

Incompatibilidade entre fungicidas e inseticidas utilizados no controle de pragas e doenças foliares de soja

João Paulo Silveira Gonçalves^{1*}; Jorge Alberto Gheller¹

Centro Universitário Assis Gurgacz, Cascavel, Paraná

^{1*}jp.silveira00@hotmail.com

Resumo: Os agrotóxicos que são utilizados na agricultura não têm espectro de ação capaz de controlar o conjunto de problemas fitossanitários, fazendo com que os agricultores tenham que usar diferentes moléculas de uma só vez. Assim a mistura em tanque é realizada pelo agricultor para otimizar atividades e recursos, aproveitando a entrada na lavoura e combater pragas, doenças, sem precisar aplicar cada produto individualmente. O trabalho teve como objetivo avaliar a incompatibilidade física de calda entre fungicidas e inseticidas empregados na cultura de soja. O experimento foi realizado no Centro Universitário Faculdade Assis Gurgacz (FAG), sendo utilizados quatro fungicidas (Prothioconazole + Tryfloxistrobina + Bixafem, Epoxiconazol + Piraclostrobina + Fluxapiroxade, Picoxistrobina + Benzovindiflupir e Mancozeb + Tebuconazole + Picoxistrobina em mistura com três inseticidas (Tiametoxam+Lambda-Cialotrina, Teflubenzurom e Acefato). Foi utilizado um esquema fatorial 4 x 3, com realização de leituras visuais realizadas em três momentos após a misturas. Para obter a estatística descritiva relativa aos resultados das misturas, foram utilizadas como comparativo, escalas de estabilidade específica de misturas, de presença de resíduos e constatação de aglutinados. Ao final das avaliações verificou-se que para maioria das misturas não houve problemas desde que tenha agitação contínua. Contudo nas misturas dos inseticidas com o fungicida Picoxistrobina + Mancozeb + Tebuconazole ocorreram situações de instabilidade da calda, presença de resíduos consistentes e ocorrência de aglutinados.

Palavras-chave: Agroquímicos; fitossanitários; sinergismo.

Incompatibility between fungicides and insecticides used in the control of soybean pests and leaf diseases

Abstract: Pesticides that are used in agriculture do not have a spectrum of action capable of controlling the set of phytosanitary problems, causing farmers to have to use different molecules at once. Thus, tank mixing is carried out by the farmer to optimize activities and resources, taking advantage of the entry into the field and fighting pests and diseases, without having to apply each product individually. The work aimed to evaluate the physical incompatibility of syrup between fungicides and insecticides used in soybean culture. The experiment was carried out at the Centro Universitário Faculdade Assis Gurgacz (FAG), using four fungicides (Prothioconazole + Tryfloxystrobin + Bixafem, Epoxiconazole + Pyraclostrobin + Fluxapiroxade, Picoxystrobin + Benzovindiflupir and Mancozeb + Tebuconamide + Tebuconazole + Tebuconazole + Tebuconazole Cialothrine, Teflubenzuron and Acephate). A 4 x 3 factorial scheme was used, with visual readings performed in three moments after the mixtures. To obtain the descriptive statistics regarding the results of the mixtures, specific stability scales of mixtures, presence of residues and finding of agglutinates. At the end of the evaluations it was found that for most mixtures there were no problems since there was continuous agitation, however in the mixtures of insecticides with the fungicide Picoxystrobin + Mancozeb + Tebuconazole, instability syrup, presence of residues resistant and occurrence of agglutinated.

Keywords: Agrochemicals; phytosanitary; synergism

Introdução

O Brasil é o segundo maior produtor mundial de soja, atrás apenas dos EUA, com isso sabe-se que o volume de aplicação em lavouras é alto, induzindo agricultores a realizar mistura de calda de agrotóxicos, uma prática que não é recomendada devido aos seus riscos e prejuízos na pulverização.

Na safra de grãos 2019/2020, segundo a (CONAB, 2020) aponta que a produção brasileira foi estimada em 245,8 milhões de toneladas, havendo um crescimento de 1,6% em relação à safra passada.

