

COMPATIBILIDADE FÍSICA DE MISTURAS DE AGROTÓXICOS

Juliano de Bastos Pazini¹; Robson Antônio Botta¹; Dionas de Freitas Bock¹; Robson Giacomeli²; Glauber Monçon Fipke³; Carlos Eduardo Schaedler⁴; Fernando Felisberto da Silva⁴; Cleiton José Ramão⁵

Palavras-chave: mistura em tanque, herbicida, inseticida, fungicida.

INTRODUÇÃO

O Brasil é o país de maior produção de arroz fora do continente Asiático, com 11,6 milhões de toneladas produzidas na safra 2011/12, estando entre os dez maiores produtores mundiais, sendo os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina os responsáveis por mais de 75% dessa produção (CONAB, 2013).

A lavoura orizícola está submetida à ação de inúmeros fatores bióticos, como plantas daninhas, insetos e doenças, as quais podem exercer influência negativa na produção e na qualidade dos grãos, resultando perdas aos produtores (GOMES & MAGALHÃES Jr., 2004), quando medidas de controle não são adotadas com antecedência.

O principal método de controle de pragas adotado na cultura do arroz é o químico, muitas vezes adotando-se as misturas em tanque com o objetivo de aumentar o espectro de ação, reduzir o número de aplicações e o custo de produção (PETTER et al., 2012). Esse procedimento, além de estar sob análise do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA (BRASIL, 2002), pode prejudicar a eficiência de controle ou resultar em produtos mais tóxicos, em razão da ocorrência de possíveis interações aditivas, sinérgicas ou antagônicas (NASH, 1968).

A incompatibilidade física entre agrotóxicos de diferentes classes aplicados em mistura pode ser uma das causas de menor eficiência do tratamento fitossanitário na cultura do arroz. De acordo com SILVA et al. (2007) a incompatibilidade física é usualmente causada pela formulação dos produtos e suas interações, resultando em formação de precipitados, separação de fase, dentre outros, os quais inviabilizam a aplicação de modo simultâneo.

Diante da carência de trabalhos que avaliem a compatibilidade dos produtos químicos utilizados em mistura, os quais governam a estabilidade da calda e, consequentemente, os efeitos nas pragas alvo, o objetivo do presente trabalho foi de avaliar em laboratório a compatibilidade física de misturas entre herbicidas, herbicidas e inseticidas e inseticidas e fungicidas.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no laboratório de Entomologia da Universidade Federal do Pampa (LabEnto - UNIPAMPA), durante o mês de maio de 2013.

O delineamento experimental adotado foi inteiramente casualizado, com total de dez tratamentos, quatro constituídos pelas misturas de sete herbicidas; quatro tratamentos formados pela mistura dos sete herbicidas com um inseticida e; dois tratamentos compostos pelas misturas de um fungicida com dois inseticidas (Tabela 1), com quatro repetições. As informações da utilização desses produtos em mistura na cultura do arroz foram coletadas mediante entrevistas com produtores e responsáveis técnicos no município de Itaqui, RS.

Para o preparo das caldas foram utilizados béqueres de 250 mL, simulando vazão de 100 L ha⁻¹ para as misturas entre herbicidas e herbicidas com inseticidas, as quais, geralmente, são aplicadas na lavoura em pulverizações terrestres; e de 35 L ha⁻¹ para as misturas de inseticidas com fungicidas, o que comumente é adotado nas pulverizações

¹ Estudantes de graduação em Agronomia, Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), Campus Itaqui, Avenida Joaquim de Sá Brito, s/nº, CEP 97650-000, Itaqui, RS, Brasil. E-mail: julianopazzini@hotmail.com.

² Engenheiro Agrônomo, Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), Campus Itaqui.

³ Engenheiro Agrônomo, Rural Aviação Agrícola.

⁴ Engenheiros Agrônomos, Doutores, Professores Adjuntos, Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), Campus Itaqui.

⁵ Engenheiro Agrônomo, Granja Pitanguera.

aéreas. Os produtos líquidos foram dosados por meio do uso de pipetadores automáticos com ponteiros individuais por produto e os granulados foram pesados em balança analítica.

A mistura das classes de agrotóxicos foi realizada na seguinte ordem: água + herbicidas; água + herbicida + inseticida e; água + inseticida + fungicida, sem agitação. O pH foi medido antes e após a mistura por intermédio de um peagâmetro. Foi utilizada água destilada no preparo das caldas com pH igual a 7,5.

