

FITOTOXICIDADE CAUSADA POR DIFERENTES FORMULAÇÕES DO HERBICIDA CLOMAZONE NA FASE VAPOR EM CONDIÇÕES DE CAMPO NA CULTURA DO SORGO

SCHREIBER, F. (PPGFS – UFPel, Pelotas/RS – schreiberbr@gmail.com), AVILA, L. A. (PPGFS – UFPel, Pelotas/RS – laavilabr@gmail.com), MOURA, D. S. (PPGFS – UFPel, Pelotas/RS – diogodasilvamoura@yahoo.com.br); SCHERNER, A. (PPGFS – UFPel, Pelotas/RS – anandascherner@hotmail.com), PIVETTA, A. (FAEM – UFPel, Pelotas/RS – andreypivetta_dp@hotmail.com), AGOSTINETTO, D. (PPGFS – UFPel, Pelotas/RS – agostinetto@ig.com.br)

RESUMO: Os principais fatores que controlam a volatilização de agrotóxicos do solo incluem as propriedades intrínsecas do químico (pressão de vapor, solubilidade em água e tipo de formulação), seguido pelo método de aplicação (na superfície do solo ou incorporado). Devido as características físico-químicas e por ser aplicado na superfície do solo o clomazone é passível de sofrer o processo de volatilização. Diante do exposto o trabalho teve como objetivo avaliar a volatilização relativa de diferentes formulações do herbicida clomazone na fase vapor em condições de campo na cultura do sorgo. O experimento foi desenvolvido em campo, utilizando túnel de polietileno, onde os tratamentos consistiram-se de três formulações do herbicida clomazone: Gamit 360 CS[®], Gamit 500 EC[®], Gamit Star[®], e testemunha sem aplicação de herbicida. Como resultado obtido, foi possível concluir que o valor máximo de fitotoxicidade ocorreu aos cinco DAH na direção em que o vento foi predominante. A formulação Gamit 360 CS[®] é a que volatiliza menos e causa menor fitotoxicidade a cultura de sorgo. Gamit 500 EC[®] e Gamit Star[®] não demonstraram diferença no potencial de fitotoxicidade.

Palavras-chave: volatilização, Gamit[®], bioindicadora, dinâmica no ambiente.

INTRODUÇÃO

O herbicida clomazone é muito utilizado no sul do país por apresentar boa eficiência no controle de algumas espécies de plantas daninhas na cultura do arroz irrigado (WEBSTER et al., 1999). Algumas propriedades da molécula deste herbicida, assim como sua utilização na superfície do solo, são indicativas de que ele apresenta potencial de deslocamento no ambiente na fase vapor.

Os principais fatores que controlam a volatilização de agrotóxicos do solo incluem: as propriedades intrínsecas do químico (pressão de vapor, solubilidade em água e tipo de

formulação), seguido pelo método de aplicação (na superfície do solo ou incorporado), fatores físicos do solo (distribuição de umidade, conteúdo de matéria orgânica, temperatura e propriedades de transporte do solo) e pelas condições meteorológicas (direção e velocidade do vento, temperatura e umidade relativa do ar, estabilidade atmosférica, entre outras) (HAPEMAN et al., 2003). Em casos de condições climáticas não ideais, como climas tropicais onde se tem altas temperaturas, essas perdas são ainda maiores. Em condição de solo úmido podem chegar até 90% em relação à quantidade aplicada em poucos dias após a aplicação (TAYLOR, 1995).

Uma maneira eficiente e de baixo custo de avaliar riscos impostos por poluentes em ecossistemas e detectar níveis crônicos ou agudos de contaminação do ar é através de organismos bioindicadores. Esses organismos, animais ou vegetais, têm o potencial de sofrer alterações nas suas funções vitais ou composição química (ARNDT et al., 1991) indicando a presença de determinado contaminante. O presente estudo teve como objetivo avaliar a volatilização relativa de diferentes formulações do herbicida clomazone na fase vapor em condições de campo na cultura do sorgo.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em condições de campo durante o ano agrícola de 2011/2012. Foi arranjado no delineamento de blocos casualizados no tempo com quatro repetições. Os tratamentos consistiram em três formulações do herbicida clomazone: Gamit 360 CS[®] (clomazone 360 g i.a. L⁻¹), Gamit 500 EC[®] (clomazone 500 g i.a. L⁻¹) e Gamit Star[®] (clomazone 800 g i.a. L⁻¹), além da testemunha sem aplicação de herbicida. Cada unidade experimental foi constituída por um túnel de polietileno, que foi alocado sobre duas linhas da cultura do sorgo. Os túneis tinham dimensões de 90 cm, 60 cm e 5 m de largura, altura e comprimento, respectivamente. Esses túneis foram instalados na direção em que o vento fosse predominante, de forma que possuíam aberturas laterais a fim de permitir a passagem do vento dentro destes.

