

Avaliação do indutor de resistência e sua influência nos parâmetros de sanidade da cultura da soja

Fernanda Garbin de Oliveira¹, Ellen Toews Doll Hojo¹, Jorge Alberto Gheller¹, Brenda Martinelli Santos¹, Taís Glienke dos Santos¹, Ênio Ortiz Correa Junior¹, Rodrigo José Raizer de Meira¹

¹ Curso de Agronomia, Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz (FAG), Cascavel, PR.
fernandagarbin08@gmail.com

Resumo: O objetivo do trabalho foi realizar a avaliação do indutor de resistência em aplicação foliar e sua influência nos parâmetros de sanidade e produtividade da cultura da soja. Foram utilizados quatro tratamentos sendo eles: T1- Testemunha absoluta; T2- (Clorotalonil) + (Trixistrobina) ; T3- (Clorotalonil) + (Trifloxistrobina) + (Ácido Jasmônico + Ácido Salicílico + Ácido Indol Acético + Ácido Abscísico + Proteína 100ml); T4 - Epoxiconazol + Fluxapiroxade + Piraclostrobina + (Ácido Jasmônico + Ácido Salicílico + Ácido Indol Acético + Ácido Abscísico + Proteína 200ml); T5- Epoxiconazol + Fluxapiroxade + Piraclostrobina + (Ácido Jasmônico + Ácido Salicílico + Ácido Indol Acético + Ácido Abscísico + Proteína 300ml); T6-Epoxiconazol + Fluxapiroxade + Piraclostrobina + (Ácido Jasmônico + Ácido Salicílico + Ácido Indol Acético + Ácido Abscísico + Proteína 400ml). Os tratamentos foram aplicados aos 45 dias após a data de plantio (20/09/2020) e os parâmetros avaliados foram: severidade de doença, produtividade, plantas ha⁻¹, altura de plantas, peso de mil grãos, número de vagens no ramo principal e lateral e número de nós no ramo principal e lateral. Os resultados foram submetidos a análise estatística e ao Teste de Tukey, a 5% de probabilidade, com o auxílio do programa SISVAR. Não houve diferença estatística no parâmetro produtividade, para a AACPD o tratamento de maior destaque foi o tratamento 4, quando comparado aos demais tratamentos.

Palavras-chaves: *Glycine max* (L) Merrill; severidade de doenças; produtividade

Evaluation of the resistance inducer and its influence on the health parameters of soybean crop

Abstract: The objective of the following task was to realize de avaliation of the Hedge Max fertilizer, in leaf aplication, and it's influence on the parameter of health, sanity and productivity of the Soy beans. Four treatments where done, being: T1: Group Control; T2: Clorotalonil + Trixistrobina; T3: Clorotalonil + Trifloxistrobina + (Jasmonic Acid + Salicylic Acid + Indole Acetic Acid + Absciscic Acid + Protein 100 ml); T4: Epoxiconazol + Fluxapiroxade + Piraclostrobina + (Jasmonic Acid + Salicylic Acid + Indole Acetic Acid + Absciscic Acid + Protein 200ml); T5: Epoxiconazol + Fluxapiroxade + Piraclostrobina + (Jasmonic Acid + Salicylic Acid + Indole Acetic Acid + Absciscic Acid + Protein 300 ml); T6: Epoxiconazol + Fluxapiroxade + Piraclostrobina + (Jasmonic Acid + Salicylic Acid + Indole Acetic Acid + Absciscic Acid + Protein 400 ml). The treatments were applicated 45 days after the planting, resulting on November the 20th, 2020 the rated parameters were disease strength, productivity, plants/ha, plants height, thousand beans weight, number of pod in the main branch and number of knots on the main branch as well. The results were submitted to the Tukey statistic test, at 5% probability, and the relief of the SISVAR software. There where no such statistic difference in between the treatments, on the productivity parameter. To the AACPD, the treatment that holds more highlight were T4, when compared to the others.

