rocha¹, Fabiana Raquel Mühl², Ariel Fernando Schoenhals Ritter³,
Adriano Moreira³, Neuri Antônio Feldmann⁴, Anderson Rhoden⁵, Marciano Balbinot⁶

RESUMO

A soja é uma cultura de grande importância econômica, onde é uma das plantas mais importante do mundo, pois seu grão apresenta elevados teores de proteínas e óleos, utilizados para alimentação tanto humana como animal em forma de farelos e óleos, também podendo ser utilizada na fabricação do biodiesel. O Brasil é segundo maior produtor da soja do mundo por ser um país que apresenta ótimas condições climáticas para a produção da soja. O objetivo deste trabalho é demonstrar a produtividade da soja, peso de mil grãos, submetidas a diversos tratamentos com diferentes fungicidas. O trabalho foi conduzido no município de Seberi/RS, na safra 2014-2015 com a cultivar da Nidera 5909 RR, de ciclo precoce, semeada dia 05/12/2014. O espaçamento utilizado foi o de 0,45 m e a população de 289.000 plantas finais. As sementes foram tratadas com fungicida e inseticida Fipronil 250 g/L, Piraclostrobina 25g/L, Thiophanatemethyl 225 g/L utilizando o produto Standak Top na dosagem de 2 ml/kg de semente, sendo este tratamento industrial. O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados, com quatro repetições e quatro parcelas. Foi avaliada a testemunha e mais três tratamentos iniciando em estágio de desenvolvimento da cultura V5. De acordo com os resultados obtidos observou-se que o tratamento 2 Azoxistrobina + solatenol (Elatus) apresentou maior rendimento de grãos de forma significativa quando comparado com os demais tratamentos, apresentando rendimento de 4325,7 kg ha⁻¹. Em contrapartida o menor desempenho produtivo foi observado no tratamento testemunha, onde não houve aplicação de fungicida. Este rendimento foi significativamente inferior aos demais tratamentos, apresentando 2736, 6 kg ha⁻¹. Em relação aos tratamentos T3 Picoxistrobina + ciproconazol (Approach prima) + Mancozebe (unizeb gold) e T4 Picoxistrobina + ciproconazol (Approach prima), não se observou diferença significativa entre os mesmos, com 3851,7 e 3574,6 kg ha⁻¹, respectivamente, apresentando diferença significativa somente para os tratamentos descritos anteriormente (Testemunha e T2). Após a realização e análise do trabalho, pode-se concluir que o controle da ferrugem asiática da soja necessita de novas estratégias como o uso de princípios ativos diferentes ou misturas como triazol + estrobilurina e carboxamidas + estrobilurina.

Palavras chave: Controle de doenças. Fungicida. Produtividade.

¹ Engenheiro Agrônomo da Cotrisal. E-mail: adriano.rocha001@hotmail.com

² Bióloga, Doutora em Agronomia, professora do curso de Agronomia da Faculdade de Itapiranga/SC.

³ Acadêmico do curso de Agronomia da Faculdade de Itapiranga/SC.

⁴ Engenheiro Agrônomo, Mestre em Fitotecnia, professor do curso de Agronomia da Faculdade de Itapiranga/SC.

⁵ Engenheiro Agrônomo, Mestre em Ciências do Solo, professor do curso de Agronomia da Faculdade de Itapiranga/SC.

⁶ Mestre, professor do curso de Agronomia da Faculdade de Itapiranga/SC.

INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max* L.) é uma espécie originária da Ásia, onde é cultivada a centenas de anos, onde seu cultivo se espalhou pela China, e era considerada a base da alimentação. Em 1904, foi introduzida na Rússia, e em 1908, a soja grãos e seus derivados foram enviados à Europa, tendo uma atenção mundial, pois tem características nutricionais e industriais, e tem uma adaptabilidade bem grande a diferentes latitudes, solos e condições climáticas (EMBRAPA, 2007).

A soja que hoje é cultivada é bem diferente da soja dos ancestrais de origem, onde seu porte era rasteiro, sendo que sua evolução se deu através de cruzamento natural entre espécies selvagens que foram domesticadas e melhoradas por cientistas da China. No século XX os (EUA) iniciaram suas exportações, primeiramente como forrageira e posteriormente como grão. Em 1941 as áreas cultivadas para grão superaram a área para forragem, e em meados dos anos 60 a área de cultivo cresceu rapidamente não somente nos (EUA), mas na Argentina e no Brasil, sendo que no ano de 2004 o Brasil foi o segundo maior produtor de soja do mundo com 50 milhões de toneladas responsável por 25% da produção mundial, considerando ainda que o Brasil teve muitas perdas na Região Sul por falta de chuva e no Centro Oeste por excesso de chuva. No Rio Grande do Sul foram encontradas condições climáticas favoráveis ao seu desenvolvimento, pois tinha características semelhantes às da região de origem de onde as cultivares foram trazidas, onde obteve ótimo desenvolvimento (EMBRAPA, 2004; BEZERRA et al., 2015).

A nível mundial a soja representa o papel de ser a principal oleaginosa, produzida e consumida, sendo utilizada tanto para consumo humano como animal através de óleos e farelos. Na década de 70 a soja teve grande importância no agronegócio Brasileiro, através do aumento das áreas cultivadas, pelo incremento da produtividade e tecnologias e na década de 90 a agricultura Brasileira passou por um processo de modernização, contribuindo para a cultura da soja, onde foram implantadas novas tecnologias, aumentando sua participação no agronegócio brasileiro, gerando mais renda emprego e exportações (SILVA; LIMA; BATISTA, 2011).