A soja (*Glycine max* (L.) Merrill) constitui-se como um dos principais cultivos da agricultura mundial e brasileira, graças ao seu potencial produtivo e seu valor nutritivo, que lhe confere multiplicidade de aplicações na alimentação, com importante papel socioeconômico, além de se constituir uma matéria-prima indispensável para impulsionar diversos complexos agroindustriais (HEIFFIG, 2002).

Agroquímicos, defensivos agrícolas, agrotóxicos, praguicidas, remédios de planta ou veneno. São várias as denominações relacionadas de um grupo de substâncias químicas usadas no combate de pragas e doenças de plantas (FUNDACENTRO, 1998).

O Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama) publica desde 2000 boletins anuais de comercialização de agrotóxicos no Brasil. Em 2013, foram 495,7 mil toneladas de inseticidas vendidos, enquanto em 2017 o número chegou a 539,9 mil toneladas. O maior recorde foi registrado em 2016, com 541,8 mil toneladas vendidas (GRIGORI, 2019).

São considerados agroquímicos, de acordo com a Food and Agriculture Organization (FAO) (Peres e Moreira, 2003), qualquer substância ou mistura de substâncias usada na prevenção, matar ou controlar qualquer tipo de praga – incluindo parâmetros de doenças humanas e animais, espécies indesejadas de plantas e animais, que causam danos durante (ou interferindo) a produção, processamento, estocagem, transporte ou distribuição de alimentos, produtos agroquímicos, madeira e derivados – ou que deva ser administrada para o controle de insetos, aracnídeos e outras espécies que acometem os corpos de animais de criação. O termo agrotóxico inclui inseticidas (controle de insetos), fungicidas (controle de fungos), fumigantes (combate às bactérias do solo), nematicidas (combate aos nematoides), moluscicidas (combate acaricidas (combate aos ácaros), além de reguladores de crescimento, desfolhantes (combate às folhas indesejadas) e dissecentes (BAIRD, 2006).

Existem milhares de formulações diferentes de agroquímicos, incluindo inseticidas, herbicidas, fungicidas, nematicidas e outros compostos, além de substâncias usadas como reguladores e estimulantes de crescimento, desfolhantes e dessecantes. As formulações de agrotóxicos são constituídas por princípios ativos, que é o termo comum usado para descrever os compostos responsáveis pela atividade biológica desejada. O mesmo princípio ativo pode ser negociado sob diferentes formulações e vários nomes comerciais, e também podendo achar produtos com mais de um princípio ativo (BRAIBANTE e ZAPPE, 2012).

Como o próprio nome sugere, os inseticidas são os defensivos agrícolas responsáveis pelo controle dos insetos. Porém é necessário realizar sempre um diagnóstico atento para ter a dimensão do impacto dos insetos na produção, já que nem sempre eles estão causando danos significativos à plantação, e em alguns casos, os tais insetos se benéficos, podem ser até mesmo utilizados para fazer o controle biológico de outras pragas na lavoura (BELAGRO, 2018).

A utilização de inseticidas foi considerada um dos maiores fatores para o crescimento da produtividade agrícola durante o século passado. Aliados no controle de infestações de insetos nocivos às lavouras, os inseticidas combatem pragas responsáveis por grandes perdas em lavouras, pois sugam seiva, introduzem doenças e alimentam-se de partes das plantas fundamentais para o desenvolvimento das mesmas (ADAMA BRASIL, 2020).

Fungicidas são compostos químicos usados no controle dos fungos que atingem plantas, diminuindo a área foliar e a produtividade, em todo o mundo. O fungo é um dos principais fatores na perda na produtividade de lavouras, causando danos em diversas culturas. Os fungicidas inibem e controlam a proliferação de fungos nas culturas das mais diversas horas, podendo ser utilizado desde o tratamento de sementes até na pós colheita (ADAMA BRASIL, 2020).

