

SENSIBILIDADE DE PLANTAS OLERÍCOLAS À SUBDOSES DO HERBICIDA 2,4-D

MATHEUS MACHADO NOGUEIRA¹; SILVANA NEVES PEREIRA²; LUCAS VICTÓRIA REZENDE³; EDINALVO RABAIOLI CAMARGO⁴; LUIS ANTONIO DE AVILA⁵

¹Programa de Pós-Graduação em Fitossanidade – UFPEL – mm.nogueira@hotmail.com

²Universidade Federal de Pelotas, Curso de Agronomia – silvananp4@gmail.com

³Universidade Federal de Pelotas, Curso de Agronomia – lucasvrezende94@gmail.com

⁴Universidade Federal de Pelotas, Dpto. de Fitossanidade - edinalvo_camargo@yahoo.com.br

⁵Universidade Federal de Pelotas, Dpto. de Fitossanidade - laavilabr@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

O ácido 2,4-diclorofenoxiacético – popularmente conhecido como 2,4-D – é atualmente um dos principais herbicidas utilizados na agricultura, pois possui características como baixo custo, adequado perfil toxicológico, atividade seletiva e elevada eficiência. Devido ao recente desenvolvimento e iminente comercialização de cultivares de soja, algodão e milho resistentes a este princípio ativo (WRIGHT et al, 2010), espera-se que haja um incremento em sua utilização. Esta tendência causa certa preocupação, pois apesar de suas inúmeras características favoráveis, danos decorrentes de deriva tem sido associados ao herbicida.

O termo “deriva” refere-se à fração do ingrediente ativo depositada acidentalmente sobre organismos não-alvo, podendo causar redução na produtividade de cultivos sensíveis e contaminações dos recursos naturais e da população (EPA, 1999). A ocorrência de deriva é consequência da combinação de fatores climáticos (velocidade do vento, temperatura, umidade relativa do ar), tecnológicos (escolha da ponta de pulverização, velocidade de deslocamento, pressão de trabalho, altura da barra, tipo de pulverizador, volume de calda) e também das características físico-químicas da calda de pulverização (viscosidade, tensão superficial, densidade) (GIL et al, 2015; HILZ, VERMEER, 2013; AL HEIDARY et al, 2014).

Espécies vegetais podem ser utilizadas como indicadores da ocorrência de deriva, técnica denominada de biomonitoramento (FELSOT et al, 1996). Nela, não há emprego de métodos analíticos e a deriva é detectada através da expressão de sintomas pela planta utilizada. Para que uma espécie possa ser utilizada como “planta sentinela”, a mesma deve apresentar sintomas característicos ao herbicida que se deseja monitorar e ser sensível mesmo a baixas doses. Com base nisso, o objetivo deste trabalho foi avaliar a resposta de diferentes espécies olerícolas a sub doses do herbicida 2,4-D, visando identificar possíveis espécies para utilização como plantas sentinelas.

2. METODOLOGIA

Visando avaliar a sensibilidade de espécies olerícolas à deriva simulada de 2,4-D, um experimento foi conduzido na casa de vegetação pertencente ao Centro de Estudos em Herbologia (CEHERB - FAEM/UFPEl), no período de novembro a dezembro de 2015. O mesmo foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, no esquema fatorial 6x12, onde o fator A foi representado pelas espécies (cenoura, abóbora, alface, rabanete, tomate e fumo)

e o fator B pela dose do herbicida (4, 3, 2, 1, 0,5, 0,25, 0,125, 0,0625, 0,0312, 0,0156, 0,0078 e 0%). As doses foram calculadas em porcentagem da dose comumente utilizada do herbicida DMA® 806 BR (1,5 L ha⁻¹ de produto comercial, correspondente a 1005 g e.a. ha⁻¹ de 2,4-D)

As unidades experimentais foram compostas por copos plásticos de 700mL de capacidade, preenchidos com uma mistura de solo e substrato comercial (marca Belfort S-10), na proporção de 2:1, com duas plantas por copo.

A aplicação dos tratamentos foi realizada quando as plantas apresentavam quatro folhas, aproximadamente trinta dias após a semeadura. Para este fim, foi utilizado pulverizador costal de precisão, pressurizado com CO₂ e equipado com pontas do tipo leque (Teejet XR110.015) espaçadas entre si a 0,5 m, calibrado para depositar 150 L.ha⁻¹. Durante a aplicação do herbicida, as condições climáticas foram monitoradas com o auxílio de uma estação meteorológica portátil (marca Kestrel, modelo 4500). Na ocasião, a umidade relativa do ar era de 79%, a temperatura era 19,7°C e a velocidade do vento foi de 2,7 km.h⁻¹.