A soja atualmente é uma das principais culturas do Brasil, onde se tem uma grande área cultivada, com grande produção de grãos, sendo que a soja produz altas quantidades de proteína por área, tem ótimas calorias fazendo que ela seja importante em diversas dietas.

Devido ao aumento da produção, do consumo e do comércio, foram adotadas, novas tecnologias no setor, dentre elas o desenvolvimento de cultivares mais produtivas, tolerante a condições climáticas adversas, acompanhadas de um manejo adequado garantindo, assim, maior produtividade e rentabilidade (SILVA, 2007).

Segundo Conab (2015) registrou-se na safra 2014/2015 o segundo maior recorde de produtividade de soja que foi de 3016 kg/ha, sendo a região sul a principal responsável por este crescimento, com média de 3076 kg/ha, tendo um acréscimo de 10,3% em relação aos níveis alcançados na safra passada, o décimo levantamento mostrou que o Brasil produziu 96.222,1 mil toneladas, tendo um incremento de 11.7% em relação ao montante produzido no ano anterior.

O cultivo da soja vem crescendo anualmente, sendo que o Brasil hoje o segundo maior produtor de soja do mundo, por se ter condições de clima e solo para o seu cultivo, mas com o aumento da produção foram necessárias muitas mudanças, principalmente de cultivares melhoradas e adaptadas para algumas regiões onde não se tinha o cultivo.

No melhoramento da cultura além da busca por produtividade foram introduzidas tecnologias de controle de pragas e algumas tecnologias de controle de doenças, uma vez que o clima do Brasil é favorável para o aparecimento de doenças na cultura da soja, principalmente foliares, tendo como principal doença a ferrugem asiática da soja que tem reduzido bastante a produtividade das lavouras os últimos anos.

Um dos métodos mais eficientes para o controle da ferrugem asiática da soja é através de produtos químicos, sendo que muitos produtos utilizados reduziram sua eficiência nos últimos anos, e novas moléculas foram lançadas no mercado com intuito de melhorar a eficácia no controle da doença, como é o caso das carboxamidas que possuem mecanismo de ação diferente dos demais fungicidas existentes no mercado, tendo na safra 2014/2015 apresentado bons resultados no controle da ferrugem, mesmo em condições de alta pressão de inóculo, impulsionado pelas condições de clima que favoreceram o desenvolvimento da doença.

Dessa forma, o objetivo do trabalho foi avaliar o desempenho de diferentes fungicidas no controle da ferrugem asiática da soja na safra 2014/2015.

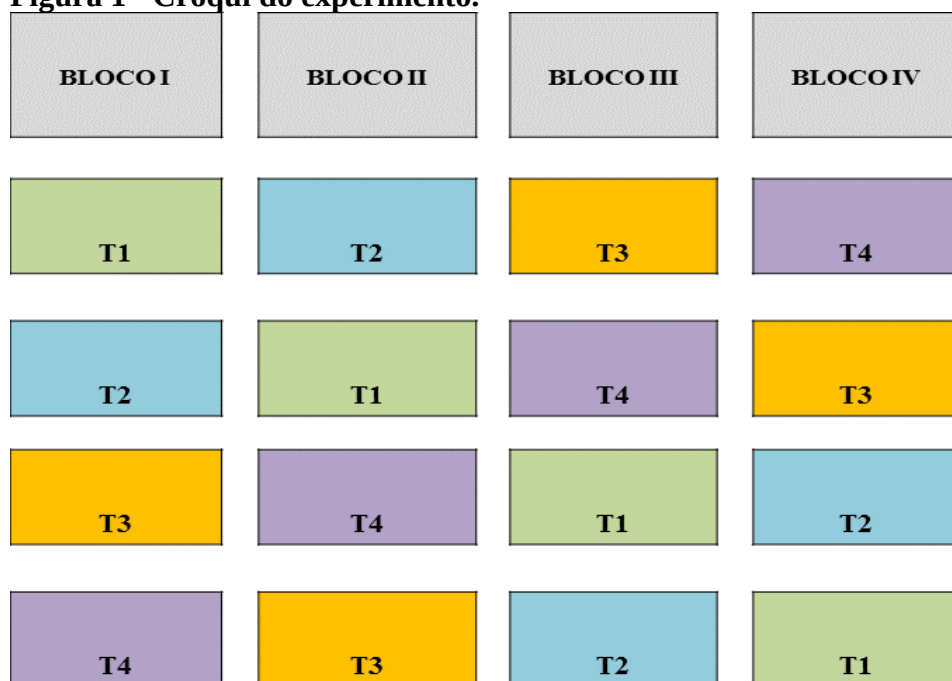
MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área de Ivo Zancki, localizado no município de Seberi/RS, a uma altitude de 526m, o local está situado na latitude 27°28'56" e longitude 58°38'88". O solo é classificado como latossolo vermelho escuro distrófico.

O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados, com quatro repetições. Cada parcela foi dimensionada em 4,05 x 5 m, totalizando uma área 20,25 m². As parcelas foram composta por 9 linhas de 0,45 m cada linha. A distância entre blocos foi de 1 m e entre parcela de 0,9 conforme Figura 1.

