

Manejo de plantas daninhas com glufosinato de amônio em diferentes tempos de exposição à luz após a aplicação

Alan Bruxel^{1*}; Estela Millena Zuck¹; Augustinho Borsoi¹

¹ Curso de Agronomia, Centro Universitário Assis Gurgacz (FAG), Cascavel, Paraná.

* alan.bruxel22@gmail.com

Resumo: O manejo de plantas daninhas é uma ferramenta utilizada pelos agricultores com a finalidade de diminuir perdas na cultura estabelecida e evitar a formação de bancos de sementes no solo. A eficiência de certos princípios ativos pode variar de acordo com as condições do ambiente, sendo assim, o esse experimento tem como objetivo avaliar os níveis de interação de luz solar com o herbicida glufosinato de amônio na dessecação de plantas daninhas. O experimento foi realizado entre os meses de abril e maio de 2023 na casa vegetativa do Centro de Desenvolvimento e Difusão de Tecnologias - CEDTEC, localizado no município de Cascavel - PR. Será utilizado o Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC) com cinco tratamentos em cinco repetições, somando um total de 25 unidades experimentais que foram submetidas a diferentes quantias de horas de luz, sendo organizadas da seguinte maneira: T1 - doze horas de luz, T2 - oito horas de luz, T3 - quatro horas de luz, T4 - zero horas de luz e a testemunha. Cada unidade experimental foi composta por 4 plantas da espécie *Cenchrus echinatus* e 4 plantas da espécie *Bidens Pilosa*, cada vaso foi avaliado em dois intervalos de 7 dias após a aplicação do herbicida. Os parâmetros avaliados foram o índice de massa seca e a eficiência de controle. Os maiores níveis de controle foram encontrados nas amostras com maior tempo exposto a luz solar. Concluiu-se por meio dos resultados obtidos que o herbicida oferta a melhor eficiência quando a planta fica exposta a luz solar por cerca de oito a doze horas após a pulverização, não havendo diferença estatística entre os dois tratamentos.

Palavras-chave: *Cenchrus echinatus*; Herbicida; *Bidens Pilosa*.

Weed management with glufosinate ammonium at different times of exposure to light after application

Abstract: Weed management is a tool used by farmers in order to reduce losses in the established crop and prevent the formation of seed banks in the soil. The efficiency of certain active principles can vary according to the environmental conditions; therefore, the objective of this article is to evaluate the variation of the active principle glufosinate ammonium after application in plants exposed to different values of hours of light. The experiment was carried out between April and May 2023 in the greenhouse of the Center for Development and Diffusion of Technologies - CEDTEC, located in the municipality of Cascavel - PR. A Completely Randomized Design (DIC) will be used with five treatments in five replications, adding a total of 25 experimental units that were maintained at different amounts of hours of light, being organized as follows: T1 - twelve hours of light, T2 - eight hours of light, T3 - four hours of light, T4 - zero hours of light and the control. Each experimental unit consisted of 4 plants of the species *Cenchrus echinatus* and 4 plants of the species *Bidens Pilosa*, each vase was evaluated in two intervals of 7 days after herbicide application. The evaluated parameters were dry mass index and control efficiency. The highest levels of control were found in samples with longer exposure to sunlight. It was concluded from the results obtained that the herbicide offers the best efficiency when the plant is exposed to sunlight for twelve hours after spraying.

Keywords: *Cenchrus Echinatus*; Herbicide; *Bidens Pilosa*.

Introdução

Há muitos anos a soja tem sido o carro chefe da agricultura brasileira, desde a década de 80 a oleaginosa está presente nos solos do Brasil e o nível de tecnologia vem aumentando gradativamente. Atualmente vários meios são utilizados no cultivo da soja, dentre eles o alvo deste artigo, o uso de herbicidas para a erradicação de plantas invasoras, essa prática consiste na pulverização de um princípio ativo dessecante sob a planta.

De acordo com a Conab (2021) a safra de soja 2022/2023 terá produção recorde, sendo calculada em colheita de 150,36 milhões de toneladas, esse aumento na produção está ligado com o uso de tecnologia junto com as boas práticas culturais. No ano de 2018 os Estados Unidos foram os maiores produtores de soja do mundo com 34 % de toda produção mundial, seguidos pelo Brasil com 32,82 % e em terceiro lugar vem a Argentina com 15,53 % da produção mundial (CONAB, 2018).

A aplicação de defensivos tem sido um “ás na manga” dos agricultores brasileiros e o uso de herbicidas tem o foco principal em combater plantas daninhas, que segundo os estudos de Vargas (2006) que por serem plantas agressivas de alta resistência e adaptação, podem causar perdas superiores a 80 %, e em alguns casos podem chegar ao ponto de inviabilizar a colheita.