Tabela 1. Nome comercial e ingrediente ativo dos agrotóxicos e doses utilizadas. Itaqui, RS, 2013.

Nome comercial	Ingrediente ativo	Dose ha ⁻¹ *	
		L ou kg de p.c.	g de i. a.
Herbicida			
Aura [®] 200 DC	profoxidim	0,85	170,00
Basagran [®] 600 SL	bentazona	1,60	960,00
Clincher [®] 180 EC	cialofope-butilico	1,50	270,00
Gamit [®] 360 CS	clomazona	1,00	360,00
Gulliver [®] 500 WG	azimsulfurom	0,01	50,00
Imazetapir Plus Nortox [®] 106 SL	imazetapir	1,00	106,00
Starice [®] 69 EC	fenoxaprope-P-etílico	1,00	69,00
Inseticida			
Karate Zeon [®] 50 CS	lambda-cialotrina	0,15	0,75
Actara [®] 250 WG	tiametoxam	0,15	3,75
Imidagold [®] 700 WP	imidacloprido	0,15	10,50
Fungicida			
Nativo [®] 100/200 SC	trifloxistrobina + tebuconazol	0,75	7,50 + 15,00

*litros ou quilogramas de produto comercial / gramas de ingrediente ativo.

A metodologia de avaliação foi semelhante à utilizada por Petter et al. (2012), sendo as avaliações das misturas nos béqueres realizadas nos seguintes intervalos: separação imediata após a mistura (0) e 1, 5, 10, 20 e 30 minutos depois, onde foi observada a ocorrência de precipitação, floculação ou homogeneidade da mistura. Para isso, atribuíram-se notas em escala de 1 a 5, onde 1 representava separação imediata dos compostos e 5, estabilidade perfeita (Tabela 2).

Tabela 2. Grau de estabilidade de misturas entre os diferentes agrotóxicos. Itaqui, RS, 2013.

Grau	Condição	Recomendação
1	Separação imediata	Não aplicar
2	Separação após 1 minuto	Não aplicar
3	Separação após 5 minutos	Agitação contínua
4	Separação após 10 minutos	Agitação contínua
5	Estabilidade perfeita	Sem Restrições

Fonte: Centro Brasileiro de Bioaeronáutica (CBB).

Com isso, obtiveram-se estatísticas descritivas com as notas dos tratamentos quanto a compatibilidade física e, tendo como base o grau de avaliação informado na Tabela 2, foi recomendado com ou sem restrições ou não recomendada a aplicação das misturas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na determinação do pH, em geral, não ocorreram alterações nos valores de pH das

caldas dos produtos preparadas isoladamente em comparação com a mistura entre os agrotóxicos.

Pode-se observar que as misturas dos herbicidas Imazetapir Plus Nortox®+Starice® e Imazetapir Plus Nortox®+Basagran® apresentaram estabilidade de calda perfeita, com grau 5 (Tabela 3). Já a mistura entre Imazetapir Plus Nortox®+Gulliver®+Gamit® mostrou comportamento de incompatibilidade de grau 4 após 10 minutos (Tabela 3), apesar de não constarem casos conhecidos de incompatibilidade nas informações de registro para estes herbicidas. A recomendação desse tratamento fica restrita a condição de agitação contínua da calda desde o momento de seu preparo até a aplicação a fim de minimizar o efeito observado. Na mistura de Aura®+Clincher® foi observada a separação imediata dos compostos, com incompatibilidade de grau 1, não sendo recomendada sua aplicação. A incompatibilidade física observada pode causar interações antagônicas e, consequentemente, a redução de controle e efeitos fitotóxicos na cultura (THEISEN & RUEDELL, 2004). Além disso, ambos os herbicidas trazem alerta de possível incompatibilidade em suas informações de registro caso usados em mistura.

Tabela 3. Estabilidade de calda de misturas de herbicidas. Itaqui, RS, 2013.

Tratamentos Mistura entre herbicidas	Estabilidade da calda em minutos ¹					
	0	1	5	10	20	30
Imazetapir Plus Nortox®+Starice®	5	5	5	5	5	5
Imazetapir Plus Nortox®+Gulliver®+Gamit®	5	5	5	4	4	4
Imazetapir Plus Nortox®+Basagran®	5	5	5	5	5	5
Aura®+Clincher®	1	1	1	1	1	1

¹Os valores referem-se aos graus de estabilidade de misturas descritos na Tabela 2.