A área onde foi realizado o experimento é de fácil acesso próximo a BR 386 perto da entrada do trevo de Seberi, sendo que a área vem sendo cultivada a mais de 10 anos com sistema de plantio direto, com boas práticas utilizadas, tanto de manejo e conservação de solo como de adubação.

Figura 1 - Croqui do experimento.



Na implantação do experimento foi realizado a dessecação das plantas daninhas 30 dias antes da semeadura. De acordo com Câmara (2015) o preparo da área a ser implantada a cultura da soja deve ser bem planejada visando sempre uma boa conservação do solo e da água, sendo assim, melhorando a eficiência operacional das práticas agrícolas e preservando os recursos naturais existentes, fazendo com que tenha viabilidade econômica sendo o sistema de plantio direto um sistema que fornece todos estes benefícios, desde que o manejo seja de forma correta.

Na implantação do experimento utilizou-se a cultivar da Nidera 5909 RR, de grande estabilidade em diferentes ambientes, precocidade com alta produtividade, possibilidade de escalonar semeadura, arquitetura favorável ao controle de doenças, ótima resistência a doenças de final de ciclo e também a ferrugem asiática, sendo suscetível a nematóides e oídio, apresenta hábito de crescimento indeterminado e ciclo estimado de 110 a 135 dias na região

sul, podendo ser semeada meados de outubro até meados de novembro tendo variações entre regiões.

A semeadura da soja foi realizada no dia 05/12/2014, sobre restos culturais de trigo. O espaçamento utilizado foi o de 0,45 m entre linhas. A adubação constou da aplicação de 400 kg de adubo da formulação específica da Timac 5-12-8-6s- 8Ca (N-P₂O₅- K₂O, S, Ca), no sulco de semeadura sendo utilizado a mesma adubação em todas as parcelas, sendo utilizado na semeadora de plantio direto para soja.

Segundo Barbosa (2007), a velocidade de semeadura tem interferência na uniformidade e distribuição da semente, sendo que a velocidade ideal de deslocamento está entre 4 km/h e 6 km/ha, e com profundidade de semeadura de 3 a 5 cm, onde profundidades superiores podem dificultar a germinação da semente, e o adubo deve ser distribuído ao lado da semente, pois o contato direto pode prejudicar a absorção de água pela semente, e a plântula pode morrer, principalmente por altos teores de potássio acima de 80 kg no sulco de semeadura .

No experimento foi realizado a semeadura com semeadora de plantio direto com velocidade de 4 km/h e com profundidade média de semeadura de 4 cm, sendo que a posição do adubo foi no lado e abaixo da semente, e a área apresentava boas condições de umidade de solo para se realizar a semeadura. A densidade de semeadura utilizada no experimento foi de 355.555 sementes por hectare, tendo população final 289.000 plantas por hectare, a densidade final foi obtida através da medição com um auxílio de uma trena, realizando varias repetições e realizado a contagem da quantidade de plantas por metro linear.

O tratamento de semente utilizado foi, Fipronil 250 g/L, piraclostrobina 25 g/L, Thiophanatemethyl 225 g/L (Standak Top, 2ml/Kg), sendo este tratamento industrial e visa o controle de pragas e doenças que venham ocorrer na semente no início do desenvolvimento, mais precisamente na fase de germinação, emergência e desenvolvimento inicial de plântulas, evitando redução no estande de plantas na lavoura.

A distribuição espacial das plantas de soja é determinada pela população de plantas e pelo espaçamento entre as fileiras, esta prática tem grande influência no manejo e no potencial de rendimento da cultura, ao realizarmos a semeadura devemos buscar uma melhor distribuição das plantas, proporcionando que a mesma obtenha maior quantidade de radiação solar, água e nutrientes (THOMAS; COSTA; PIRES, 2010).

Nas principais regiões produtoras de soja do País, utiliza-se o espaçamento entre fileira de 45 a 50 cm, e população final de 300 mil plantas por hectare ou 30 plantas/m². A redução do espaçamento entre fileiras de 45 cm para 20 cm tem aumentado a produtividade

em função de conseguir uma maior distribuição das plantas, reduzindo a competição intraespecífica dentro da linha, facilitando o manejo de controle de pragas e doenças e a planta tem maior disponibilidade de energia solar, não havendo competição entre plantas. Já a utilização de espaçamentos acima de 45-50 cm reduz o potencial produtivo da soja devido a maior competição das plantas devido ao sombreamento causado entre a fileira (THOMAS; COSTA; PIRES, 2010).

O manejo de plantas daninhas envolveu uma aplicação em pré semeadura de Glifosato - sal de potássio 297,75 g/L, glifosato-sal de isopropilamina 400,8 g/L (Crucial 2,0 L ha⁻¹) + Saflufenacil 700 g/kg (Heat WG 0,07 kg ha⁻¹), + Clorimurom-etílico 250 g/kg (Classic 80 gr ha⁻¹), visando o controle de plantas daninhas existentes na área e utilizando o Clorimurom visando o controle das sementes das plantas daninhas de folhas largas, principalmente a *Conyza bonariensis* (Buva).