Key words: *Glycine max* (L) Merrill; disease strenght; productivity

Introdução

A soja (*Glycine max* (L.) Merrill) é uma oleaginosa milenar, que teve sua origem na Ásia, mais especificamente na região nordeste (China e regiões adjacentes) (CHUNG & SINGH, 2008). Possui uma forte participação na economia global, devido a sua contribuição em diversos produtos comerciais, por conter um bom teor de proteína e óleo. Entre a sua utilização em produtos voltados ao comércio, a soja participa da indústria de alimentos, agroindústria e até mesmo na indústria química, podendo ser utilizado na produção de biocombustíveis como material primário, o óleo da soja (COSTA NETO & ROSSI, 2000).

A história da soja no Brasil teve seus primeiros relatos no ano de 1882 no estado da Bahia, e como seu autor Gustavo D'utra. Somente mais de 60 anos após a introdução da oleaginosa no país, a soja obteria registros oficiais. Ademais, os maiores sucessos foram na região do Rio Grande do Sul, onde se adaptou melhor a latitude (MANDARINO, 2017).

Entre os principais fatores que limitam a exploração máxima do potencial de produtividade da soja (mais de 4.000 kg há⁻¹) estão as doenças. Muitas doenças causadas por fungos, bactérias, vírus e nematóides já foi constatado no Brasil (YORINORI, 1986).

A sanidade das plantas e o controle de doenças na agricultura são indispensáveis para uma boa qualidade do produto e uma boa produtividade, fertilizantes e fungicidas que tem em sua composição fosfito, quitosana, ácido salicílico, ácido jasmônico apresentam resultados positivos na indução a resistência de doenças. A ativação dos mecanismos de proteção e resistência da planta ao agente patogênico, levando a ativação de barreiras físicas ou químicas. Estas barreiras físicas podem ser o acúmulo de lignina e as barreiras químicas, a ativação de proteínas relacionadas a patogênese. Dentre vários compostos químicos envolvidos nos processos de proteção de plantas estão a fenilalanina amônia-liase (FAL), quitinases e a β -1,3 Glucanase (FERNANDES *et al.*, 2009).

A quitosana é derivada da desacetilação da quitina, encontrada naturalmente na parede celular dos fungos, sendo a principal classe *Zygomycetes* que pode apresentar até 50% deste na sua estrutura, é um composto com alta bioatividade, quase nenhuma toxicidade ao ser humano e animais. Na agricultura a quitosana pode ser aplicada como biofilme na preservação de frutas e legumes, estimular o sistema imune da planta, proteger a planta contra-ataques de patógenos, favorecer o seu crescimento e consequentemente aumentar a produção vegetal. Esse biopolímero pode interferir no crescimento de vários fungos fitopatógenos e bactérias, apresentando efeito fungicida e bactericida, também pode ativar várias respostas de defesa no tecido vegetal (BERGER *et al.*, 2011).

Outro protetor de planta é o fosfito que é derivado do ácido fosforoso (H_3PO_3) é considerado um fertilizante tendo aproximadamente 7% a mais de fósforo em sua molécula em comparação ao fosfato (DIANESE, 2010). Após o contato dos fosfitos com as plantas, independente da forma de aplicação, ele tem característica de atuar de duas formas diferentes. De forma direta, onde atuam sobre os fungos causando sua morte ou inibição do crescimento dos micélios, e de forma indireta, onde os produtos ativam enzimas do sistema de defesa da planta (FANCELLI, 2010).

Outro aliado a defesa das plantas contra-ataques de patógenos, como fungos, bactérias e vírus é o ácido salicílico. O ASS pode induzir a produção de pelo menos 5 grupos de proteínas ligados a patogenicidade (KERBAUY, 2008).

Segundo Kerbauy (2008) o ácido jasmônico está envolvido na expressão de genes de defesa e sinalização da planta em resposta ao estresse. Em plantas afetadas por ferimentos ou patógenos, sinais que eventualmente ativam as lipases, como a sistemina (polipeptídio), promovem a formação do ácido jasmônico, agindo também como antifúngico.

Considerando a importância da soja tanto na alimentação humana quanto animal, é importante sempre produzir mais sem causar impactos na natureza e para a saúde humana. Sendo assim, o indutor de resistência foliar a base de N, P, K, assimilados com agregados de fito- hormônios de origem natural como ácido salicílico, ácido jasmônico, fosfito e quitosana que atuam como fungicidas e bactericidas naturais, que complementam deficiências nutricionais de um cultivo em crescimento ativo e incrementa rendimento e qualidade na sanidade das plantas.