Atualmente um dos conceitos mais abrangentes fala que os fungicidas são compostos químicos empregados no manejo de doenças causadas por fungos, bactérias e algas. Em alguns momentos estes compostos químicos não matam os fungos, apenas inibem, temporariamente, a germinação dos esporos (GARCIA, 1999).

A utilização de mistura de três a cinco agrotóxicos, por vezes, constitui prática relativamente comum (MATTOS *et al.* 2002). O emprego de misturas é muito relatado como vantajoso em comparação à aplicação de somente um único composto devido a seu aumento da eficiência contra os organismos desejados, diminuição do volume aplicado sem redução da eficiência e com quantidades menores de resíduos no meio ambiente além de custos reduzidos para o produto de aplicação (CASTRO, 2009).

Por apresentarem resposta rápida e eficiente na redução de danos provocados por insetos e fungos nas culturas, são empregados diversos agrotóxicos, na tentativa de reduzir custos de aplicação, observa-se o uso de mistura em tanque dos inseticidas com fungicidas, porém em algumas situações, as misturas vem a gerar a ocorrência de interações desconhecidas que podem ser sinérgicas ou antagônicas podendo ou não prejudicar o controle desejado (TREZZI *et al*, 2005).

A competência de escolher as concentrações de misturas de agroquímicos que geram danos prejudiciais em espécies não alvo, sendo assim a necessidade de produzir estudos experimentais relacionados à exposição conjunta de agroquímicos e aumentar a sua metodologia, foi abordada por Castro (2009). Tais métodos poderiam já dizer as condições sob nas quais as interações têm chances de ocorrer. A compreensão do conceito de toxicidade de misturas e o desenvolvimento da capacidade para calcular quantitativamente a toxicidade delas podem ser ferramentas úteis para determinar as vantagens e desvantagens do uso de misturas. (CASTRO, 2009).

No entendimento da (AENDA, 2011), as misturas no tanque não são proibidas e podem ser utilizadas pelo produtor, sendo sua responsabilidade quais quer problemas gerados. No entanto, é preciso compreender que qualquer agrotóxico só pode ser receitado por um profissional legalmente habilitado, e os produtos só irão ser prescritos com observância das recomendações de uso aprovadas em rótulo e bula, conforme estabelece o Decreto 4.074/02 (BRASIL, 2002b). Sendo assim, mesmo que a mistura em tanque não seja proibida, não pode ser prescrita em uma receita agrônômica.

Este trabalho teve como objetivo comparar e avaliar a possível ocorrência de incompatibilidade física de misturas de agroquímicos das classes de inseticidas e fungicidas, usualmente utilizados nas lavouras de soja.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Centro de Apoio da Fazenda Escola do Centro Universitário Faculdade Assis Gurgacz (FAG) nos dias 14 e 15 de outubro de 2020.

Foi utilizado o delineamento experimental em esquema fatorial 4 x 3 sendo os tratamentos compostos pelas misturas de quatro fungicidas e três inseticidas (Tabela 1) com leituras das variáveis lidas em três momentos, totalizando 36 parcelas. Como diluente foi utilizada a água normal, com pH 7,1, de poço artesiano localizado no Cedetec-FAG.

Os produtos testados, constantes na Tabela 1, foram escolhidos por serem amplamente utilizados em campo, apresentando importância prática e econômica, tanto para controle de doenças foliares em soja como de insetos pragas na mesma cultura.

Tabela 1 – Fungicidas e inseticidas empregados em misturas e suas respectivas doses, Cascavel PR, 2020.