Após a aplicação foram realizadas avaliações visuais de fitotoxicidade aos 7, 14, 21 e 28 dias após aplicação (DAA). Para esta avaliação, utilizou-se escala de 0 a 100%, onde 0% corresponde a ausência de sintomas e 100% corresponde à morte das plantas. Após a última avaliação de fitotoxicidade, a parte aérea das plantas foi coletada individualmente em sacos de papel e levadas à estufa de ar forçado a 60°C, até que as mesmas atingissem peso constante, quando determinou-se a massa seca da parte aérea (MSPA). A interação entre os fatores foi testada através do teste F ($p < 0,05$), e quando significativa, realizou-se análise de regressão para o estudo do fator “dose” e comparação entre espécies através do intervalo de confiança (95% de probabilidade) das médias. A escolha dos modelos foi baseada na sua significância, no fenômeno biológico e no coeficiente de determinação. Quando não significativa, a comparação entre espécies foi realizada através do teste de Tukey, a 5% de significância.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os sintomas visuais puderam ser observados já aos 3 dias após aplicação, quando as plantas apresentaram encarquilhamento e enrolamento das folhas mais novas. Ao longo do período avaliado, os sintomas evoluíram para murcha, aparecimento de manchas cloróticas e necróticas e, nas espécies mais sensíveis, morte. Plantas que não morreram e nem apresentaram manchas, podem ter tido seu crescimento afetado.

Para ambas as avaliações de fitotoxicidade, houve interação significativa entre os fatores dose e espécie. Sendo assim, procedeu-se a análise de regressão dos conjuntos de dados. Tanto para a avaliação aos 7 dias após aplicação (DAA) quanto para a de 28 DAA, os dados de ajustaram adequadamente ao modelo polinomial quadrático, apresentando coeficientes de determinação maiores de 80%. Para melhor visualização dos dados de fitotoxicidade, optou-se por dividir os dados em dois gráficos (um para as espécies de maior sensibilidade e outro para as espécies menos sensíveis) e aplicar escala logística ao eixo X, correspondente às doses.

Como pode ser observado na figura 1, as plantas de cenoura e de tabaco apresentaram menor resposta fitotóxica às subdoses de 2,4-D, em comparação com as demais espécies. Para estas plantas, a maior dose testada causou uma injúria de aproximadamente 30%, enquanto que a mesma dose causou danos de até 55% no grupo de plantas mais sensíveis. Dentre as espécies de maior sensibilidade, as plantas de abóbora apresentaram os maiores percentuais de

injúria nas doses iniciais, embora o comportamento das plantas de cenoura não tenha diferido estatisticamente.

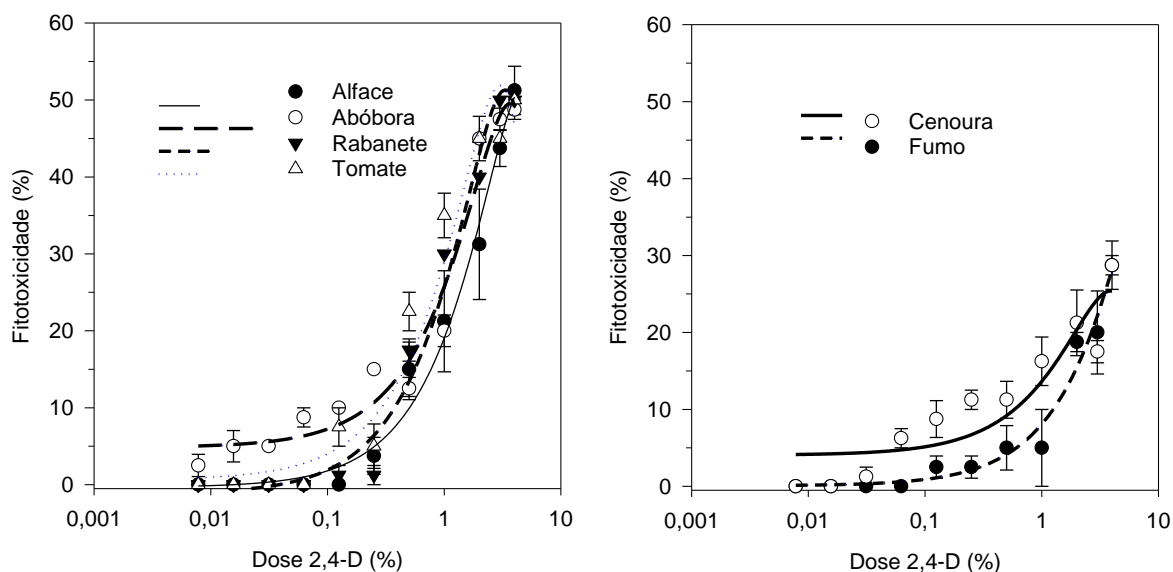


Figura 1: dados médios de fitotoxicidade aos 7 DAA de diferentes espécies (mais sensíveis na esquerda e menos sensíveis na direita) em resposta à aplicação de subdoses do herbicida 2,4-D. Pelotas, RS.

Já na avaliação aos 28 DAA, as plantas de abóbora mostraram capacidade de recuperação e apresentaram valores máximos de fitotoxicidade de 80% (Figura 2). Não foi observada morte (100% de injúria) de plantas de abóbora, de cenoura ou de tabaco, no entanto, o mesmo observou-se nas plantas de alface, tomate e rabanete. As plantas de tabaco, novamente, foram as menos sensíveis ao herbicida, apresentando fitotoxicidade máxima de 40% na dose mais elevada.