Material e Métodos

O presente experimento conduziu-se na Fazenda Escola, CEDETEC, do Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz, localizada no município de Cascavel- Paraná.

O experimento encontra-se nas coordenadas geográficas 24°56'25.23" S e 53°30'48.31" O, apresentando uma altitude de 701 metros. Segundo a Embrapa (2007), o solo para cultivo é classificado como Latossolo Vermelho Distroférrico típico de textura argilosa A, sendo muito poroso, permeáveis e fortemente acentuadamente drenados e sem pedregosidade, embora sejam geralmente de baixa fertilidade química, as práticas de adubação e correção do solo realizadas pelos produtores rurais os tornam mais produtivos, possui relevo suave ondulado, com clima subtropical.

A semeadura ocorreu no dia 20 de novembro de 2020, em sistema de plantio direto em restos culturais da cultura do trigo, com o auxílio de uma semeadoura experimental de 4 linhas e espaçamento de 0,45m entre linhas.

O delineamento experimental utilizado foi em Blocos Casualizados (DBC), com seis tratamentos em quatro blocos, sendo eles, com um total de 24 parcelas experimentais. Cada parcela continha 4 linhas de soja de 5,60 m de comprimento e 1,80 m de largura, uma área de 10,08 m², sendo indicado pelas setas o início dos blocos, figura 1.

Figura 1- Disposição dos blocos e tratamento.

➔ B1T1	B1T2	B1T3	B1T4	B1T5	B1T6
➔ B2T1	B2T2	B2T5	B2T3	B2T4	B2T6
➔ B3T3	B3T4	B3T6	B3T1	B3T2	B3T5
➔ B4T1	B4T2	B4T5	B4T3	B4T4	B4T6

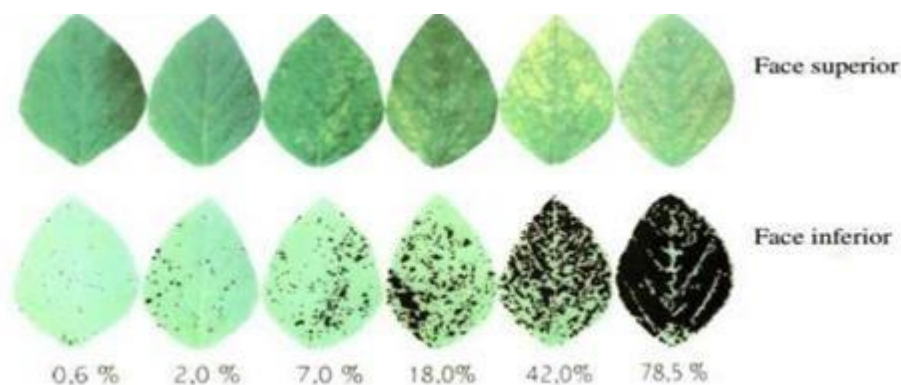
A cultivar utilizada foi a Pionner 95R90, com ciclo de 130 a 140 dias, de crescimento indeterminado e elevado potencial produtivo (PIONNER, 2021). Semeadura foi realizada com densidade de 14 sementes por metro linear, o fertilizante aplicado via sulco foi o superfosfato simples (0-21-0), 750 kg ha⁻¹. O controle de plantas daninhas foi feito de forma manual e o controle de insetos, com inseticidas recomendados e cadastrados para cultura de acordo com a ADAPAR. Na tabela 1, estão descritos os tratamentos utilizados na área experimental, sendo que todas as parcelas receberam na mesma data as aplicações (1ª aplicação- 13 de janeiro; 2ª aplicação 27 de janeiro; 3ª aplicação 10 de fevereiro e 4ª aplicação 25 de fevereiro).

Tabela 1 - Tratamentos utilizados na área experimental.