Para condução do experimento no dia oito de novembro foi semeado a espécie de sorgo forrageiro em uma área de 1800 m² (30x60m) em linhas espaçadas de 45 cm. A adubação de base foi realizada no momento da semeadura e foi utilizado o equivalente a 350 kg ha⁻¹ da formulação 5 20 20 (N-P-K). Quando as plantas se encontravam no estágio de desenvolvimento V₂-V₃ foram distribuídos sobre a área quatro túneis de polietileno, o que representa um bloco. Cada túnel possuía um tratamento, ou seja, um tipo de formulação do herbicida. Este mesmo procedimento foi repetido mais três vezes, nos estádios V₃-V₄, V₄-V₅ e V₅-V₆ de desenvolvimento do sorgo, desta forma, totalizando as quatro repetições.

No centro de cada túnel foi distribuída uma bandeja plástica preenchida com aproximadamente 10 kg de solo previamente destorroado e peneirado. O solo utilizado nas

bandejas, não tinha histórico de aplicação de herbicidas nos últimos cinco anos, e foi coletado do horizonte A da área de várzea, classificado como Planossolo Hidromórfico eutrófico solódico (Unidade de Mapeamento Pelotas).

Após a instalação e alocação dos túneis sobre a cultura, e das bandejas no centro de cada túnel, realizou-se a aplicação das diferentes formulações do herbicida clomazone com auxílio de pipetas graduadas, na concentração correspondente a 960 g ha⁻¹ de ingrediente ativo, ou seja, nas doses correspondentes a 2,7 L ha⁻¹ do Gamit 360 CS[®], 1,92 L ha⁻¹ do Gamit 500 EC[®] e 1,2 L ha⁻¹ do Gamit Star[®], sendo que cada túnel recebeu apenas um tipo de formulação. A quantidade do herbicida aplicados nas bandejas foi correspondente ao total da área coberta pelo túnel, ou seja, 4,5 m². O uso de bandejas teve por finalidade evitar a absorção radicular do herbicida pelas plantas e somente avaliar o efeito da volatilização. Após um período de 72 horas de exposição, os túneis e as bandejas foram retirados para evitar exposição continuada. Após a retirada dos túneis, o local foi estaqueado de metro em metro, sendo que os números positivos foram dispostos na direção predominante do vento, e os negativos contra a direção do vento, a fim de avaliar a fitotoxicidade gradual causado pelo herbicida ao longo das linhas.

A variável avaliada foi a fitotoxicidade observada visualmente nas plantas de sorgo forrageiro aos dois, cinco, 10, 14, 20 e 24 dias após aplicação do herbicida (DAH) no solo, utilizando a escala percentual de zero a 100, onde zero representou ausência de sintomas (branqueamento) e 100 a morte das plantas. Constatada a normalidade e homogeneidade dos dados, estes foram submetidos à análise da variância ($P \leq 0,05$). Constatada significância foi procedida comparação a partir dos dados de fitotoxicidade. Para isso foi calculado o intervalo de confiança ao nível de 95% da formulação em estudo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi observada diferença entre as formulações avaliadas quanto ao efeito fitotoxicidade nas plantas causada pelos herbicidas. As formulações do Gamit 500 EC[®] e do Gamit Star[®], no geral, não diferiram considerando o efeito visual de fitotoxicidade na cultura do sorgo. No entanto, o Gamit 360 CS[®] teve redução considerável da fitotoxicidade quando comparado com essas formulações (Figura 1), provavelmente por ser formulado microencapsulado, diminuindo assim seu potencial de volatilização, pois esta torna a aplicação do produto mais eficaz, por minimizar as perdas deste por degradação, evaporação ou dissolução e escoamento para fontes de água, prevenindo a contaminação ambiental (KUMBAR et al., 2002; BAJPAI et al., 2002).

