

## TEORES DE CLOROFILA DE PLANTAS DE PEPINO CULTIVADAS EM SOLOS DE PASTAGEM TRATADOS COM HERBICIDAS MIMETIZADORES DE AUXINAS<sup>1</sup>

### Levels of chlorophyll cucumber plants grown in pasture soils treated with herbicide mimics auxinas

Arnon Henrique Campos Anésio<sup>2</sup>, Márcia Vitória Santos<sup>3</sup>, Raul Ribeiro Silveira<sup>4</sup>, Evander Alves Ferreira<sup>5</sup>, Thiago Gomes dos Santos Braz<sup>6</sup>, Priscila Junia Rodrigues da Cruz<sup>4</sup>, José Barbosa dos Santos<sup>7</sup>, Fabiana Lopes Ramos de Oliveira<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Parte da dissertação do primeiro autor, financiado pelo CNPq, FAPEMIG, CAPES.

<sup>2</sup>Mestrando em Produção Animal – UFVJM, Diamantina, MG.

<sup>3</sup>Professor do Departamento de Zootecnia – UFVJM, Diamantina, MG. Coordenador/Orientador do Projeto.

<sup>4</sup>Estudante de Graduação em Zootecnia – UFVJM, Diamantina, MG.

<sup>5</sup>Pós-Doutorando do Departamento de Agronomia – UFVJM, Diamantina, MG.

<sup>6</sup>Professor do Departamento de Zootecnia – UFVJM, Diamantina, MG.

<sup>7</sup>Professor do Departamento de Agronomia – UFVJM, Diamantina, MG.

<sup>8</sup>Pós-Doutorando do Departamento de Zootecnia – UFVJM, Diamantina, MG.

### RESUMO

Este trabalho foi proposto com o objetivo de avaliar o efeito residual dos herbicidas triclopyr, 2,4-D e a mistura 2,4-D + picloram no teor de clorofila total de plantas de pepino. O experimento foi dividido em duas etapas. A primeira parte foi conduzida em uma área de pastagem infestada por plantas daninhas pertencente à UFVJM, em Couto de Magalhães de Minas – MG. A segunda etapa foi realizada em casa de vegetação no Campus JK da UFVJM, em Diamantina – MG. O delineamento experimental adotado foi inteiramente ao acaso, com quatro repetições. Os tratamentos foram três herbicidas: triclopyr (960 g ha<sup>-1</sup> do equivalente ácido triclopyr); 2,4-D (1340 g ha<sup>-1</sup> do equivalente ácido 2,4-D) e a mistura 2,4-D + picloram (720 + 192 g ha<sup>-1</sup> do equivalente ácido 2,4-D + picloram) aplicados na dose recomendada pelos fabricantes, mais testemunha sem aplicação. Foi utilizado o pepino (*Cucumis sativus*) como espécie indicadora. Aos 40 dias após a aplicação (DAA) foram coletados aleatoriamente, em cada parcela, amostras de solo na profundidade de 0 a 20 cm, para condução da segunda etapa do experimento em casa de vegetação. Aos 20, 27, 34 e 40 dias após a semeadura (DAS), foram determinados os teores de clorofila total. Não foi observada diferença entre os tratamentos nas avaliações realizadas aos 20 DAS. Entretanto, houve a morte das plantas de pepino nos solos tratados com 2,4-D + picloram a partir dos 27 DAS. Aos 40 DAS os solos tratados com os herbicidas triclopyr e 2,4-D não apresentaram redução da clorofila total em relação as testemunhas, sem herbicida. A mistura de herbicidas 2,4-D + picloram apresentou grande efeito residual sobre os solos cultivados com pepino, levando as plantas a morte. Os demais herbicidas, 2,4-D e triclopyr apresentaram baixo efeito nos teores de clorofila das plantas indicadoras, demonstrando apresentar menor resíduo no solo.