Durante anos, herbicidas com princípio ativo paraquat foram a principal ferramenta utilizada tanto na dessecação de daninhas no pré semeadura quanto na dessecação pré colheita. Segundo Vargas (2016) o paraquat é um herbicida não seletivo com baixa translocação (de contato) com residual por um pequeno prazo de tempo no solo. No ano de 2017 a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) proibiu a utilização do princípio ativo paraquat em herbicidas, sob a premissa de mitigação de riscos à saúde dos utilizadores, esse auto está presente na resolução Nº 177 publicada no diário oficial da união.

Com a proibição de um dos princípios ativos mais utilizados na agricultura brasileira, o mercado agrícola começou a buscar alternativas tecnicamente viáveis para substituir o uso do paraquat. O princípio ativo glufosinato de amônio que até então era pouco no controle de daninhas, se tornou a principal alternativa para o paraquat, segundo as ideias de Latorre *et al.* (2013) os efeitos do glufosinato de amônio na planta são semelhantes aos dos herbicidas inibidores do fotossistema II (PSII), sendo eles clorose, e redução nas taxas de transportes de elétrons, mas é valido lembrar que a fotossíntese não é alvo principal do herbicida. O glufosinato atua inibindo a enzima glutamina sintase (GS), o que causa o acúmulo de amônio na planta ocasionando a morte dos tecidos (CASTRO, 2018).

O paraquat era o herbicida mais utilizado para a dessecação pré-plantio da soja, porém, em 2017, o dessecante teve seu registro cassado e seu uso banido das lavouras brasileiras. De acordo com Placido (2019) o Paraquat já foi princípio ativo mais utilizado na dessecação de plantas daninhas, devido a sua ação rápida e não deixar residual tanto no solo como nas sementes.

O Paraquat tem um alto nível de eficiência no controle de daninhas e dessecação, e logo após a proibição da comercialização os produtores ficaram sem uma opção apresentando o mesmo resultado. Havendo essa demanda vários princípios ativos foram testados e o glufosinato de amônio obteve resultados satisfatórios, porém, apresentou diferentes rendimentos conforme a quantidade de horas que a planta ficou exposta à luz após a aplicação. A eficiência do glufosinato de amônio é afetada de acordo com o horário de aplicação, aplicações no início do dia tendem a proporcionar resultados mais satisfatórios Spricigol *et al.* (2021).

Neste sentido, esse experimento teve como objetivo avaliar os níveis de interação de luz solar com o herbicida glufosinato de amônio na dessecação de plantas daninhas.

Material e Métodos

O foco desse artigo foi conduzido em estuda no Centro de Desenvolvimento e Difusão de Tecnologias - CEDTEC, localizado no município de Cascavel - PR. O estudo foi feito em ambiente protegido com intuito de aumentar o nível de precisão da pesquisa.

O experimento foi iniciado no dia 01 de janeiro de 2023 e seu término foi no dia 10 de maio de 2023, utilizando o delineamento inteiramente casualizado com cinco tratamentos e cinco repetições, somando um total de 25 unidades experimentais. Cada vaso teve acompanhamento individual, no solo coletado existiam algumas sementes de daninhas excedentes que após germinação foram removidas e descartadas.

Os tratamentos foram compostos por: T1 – doze horas de luz, T2 - 8 horas de luz, T3 - 4 horas de luz, T4 - sem exposição à luz solar e testemunha.

Cada unidade experimental foi composta por um vaso de plástico com volume de cinco litros preenchidos com solo coletado da camada de 0 - 20 cm em área de lavoura. As plantas daninhas selecionadas foram Capim Carrapicho (*Cenchrus echinatus*) e Picão Preto (*Bidens pilosa*), sendo quatro exemplares de cada espécie.

No dia 12 do mês abril foi realizado a pulverização, quando as plantas estavam em média com 20 cm de altura. A calda pulverizada sobre as plantas foi composta pelo herbicida

Glufosinato Sal de Amônio (200 g L⁻¹) na dosagem de 5 L ha⁻¹, com volume de calda de 200 L ha⁻¹. As unidades experimentais foram espalhadas a campo aberto onde não sofriam nenhum tipo de sombreamento. A aplicação foi realizada durante o dia utilizando um pulverizador costal com capacidade de 20 litros, com ponta do tipo leque XR 110.02.

