

SELETIVIDADE DO HERBICIDA CLOMAZONE ISOLADO E ASSOCIADO COM OUTROS HERBICIDAS PRÉ-EMERGÊNTES, PARA A CULTURA DO ALGODOEIRO, APÓS TRATAMENTO DE SEMENTES COM O SAFENER PERMIT

Simone Cristina Brambilla Sant'ana¹ (simone_brambilla@hotmail.com); Rubem Silvério de Oliveira Júnior¹; Jamil Constantin¹; Eder Blainski¹; João Guilherme Zanetti de Arantes¹; Alexandre Gemelli¹; Denis Fernando Biffe¹; Diego Gonçalves Alonso¹.

¹Núcleo de Estudos Avançados em Ciência das Plantas Daninhas (NAPD/UEM), Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Maringá, Av. Colombo, 5790, 87020-900, Maringá-PR

RESUMO - O objetivo deste trabalho foi avaliar a seletividade de clomazone, isolado ou em mistura, para a cultura do algodoeiro quando as sementes foram tratadas com Permit. Em janeiro de 2007 foram semeadas doze sementes por metro da variedade FMT 701, após o tratamento com Permit 1,2 kg/100 kg de sementes. As aplicações dos herbicidas ocorreram no dia seguinte. Foram avaliados os seguintes herbicidas (doses em kg i.a./ha): testemunha capinada; clomazone (0,900); clomazone (0,900) + s-metolachlor (0,672); clomazone (0,900) + diuron (0,900); clomazone (0,900) + prometrina (0,900); clomazone (0,900) + alachlor (1,200) e clomazone (0,900) + oxyfluorfen (0,192), em pré-emergência. As características avaliadas foram: fitotoxicidade, altura de plantas, estande, números de maçã e produtividade. Todos herbicidas proporcionaram sintomas visuais de fitotoxicidade, sendo o mais intenso na mistura de clomazone com diuron, no entanto, esses sintomas não foram mais observados a partir dos 49 DAA (dias após a aplicação). Para todos os tratamentos avaliados, conclui-se que não houve redução significativa na produção de algodão em caroço nos tratamentos herbicidas avaliados. Portanto, nas condições que o experimento foi conduzido, os herbicidas mostraram-se seletivos para a cultura do algodão.

PALAVRAS-CHAVE: *Gossypium hirsutum*, mistura em tanque, protetor, tratamento de sementes.

ABSTRACT: Selectivity of Herbicide Clomazone Isolate and Associated with Others Herbicides pre-emergêntes, for the Culture of Cotton, after Treatment of Seeds with Safener Permit.

The objective of this study was to evaluate the selectivity of clomazone, isolate or in mixture, for the culture of cotton when the seeds were treated with Permit. In January 2007 were sown twelve seeds of the variety FMT 701, by meter, after treatment with 1.2 Permit kg/100 kg of seeds. The applications of herbicides occurred in the next day. They were evaluated the follows treatments (doses in kg ai ha): witness hand-weeding; clomazone (0900); clomazone (0900) + s-metolachlor (0672); clomazone (0900) + diuron (0900); clomazone (0900) + prometrina (0900); clomazone (0900) + alachlor (1200) and (0900) + clomazone oxyfluorfen (0192), in pre-emergence. The characteristics were evaluated: phytotoxicity, plant height, stand, numbers apples and productivity. All herbicides caused visual symptoms of phytotoxicity, but the more intense was caused by mixture of clomazone with diuron, however, these symptoms were not observed more after the 49 DAA (days after application). For all the treatments evaluated, it was concluded that there weren't significant reduction in the production of cotton in lump in the treatments herbicides evaluated. Therefore, in the conditions that the experiment was conducted, the herbicides were selective to the cotton crop.

KEY WORDS: *Gossypium hirsutum*, mixing in tank, protective, treatment of seeds

INTRODUÇÃO

A interferência causada pelas plantas daninhas infestantes é um dos componentes mais significativos na redução de produtividade das culturas. O algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.) é cultivado num espaçamento que dificulta a cobertura do solo. Além disso, é uma cultura de crescimento inicial lento, o que o torna muito sensível à mato-interferência. A convivência da cultura com as plantas daninhas durante todo o ciclo pode causar perdas que variam de 60 a 90% na produtividade, além dos inconvenientes na colheita e em relação à diminuição da qualidade da fibra.