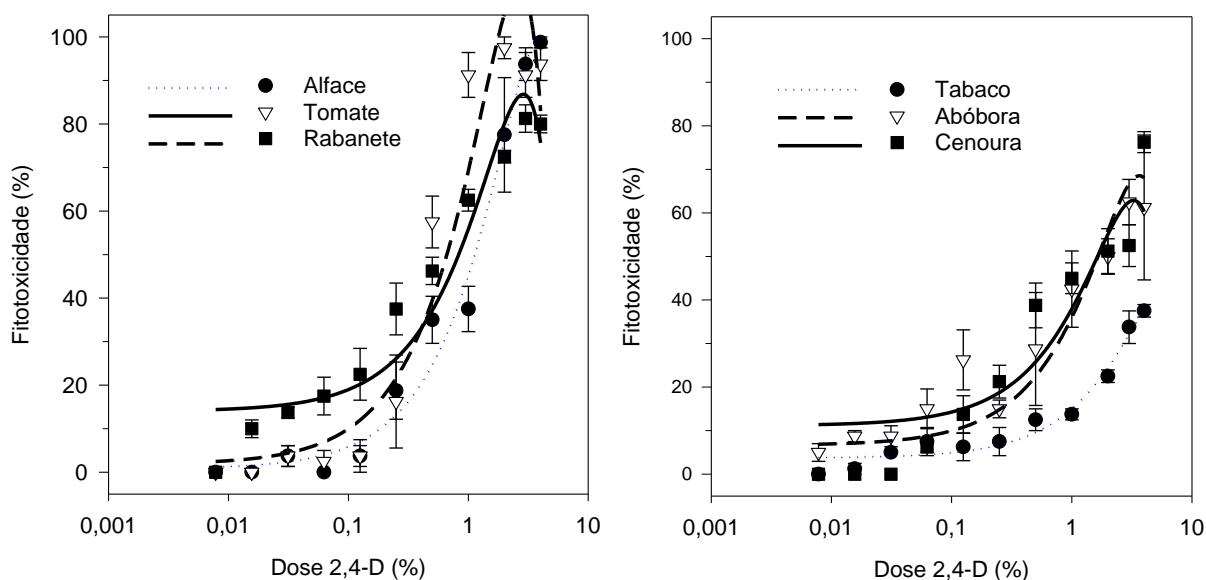


Figura 2: dados médios de fitotoxicidade aos 28 DAA de diferentes espécies (mais sensíveis na esquerda e menos sensíveis na direita) em resposta à aplicação de subdoses do herbicida 2,4-D. Pelotas, RS.

A análise da variável MSPA não indicou interação entre os fatores. De acordo com Tukey a 5%, as plantas de tabaco e de abóbora foram as que apresentaram maiores valores nessa variável, enquanto plantas de cenoura, rabanete e alface foram as menores. Os resultados estão descritos na Tabela 1.

Tabela 1: Valores médios da massa seca da parte aérea de diferentes espécies expostas a subdoses do herbicida 2,4-D

Espécie	MSPA (g)
Alface	0,79 c*
Abóbora	4,18 a
Rabanete	0,65 c
Tomate	3,19 b
Cenoura	0,25 c
Tabaco	3,96 a

*Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, de acordo com o teste de Tukey a 5% de probabilidade

4. CONCLUSÕES

Dentre as espécies estudadas e no espectro de dose testado, as plantas de alface, tomate e rabanete poderia ser utilizadas como bioindicadoras da ocorrência de deriva do herbicida 2,4-D, pois apresentaram severos sintomas de injúrias mesmo sob baixas doses. As plantas de tabaco não sofreram grandes danos e foram as menos sensíveis das espécies estudadas.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AL HEIDARY, M. et al. Influence of spray characteristics on potential spray drift of field crop sprayers: A literature review. **Crop Protection**, v. 63, p. 120-130, 2014.

EPA – US Environmental Protection Agency. 2,4-D RED Facts, Pesticide Reregistration. **EPA-738-F-05-002**, 2005. Disponível em: http://www3.epa.gov/pesticides/chem_search/reg_actions/reregistration/fs_PC-249_030001_30-Jun-05.pdf. Acesso em: 10 jun 2016

FELSOT, A. S. et al. Biomonitoring with sentinel plants to assess exposure of nontarget crops to atmospheric deposition of herbicide residues. **Environmental toxicology and chemistry**, v. 15, n. 4, p. 452-459, 1996.

Gil E. et al. Influence of wind velocity and wind direction on measurements of spray drift potential of boom sprayers using drift test bench. **Agricultural and Forest Meteorology**. 2015;202:94-101.

HILZ, E.; VERMEER, A. W. Spray drift review: the extent to which a formulation can contribute to spray drift reduction. **Crop Protection**, v. 44, p. 75-83, 2013.

WRIGHT, T. R. et al. Robust crop resistance to broadleaf and grass herbicides provided by aryloxyalkanoate dioxygenase transgenes. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 107, n. 47, p. 20240-20245, 2010.