**PALAVRAS-CHAVE:** *carryover*, *Cucumis sativus*, plantas daninhas, resíduos de herbicidas em pastagens

### ABSTRACT

This study was proposed aiming to evaluate the residual effect of the herbicides triclopyr, 2,4-D and the mix of 2,4-D + picloram on the total chlorophyll content of cucumbers plants. The experiment was divided in two parts. The first part was conducted on a pasture area infested by weeds that belongs to the UFVJM, in Couto de Magalhães de Minas – MG. The second part was concluded on the greenhouse in the Campus JK of the UFVJM, in Diamantina – MG. The experimental design used was the completely randomized, with four repetitions. The treatments were three herbicides: : triclopyr (960 g ha<sup>-1</sup> of the acid equivalent triclopyr); 2,4-D (1340 g ha<sup>-1</sup> of the acid equivalent 2,4-D) and the mix 2,4-D + picloram (720 + 192 g ha<sup>-1</sup> of the acid equivalent 2,4-D + picloram) applied on the recommended dose by the manufacturer, one more without herbicide application. The specie indicator was the cucumber (*Cucumbis sativus*). 40 days after the application (DAA) were randomly collected, in each portion, soil samples on the width of 0 to 20 cm, to conduce the second part of the experiment on the greenhouse. 20, 27, 34 and 40 days after sowing (DAS), were determined the total chlorophyll content. It was not observed differences between the treatments on the evaluation made at 20 DAS. Nonetheless, the cucumbers planted on soil treated with 2,4-D + picloram died after 27 DAS. At 40 DAS the soils treated with the herbicides triclopyr and 2,4-D did not show reduction of the total chlorophyll content in relation to the plants not treated with herbicides. The mix of herbicides 2,4-D + picloram presented a huge residual effect on the soil cultivated with cucumber, inducing them to death. The others herbicides, 2,4-D and triclopyl has presented low effect on the chlorophyll content of the indicators plants, showing present lower residue on the soil.

**KEY WORDS:** *carryover*, *Cucumis sativus*, weeds, residue of herbicides on pasture

## INTRODUÇÃO

A utilização de herbicidas constitui uma importante prática para minimizar os efeitos negativos causados pelas plantas daninhas as forrageiras, por sua rapidez de aplicação e necessidade de pouca mão-de-obra, sendo assim, uma das técnicas mais utilizadas no controle das plantas daninhas em pastagens.

O grupo de herbicidas mais utilizados em pastagens tem sido dos mimetizadores de auxinas, os quais podem provocar sérios problemas ambientais, como a contaminação do solo, da água e da microbiota do solo (Inoue et al. 2003), além de causar intoxicação a culturas sensíveis quando cultivadas em sucessão, o *carryover* (Carmo et al., 2008).

Diante da grande utilização dos herbicidas do grupo dos mimetizadores de auxinas, seu elevado potencial de *carryover* e contaminação ambiental, há necessidade de pesquisas visando o comportamento de suas moléculas nos solos, obtendo assim, uma maior eficiência de utilização desses herbicidas.

Assim, esse trabalho foi proposto com o objetivo de avaliar o efeito residual dos herbicidas triclopyr, 2,4-D e a mistura 2,4-D + picloram no teor de clorofila total de plantas de pepino.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi dividido em duas etapas. A primeira parte foi conduzida em uma área de pastagem infestada por plantas daninhas pertencente à UFVJM, em Couto de Magalhães de Minas – MG (18° 4' de latitude sul, 43° 28' de longitude oeste e 733 metros de altitude). O clima da região é subtropical úmido, Cwa segundo a classificação climática de Köppen-Geiger. A segunda etapa foi realizada em casa de vegetação no Campus JK da UFVJM, em Diamantina – MG (18° 14' de latitude sul, 43° 36' de longitude oeste e 1288 metros de altitude).

O delineamento experimental adotado foi inteiramente ao acaso, com quatro repetições. Os tratamentos foram três herbicidas: triclopyr (960 g ha<sup>-1</sup> do equivalente ácido triclopyr); 2,4-D (1340 g ha<sup>-1</sup> do equivalente ácido 2,4-D) e a mistura 2,4-D + picloram (720 + 192 g ha<sup>-1</sup> do equivalente ácido 2,4-D + picloram) aplicados na dose recomendada pelos fabricantes, mais testemunha sem aplicação. Foi utilizado o pepino (*Cucumis sativus*) como espécie indicadora.

As aplicações dos herbicidas foram realizadas em condições ambientais adequadas, utilizando um pulverizador costal, com bico de jato plano (leque) TT 110 02 e pressão constante de 200 kPa.

Aos 40 dias após a aplicação (DAA) foram coletados aleatoriamente, em cada parcela, amostras de solo na profundidade de 0 a 20 cm, para condução da segunda etapa do experimento em casa de vegetação no município de Diamantina. O solo coletado foi peneirado, previamente corrigido e adubado com base na análise de solo. Foram semeadas dez sementes por vaso de pepino e posteriormente realizado o desbaste deixando-se duas plantas por vaso. As plantas indicadoras foram cultivadas por um período de 40 dias. Durante os 40 dias de cultivo das plantas indicadoras foram realizadas irrigações diárias mantendo-se a umidade do solo próximo a 80% da capacidade de campo.