Tratamentos	Dosagens	Data de aplicação
T1- Testemunha Absoluta	0	13/01; 27/01; 10/02; 25/02
T2- (Clorotalonil) + (Trifloxistrobina)	0,4 + 1,5 l/ha	13/01; 27/01; 10/02; 25/02
T3- (Clorotalonil) + (Trifloxistrobina) + Ácido Jasmônico + Ácido Salicílico + Ácido Indol Acético + Ácido Abcísico + Proteína	0,4 + 1,5 l/ha + 100 ml/ha	13/01; 27/01; 10/02; 25/02
T4- Epoxiconazol + Fluxapiroxade + Piraclostrobina) + Ácido Jasmônico + Ácido Salicílico + Ácido Indol Acético + Ácido Abcísico + Proteína	800 ml/ha + 200 ml/ha	13/01; 27/01; 10/02; 25/02
T5- Epoxiconazol + Fluxapiroxade + Piraclostrobina) + Ácido Jasmônico + Ácido Salicílico + Ácido Indol Acético + Ácido Abcísico + Proteína	800 ml/ha + 300 ml/ha	13/01; 27/01; 10/02; 25/02
T6- Epoxiconazol + Fluxapiroxade + Piraclostrobina) + Ácido Jasmônico + Ácido Salicílico + Ácido Indol Acético + Ácido Abcísico + Proteína	800 ml/ha + 400 ml/ha	13/01; 27/01; 10/02; 25/02

Um dia antes de cada aplicação do fertilizante era feita a leitura das folhas, onde eram coletados 4 trifólios, sendo 2 trifólios superiores e 2 inferiores, as coletas eram feitas nas duas linhas centrais e em plantas aleatórias de cada bloco experimental. Os trifólios eram coletados e armazenados em envelopes identificado com o tratamento e o respectivo bloco, após a coleta os mesmos eram levados ao laboratório do Centro Universitário Fundação Assis Gurgacz para análise visual para averiguar a severidade de doenças foliares em geral, para a classificação utilizou-se a Escala Diagramática para ferrugem da soja de (GODOY, 2003).

Figura 2 - Escala Diagramática para ferrugem da soja (2003).



Com os dados de severidade de doenças (%) coletados, foram realizadas suas médias e posteriormente elas foram submetidas a análise da AACPD – área abaixo da curva de progresso de doenças com o auxílio do Excel usando a seguinte fórmula: $AACPD = \Sigma[(x_1 + x_2) / 2] * (t_2 - t_1)$, onde x_1 - severidade na avaliação 1; x_2 -severidade na avaliação 2; t_2 - tempo da avaliação 2 (CAMPBELL & MADDEN, 1990). Após a obtenção desses dados eles foram submetidos ao teste estatístico do SISVAR.

As aplicações dos produtos foram realizadas de forma manual, com o auxílio de um pulverizador costal de CO₂, com barra metálica contendo 4 bicos com espaçamento de 50 cm entre si. Dia 16 de março de 2021 foi realizada a colheita manual, das duas linhas centrais das parcelas experimentais, uma área útil de 5,04 m². A debulha foi feita com o auxílio de uma trilhadeira experimental, bem como a limpeza também foi realizada de modo mecânico com o auxílio de um equipamento de limpeza de grãos.

Os grãos colhidos foram armazenados em sacos de papel e identificados de acordo com seu bloco e tratamento, em seguida, com o auxílio de um medidor de umidade, foi estabelecido a umidade de cada parcela. A produtividade também foi calculada em kg/ha, como também o peso de mil grãos, seguindo as normas da Regras para Análise de Sementes (RAS, 2009). Os dados foram submetidos ao teste de Tukey, a 5% de probabilidade, com o auxílio do programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2014).

Resultados e Discussão

Após a coleta dos dados, avaliação desses dados e colheita, com o auxílio do Excel e programa SISVAR, os resultados das variáveis analisadas neste experimento encontram-se na tabela 2 e 3.

De acordo com as análises estatísticas (Tabela 2) a variável plantas ha⁻¹ não apresentou diferença entre as médias dos tratamentos, nota-se que ocorreu uma população menor da qual é indicada. O tratamento 5 foi o que apresentou maior população de plantas. O número de plantas por hectare, no final do experimento influenciou na produtividade, pois a população das plantas foi menor do que a indicada para a cultura.

A variável altura de plantas não apresentou diferença estatística entre si, pois foram usadas a mesma variedade no campo experimental, onde esse parâmetro é uma característica genética da planta associada a época de plantio. O tratamento que teve maior destaque foi o tratamento 1, a testemunha absoluta. O contrário foi observado por Otha *et al* (2000), ao utilizar a quitosana, além de proporcionar aumento no crescimento da soja devido ao seu conteúdo de nitrogênio, também pode induzir o seu sistema de defesa.

