

SELEÇÃO RECORRENTE DE CARURU COM SUBDOSES DO HERBICIDA FOMESAFEN

DILSO RAFAEL GOMES PORTO¹; ADRIANA ALMEIDA DO AMARANTE²; LUÍSA MENEZES BIGHELINI DA SILVEIRA³; DIRCEU AGOSTINETTO⁴

¹ Universidade Federal de Pelotas – drafaelgomesporto@gmail.com

² Syngenta Proteção de Cultivos – 19dricaa@gmail.com

³ Universidade Federal de Pelotas – svs.luisamenezes@gmail.com

⁴ Universidade Federal de Pelotas – agostineto.d@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

A rápida evolução de resistência de plantas daninhas, como as do gênero *Amaranthus* ao glifosato, estimulou o aumento na utilização de herbicidas como fomesafen e demais inibidores da PPO (SCHWARTZ-LAZARO et al., 2017). Entretanto, o uso indiscriminado destes herbicidas possibilitou a evolução de biótipos resistentes.

Dentre os mecanismos de resistência, a maior metabolização de herbicidas pode estar relacionada ao aumento da expressão de enzimas, que ocorre quando as plantas passam por condições de estresse, como por exemplo a exposição a doses subletais de herbicidas, promovendo o que muitos pesquisadores chamam de memória transgeracional (HOLESKI; JANDER; AGRAWAL, 2012). Essa memória promoverá mudança no fenótipo da prole quando induzida por sinais ambientais herdados dos pais (HOLESKI; JANDER; AGRAWAL, 2012).

Diante do exposto, o presente trabalho teve como hipótese que a exposição do biótipo de caruru a doses subletais de fomesafen ao longo de quatro gerações aumenta a dose necessária para ocasionar 50% de seu controle e redução de sua massa seca da parte aérea. Assim, objetivou-se com este estudo avaliar as variações na sensibilidade do caruru após quatro gerações de exposição a subdoses do herbicida fomesafen.

2. METODOLOGIA

Foram feitas aplicações de subdoses do herbicida fomesafen em quatro gerações de caruru (G0, G1, G2 e G3), utilizando-se em cada geração 50 plantas, em estádio de 4 a 6 folhas. As plantas sobreviventes foram transplantadas para vasos de 8 L, contendo solo, para produção de sementes para a geração seguinte.

Após obtidas as sementes da quarta geração foi realizada curva dose-resposta para avaliar a evolução da sensibilidade ao herbicida e, caso obtida diferença, dar seguimento aos estudos para compreender a redução de sensibilidade. As doses utilizadas foram 0; 5,2; 10,4; 20,8; 41,6; 83,3; 166,6; 249,7 e 500 g i.a. ha⁻¹. Tanto nas aplicações para estabelecimento das gerações quanto nas aplicações para curva dose-resposta foi misturado à calda o adjuvante Agral a 0,05%. A aplicação foi realizada com auxílio de pulverizador costal, pressurizado com CO₂, calibrado para proporcionar volume de aplicação de 150 L ha⁻¹, equipado com pontas de pulverização do tipo leque 110015.

Foi avaliado o controle visual aos 28 dias após a aplicação (DAA), atribuindo-se notas de 0 a 100, onde 0 corresponde à ausência de danos e 100 corresponde à planta morta. Na mesma data, a parte aérea foi coletada e mantida em estufa de

circulação de ar forçada à 60 °C, até a estabilização do peso das amostras. O material foi pesado em balança analítica de precisão. Em posse dos dados, foi realizada a análise de variância ($p \leq 0,05$). No caso de ser constatada significância estatística, foi realizada análise de regressão com auxílio do software SIGMAPLOT (2012). Para isso, foi utilizada a equação sigmoide, representada por:

$$Y = a / (1 + e^{-(X-X_0)/b})$$

na qual: y corresponde à porcentagem de controle ou de redução da massa seca da parte aérea (MSPA); x é a dose do herbicida; e a , X_0 e b são os parâmetros da equação, sendo a equivalente à diferença entre os pontos máximo e mínimo da curva; X_0 é a dose que proporciona 50% de resposta da variável e; b é a declividade da curva.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve diferença de controle na dose de 83,25 g i.a. ha⁻¹, onde a G0 diferiu das demais gerações, com controle médio de 64,4%, aproximadamente 33% inferior às demais gerações. O menor controle também foi confirmado observando-se os parâmetros b e X_0 da equação (Figura 1a). Neste sentido, o maior valor de b indica que houve aumento mais gradativo no controle. O valor de X_0 para esta geração foi o maior observado (59,84), sendo 81,74% superior ao observado em G2, segunda geração com menor controle, enquanto a G1 foi a que obteve menores valores de X_0 , sendo 67,02% inferior ao valor estimado para G0.

Para a análise de redução da massa seca da parte aérea (MSPA), como esperado, G0 teve os menores níveis de redução até a dose de 83,25 g i.a. ha⁻¹, se igualando aos demais biótipos a partir desta dose (Figura 1b). Os parâmetros da curva também indicam aumento mais gradativo na redução da MSPA nesta geração, bem como uma maior dose necessária para alcançar o platô da curva.