Ao decorrer do ciclo da cultura foi realizado monitorado de pragas com o auxílio de um pano de batida. Os inseticidas foram aplicados no controle de pragas conforme descrito: 05/11/2014 dessecação com metomil 215 g/L (1,5 L ha⁻¹ de Lanatte BR), para controle de lagartas vaquinhas e percevejos no dia 18/01/2015 foi realizado a aplicação Lufenuron 50 g/L, Profenofós 500 g/L + Chorraniliprole (Curyon 0,25 L ha⁻¹ + premio 0,05 L ha⁻¹), no dia 05/02/2015 foi realizado a aplicação com Lufenuron 50 g/L, Profenofós 500 g/L + Chorraniliprole (Curyon 0,25 L ha⁻¹ + premio 0,05 L ha⁻¹), no 23/02/2015 foi realizado a aplicação com Chorraniliprole + Bifenthrin 50 g/L, Carbosulfano 150 g/L (Premio 0,05 L ha⁻¹ + Talisman 0,4 L ha⁻¹), no dia 12/04/2015 foi realizado, Bifenthrin 50 g/L, Carbosulfano 150 g/L (Talisman 0,4 L ha⁻¹), o intervalo de aplicação dos inseticidas foram de 16 dias entre uma aplicação e outra.

No ciclo da cultura foram realizadas 5 aplicações de inseticidas, visando o controle de lagartas, percevejos e vaquinhas que poderiam causar danos significativos as plantas, sendo os tratamentos apresentados na Tabela 1. Todos os tratamentos com inseticidas foram realizados com pulverizador costal elétrico contendo vazão constante de 130 L ha⁻¹ aplicados antes da aplicação dos fungicidas em todas as parcelas.

Tabela 1 – Inseticidas utilizados no controle das pragas durante o experimento.

Data	Nome Comercial	Princípio Ativo	Dosagem
05/11/2014	LanatteBR	Metomil 215 g/L	1,5 L/ ha ⁻¹
18/01/2015	Curyon	Lufenuron 50 g/L, Profenofós 500 g/L	0,25 L/ ha ⁻¹

18/01/2015	Premio	Chorantraniliprole	0,05 L/ ha ⁻¹
05/02/2015	Curyon	Lufenuron 50 g/L, Profenofós 500 g/L	0,25 L/ ha ⁻¹
05/02/2015	Premio	Chorantraniliprole	0,05 L/ ha ⁻¹
23/02/2015	Premio	Chorantraniliprole	0,05 L/ ha ⁻¹
23/02/2015	Talisman	Bifenthrin 50 g/L, Carbosulfano 150 g/L	0,4 L/ ha ⁻¹
12/04/2015	Talisman	Bifenthrin 50 g/L, Carbosulfano 150 g/L	0,4 L/ ha ⁻¹

Fonte: Do autor (2015).

Os tratamentos com fungicidas foram realizados de acordo com as Tabelas 2 e 3, onde utilizou-se um pulverizador costal elétrico com pressão de vazão constante e uniforme, contendo um barra com pontas de pulverização jato plano simples do tipo TT 110015, ajustado a um volume calda de 130 L ha⁻¹.

Tabela 2 - Fungicidas e adjuvante utilizados durante o experimento.

Nome	Dose (L ou kg ha ⁻¹)	Ingrediente ativo
Aphoach Prima	0,3	Picoxistrobina + ciproconazol
Unizeb Gold(UG)	1,5	Mancozebe
Elatus	0,2	Azoxistrobina + solatenol
Score flex	0,2	Difenoconazole 250 g/L, + Propiconazol 250 g/L
Nimbus	0,6	óleo mineral utilizado com Aphoach, Unizeb, Score flex, Elatus

Fonte: Do autor (2015).

Foram realizados 4 tratamentos com fungicida em cada parcela sendo que na testemunha não se utilizou fungicida, onde o intervalo de aplicação foi de 16 dias onde todas as parcelas foram tratadas no mesmo dia.

No tratamento 2 foi realizado a primeira aplicação dia 18/02/2015 com Difenoconazole 250 g/L, + Propiconazol 250 g/L (0,20 L ha⁻¹ Score flex) + Picoxistrobina + ciproconazol (0,30 L ha⁻¹ Aphoach Prima). A segunda aplicação foi realizada no dia 05/02/2015, a terceira aplicação no dia 23/02/2015, onde a segunda e a terceira aplicações do tratamento foram realizadas com Azoxistrobina + solatenol (0,2 kg ha⁻¹ Elatus), e a quarta

aplicação foi realizada com Picoxistrobina + ciproconazol ($0,3 \text{ L ha}^{-1}$ Aphoach Prima) no dia 12/04/2015.

No tratamento 3 foi utilizado 4 aplicações com Picoxistrobina + ciproconazol ($0,3 \text{ L ha}^{-1}$ Aphoach Prima), nos dias 18/01/2015, 05/02/2015, 23/02/2015, 12/04/2015, sendo utilizado um reforço com mancozeb ($1,5 \text{ kg ha}^{-1}$ Unizeb Gold) nas 3 primeiras aplicações.

No tratamento 4 foi utilizado 4 aplicações de Picoxistrobina + ciproconazol ($0,3 \text{ L ha}^{-1}$ Aphoach Prima), nos dias 18/01/2015, 05/02/2015, 23/02/2015, 12/04/2015.

Todos os tratamento foram utilizados adjuvante ($0,6 \text{ L ha}^{-1}$ Nimbus) para se ter uma maior eficiência dos fungicidas.

Tabela 3 - Tratamentos e datas de aplicação.