O valor máximo de fitotoxicidade para todos os tratamentos ocorreu aos cinco DAH, na distância de um metro das bandejas e na direção em que o vento foi predominante, sendo de aproximadamente 60% para a formulação Gamit Star[®], 55% para Gamit 500 EC[®]

e 35% para o Gamit 360 CS[®] (Figura 1(b)). Entretanto, as plantas continuaram seu crescimento e desenvolvimento, emitindo novas folhas sem sintomas aparentes e apresentando capacidade de recuperação dos sintomas de fitotoxicidade para as três formulações avaliadas (Figura 1(f)). Estes dados corroboram com Timossi et al. (2001) que evidenciou capacidade de recuperação e emissão de novas folhas sem os sintomas de fitotoxicidade na cultura da laranja, após deriva simulada de clomazone.

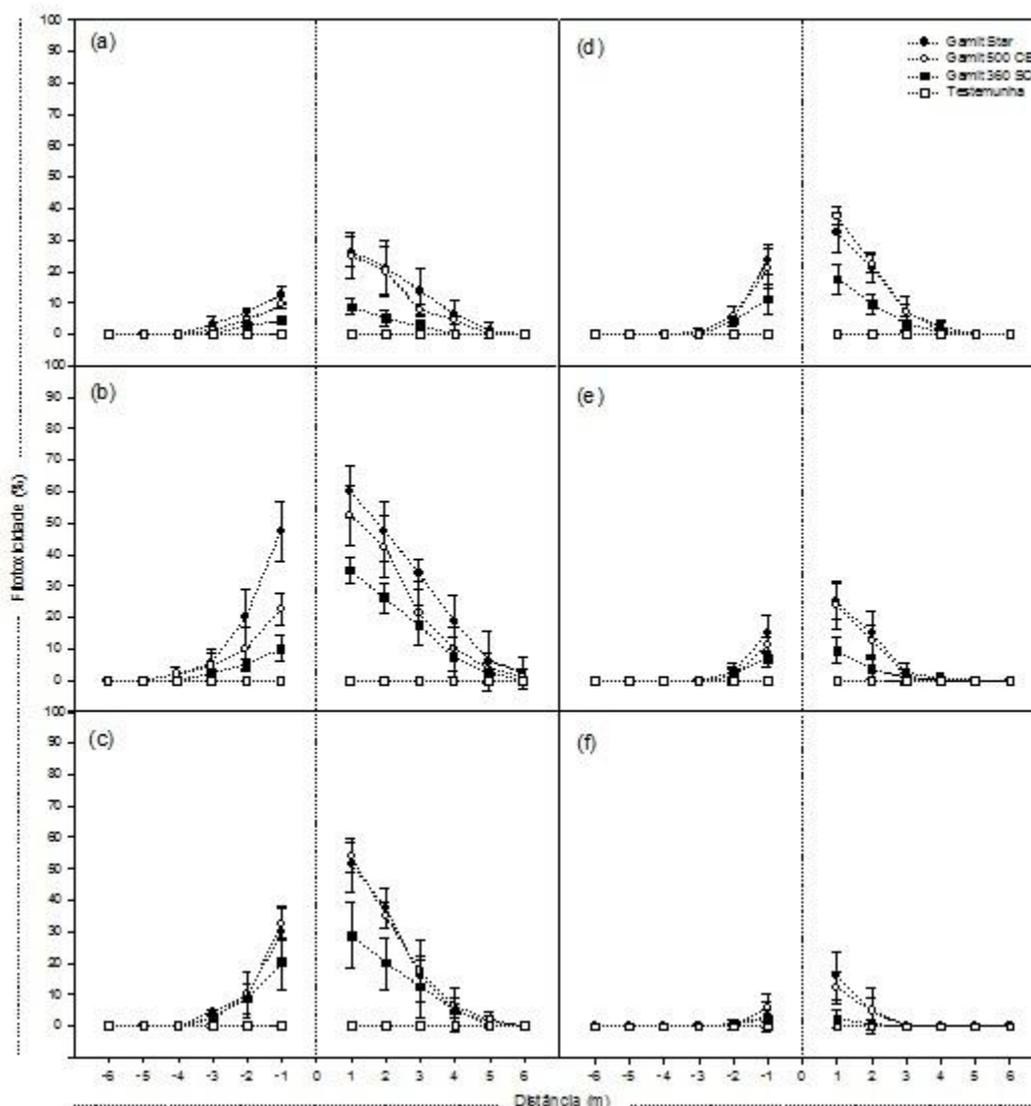


Figura 1. Fitotoxicidade observada no sorgo aos dois (a), cinco (b) e 10 (c) 14 (d), 20 (e) e 24 (f) dias após aplicação nas respectivas distâncias (m) apartir do ponto de aplicação (0), sendo os valores positivos na direção em que o vento foi predominante e os negativos na direção contrária ao vento, submetidas à ambiente com presença de três formulações do herbicida clomazone: Gamit 360 CS[®], Gamit 500 EC[®] e Gamit Star[®]. Centro Agropecuário da Palma (CAP), Capão do Leão, RS, 2011/2012. Os pontos representam os valores médios das repetições e as barras, os respectivos intervalos de confiança da média ao nível de 95% de probabilidade.

Para todos os dias avaliados, os maiores níveis de fitotoxicidade foram encontrados nas plantas que estavam a uma distância de até um metro do local de aplicação, e na direção em que o vento foi predominante durante o experimento. Os sintomas causados pelo herbicida foram gradualmente diminuindo quanto mais distante essas plantas estavam do local de aplicação (bandejas) ao longo das linhas avaliadas. Segundo Hapeman et al. (2003), a direção e velocidade do vento também afeta a distribuição atmosférica dos agrotóxicos na fase de vapor. Os ventos podem conduzir essas moléculas tóxicas por longas distâncias, para depois lançá-las novamente no solo ou nas plantas.