Atualmente o uso de herbicidas para o controle das plantas daninhas, via de regra, é o método mais econômico e eficaz, face a dificuldade da capina manual e de controle na linha através do processo mecânico. O uso de herbicida geralmente encontra problema na seletividade, e atualmente o uso de protetores oferece a oportunidade de se reduzir a fitotoxicidade a herbicidas não-seletivos, ou não totalmente seletivos.

O clomazone é um herbicida inibidor da síntese de carotenóides com comprovada eficácia no controle de várias gramíneas e algumas folhas largas. No entanto, nas doses em que é utilizado em algodão, pode ser insuficiente para o controle adequado de algumas espécies que infestam a cultura. Duas alternativas importantes para ampliar o

seu uso são as misturas com outros herbicidas com ação pré-emergente e o aumento das doses praticadas. Em ambos os casos é necessário aumentar a segurança destes tratamentos para a cultura. Uma das possibilidades mais interessante para este fim é a utilização de protetores.

Yorrk e Jordan (1992) constataram que aplicações de inseticidas como Aldicarbe, Forate e Dissulfuton no sulco de semeadura do algodão reduziram a fitotoxicidade do clomazone à cultura, atuando como protetor. O uso de inseticidas organofosforados em tratamentos de sementes antes do plantio também confere efeito protetor para o clomazone. Burga e Correa (1999) avaliaram a seletividade do clomazone na cultura do algodão (2 variedades) com uso de cinco diferentes compostos como possíveis protetores. Os resultados mostraram que F8801, Dissulfoton e Phorate, atuaram como eficientes protetores.

O objetivo desse trabalho foi avaliar a seletividade de diversas combinações contendo clomazone para o algodão, quando a semente da cultura é tratada com Permit Safener.

MATERIAL E MÉTODOS

A semeadura do algodoeiro foi realizada no dia 22 de janeiro de 2007, na Fazenda Experimental da Universidade Estadual de Maringá (UEM), Paraná. . O solo da área experimental apresentava 31% de argila, 05% de silte, 64% de areia, 11,34 g/dm³ matéria orgânica e pH em água igual a 6,1. Foram utilizadas doze sementes da variedade FMT 701 por metro de plantio. As unidades experimentais foram constituída por 4 linhas de semeadura com 5 metros de comprimento espaçadas entre em 0,90 metros, totalizando uma área de m². Imediatamente antes da semeadura, as sementes foram tratadas com Permit, na dose de 1,2 kg/100 kg de sementes. A adubação de base, feita no sulco de semeadura foi de 300 kg/ha da fórmula 04-20-20. As aplicações dos herbicidas foram realizadas no dia seguinte da semeadura. As aplicações foram realizadas com um pulverizador costal de pressão constante a base de CO₂, com pressão de 35 lb/pol², equipado com 5 bicos XR 110.02, espaçados em 0,5 m, proporcionando um volume de calda equivalente a 200 L/ha. Por ocasião da aplicação, o solo estava úmido, com temperatura entre 27 e 31°C e a umidade relativa do ar era de 56 a 60%. A velocidade do vento foi de aproximadamente 1 km/h e o tempo estava parcialmente nublado. . Os tratos culturais realizados durante o ciclo da cultura (controle de plantas daninhas, controle de pragas, adubação de cobertura, adubação foliar, aplicação de

reguladores de crescimento e dessecantes) foram efetuados conforme as necessidade da cultura. Os tratamentos herbicidas avaliados encontram-se na tabela 1.

As avaliações de fitointoxicação foram realizadas aos 14, 21, 29, 36 e 49 dias após a aplicação (DAA) por meio da observação visual das plantas de algodão, atribuindo-se notas de 1 a 9, correspondendo a nenhum sintoma e morte total, respectivamente, de acordo com a escala EWRC (1964). A contagem do estande foi realizada aos 21 e 49 DAA, as avaliações de altura foram feitas aos 21 36 e 66 DAA, numero de maçãs aos 141 DAA e produtividade.