Tratamentos	1ª Aplicação (V5) 18/01/2015	2ª Aplicação 05/02/2015	3ª Aplicação 23/02/2015	4ª Aplicação 12/04/2015
T1	-	-	-	-
T2	Score+Aproach + Nimbus	Elatus + Nimbus	Elatus + Nimbus	Aproach Prima + Nimbus
T3	Aproach + UG + Nimbus	Aproach+UG + Nimbus	Aproach + UG + Nimbus	Aproach Prima + Nimbus
T4	AproachPrima + Nimbus	AproachPrima + Nimbus	Aproach Prima + Nimbus	Aproach Prima + Nimbus

Fonte: Do autor (2015).

As aplicações de fungicidas foram realizadas em condições ambientais diferentes, conforme a Tabela 4.

Tabela 4 - Datas das aplicações e condições ambientais.

Aplicações	1ª Aplicação (V5)	2ª Aplicação	3ª Aplicação	4ª Aplicação
Data	18/01/2014	05/02/2015	23/02/2015	12/04/2015
Hora	8:00 – 9:00	9:00 – 10:00	10:00-11:00	18:00- 19:00
Temperatura(°C)	20,2	21,4	23,6	20,8
UR (%)	60,4	62,3	61,1	65,6

Ventos (Km/h)	4,2	3,7	2,8	3,1
----------------------	-----	-----	-----	-----

Fonte: Do autor (2015).

No decorrer do experimento observou-se um ótimo controle de doenças da parte inferior do dossel das folhas da soja devido ao manejo de fungicidas que foi realizado antes do fechamento da linha, fazendo com que tivéssemos uma ótima sanidade. Observou-se, também, que algumas parcelas tiveram diferenças visuais em relação ao controle de doenças.

A colheita foi realizada quando as plantas encontravam-se em maturidade fisiológica. No dia 05/04/2015 foi realizada a colheita das parcelas testemunhas, no dia 09/04/2015 o tratamento T4 e no dia 12/04/2015 sendo colhido os tratamentos T2 e T3 com área de 9,45 m² de cada parcela, sendo eliminado duas linhas de bordadura. A colheita foi realizada manualmente com o auxílio de uma foice. Após a colheita foram colocadas em sacos e levadas até um batedor para realizar a trilha.

Após a colheita os grãos foram beneficiados, sendo separadas as impurezas com auxílio de peneiras apropriadas para a soja, onde após o grão beneficiado foi levado até o silo da Cotrisal para se determinar o teor de umidade. O teor de umidade foi realizado individualmente por parcela, sendo tiradas amostras de 250 gramas para determinar a umidade.

Após realizado o teor de umidade da soja foi realizado a pesagem para determinar produtividade e realizar o peso da massa de mil grãos (MMG). Sendo que o peso de mil grãos foi realizado individual para cada parcela, onde foram contados 1000 grãos e pesados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O monitoramento de doenças é uma estratégia dentro de um sistema de manejo integrado de doenças, e deve ser um processo contínuo para que as medidas de controle possam ser tomadas de forma correta. A grande dificuldade desse monitoramento explica o fato que os agricultores só utilizam fungicida quando a doença já esta instalada na planta, comprometendo a eficiência do seu controle (YORINORI, 2005 apud SILVA, 2007).

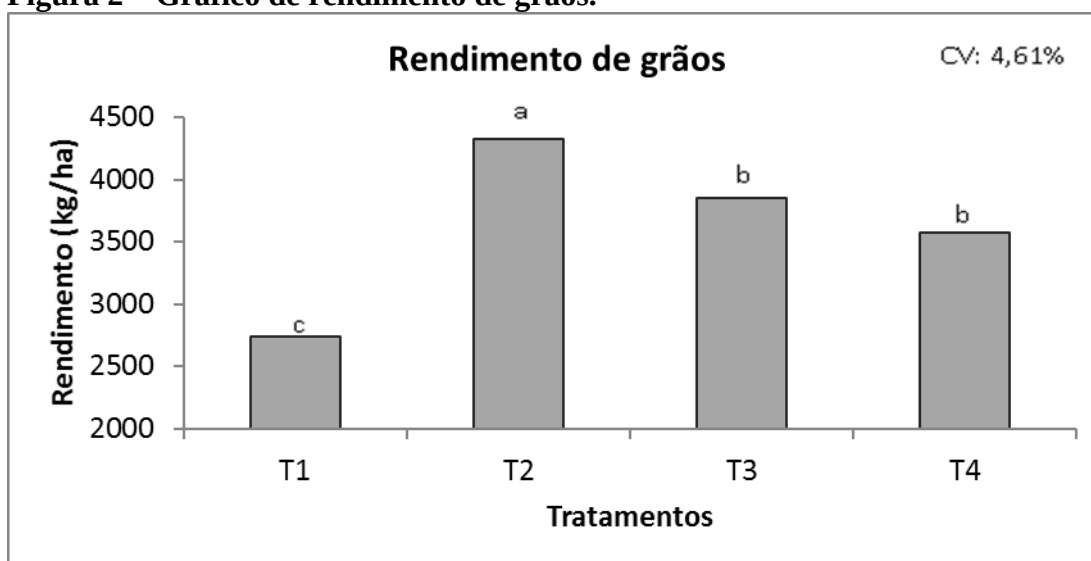
As aplicações dos fungicidas foram feitas de forma preventivas, ou seja, sempre antecipando o aparecimento da ferrugem e de forma planejada, ou seja, com intervalo de 16 dias entre aplicações.