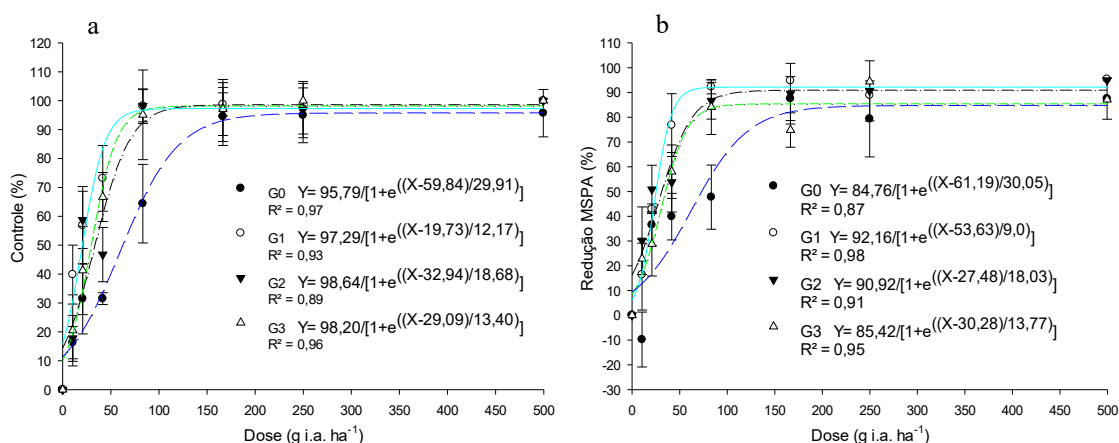


Figura 1 - Controle (%) aos 28 (a) dias após a aplicação (DAA) e redução do acúmulo de MS (%) (b) após a aplicação de doses crescentes do herbicida fomesafen em gerações de caruru aplicadas com subdoses do herbicida. FAEM/UFPEL, Capão do Leão, 2023.

Quando calculadas as C50 e GR50, observou-se que G0 precisou de maior dose para atingir 50% de controle, enquanto as demais gerações não diferiram entre si (Tabela 1). Para GR50, G0 e G1 não diferiram entre si, sendo necessário maiores doses para alcançar a mesma redução de MSPA que as gerações 2 e 3.

Tabela 1 - Valores da dose necessária para promover 50% de controle (C50) e 50% de redução da massa seca (GR50) de gerações de caruru em resposta à aplicação de diferentes doses do herbicida fomesafen. Capão do Leão, 2023.

Geração	C ₅₀ (g i.a. ha ⁻¹)	GR ₅₀
0	62,47 (55,03-69,91)	72,15 (53,37-90,93)
1	20,41 (18,62-22,20)	55,17 (54,17-56,17)
2	33,46 (29,62-37,30)	31,09 (28,05-34,13)
3	29,58 (27,93-31,23)	35,03 (32,95-37,11)

¹C50 referente aos 28 DAA; ²GR50 relativo à redução da MSPA aos 28 DAA.

A ausência de memória ao estresse ocasionado pelo herbicida talvez se deve a que este estresse não foi recorrente, não sendo suficiente para levar as plantas a criarem memória a este estresse. Nesse sentido, sabe-se que as plantas tendem a reprogramar seu sistema após estresse para impedir o gasto energético desnecessário quando em condições favoráveis (CRISP et al., 2016). Dessa forma, a maioria dos estudos que envolvem seleção recorrente a herbicidas em que houve redução de sensibilidade envolveram a associação de subdoses com algum outro estresse ambiental, como hídrico ou térmico, que também gerassem estresse oxidativo nas plantas (BENEDETTI et al., 2020; FIPKE et al., 2022). Nestes estudos, o estresse ambiental foi mais determinante do que a seleção com o herbicida, onde o estresse hídrico constante em plantas de capim-anoni foi mais determinante na redução da sensibilidade a inibidores da ACCase do que a aplicação da subdose do herbicida (FIPKE et al., 2022).

4. CONCLUSÃO

O biótipo de caruru não apresenta redução de sensibilidade ao fomesafen após quatro gerações seguidas de aplicação de subdoses do herbicida.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BENEDETTI, Lariza et al. Rapid reduction of herbicide susceptibility in junglerice by recurrent selection with sublethal dose of herbicides and heat stress. **Agronomy**, v. 10, n. 11, p. 1761, nov. 2020.

CRISP, Peter A. et al. Reconsidering plant memory: Intersections between stress recovery, RNA turnover, and epigenetics. **Science advances**, v. 2, n. 2, p. e1501340, 2016.

FIPKE, Marcus V. et al. Transgenerational memory of drought stress and low rates of glyphosate reduce the sensitivity of *Eragrostis plana* to the herbicide. **Advances in Weed Science**, v. 40, p. e020220039, set. 2022.

HOLESKI, Liza M.; JANDER, Georg; AGRAWAL, Anurag A. Transgenerational defense induction and epigenetic inheritance in plants. **Trends in ecology & evolution**, v. 27, n. 11, p. 618-626, ago. 2012.

SCHWARTZ-LAZARO, Lauren M. et al. Resistance of two Arkansas Palmer amaranth populations to multiple herbicide sites of action. **Crop Protection**, v. 96, p. 158-163, jun. 2017.