Tabela 2 - Plantas por hectare; altura de plantas (cm); peso de mil grãos; produtividade em quilos por hectare (Kg ha⁻¹); área abaixo da curva de progresso de doença.

Tratamentos	Plantas/ ha	Altura de plantas (cm)	Peso de 1000 grãos (gramas)	Produtividade (kg ha ⁻¹)	AACPD
T1	104910,75	71,60	128,42 a	3049,075	6.24 a
T2	113591,00	71,15	143,82 b	3544,075	3.38 a b
T3	108135,00	70,75	142,60 b	3395,075	2.41 b
T4	104662,75	68,80	139,22 b	3303,100	1.83 b
T5	131448,50	71,55	138,87 b	3399,600	2.49 b
T6	123759,75	69,50	138,22 a b	3343,775	2.35 b
CV%	14,94	3,02	3,13	10,09	0.88
DMS	39289,64	4,9	7,21	560,59	0.61

CV%: Coeficiente de variação; DMS: diferença mínima significativa, médias seguidas pela mesma letra na mesma coluna não diferem entre si estatisticamente a nível de 5% de probabilidade pelo Teste de Tukey.

T1- Testemunha absoluta; **T2**- (Clorotalonil) + (Trifloxistrobina); **T3**- (Clorotalonil) + (Trifloxistrobina) + (Ácido Jasmônico + Ácido Salicílico + Ácido Indol Acético + Ácido Abcísico + Proteína 100 ml); **T4**- (Epoconazol + Fluxapiroxade + Piraclostrobina) + (Ácido Jasmônico + Ácido Salicílico + Ácido Indol Acético + Ácido Abcísico + Proteína 200 ml); **T5**- (Epoconazol + Fluxapiroxade + Piraclostrobina) + (Ácido Jasmônico + Ácido Salicílico + Ácido Indol Acético + Ácido Abcísico + Proteína 300 ml); **T6**- (Epoconazol + Fluxapiroxade + Piraclostrobina) + (Ácido Jasmônico + Ácido Salicílico + Ácido Indol Acético + Ácido Abcísico + Proteína 400 ml).

O peso de mil grãos é um fator genético, não influenciado pelo ambiente, os tratamentos 1 e 6 foram inferiores quando comparados com os demais, isso não tem relação com produtividade, não há incremento significativo em termos de kg ha⁻¹.

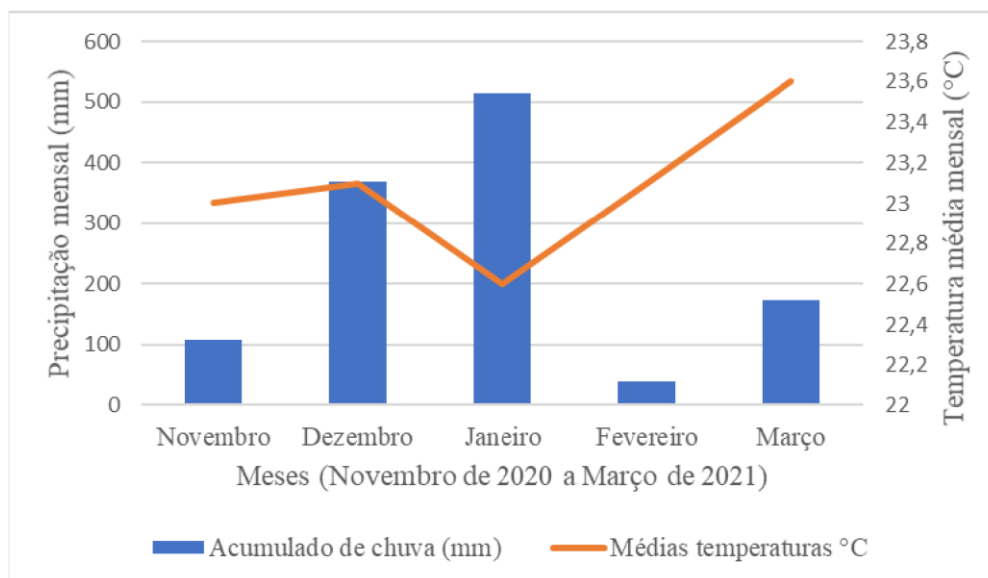
Para a variável produtividade, estatisticamente não há diferença, porém todos os tratamentos apresentaram produtividade superiores quando comparado com a testemunha, variando de 254 a 495 kg por hectare. O tratamento 2 obteve o melhor desempenho, com acréscimo de 495 kg por hectare, porém, esse tratamento recebeu apenas fungicidas indicados para a cultura como, Clorotalonil + Trifloxistrobina após 45 dias da semeadura. De acordo com Garcia *et al* (2007) um experimento realizado na cultura do feijoeiro para controle de antracnose, as parcelas pulverizadas com fungicida tiofanato metílico + clorotalonil teve uma produtividade média de 1006 kg ha⁻¹, enquanto as parcelas não pulverizadas a produtividade média foi de 662 kg ha⁻¹, significativamente inferior, isso confirma a eficiência na pulverização no controle da antracnose.