Nos tratamentos testados se observou que o fungicida utilizado a base de carboxamida teve maiores ganhos em produtividade em relação aos demais fungicidas. Pois fungicidas deste grupo agem no estágio inicial da doença, devendo sempre ser utilizado nas primeiras

aplicações e nunca quando a planta estiver tomada de ferrugem e recomenda-se, neste caso, a utilização dos triazóis que são produtos mais curativos e misturas de triazóis com estrobilurinas visando um residual maior e um melhor controle.

De acordo com os resultados obtidos na Figura 2, observou-se que o tratamento 2 Azoxistrobina + solatenol (Elatus) apresentou maior rendimento de grãos de forma significativa quando comparado com os demais tratamentos, apresentando rendimento de 4325,7 kg ha⁻¹. Em contrapartida o menor desempenho produtivo foi observado no tratamento testemunha, onde não houve aplicação de fungicida. Este rendimento foi significativamente inferior aos demais tratamentos, apresentando 2736,6 kg ha⁻¹. Em relação aos tratamentos T3 Picoxistrobina + ciproconazol (Aproach prima) + Mancozebe (unizeb gold) e T4 Picoxistrobina + ciproconazol (Aproach prima), não observou-se diferença significativa entre os mesmos, com 3851,7 e 3574,6 kg ha⁻¹, respectivamente, apresentando diferença significativa somente para os tratamentos descritos anteriormente (Testemunha e T2).

Figura 2 – Gráfico de rendimento de grãos.



Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (5%).

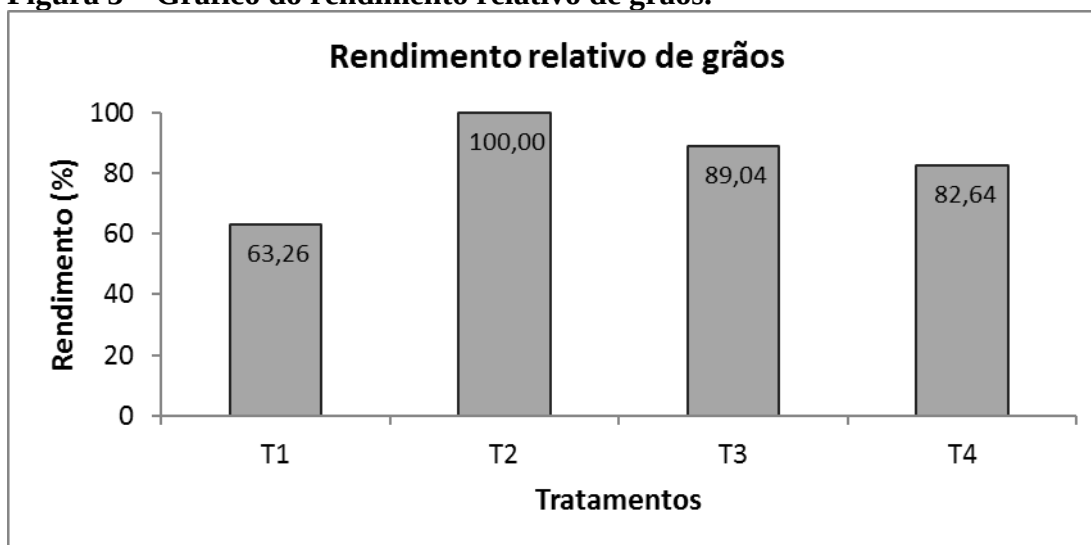
Os incrementos de rendimento em relação ao tratamento testemunha foram extremamente significativos, apresentando aumento de rendimento quando aplicado T2 Azoxistrobina + solatenol (Elatus) de 26,48 sacos de soja por hectare, representando um incremento econômico de 1853,95 quando utilizado o valor de R\$ 70,00 a saca.

O rendimento relativo de grãos (Figura 3) nos mostra a quantidade potencial de produção que se obteve com o melhor tratamento que foi o T2 Azoxistrobina + solatenol (Elatus) chegou produzir 36,76% a mais, se comparado com a testemunha. Esta diferença no

rendimento relativo representa a resposta do controle fúngico mais eficiente no tratamento T2 Azoxistrobina + solatenol (Elatus), refletido em manutenção do potencial produtivo da cultivar.

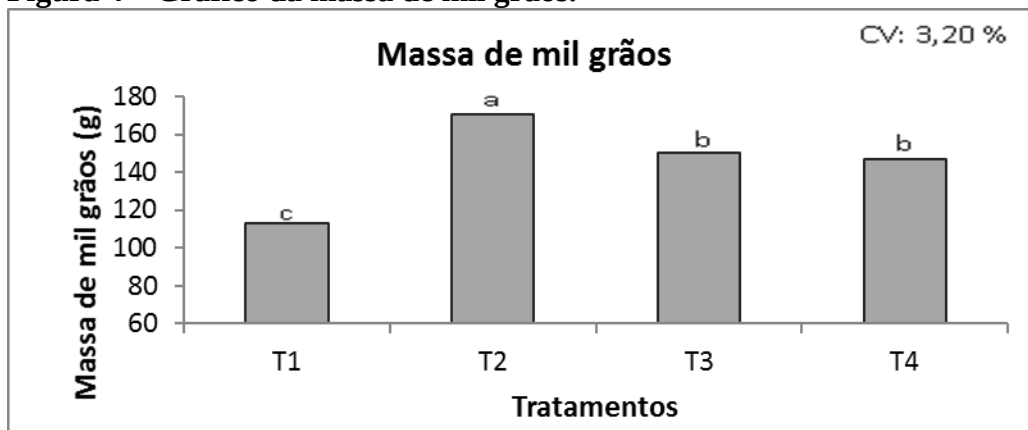
Em relação aos tratamentos T3 Picoxistrobina + ciproconazol (Aproach prima) + Mancozebe (Unizeb gold) e tratamento T4 Picoxistrobina + ciproconazol (Aproach prima), houve redução de 10,96 e 17,36%, respectivamente, em relação ao tratamento T2 Azoxistrobina + solatenol (Elatus).