O delineamento foi de blocos ao acaso com quatro repetições. Os resultados foram submetidos a análise de variância e as médias dos tratamentos foram comparadas com suas testemunhas laterais pelo teste de Tukey a 10% de probabilidade.

Tabela 1. Tratamentos herbicidas e doses avaliadas no experimento com Safener Permit.

Tratamentos	Dose Kg de i.a./ha
Testemunha capinada	-
Clomazone	0,900
Clomazone + S-metolachlor	0,900 + 0,672
Clomazone + Diuron	0,900 + 0,900
Clomazone + Prometrina	0,900 + 0,900
Clomazone + Alachlor	0,900 + 1,200
Clomazone + Oxyfluorfen	0,900 + 0,192

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados de fitotoxicidade avaliados aos 14, 21, 29, 36 e 49 dias após a aplicação dos herbicidas encontram-se na Tabela 2. Com base nos dados de fitotoxicidade avaliados, foi observado que os tratamentos herbicidas analisados proporcionaram injúrias no início do desenvolvimento da cultura do algodoeiro. No entanto, no decorrer do desenvolvimento das plantas os sintomas foram diminuindo gradativamente até não serem mais observados visualmente.

Tabela 2 – Médias das notas das avaliações visuais de toxicidade (escala EWRC) realizadas aos 14, 21, 29, 36 e 49 dias após a aplicação dos herbicidas

utilizados em pré-emergência do algodão, na variedade FMT 701 – Maringá, 2007.

Tratamentos	Dose Kg de i.a./ha	Fitotoxicidade (Escala EWRC)				
		Dias após a aplicação				
		14	21	29	36	49
Clomazone	0,900	3,5	3,0	1,7	1,2	1,0
Clomazone + S-metolachlor	0,900 + 0,672	2,7	1,5	1,5	1,0	1,0
Clomazone + Diuron	0,900 + 0,900	7,2	2,5	1,2	1,0	1,0
Clomazone + Prometryne	0,900 + 0,900	5,7	2,0	1,2	1,2	1,0
Clomazone + Alachlor	0,900 + 1,200	3,5	1,7	1,5	1,5	1,0
Clomazone + Oxyfluorfen	0,900 + 0,192	5,2	3,5	1,5	1,0	1,0
Testemunha sem herbicidas	-	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0

Para o herbicida clomazone (0,9 Kg i.a. ha⁻¹), aos 14 DAA, foram observados sintomas cloróticos de forma generalizada na borda das folhas, sendo esses sintomas observados até aos 21 DAA. A partir dos 29 DAA, algumas plantas ainda apresentavam leve branqueamento nas folhas que permaneceram até aos 36 DAA. Já, na avaliação realizada aos 49 DAA, não foi observado nenhum sintoma de fitotoxicidade nos tratamentos avaliados.

Com relação ao tratamento clomazone + s-metolachlor, aos 14 DAA, visualizou-se uma leve clorose na borda das folhas de algumas plantas. Aos 21 e 29 DAA, poucas plantas apresentavam os sintomas descritos. A partir dos 36 DAA, os sintomas avaliados visualmente foram nulos.

As plantas tratadas com clomazone + diuron, apresentaram aos 14 DAA, sintomas intensos de necrose. No entanto, aos 21 DAA, os sintomas observados foram de clorose na borda das folhas em algumas plantas. Aos 29 DAA, poucas plantas ainda apresentavam pequenas alterações visíveis nas folhas as quais desapareceram nas avaliações seguintes.

Para o tratamento clomazone + prometryne, aos 14 DAA, foram observados leves sintomas necróticos. Já aos 21 DAA, os sintomas visuais observados foram leve clorose em algumas plantas. Aos 29 e 36 DAA, visualizou-se pequenas alterações na coloração nas folhas de poucas plantas e os sintomas visuais foram nulos aos 49 DAA.