Nome técnico	Doses
	150 L/ha kg – 1 litro
Fungicidas	
Prothioconazole + Tryfloxistrobina + Bixafem	0,6 L ha ⁻¹ – 3,7 ml
Epoxiconazol + Piraclostrobina + Fluxapiroxade	1,0 L ha ⁻¹ – 6,7 ml
Picoxistrobina + Benzovindiflupir	0,6 L ha ⁻¹ – 4 ml
Mancozeb + Tebuconazole + Picoxistrobina	3,0 L ha ⁻¹ – 20 ml
Inseticida	
Teflubenzurom	0,2 L ha ⁻¹ – 1 ml
Tiametoxam + Lambda Cialotrina	0,2 L ha ⁻¹ – 1 ml
Acefato	1,0 kg ha ⁻¹ – 6,7 kg

Fonte: O autor

Os fungicidas foram escolhidos para o experimento por serem de alta eficiência nas lavouras sendo Prothioconazole + Tryfloxistrobina + Bixafem um dos principais para controle da ferrugem da soja, Epoxiconazol + Piraclostrobina + Fluxapiroxade para mancha alvo, Picoxistrobina + Benzovindiflupir que apresenta bom controle para mancha parda e Mancozeb + Tebuconazole + Picoxistrobina que atualmente vem sendo um dos melhores fungicidas para o controle de ferrugem asiática.

Seguindo a mesma lógica também para os inseticidas com Teflubenzurom que apresenta ótimo controle para a lagarta da soja, Tiametoxam + Lambda Cialotrina um dos melhores para controle de percevejos e lagartas e Acefato no controle de percevejos verde a marrom.

A realização das misturas teve como objetivo verificar a possível incompatibilidade física entre os produtos citados na Tabela 1. Para a efetivação das misturas utilizou-se dois tipos de béquer. Assim foi empregado o béquer de volume 500 mL, para fazer a calda de produtos de menor dosagem e o de volume 1.000 mL para fazer a calda de produtos com doses mais elevadas, simulando uma calda em condição de campo aplicada no volume de 150 litros ha⁻¹.

As dosagens dos produtos, foram proporcionais às utilizadas no campo, sendo o produto pó formulável pesado em uma balança analítica e os volumes dos produtos líquidos dosados com seringas (uma para cada produto) de 5 mL para dosagens menores e 10 mL para maiores.

As misturas entre os produtos foram realizadas da seguinte maneira com adição água + inseticida + fungicida, pensando na condição de campo. Também foi utilizada uma peneira de

malha de linha 80, servindo para simular a passagem da calda na malha dos bicos utilizados em barras de pulverizadores.

Após a mistura de cada interação inseticida com fungicida, foram avaliadas as misturas nos béqueres de ensaio sendo feita a avaliação visual em diferentes intervalos de tempos, ou seja 1, 5 e 10 minutos

Para análise da estabilidade de cada interação de produtos nos tempos citados, observou-se se ocorreu a separação de líquidos ou precipitação de um deles, ou se a mistura foi homogênea. Em cada resultado, foi atribuído um grau de avaliação seguindo notas de 1 a 5, onde 1 a mistura não foi homogênea e 5 em que ocorreu compatibilidade visual perfeita ou a mistura foi homogênea, conforme na Tabela 2.

Tabela 2 – Estabilidade das misturas entre as diferentes classes de defensivos agrícolas, Cascavel, 2020.

Grau	Condição	Recomendação
1	Separação imediata	Não aplicar
2	Separação depois de 1 minuto	Não aplicar
3	Separação depois de 5 minuto	Agitação continua
4	Separação depois de 10 minuto	Agitação continua
5	Sem resíduos	Sem restrições

Fonte: centro brasileiro de bioaeronáutica (CBB).

Outra avaliação realizada foi de resíduos ou precipitados aglutinados no fundo dos béqueres de ensaio, Nessa, observou-se vestígios de má homogeneização e partículas no fundo do copo, sendo atribuídos diferentes graus de avaliação, seguindo notas de 1 a 5, onde 1 precipitado consistente/espesso e 5 sem nenhum resíduo, conforme na Tabela 3.

Tabela 3 – Precipitação ou decantação de resíduos visualizados no fundo do béquer referente as misturas entre as diferentes inseticidas e fungicidas, Cascavel, 2020.

Grau	Condição	Recomendação
1	Precipitado consistente/espesso	Não aplicar
2	Precipitado menos consistente	Agitação contínua
3	Pouca precipitação não cobrindo o fundo	Agitação continua
4	Nenhum precipitado apenas resíduo	Agitação continua
5	Nenhum resíduo	Sem restrições

Fonte: O autor, com base na tabela (CBB).