Figura 3 – Gráfico do rendimento relativo de grãos.



De acordo com os resultados obtidos nas avaliações de massa de mil grãos (Figura 4), observou-se que o tratamento 2 Azoxistrobina + solatenol (Elatus) apresentou maior massa de mil grãos de forma significativa quando comparado com os demais tratamentos, apresentando massa de mil grãos de 170 g. Em contrapartida o menor desempenho da massa de mil grãos foi observado no tratamento testemunha, onde não houve aplicação de fungicida, sendo que a massa de mil grãos foi significativamente inferior aos demais tratamentos, apresentando 113 gramas, tendo diferença de 57 gramas em mil grãos comparado ao tratamento T2 Azoxistrobina + solatenol (Elatus). Em relação aos tratamentos T3 Picoxistrobina + ciproconazol (Aproach prima) + Mancozebe (unizeb gold) e T4 Picoxistrobina + ciproconazol (Aproach prima), não observou-se diferença significativa entre os mesmos, com massa de mil grãos de 150 gramas e 147 gramas, respectivamente, apresentando diferença significativa somente para os tratamentos descritos anteriormente (Testemunha e T2).

Figura 4 – Gráfico da massa de mil grãos.

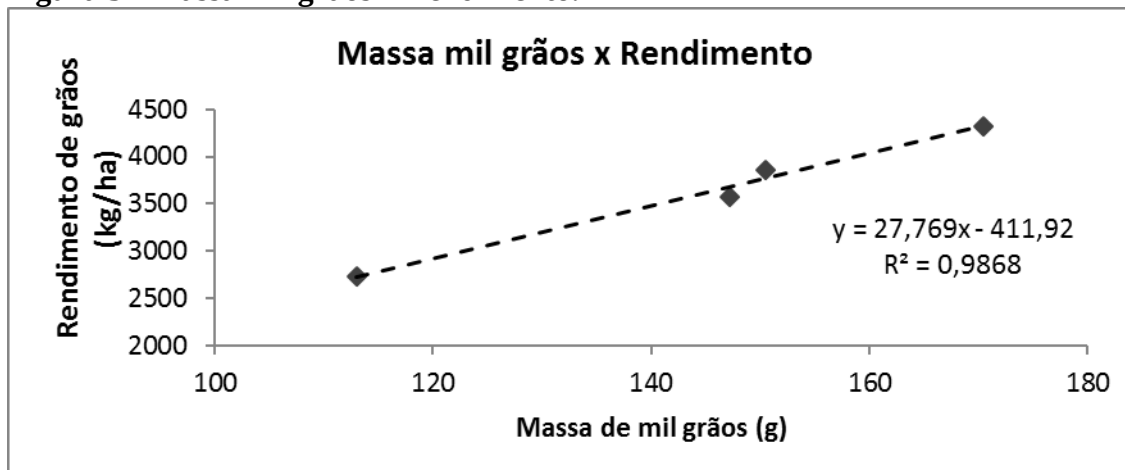


Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (5%).

O peso de mil grãos apresentou grande variação entre os tratamentos testados, sendo que esta variável apresenta $R^2=0,9868$ em relação ao rendimento de grãos, mostrando que o rendimento de grãos é altamente dependente do enchimento de grãos (MMG).

A fase de enchimento de grãos é altamente dependente das condições fotossintéticas da planta, uma vez que a manutenção do índice de área foliar (IAF) se torna imprescindível. Esta manutenção do IAF muitas vezes está diretamente ligada ao controle de doenças foliares (REIS, 2012). De acordo com os resultados obtidos neste trabalho, destaca-se os efeitos dos diferentes fungicidas no controle de doenças, principalmente da ferrugem asiática, mantendo a planta com maiores quantidades de folhas capazes de realizar fotossíntese e transmitir os fotoassimilados adquiridos da fotossíntese para o enchimento grão, conferindo maior peso de grão.

Figura 5 - Massa mil grãos x Rendimento.



Como consequência da menor eficiência observada com os fungicidas do grupo dos triazóis, a partir da safra 2007/2008, a Comissão de Fitopatologia passou a indicar somente a utilização de misturas comerciais de fungicidas como os triazóis e as estrobilurinas para o controle da ferrugem (GODOY et al., 2013).

De acordo com estudos de Forcelini (2014), com a menor sensibilidade aos triazóis, induzida pelo seu uso isolado, em várias aplicações, também está ocorrendo menor desempenho das misturas (T + E) no controle da ferrugem, que hoje é menor em relação ao que era obtido anteriormente. Essa afirmação está de acordo com os resultados do experimento onde as misturas (T + E) tiveram menor desempenho que o uso da carboxamida + estrobilurina.