CONCLUSÕES

A formulação Gamit 360 CS[®] é a que volatiliza menos e causa menor fitotoxicidade a cultura de sorgo, em comparação as formulações de Gamit 500 EC[®] e Gamit Star[®], as quais não demonstraram diferença no potencial de fitotoxicidade para a espécie de sorgo forrageiro.

Quanto mais próximo do local de aplicação a planta se encontrar, maior o sintoma de fitotoxicidade, e estes são maiores ao longo da linha onde o vento é predominante.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARNDT, U. et al. The use of bioindicators for environmental monitoring in tropical and subtropical countries. In: Signals from the environment. Ellenberg et al. (eds.). Biological monitoring., Vieweg, Eschborn, p.199-298, 1991.
- BAJPAI, A. K. et al. Swelling dynamics of a macromolecular hydrophilic network and evaluation of its potential for controlled release of agrochemicals. Reactive e Functional Polymer., v.53, n.2-3, p.125-141, 2002.
- HAPEMAN, C. J. et al. Current United States Department of Agriculture-agricultural research service research on understanding agrochemical fate and transport to prevent and mitigate adverse environmental impacts. Pest Management Science., v.59, n.6-7, p.681–690, 2003.
- KUMBAR, S. G. et al. Preparation and characterization of interpenetrating network beads of poly (vinyl alcohol)-grafted-poly (acrylamide) with sodium alginate and their controlled release characteristics for cypermethrin pesticide. Journal of Applied Polymer Science., v.84, n.3, p.552-560, 2002.
- TAYLOR, A. W. The volatilization of pesticide residues. Environmental Behaviour of Agrochemicals., p.257- 306, 1995.
- TIMOSSI, P. C. et al. Efeito da deriva de clomazone, aplicado isoladamente ou em mistura com ametryn, sobre características produtivas de laranja cv. 'Hamlin'. Planta Daninha., v.19, n.2, p.295-304, 2001.
- WEBSTER, E. P. et al. The potential for clomazone use in rice (*Oryza sativa*). Weed Technology., v.13, n.2, p.390-393, 1999.