A última avaliação realizada foi feita com a ajuda de uma peneira de malha 80 simulando um filtro de bico, com objetivo de filtrar a calda e observar algum resquício de aglutinados ou floculações, resultantes das misturas. Assim, para avaliar tal atributo, verteu-se a calda sobre uma peneira com malha de metal de malha 80 e verificou-se a presença ou não de aglutinados, bem como seus tamanhos. Atribuiu-se um grau de avaliação seguindo notas de 1 a 5, onde 1 presença vários aglutinados maiores 2 mm e 5 Sem resíduos, conforme na Tabela 4.

Tabela 4 – Resíduos aglutinados visualizados em peneira de malha 80, referente as misturas entre os diferentes inseticidas e fungicidas, Cascavel, 2020.

Grau	Condição	Recomendação
1	Presença vários aglutinados maiores 2 mm	Não aplicar
2	Presença aglutinados entre 1 e 2 mm	Agitação contínua
3	Presença aglutinados menores 1 mm	Agitação continua
4	Raros aglutinados menores 1 mm	Agitação continua
5	Sem resíduos	Sem restrições

Fonte: O autor, com base na tabela (CBB).

A partir da realização das três leituras nos diferentes tempos, foram obtidas as estatísticas descritivas para as notas dos referidos tratamentos, com as recomendações com ou sem restrições, descritas nas Tabela 2, 3 e 4.

Resultados e Discussão

De acordo com a estabilidade das misturas, da precipitação ou decantação de resíduos visualizados no fundo do béquer e da presença ou não de resíduos aglutinados visualizados na peneira de malha 80, obtivemos as estatísticas descritivas para cada interação em três momentos, conforme constam nas Tabelas 5, 6 e 7.

Interpretando os valores descritivos para as misturas do inseticida Tiametoxam + Lambda Cialotrina com os fungicidas objetos das misturas, para a variável estabilidade da mistura, verifica-se que apenas que o fungicida Picoxistrobina + Tebuconazol + Mancozebe apresentou incompatibilidade física observada no grau 3. Quanto as demais misturas compostas do inseticida Tiametoxam + Lambda Cialotrina com os fungicidas; todas apresentaram boa compatibilidade física de calda, sendo classificada como grau 5 de estabilidade (tabela 5).

As incompatibilidades da mistura desse inseticida com o fungicida Picoxistrobina + Tebuconazol + Mancozebe, pode estar associada ao fato de que o fungicida formulado em OD (dispersão em óleo), pode resultar em uma suspensão muito concentrada na calda, levando à ocorrência de separação por precipitação. Segundo Gadanha Jr (2007), a não estabilidade das caldas de pulverização, devem estar relacionadas ao devido fato de que os óleos se desgrudam dos solventes pertencentes das formulações comerciais dos agroquímicos quando misturados para aplicação. Efeito esses que podem e são minimizados com a ajuda e utilização de agentes dispersantes no preparo da calda de pulverização e com a agitação que deve ser continua da calda após pelo menos 5 minutos do preparo até o momento da aplicação.

Em relação a leitura de deposição residual nos béqueres, constante na Tabela 5, observa-se que as misturas do inseticida Tiametoxam + Lambda Cialotrina, com os fungicidas Bixafem

+ Protioconazol + Trifloxistrobina, Picoxistrobina + Tebuconazol + Mancozebe e Epoxiconazol + Fluxapirroxade + Piraclostrobina, apresentaram precipitação ou decantação no fundo do béquer, observado pelo grau 2 a 4. Já a mistura com o fungicida Picoxistrobina + Benzovindiflupir, apresentou grau 5, não contendo resíduos. Segundo Wolf *et al.* (2003) a mistura de produtos pode resultar em diferentes separações de fase, como formação de flocos, precipitações e, ainda, pode ocorrer formações de incrustações no tanque, barras e bicos do pulverizador que dificultam a limpeza e funcionamento do equipamento.