Liz *et al* (2020), ao testarem o ácido salicílico para controle de doenças no morangueiro da cultivar Milsei-Tudla, foram realizadas aplicações quinzenais e mensais de ácido salicílico, com diferentes concentrações sendo elas, 0,0 (testemunha); 1,0; 2,0; 3,0; 4,0; mM, desde o plantio, totalizando 6 e 12 aplicações respectivamente. A aplicação quinzenal do ácido salicílico na concentração de 2 mM propiciou maior produção total, número de frutas e produtividade.

De acordo com os dados, a área abaixo da curva de progresso de doenças (Tabela 2), o tratamento 4 teve o menor índice de severidade de doenças quando comparados com os outros tratamentos. Levando em consideração as condições climáticas (Gráfico 1), a cultura passou por um longo período de estiagem desde o plantio, tendo índices elevados de chuva no mês de janeiro, o que provocou o surgimento de oídio (*Microsphaera diffusa*), pois as condições estavam favoráveis para o surgimento da mesma, baixas temperaturas e umidade relativa do ar alta, na área não foi constatado a presença de inóculo da ferrugem da soja (*Phakopsora pachyrhizi*).

De acordo com o Figura 3, é possível verificar as condições climáticas da área experimental em que o experimento este submetido. Segundo Monteiro (2006), a incidência de doenças varia de ano a ano, isso se deve ao fato de as doenças resultarem de interações entre plantas suscetíveis com agentes patogênicos, em condições ambientais favoráveis.

Figura 3 - Condições climáticas Fazenda Escola FAG, Cascavel, PR.



Foi observado também por Janegitz (2012), que a aplicação foliar de cis-jasmone induz sistemicamente compostos de defesa em raízes de soja, principalmente no genótipo resistente. Este autor realizou aplicações foliares na soja com cis-jasmone para o controle de nematóide das galhas, nas variedades PI595099 (resistente a nematoide) e a BRS 133(suscetível a nematoide), sendo avaliada em seis horas (0,48,72,96,120 e 144 horas) as plântulas foram pulverizadas com 1mL de 1,4 mM de cis-jasmone.

Estudos realizados em laboratório com quitosana visando a eficiência de controle do patógeno *Rhizoctonia solani* com diferentes concentrações no meio de cultura, 0; 0,25; 0,5; 1 e 2% e por 48, 72, 96 horas após a incubação, demonstraram promissor a sua utilização. Os resultados observados mostraram efeito significativo e inversamente proporcional das diferentes concentrações de quitosana sobre o crescimento micelial de acordo com o aumento da concentração de quitosana, na avaliação ocorrida após as 48 horas a DL 50 (concentração de quitosana necessária para a inibição de 50% do crescimento micelial do patógeno) foi de 1,93%, já nas demais avaliações, nenhuma concentração atingiu a DL50 (FREDO *et al.*, 2014).

Com os dados da análise estatística, tabela 3, a variável número de nós no ramo principal não apresentou diferença estatisticamente, isso se trata de um fator genético e dentro da mesma variedade não há diferença, o produto não teve influência nesse parâmetro pois, o tratamento que apresentou maior quantidade de nós no ramo principal foi o tratamento 1.