Foram avaliados os seguintes parâmetros: massa seca restante na planta e eficiência de controle. Os dados serão obtidos através da coleta manual e pesagem das folhas mortas e análise visual das plantas. Para mensurar os níveis de massa seca as folhas foram coletadas de forma manual e pesadas em uma balança de precisão. Para a coleta dos dados sobre eficiência de controle, uma análise visual foi realizada em dois intervalos de sete dias, os sintomas manifestados nas plantas receberam notas e percentual de controle, respeitando alguns conceitos que estão descritos na Tabela 1 abaixo.

Tabela 1 – Descrição de conceitos aplicados na avaliação de controle.

| Nota | Descrição dos sintomas | % Controle |
|------|---|------------|
| 0 | Planta sem sintoma. | 0 |
| 1 | Planta sem morte de ponteiro com menos de 20% das folhas com manchas. | 10 |
| 2 | Planta sem morte de ponteiro com 20%-30% das folhas com manchas. | 20 |
| 3 | Planta sem morte de ponteiro com 30%-50% das folhas com manchas. | 30 |
| 4 | Planta sem morte de ponteiro com mais de 50% das folhas com manchas. | 40 |
| 5 | Planta sem morte de ponteiro com todas as folhas com manchas. | 50 |
| 6 | Planta com morte de ponteiro com folhas saudáveis. | 60 |
| 7 | Planta com morte de ponteiro com até duas folhas com manchas. | 70 |
| 8 | Planta com morte de ponteiro com mais de duas folhas com manchas. | 80 |
| 9 | Planta com haste ainda verde sem folhas com mortes de ponteiro. | 90 |
| 10 | Planta morta | 100 |

Fonte: Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas (SBCPD, 1995).

Todos os dados foram submetidos a análise de variância (ANOVA) e, nos casos significativos, as médias foram comparadas por meio do teste de Tukey a 5 % com auxílio do programa estatístico SISVAR 5.8 (FERREIRA, 2019).

Resultados e Discussão

Observando os resultados obtidos através desse estudo (Tabela 1), notou-se que houve diferença significativa entre os parâmetros avaliados, tanto no peso de massa seca, quanto no nível de eficiência do herbicida.

Tabela 2 – Resumo da análise variância e médias para a eficiência de controle e massa seca de plantas de *Cenchrus echinatus* e *Bidens Pilosa* submetidas a aplicação de glufosinato de amônio e expostas a luz.

| Tratamentos | Eficiência de controle (%) | Peso de massa morta (g) |
|---------------------------------|----------------------------|-------------------------|
| 1 – Exposição a 12 horas de luz | 94 a | 4,40 a |
| 2 – Exposição a 8 horas de luz | 90 a | 3,26 a |
| 3 – Exposição a 6 horas de luz | 67 b | 2,60 a |
| 4 – Exposição a 0 horas de luz | 6 c | 0,28 b |
| 5 – Não exposto ao herbicida | 0 c | 0,00 b |
| Quadrado médio | | |
| Blocos | 14,00 | 1,09 |
| Tratamentos | 10314,00** | 18,25** |
| Média geral | 51,40 | 2,11 |
| CV(%) | 9,90 | 44,91 |

CV: Coeficientes de variação. ** Significativa de 1 % de probabilidade de erro pelo teste F. Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ao nível de 5 % de probabilidade de erro.

A avaliação da eficiência de controle realizada 7 dias após aplicação, apresentou efeitos semelhantes entre os tratamentos um e dois, o que demonstra, que para um resultado satisfatório o herbicida necessita de mínimo 8 horas de luz incidente sobre a daninha após o contato. Carneiro *et al.* (2006), constatou em sua pesquisa que a eficiência do herbicida glufosinato de amônio está ligada aos níveis exposição a luz após a pulverização. Fato que também foi confirmando no presente estudo.

Já os tratamentos três e quatro tiveram a notas inferiores aos tratamentos antecessores, foi possível observar um volume de massa verde elevado quando comparados com as unidades experimentais dos tratamentos um e dois, no geral, as plantas não foram totalmente mortas, tanto no caule quanto nas folhas, ainda se encontrava grande quantidade de líquidos e níveis elevados de clorofila, certificando vida na planta.

A massa seca teve interações com a exposição a luz solar. Nos vasos que foram expostos a luz por 12 e 8 horas, a quantia de massa seca era localizada em toda estrutura das plantas, ou seja, as plantas estavam totalmente mortas. Segundo EMBRAPA (2006) é comum o surgimento dos primeiros sintomas poucas horas após a aplicação do herbicida, as folhas murcham e surgem manchas com aspecto encharcado, essas manchas evoluem com o tempo, até ser constatado a necrose total desta planta

Os tratamentos três e quatro, a falta de luz, proporcionou um baixo nível de matéria seca

por unidade experimental, todas as plantas indicavam altos níveis de clorofila e água no seu interior. O glufosinato atua inibindo a enzima glutamina sintase (GS), o que causa o acúmulo de amônio na planta ocasionando a morte dos tecidos (CASTRO, 2018). Neste caso, podemos inferir que o amônio acumulado seguiu sua rota sem interferência, sendo direcionado para o interior da planta, demonstrando que a enzima glutamina sintase que é foco do herbicida não foi afetada. A testemunha não sofreu nenhum tipo de influência do herbicida, uma vez que não foi exposta ao químico.