No que diz respeito a resíduos aglutinados, visualizados em peneira de malha 80, pode-se observar em todas as misturas do inseticida Tiametoxam + Lambda Cialotrina com os fungicidas, houve a presença de aglutinados entre 1 e 2 mm, classificados como grau 2 a 4. Miller e Butler Ellis (2000), já afirmou que a instabilidade das caldas de pulverização pode influenciar na qualidade da aplicação pela interação das características dos líquidos a serem utilizados e os mecanismos de formação da pulverização, como vazão, formação, distribuição das gotas e padrão de distribuição volumétrico.

Tabela 5 – Estabilidade de calda de pulverização, nível residual do béquer, e fragmentos da peneira de malha 80 de misturas do inseticida Tiametoxam + Lambda Cialotrina com diferentes fungicidas, em Cascavel, PR.

Tratamentos (inseticida + fungicida)	Calda			Béquer			Peneira		
	Estabilidade da calda em (minutos)								
	1	5	10	1	5	10	1	5	10
(T1) Bixafem+Protioconazol Trifloxistrobina	5	5	5	5	4	3	4	4	3
(T2) Picoxistrobina+ Tebuconazol+Mancozebe	5	3	3	4	3	2	4	3	2
(T3) Epoxiconazol Fluxapirroxade+Piraclostrobina	5	5	5	5	5	4	5	4	4
(T4) Picoxistrobina Benzovindiflupir	5	5	5	5	5	5	4	4	4

Fonte: O autor.

Analisando os resultados obtidos através da mistura do inseticida Teflubenzurom com os fungicidas, verifica-se que apenas sua mistura com Picoxistrobina + Tebuconazol + Mancozebe apresentou incompatibilidade física, observada como grau. As demais misturas apresentaram boa compatibilidade física de calda, sendo classificada como grau 5 de estabilidade, conforme Tabela 6.

Em relação ao nível residual dos béqueres as misturas Teflubenzurom com os fungicidas Bixafem + Protioconazol + Trifloxistrobina e Picoxistrobina + Tebuconazol + Mancozebe

apresentaram precipitação ou decantação no fundo do béquer avaliados em graus 2 a 4. As demais misturas compostas pelo inseticida com os demais fungicidas não apresentaram decantação ou resíduos.

Com relação os resíduos aglutinados, visualizados em peneira de malha 80 pode se observar em todas as misturas do inseticida Teflubenzurom com os fungicidas testados, apresentaram a presença de aglutinados, sendo classificados como grau 2 a 4 conforme Tabela 6. Segundo Reis *et al.* (2009) essas incompatibilidades vão resultar em uma menor eficiência no manejo de pragas e doenças, uma vez que em certos momentos da aplicação podem ocorrer a vazão de sub doses dos produtos, em função da formação de “borras” do produto, decorrente do armazenamento dos mesmos em peneiras dos bicos e filtros de linha no pulverizador.

Tabela 6 – Estabilidade de calda de pulverização, nível residual do béquer, e fragmentos da peneira de malha 80 de misturas do inseticida Teflubenzurom com diferentes fungicidas, em Cascavel, PR.

Cascavel, PR.									
Tratamentos (inseticida + fungicida)	Calda			Béquer			Peneira		
	Estabilidade da calda em (minutos)								
	1	5	10	1	5	10	1	5	10
(T5) Bixafem+Protioconazol+ Trifloxistrobina	5	5	5	5	4	4	4	3	3
(T6) Picoxistrobina+ Tebuconazol+Mancozebe	5	3	3	4	3	2	2	2	2
(T7) Epoxiconazol+ Fluxapiroxade+Piraclostrobina	5	5	5	5	5	5	5	5	4
(T8) Picoxistrobina+ Benzovindiflupir	5	5	5	5	5	5	5	4	4

Fonte: O autor.