Tabela 3 - Número de nós no ramo principal e lateral; número de vagens do ramo principal e lateral.

Tratamentos	Nº nós ramo principal	Nº nós ramos laterais	Nº vagens ramo principal	Nº vagens ramos laterais
T1	17,50	6,65	36,50	6,97
T2	16,00	6,35	34,95	7,02
T3	17,30	6,35	36,05	7,67
T4	16,75	6,35	35,55	6,92
T5	16,95	6,40	34,05	7,00
T6	17,20	6,65	35,55	7,52
CV%	5,40	10,59	9,36	21,26
DMS	2,10	1,57	7,62	3,51

CV%: Coeficiente de variação; DMS: diferença mínima significativa, médias seguidas pela mesma letra na mesma coluna não diferem entre si estatisticamente a nível de 5% de probabilidade pelo Teste de Tukey.

T1- Testemunha absoluta; **T2**- (Clorotalonil) + (Trifloxistrobina); **T3**- (Clorotalonil) + (Trifloxistrobina) + (Ácido Jasmônico + Ácido Salicílico + Ácido Indol Acético + Ácido Abcísico + Proteína 100 ml); **T4**- (Epoiconazol + Fluxapiraxade + Piraclostrobina) + (Ácido Jasmônico + Ácido Salicílico + Ácido Indol Acético + Ácido Abcísico + Proteína 200 ml); **T5**-

(Epoiconazol + Fluxapiraxade + Piraclostrobina) + (Ácido Jasmônico + Ácido Salicílico + Ácido Indol Acético + Ácido Abcísico + Proteína 300 ml); **T6**- (Epoiconazol + Fluxapiraxade + Piraclostrobina) + (Ácido Jasmônico + Ácido Salicílico + Ácido Indol Acético + Ácido Abcísico + Proteína 400 ml).

O número de nós no ramo lateral é uma variável que sofre alta influência ambiental, porém não apresentou diferença estatisticamente entre si, poderia dar diferença se houvesse uma diferença significativa no número de plantas por hectare. O tratamento 1 e 6 obtiveram o mesmo resultado, o que não justificaria o uso do produto.

A variável número de vagens no ramo principal, varia de acordo com a população de plantas, sendo influenciada pelo ambiente. O tratamento que apresentou maior número de vagens foi o tratamento 1, sendo esse a testemunha absoluta, portanto o produto não teve influência nesse parâmetro. O último parâmetro avaliado foi o número de vagens dos ramos laterais, o tratamento 3 obteve melhor desempenho, o que pode justificar o uso do produto. Essa é uma variável que também é influenciada pelo ambiente. Segundo Junior *et al* (2015), em uma área experimental na cidade de Londrina- PR, avaliando a influência da densidade no número de vagens na haste principal e ramos, comprovou-se que com o aumento da densidade o número de vagens diminuiu em 70%, ou seja, na menor densidade avaliada houve compensação plena da baixa densidade pelo maior número de vagens por planta.

Conclusões

De acordo com as condições em que o experimento foi conduzido, as variáveis avaliadas, na produtividade, não houve diferença estatística entre os tratamentos, o que mostra que o emprego do indutor de resistência não trouxe benefícios na produtividade, pois o tratamento 2 que se destacou dos demais tratamentos não recebeu a aplicação do mesmo.

Na variável AACPD, área abaixo da curva de progresso de doença, todos os tratamentos apresentaram menor severidade de doenças quando comparado a testemunha, os produtos testados juntamente com os fungicidas utilizados mostraram certa eficácia.

Sugere-se uma repetição do experimento para confirmação dos dados, visto que ocorreu muitos intemperes climáticos, o que pode ter causado uma interferência nos resultados obtidos.

Referências

BERGER, L.R. **Perspectiva para o uso da quitosana na agricultura**. Disponível em: <http://www.ehu.eus/reviberpol/pdf/AGO11/ramos.pdf>.> Acesso em: 19 de jan.2021.

CAMPBELL, C.L. e MADDEN, L.V. **Introduction to plant disease epidemiology**. New York NY. Wiley 1990.