Em relação ao tratamento clomazone + alachlor aos 14 DAA, observou-se uma leve clorose generalizada nas folhas de várias plantas. Aos 21, 29 e 36 DAA, foram observadas alterações na coloração de poucas plantas e na avaliação seguinte (49 DAA) não foi constatado sintomas fitotóxicos nas folhas das plantas.

A mistura herbicida clomazone + oxyfluorfen, proporcionou poucos sintomas cloróticos na avaliação realizada aos 14 DAA. E aos 21 DAA foram observados sintomas generalizados de clorose nas plantas tratadas. Observou-se aos 29 DAA leve alteração na coloração de poucas plantas. Nas avaliações seguintes 36 e 49 DAA, não houve constatação de injúrias nas plantas do algodoeiro.

As médias das avaliações de estande obtidas no experimento aos 21 e 49 dias após a aplicação (DAA), do algodoeiro variedade FMT 701, onde cada tratamento herbicida foi analisado e comparado com a média de suas respectivas testemunhas duplas adjacentes, encontra-se na tabela 3. Pelos resultados obtidos, verificamos que nenhum tratamento herbicida avaliado proporcionou redução de estande nas plantas. .

Tabela 3. Médias de estande de plantas de algodoeiro (2 metros lineares) aos 21 DAA e aos 49 DAA (5 metros lineares), variedade FMT 701.

Tratamento	Doses (Kg i.a. ha ⁻¹)	21 DAA		49 DAA	
		Trat	TD	Trat	TD
1-Clomazone	0,90	15,45 a	14,37 a	35,00 a	32,25 a
2-Clomazone + s-metolachlor	0,900 + 0,670	13,75 a	14,25 b	30,50 a	31,37 a
3-Clomazone + diuron	0,900 + 0,900	11,50 a	14,25 a	29,00 a	31,25 a
4-Clomazone + prometryne	0,900 + 0,900	15,00 a	15,75 a	37,50 a	32,50 a
5-Clomazone + alachlor	0,900 + 1,200	16,00 a	15,63 a	35,75 a	33,87 a
6-Clomazone + oxyfluorfen	0,900 + 0,192	14,75 a	15,38 a	32,50 a	32,50 a
CV (%)		17,79		11,48	
DMS (Tukey, 10%)		3,37		4,78	

Médias seguidas das mesmas letras em cada linha não diferem entre si em nível de 10% de probabilidade pelo Teste de Tukey.

Pelos resultados obtidos (Tabela 4), quando cada tratamento com herbicida foi comparado com as médias de suas respectivas testemunhas duplas, verificamos que aos 21 DAA os tratamentos clomazone + diuron e clomazone + alachlor reduziram significativamente a altura de plantas em relação as suas testemunhas duplas. Já nas avaliações aos 36 e 66 DAA, nenhuma das misturas herbicidas causou reduções significativas na altura de plantas, sendo assim, consideradas seletivas para tais avaliações.

Verifica-se pelos resultados obtidos (tabela 5) que, quando ao compararmos cada tratamento herbicida com a média das suas respectivas testemunhas dupla na variedade a de algodão FMT 701, todos os tratamentos herbicidas aplicados foram considerados seletivos para o número de maçãs.

Tabela 5 - Número de maçãs (maçãs 5 plantas⁻¹) aos 141 DAA, var. FMT 701, após o tratamento com herbicidas em pré-emergência. Maringá, PR 2007.

Tratamento	Dose (Kg i.a. ha ⁻¹)	Trat	TD
1-Clomazone	0,900	39,00	a 43,00 a
2-Clomazone + s-metolachlor	0,900 + 0,670	37,00	a 42,50 a
3-Clomazone + diuron	0,900 + 0,900	52,25	a 44,87 a
4-Clomazone + prometryne	0,900 + 0,900	42,00	a 37,75 a
5-Clomazone + alachlor	0,900 + 1,200	41,75	a 37,38 a
6-Clomazone + oxyfluorfen	0,900 + 0,192	37,00	a 36,13 a
CV (%)		17,20	
DMS (Tukey, 10%)		7,70	

Médias seguidas das mesmas letras em cada linha não diferem entre si em nível de 10% de probabilidade pelo Teste de Tukey.