A adição do inseticida Karate Zeon® nas misturas de herbicidas anteriormente citadas não alterou o comportamento da calda quanto à compatibilidade física já observada (Tabela 4). Assim, as misturas de Imazetapir Plus Nortox®+Starice® e Imazetapir Plus Nortox®+Basagran com o inseticida Karate Zeon® podem ser recomendadas. Misturas de inseticidas com o herbicida Aura® devem ser evitadas, principalmente quando forem utilizados inseticidas de reação alcalina.

Tabela 4. Estabilidade de calda de misturas de herbicidas e inseticidas. Itaqui, RS, 2013.

Tratamentos Mistura entre herbicida e inseticida	Estabilidade da calda em minutos ¹					
	0	1	5	10	20	30
Imazetapir Plus Nortox®+Starice®+Karate Zeon®	5	5	5	5	5	5
Imazetapir Plus Nortox®+Gulliver®+Gamit®+Karate Zeon®	5	5	4	4	4	4
Imazetapir Plus Nortox®+Basagran+Karate Zeon®	5	5	5	5	5	5
Aura®+Clincher®+Karate Zeon®	1	1	1	1	1	1

¹Os valores referem-se aos graus de estabilidade de misturas descritos na Tabela 2.

Quanto às misturas entre fungicidas e inseticidas, pode-se observar incompatibilidade física de grau 1 no tratamento Nativo®+Imidagold® com formação de precipitados (Tabela 5). Essa ocorrência pode gerar perdas relevantes no momento da aplicação, pois os precipitados dentro do tanque do pulverizador geralmente ficam concentrados nos bicos de pulverização, impedindo a aplicação do produto. No entanto, esse efeito pode ser reduzido por meio da utilização de agentes dispersantes durante o preparo da calda e com a agitação constante da mesma (PETTER et al., 2012).

Tabela 5. Estabilidade de calda de misturas de fungicidas e inseticidas. Itaquí, RS, 2013.

Tratamentos Mistura entre fungicida e inseticida	Estabilidade da calda em minutos ¹					
	0	1	5	10	20	30
Nativo [®] +Imidagold [®]	1*	1	1	1	1	1
Nativo [®] +Actara [®]	5	5	5	5	5	5

¹Os valores referem-se aos graus de estabilidade de misturas descritos na Tabela 2. *Precipitação.

CONCLUSÃO

Foi possível concluir com o presente trabalho que, dentre as misturas testadas sem agitação, entre herbicidas, herbicidas e inseticidas, e fungicidas e inseticidas, o grau de maior incompatibilidade física foi observado nas misturas Aura[®]+Clincher[®], Aura[®]+Clincher[®]+Karate Zeon[®] e Nativo[®]+Imidagold[®].

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o apoio técnico da Granja Pitangueira, Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) e Núcleo de Estudos e Pesquisas em Manejo Integrado de Pragas (NEMIP).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 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, 26 jul. 2002.
- CONAB (COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO). Acompanhamento de safra brasileira: grãos, oitavo levantamento, maio 2013. Brasília: Conab, 2013. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/13_05_09_11_56_07_boletim_2_mai_2013.pdf>. Acesso em: 02 jun. 2013.
- GOMES, A. da S. & MAGALHÃES JÚNIOR, A. M. (Ed.). **Arroz irrigado no Sul do Brasil**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado; Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. 899 p.
- NASH, R. G. Synergistic phytotoxicities of herbicide-insecticide combination in soil. **Weed Science**, v. 16, p. 74-77, 1968.
- PETTER, F. A. et al. Incompatibilidade Física de Misturas entre Herbicidas e Inseticidas. **Planta daninha**, Viçosa, v. 30, n. 2, 2012.
- REUNIÃO TÉCNICA DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 29., 2012, Gravatal, SC. **Arroz irrigado: recomendações técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil**. Itajaí, SC: SOSBAI, 2012. 179 p.
- SILVA, J. F. et al. Herbicidas: absorção, translocação, metabolismo, formulação e misturas. In: SILVA, A. A.; SILVA, J. F. (Eds.). **Tópicos em manejo de plantas daninhas**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2007. 367 p.
- THEISEN, G.; RUEDELL, J. **Tecnologia de aplicação de herbicidas – teoria e prática**. Passo Fundo: 2004. 90 p.