COSTA NETO, P. R. e ROSSI, L. F. S. **Produção de biocombustível alternativo ao óleo diesel através da transesterificação de óleo de soja usado em fritura**. Química Nova, v.23, p. 4, 2000.

CHUNG, G.; SINGH, R.J. **Broadening the Genetic Base of Soybean: A Multidisciplinary Approach**. Critical Reviews in Plant Sciences, Boca Raton, v. 27, n.5, p. 295-341, 2008.

DIANESE, B. **O uso de fosfitos no manejo de doenças fúngicas em fruteiras e soja**. Planaltina, DF. EMBRAPA Cerrados, 2010.

FERREIRA, D. F. **Sistema de análises estatísticas – Sisvar 5.6**. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2010.

FERNANDES, C. F; JÚNIOR, J.R. V; SILVA, D.S. G; REIS, N. D; JÚNIOR. H.A. **Mecanismos de defesa de plantas contra o ataque de agentes fitopatogênicos**. Porto Velho, RO. EMBRAPA RONDÔNIA, p.14, 2009.

FANCELLI, A. L. **Manejo de nutrientes e uso de fosfitos no controle de doenças de plantas**. Disponível em: <<https://www.paginarural.com.br/artigo/2146/manejo-de-nutrientes-e-uso-de-fosfitos-nocontrole-de-doencas-de-plantas>>. Acesso em: 19 de jan.2021.

FREDDO, A. R; MAZARO, S.M; BRUM, E.J. **A quitosana como fungistático no crescimento micelial de Rhizoctonia solani Kuhn**. Ciência Rural, v. 44, n. 1, p. 1-4, 2014.

GARCIA, A; SOUZA, P. E; POZZA, E.A; SANTOS, F.S. **Influência das variáveis ambientais no progresso da antracnose do feijoeiro e eficiência de tiofanato metílico + clorotalonil no controle da doença**. Ciência e Agrotecnologia, 01 dezembro 2007, Vol.31.

GODY, C.V. **Manejo de doenças na cultura da soja**. Embrapa Soja- Artigo em anais de congresso (ALICE). WORKSHOP CTC AGRICULTURA, 16,2017, Rio Verde. Agricultura Resultados 2017. Rio Verde: Centro Tecnológico Comigo, 2017.

JUNIOR, A.A.B; PROCÓPIO, S.O; DEBISI, H; FRANCHINI, J.C. **Densidade de plantas na cultura da soja**. Embrapa Soja. Londrina- PR. 2015.

JANEGITZ.T. **Efeitos de cis-jasmone na indução de compostos fenólicos em genótipos de soja, inoculados ou não com *Meloidogyne javanica***. 2012. Dissertação (Pós-Graduação em Agronomia) Universidade Estadual de Maringá.

KERBAUY, G. B. **Fisiologia Vegetal** -2ºed. Rio de Janeiro, 2008. p.299-300.

LIZ, K. M; TREVISAN, F; LIMA, C.S.M; MIRANDA, J. **Ácido salicílico na produção de morangueiro em substrato**. Revista Cultivando Saber, vol.13, p 71-85.

MANDARINO, J.M.G. **Origem e história da soja no Brasil**. Disponível em: <<https://blogs.canalrural.com.br/embrapasoja/2017/04/05/origem-e-historia-da-soja-no-brasil/>> Acesso em: 20 de jan.2021.

MONTEIRO, J. E. B. A; SENTELHAS, P. C; CHIAVEGATO, E. J. **Ambiente tem papel decisivo na ocorrência de doenças**. Visão Agrícola, Piracicaba, v. 3, n. 6, p. 85, 2006.

OHTA, K; TANIGUCHI, A; KONISHI, N; HOSOKI, T. **Effects of chitosan with or without nitrogen treatments on seedling growth in *Eustoma grandiflorum* (Raf.) Shinn**. Cv. KairyouWakamurasaki. Journal of the Japanese Society for Horticultural Science, v. 69, n. 1, p. 63-65, 2000.

RAS- **Regras para análise de sementes**/ Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. – Brasília: Mapa/ACS,2009.

YORINORI, J. T. **Doenças da soja no Brasil**. In: Fundação Cargill. Soja no Brasil Central. Campinas: Fundação Cargill, 1986. p.301-363.