Segundo o mesmo autor, atualmente existem duas novas misturas registradas para a soja: uma é a piraclostrobina + fluxapiroxade e a outra é a azoxistrobina + solatenol, a qual foi utilizado no experimento. Esta última combinação indisponibiliza o uso do O₂ pelo fungo, afeta a produção de energia (ATP) e compromete a germinação dos esporos, entrada do fungo na planta e sua esporulação.

No campo, após aplicação da mistura azoxistrobina + solatenol, percebeu-se maior manutenção da área foliar verde. Isto está de acordo com os experimentos realizados por Forcelini (2014), que observou após aplicação dessa mistura maior manutenção da área foliar e rendimento de grãos superior. Ainda, segundo informação de Madalosso e Balardin (2015), a aplicação de carboxamidas a redução na taxa de progresso da doença é observada de forma significativa. Segundo os mesmos autores, dados de campo demonstraram uma ação fortemente preventiva. Em ensaios conduzidos com aplicações curativas ou ainda erradicativas ficou evidente uma perda significativa de residual.

Experimentos de Canteri e Sumida (2015) o uso de carboxamidas em mistura com estrobilurina (azoxistrobina + solatenol) apresentou eficiência significativa superior aos demais princípios ativos com maior porcentagem de controle e maior resposta de produtividade.

Outro ponto importante é que como as carboxamidas são fungicidas com médio-alto risco de resistência é recomendado limitar a sua utilização ao máximo de dois tratamentos por ciclo de soja.

Outra alternativa interessante para continuarmos usando a mistura de triazol + estrobilurina, é adicionar, junto a esses princípios ativos, um fungicida multissítio, que ao invés de agir em apenas uma rota metabólica do fungo, ele acaba agindo em vários pontos diferentes do fungo (FORCELINI, 2014).

Outro ponto importante a ser analisado é que no tratamento 3, onde foi adicionado mancozeb junto a mistura (T + E), houve maior rendimento e maior peso de grãos se comparado ao tratamento 4 que é somente a mistura. Esse resultado, também, está de acordo com Forcelini (2014), que em seus trabalhos a suplementação com mancozeb, em R1, R1 + 20 dias e R1 + 35 dias, resultou em rendimentos de grãos de 210 Kg/ha a 564 Kg/ha maior.

CONCLUSÃO

Após a realização e análise dos dados desse trabalho, pode-se concluir que o controle da ferrugem asiática da soja necessita de novas estratégias como o uso de princípios ativos diferentes, ou misturas como triazol + estrobilurina e carboxamidas + estrobilurina.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBOSA, Carlos Araújo. **Manual da Cultura de Soja**. Viçosa, MG, 2007.

BEZERRA, André Ricardo Gomes et al. **Importância Econômica**. In: SEDIYAMA, Tuneo; SILVA, Felipe; BORÉM, Aluizio (org). Soja: do plantio à colheita. 22 ed. Viçosa-MG. UFV, 2015.

CÂMARA, Gil Miguel de Souza. **Preparo do solo e plantio**. IN: SEDIYAMA, Tuneo; SILVA, Felipe; BORÉM, Aluizio (org). Soja do plantio a colheita. Viçosa- MG, 2015.

CANTERI, G. C.; SUMIDA, C. H. Ação diferenciada. **Revista Cultivar**. Ano XVI, n. 189, 2015.

CONAB, Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra Brasileira de grãos 2014/2015**. Brasília- DF. Junho de 2015. 113 p. Disponível em http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos15_07_09_08_59_32_boletim_graos_julho_2015.pdf

EMBRAPA, Soja. **Tecnologias de produção de soja Região Central do Brasil**. Londrina-PR, 2004. Embrapa.239 p.

EMBRAPA. **Tecnologias de Produção de Soja - Paraná 2007**. Londrina: Sistemas de produção 10, 2007.

FORCELINI, C. A. Problemas e perspectivas. **Revista Cultivar**. Agosto. 2014.

GODOY, C. V. et al. **Eficiência de fungicidas para o controle da ferrugem asiática da soja, *Phakopsora pachyrhizi*, na safra 2012/13: resultados sumarizados dos ensaios cooperativos**. Londrina: Circular Técnica 99, 2013.

MADALOSSO, M. G.; BALARDIN, R. Posicionamento correto. **Revista Cultivar**. Ano XVI, n. 189, 2015.

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.

SILVA, Ariana Cericato; LIMA, Érica Priscilla Carvalho; BATISTA, Henrique Rogê. **Importância da soja para o Agronegócio Brasileiro: Análise sob o enfoque da produção, emprego e exportação**. Disponível em:
http://www.apec.unesc.netV_EECsessoes_tematicasEconomia%20rural%20e%20agricultura%20familiarA%20IMPORT%C3%82NCIA%20DA%20SOJA%20PARA%20O%20AGRONEG%C3%93CIO%20BRASILEIRO.pdf. Acesso 16/07/2015.

SILVA, Valdirene Aparecida Stabile. **Resistência parcial e fungicidas no controle da ferrugem asiática da soja**. Universidade Federal de Uberlândia. Programa de Pós Graduação em Agronomia. Dissertação de Mestrado. Uberlândia-MG, 81p., 2007.

THOMAS, André Luís; COSTA, José Antonio; PIRES, Leonardo Fernandes. **Estabelecimento da lavoura de soja**. IN: THOMAS, André Luis; COSTA, José Antônio (org.) Soja: Manejo para alta produtividade de grãos. 1 ed. Porto Alegre - RS . Evangraf, 2010. 248 p.