Interpretando os resultados referentes a mistura do inseticida Acefato, formulado em Pó Solúvel, para a estabilidade das misturas com os fungicidas, verifica-se que houve perfeita estabilidade entre os produtos. Exceção para a mistura do Acefato com o fungicida Picoxistrobina + Tebuconazol + Mancozebe onde ocorreu incompatibilidade física, observada pelo grau 4, conforme Tabela 7.

Em relação ao nível residual dos béqueres, todas as misturas do Acefato com os fungicidas apresentaram precipitação ou decantação no fundo do vidro, seja precipitado menos consistente, como nenhum precipitado apenas resíduo, observado no grau 2 a 4.

Com relação os resíduos aglutinados visualizados em peneira de malha 80 pode se observar em todas as misturas do inseticida Acefato com fungicidas, mostraram presença

aglutinados entre 1 e 2 mm e raros aglutinados menores 1 mm, observado pelo grau 2 a 4, constantes na Tabela 7. Nicolai e Christoffoleti (2007), apontam que a ocorrência da incompatibilidade, gerada pela formação de precipitados ou aglutinados dentro do tanque de pulverização, casualmente ficam retidos nos filtros ou nas pontas de pulverização, obstruindo-os devendo fazer troca de produtos ou aplicação separada dos mesmos.

Tabela 7 – Estabilidade de calda de pulverização, nível residual do béquér, e fragmentos da peneira de malha 80 de misturas do inseticida Acefato com diferentes fungicidas, em Cascavel, PR.

Tratamentos (inseticida + fungicida)	Calda			Béquér			Peneira		
	Estabilidade da calda em (minutos)								
	1	5	10	1	5	10	1	5	10
(T9) Bixafem+ Protioconazol+Trifloxistrobina	5	5	5	4	3	2	3	3	2
(T10) Picoxistrobina+ Tebuconazol+Mancozebe	5	5	4	3	2	2	3	3	2
(T11) Epoxiconazol+ Fluxapiroxade+Piraclostrobina	5	5	5	4	3	3	4	4	4
(T12) Picoxistrobina+ Benzovindiflupir	5	5	5	5	4	3	4	3	3

Fonte: O autor.

Conclusões

Diante dos resultados obtidos nas leituras de Estabilidade, presença de Resíduos no fundo dos Becker e de Aglutinados na peneira, concluímos que:

Em todas situações de misturas dos inseticidas empregados com o fungicida Picoxistrobina + Tebuconazole + Mancozeb, ocorreram as maiores incompatibilidades com graus variáveis;

O inseticida Teflubenzuron em misturas com os diversos fungicidas demonstrou produzir maiores graus de incompatibilidade que outros inseticidas testados;

As misturas dos inseticidas empregados com fungicidas Bixafem + Protioconazole + Trifloxistrobina, Epoxiconazole + Fluxapiroxade + Piraclostrobina e Picoxistrobina + Benzovindiflupir, apresentaram menores problemas de incompatibilidade de calda;

Os resultados demonstram o necessário conhecimento, tanto de profissionais como de agricultores, de informações sobre misturas de tanque bem como de procedimentos a serem seguidos depois da realização de misturas de tanque.