Os tratamentos herbicidas realizados na variedade FMT 701 (tabela 6), apresentaram produtividade de algodão em caroço, semelhantes a suas respectivas testemunhas duplas e, portanto, sendo todos considerados seletivos.

Tabela 6 - Produtividade de algodão em caroço (Kg ha⁻¹), var. FMT 701, após o tratamento com herbicidas em pré-emergência. Maringá, PR 2007.

Tratamento	Dose (Kg i.a. ha ⁻¹)	Trat	TD
1-Clomazone	0,900	4497,72	a 4512,76 a
2-Clomazone + s-metolachlor	0,900 + 0,670	4231,48	a 4523,96 a
3-Clomazone + diuron	0,900 + 0,900	4448,87	a 4591,04 a
4-Clomazone + prometryne	0,900 + 0,900	4728,03	a 4582,19 a
5-Clomazone + alachlor	0,900 + 1,200	4582,25	a 4564,04 a
6-Clomazone + oxyfluorfen	0,900 + 0,192	4206,23	a 4648,56 a
CV (%)		12,12	
DMS (Tukey, 10%)		510,63	

Médias seguidas das mesmas letras em cada linha não diferem entre si em nível de 10% de probabilidade pelo Teste de Tukey.

CONCLUSÕES

Para todos os tratamentos avaliados, conclui-se que não houve redução significativa na produção de algodão em caroço nos tratamentos herbicidas avaliados. Portanto, nas condições que o experimento foi conduzido, os herbicidas mostraram-se seletivos para a produção.

AGRADECIMENTO

Ao CNPq, pelo apoio financeiro e aos integrantes do Núcleo de Estudos Avançado em Ciência das Plantas Daninhas da Universidade Estadual de Maringá (NAPD/UEM), Paraná, pelo apoio na execução do experimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BURGA, C.A.; CORRÊA, L.E.A. Seletividade de Clomazone na cultura do algodão com o uso de “safeners” *In*: **CONGRESSO BRASILEIRO DO ALGODÃO**, 2, 1999, Ribeirão Preto.
- EWRC (European Weed Research Council). Report of 3rd and 4th meetings of EWRC – Committee of Methods in Weed Research. **Weed Research**, v.4, n.1, p.88, 1964
- YORK, A. C.; JORDAN, D. L. Cotton (*Gossypium hirsutum*) response to clomazone and insecticide combinations. **Weed Technology**, v.6, n.4, p.796-800, 1992.

Tabela 4 - Altura (cm) de plantas de algodoeiro aos 21, 36 e 66 DAA, var. FMT 701, após o tratamento com herbicidas em pré-emergência. Maringá, PR 2007.

Tratamento	Dose (Kg i.a. ha ⁻¹)	21 DAA		36 DAA		66 DAA		
		Trat	TD	Trat	TD	Trat	TD	
1-Clomazone	0,900	12,70	a 12,41	a 36,85	a 35,77	a 76,39	a 76,23	a
2-Clomazone + s-metolachlor	0,900 + 0,670	11,45	a 11,65	a 31,27	a 33,06	a 66,10	a 69,83	a
3-Clomazone + diuron	0,900 + 0,900	10,92	b 12,98	a 37,97	a 37,22	a 76,20	a 73,33	a
4-Clomazone + prometryne	0,900 + 0,900	12,32	a 12,07	a 35,92	a 35,22	a 76,05	a 73,01	a
5-Clomazone + alachlor	0,900 + 1,200	10,15	b 12,11	a 32,15	a 35,73	a 73,48	a 77,43	a
6-Clomazone + oxyfluorfen	0,900 + 0,192	11,17	a 11,92	a 33,92	a 35,17	a 69,30	a 74,53	a
CV (%)		12,99		10,42		9,99		
DMS (Tukey, 10%)		1,91		4,64		7,57		

Médias seguidas das mesmas letras em cada linha não diferem entre si em nível de 10% de probabilidade pelo Teste de Tukey.