Conclusão

Para o controle das espécies *Cenchrus Echinatus* e *Bidens Pilosa* com glufonisato de amônio, é necessário que a planta fique exposta a luz solar por cerca de 8 a 12 horas, para que os resultados da aplicação sejam satisfatórios, sendo que os melhores níveis de controle foram obtidos nas unidades experimentais expostas a 12 horas de luz.

Referências

CARNEIRO, C. E. A., MOLINARI, H. B. C., ANDRADE, G. A., PEREIRA, L. F. P., VIEIRA, L. G. E. Produção de prolina e suscetibilidade ao glufosinato de amônio em plantas transgênicas de citrumelo Swingle. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 41, p. 747-753, 2006.

CASTRO, E. B. **Efeito da aplicação diurna de Glufosinate no acúmulo de amônia, taxa de transporte de elétrons e controle de plantas daninhas**. 2018. Tese (Doutorado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrônômicas da Unesp, Botucatu, 2018.

CONAB: **Acompanhamento da safra brasileira, 2018**. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safra/safra/gaos/boletim-da-safra-de-gaos>. Acesso em: set. 2022.

CONAB: **A produção de grãos pode chegar a 308 milhões de toneladas, impulsionada pela rentabilidade de milho, soja e algodão, em 2021, 2022**. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/ultimas-noticias/4731/>>. Acesso em: 10 set. 2022.

EMBRAPA. **Principais herbicidas recomendados para cultura de soja para controle total da vegetação (dessecação pré semeadura)**, 2006. Disponível em: http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do62_19.htm. Acesso em: 11 mai. 2023

FERREIRA, D. F. SISVAR: A COMPUTER ANALYSIS SYSTEM TO FIXED EFFECTS SPLIT PLOT TYPE DESIGNS: Sisvar. **Brazilian Journal of Biometrics**, [S. l.], v. 37, n. 4, p. 529–535, 2019.

INOUE, M.H; MARCHIORI JÚNIOR, O.; BRACCINI, A.L.; OLIVEIRA JÚNIOR, R.S.; ÁVILA, M. L.; CONSTANTIN, J. Rendimento de grãos e qualidade de sementes de soja após a aplicação de herbicidas dessecantes. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.33, n.4, p.769-770, julho, 2003 .

LAMEGO FP, GALLON M, BASSO CJ, KULCZYNSKI SM, RUCHEL Q, KASPARY TE, Dessecação pré-colheita e efeitos sobre a produtividade e qualidade fisiológica de sementes de soja. **Planta Daninha**, v. 31, p. 929-938, 2013.

LATORRE, D.; SILVA, I.; JUINIOR, J.; PUTTI, F.; SCHIMIDT, A.; LUDWIG, R. DE O. Herbicidas inibidores da glutamina sintetase. **Revista Brasileira de Engenharia de Biosistemas**, v. 7, n. 3, p. 134-141, 2013.

PLACIDO, H. F. **Como fazer a dessecação da soja para colheita eficiente**. 2019. Disponível em: <https://blog.aegro.com.br/desseccacao-de-soja-para-colheita/#>. Acesso em: 02 de outubro. de 2022.

SBCPD - SOCIEDADE BRASILEIRA DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS. **Procedimentos para instalação, avaliação e análise de experimentos com herbicida**. Londrina: SBCPD, 1995. 42.

SPRICIGIO, H.; RAMOS, G. C.; SCHEDENFFELDT, B. F.; SILVA HIRATA, A. C.; MONQUERO, P. A. Horário de aplicação influencia a eficácia de dicamba e associações no controle de *Bidens pilosa*. **Acta Iguazu**, [S. l.], v. 10, n. 1, p. 47–58, 2021.

VARGAS, L.; ROMAN, E. S. **Resistência de plantas daninhas a herbicidas: conceitos, origem e evolução**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2006. 22 p. (Embrapa Trigo. Documentos Online, 58). Disponível em: http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do58.htm. Acesso em 24 set. 2022.

VARGAS, L; ROMAN, E. S. **Manejo e controle de plantas daninhas na cultura de soja**. 2006. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/852517/1/pdo62.pdf>. Acesso em 24 set. 2022.