Referências

- ADAMA BRASIL. **O que são fungicidas**, 2020 disponível em: <www.adama.com/brasil/pt/espaco-do-agricultor/o-que-sao-fungicidas.html>, 2020.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS DEFENSIVOS GENÉRICOS – AENDA. Mistura em tanque. **Caderno AENDA**, n. 1, p. 1-11, 2011.
- BAIRD, C. **Chemistry in your life**. 2. ed. New York: W. H. Freeman, 2006 BRAIBANTE, F. E. M, ZAPPE A. J. **A química dos agrotóxicos**, Vol. 34, Nº 1, p. 10-15, fevereiro, 2012.
- BELAGRO. **Herbicidas, inseticidas e fungicidas saiba o que são e para que servem**, 2018. Disponível em: <https://blog.belagro.com.br/herbicidas-inseticidas-e-fungicidas-saiba-o-que-sao-e-para-querservem/>>. Acesso 27 nov. 2020.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n. 46, de 24 de julho de 2002. Determina às empresas titulares de registros de agrotóxicos a retirada das indicações de misturas em tanque dos rótulos e bulas de seus agrotóxicos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2002a.
- CASTRO, V. L. S. S. **Uso de misturas de agrotóxicos na agricultura e suas implicações toxicológicas na saúde**. J. Braz. Soc. Ecotoxicol., v. 4, n. 1-3, p. 87-94, 2009.
- CONAB. **Levantamento de grãos confirma produção acima de 250 milhões de toneladas na safra 2019/2020**, 2020. Disponível em: < <https://www.conab.gov.br/ultimasnoticias/3371-levantamento-de-graos-confirma-producao-acima-de-250-milhoes-de-toneladas-na-safra2019-2020>>. Acesso em: 30 nov. 2020.
- FUNDACENTRO. **Prevenção de acidentes no trabalho com agrotóxicos: segurança e saúde no trabalho**, n. 3. São Paulo: Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho, Ministério do Trabalho, 1998.
- GARCIA, A. **Fungicidas I: utilização no controle químico de doenças e sua ação contra os fitopatógenos**. Porto Velho: EMBRAPA-CPAF Rondônia, 1999.
- GRIGORI, P. **Afinal, o Brasil é o maior consumidor de agrotóxico do mundo?** 2019. Disponível em: < <https://cee.fiocruz.br/>>. Acesso em: 30 nov 2020.
- GADANHA JR, C. D. **Estudo da estabilidade física de caldas de pulverização para aplicação de agrotóxico em Baixo Volume Oleoso (BVO®) na cultura do algodoeiro**. In: VI Congresso Brasileiro de Algodão. 2007. Anais... Uberlândia, Brasil. 2007. CD-ROM
- HEIFFIG, L. S. **Plasticidade da cultura da soja (Glycine Max L. Merrill) em diferentes arranjos espaciais**. Dissertação (Mestre em Agronomia). Universidade de São Paulo. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Piracicaba/SP. 2002.
- MATTOS, M. **Avaliação de estratégias com agroquímicos no controle de Bemisia argentifolii Bellows & Perring (Hemiptera: Aleyrodidae) em tomate**. Pestic.: R. Ecotoxicol. Meio Amb., v. 12, n. 1, p. 131-144, 2002.
- MILLER, P. C. H., BUTLER ELLIS, M. C. 2000. **Effects of formulation on spray nozzle performance for applications from ground-based boom sprayers**. Crop Protection 19: 609-615.

NICOLAI, M., CHRISTOFFOLETI, P. J. 2007. **Interações entre glyphosate e adubos foliares sobre parâmetros agronômicos do herbicida.** Boletim Informativo da SBPCD 15: 39-43.

PERES, F, MOREIRA, J. C. **É veneno ou é remédio? Agrotóxicos, saúde e ambiente.** Rio de Janeiro: Fiocruz, 2003.

REIS, M. R., SILVA, A. A., FREITAS, M. A. M., PEREIRA, J. L., COSTA, M. D., PICANÇO, M. C, FERREIRA, E. A, BELO, A. F. COLEHO, A. T. C. P., SILVA, G. R. 2009. Impacto do glyphosate associado a inseticida e fungicida na atividade microbiana e no potencial de solubilização de fosfato em solo cultivado com soja Roundup Ready®. **Planta Daninha** 27: 729- 737.

TREZZI, M. M. FELIPPI, C. L. NUNES, A. L. CARNIELETO, C. E. e FERREIRA. A. R. J. Eficácia de controle de plantas daninhas e toxicidade ao milho da mistura de foramsulfuron e iodosulfuron isoladamente ou em associação com atrazina e ou clorpirifos. **Plantas daninhas** 23, n. 4, p. 653-659, 2005.

WOLF, R. E. GARDISSER, D. R, MINIHAN C. L, 2003. **Field comparisons for drift reducing/deposition aid tank mixed.** ASAE, St Joseph, USA. 17p.