Aos 20, 27, 34 e 40 dias após a semeadura (DAS), foram determinados os teores de clorofila total na primeira folha totalmente desenvolvida, entre as 8 e as 10h, utilizando o medidor portátil de clorofila SPAD-502, realizando a medição na parte central de um dos limbos de cada planta por vaso, evitando as nervuras.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas entre os herbicidas por meio do teste de Tukey, adotando-se 5% de significância. Além disso, foram feitas comparações entre as testemunhas e cada herbicida aplicado, utilizando o teste de Dunnett a 5% de significância.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, estão apresentados os resultados de clorofila total das plantas de pepino avaliadas aos 20, 27, 34 e 40 DAS cultivadas em amostras de solo tratadas com os herbicidas triclopyr e 2,4-D e a mistura 2,4-D + picloram, coletados aos 40 dias após a aplicação (DAA).

Não foi observada diferença entre os tratamentos nas avaliações realizadas aos 20 DAS. Provavelmente, o tempo entre o plantio e a primeira avaliação foi curto, fazendo com que não ocorressem injúrias dos herbicidas ao aparato fotossintético do pepino. Entretanto, houve a morte das plantas de pepino nos solos tratados com 2,4-D + picloram a partir dos 27 DAS (Tabela 1). Resultados semelhantes foram encontrados por Santos et al. (2006), que avaliaram o efeito residual do 2,4-D + picloram (720 + 192 g ha<sup>-1</sup> do equivalente ácido 2,4-D + Picloram) aos 40 DAA em plantas de pepino, e obtiveram intoxicações severas aos 30 DAS, levando as plantas de pepino a morte.

Aos 27 DAS, todos os herbicidas apresentaram redução do teor de clorofila das plantas em relação à testemunha, porém, a partir dos 34 DAS o triclopyr não apresentou redução da clorofila em relação a testemunha, indicando baixo resíduo do herbicida no solo. 40 DAS os solos tratados com os herbicidas triclopyr e 2,4-D não apresentaram redução da clorofila total, indicando a baixa permanência dos mesmos no solo.

**Tabela 1:** Clorofila total de plantas de pepino (*Cucumis sativus*) avaliadas aos 20, 27, 34 e 40 dias após a semeadura (40 DAS), cultivadas em amostras de solo tratadas com triclopyr, 2,4-D e 2,4-D + picloram, coletados aos 40 DAA (dias após a aplicação)

Tratamento	Clorofila total			
	40 DAA			
	20 DAS	27 DAS	34 DAS	40 DAS
2,4 D + Picloram	36,47 Aa	0 Bb*	0 Bb*	0 Bb*
2,4-D	40,47 Aa	40 Aa*	38,50 Aa*	40,22 Aa
Triclopyr	40,82 Aa	41,15 Aa*	41,37 Aa	40,65 Aa
Testemunha	44,28 A	46,45 A	44,67 A	46,37 A
CV %	13,15	4,81	8,29	14,32

Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. \*Significativo pelo teste de Dunnett a 5% de probabilidade.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

A mistura de herbicidas 2,4-D + picloram apresentou grande efeito residual sobre os solos cultivados com pepino, levando as plantas a morte. Os demais herbicidas, 2,4-D e triclopyr apresentaram baixo efeito nos teores de clorofila das plantas indicadoras, demonstrando apresentar menor resíduo no solo.

### AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio do CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - Brasil), FAPEMIG (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais) e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CARMO, M.L.; PROCOPIO, S.O.; PIRES, F.R.; CARGNELUTTI FILHO, A.; BRAZ, G.B.P.; SILVA, W.F.P.; BARROSO, A.L.L.; SILVA, G.P.; CARMO, E.L.; BRAZ, A.J.B.P.; ASSIS, R.L. Influência do período de cultivo de *Panicum maximum* (cultivar tanzânia) na fitorremediação de solo contaminado com picloram. **Planta Daninha**, v.26, n.2, p.315-322, 2008.
- INOUE, M.H.; OLIVEIRA JR.; REGITANO, J.B.; TORMENA, C.A.; TORNISIELO, V.L.; CONSTANTIN, J. Critérios para avaliação do potencial de lixiviação dos herbicidas comercializados no Estado do Paraná. **Planta Daninha**, v.21, n.2, p.313-323, 2003.
- SANTOS, M.V.; FREITAS, F.C.L.; FERREIRA, F.A.; VIANA, R.G.; TUFFI SANTOS, L.D.; FONSECA, D.M. Eficácia e persistência no solo de herbicidas utilizados em pastagem. **Planta Daninha**, v.24, n.2, p.391-398, 2006.