



Revista Brasileira de Ciências Agrárias

ISSN: 1981-1160

editorgeral@agraria.pro.br

Universidade Federal Rural de Pernambuco

Brasil

Espanhol, Melina; Parreira, Mariana C.; Duarte, Daniel J.; Correia, Núbia M.

Dessecação de *Crotalaria juncea* no outono

Revista Brasileira de Ciências Agrárias, vol. 6, núm. 1, enero-marzo, 2011, pp. 90-97

Universidade Federal Rural de Pernambuco

Pernambuco, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=119018527014>

- ▶ Como citar este artigo
- ▶ Número completo
- ▶ Mais artigos
- ▶ Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

AGRÁRIA

Revista Brasileira de Ciências Agrárias
ISSN (on line): 1981-0997
v.6, n.1, p.90-97, jan.-mar., 2011
Recife, PE, UFRPE. www.agraria.ufrpe.br
Protocolo 1012 - 08/07/2010 *Aprovado em 18/10/2010
DOI:10.5039/agraria.v6i1a1012

Melina Espanhol¹

Mariana C. Parreira¹

Daniel J. Duarte¹

Núbia M. Correia¹

Dessecação de *Crotalaria juncea* no outono

RESUMO

Objetivou-se com este trabalho avaliar a ação do glyphosate em aplicação isolada e em misturas com 2,4-D ou metsulfuron methyl, na dessecação de plantas adultas de *Crotalaria juncea* no outono, em área de plantio. Foram instalados dois experimentos, sendo utilizado o delineamento experimental em blocos ao acaso, num esquema fatorial 4 x 3, com quatro repetições. Os tratamentos estudados no primeiro ensaio foram: quatro doses (0,00; 0,54; 1,08 e 1,62 kg ha⁻¹) de glyphosate, associadas a três (0,00; 0,806 e 1,209 kg ha⁻¹) de 2,4-D. No segundo ensaio foram estudadas as mesmas doses do glyphosate, associadas a três (0,0; 4,0 e 8,0 g ha⁻¹) de metsulfuron-methyl. Foram realizadas avaliações visuais de fitointoxicação, contagem do número de plantas com rebrota e matéria seca de plantas. Concluiu-se que o glyphosate, em aplicação isolada ou em associações com o 2,4-D ou metsulfuron-methyl, independentemente das doses utilizadas, foi ineficaz na dessecação de plantas adultas de *Crotalaria juncea*.

Palavras-chave: Adubo verde, controle de plantas daninhas, herbicida.

Desiccation of *Crotalaria juncea* in the autumn season

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the effect of glyphosate applied alone and in mixtures with 2,4-D or metsulfuron methyl in the desiccation of mature plants of *Crotalaria juncea* during the fall season, in a field crop. Two experiments were carried out using a randomized experimental block design, in a 4 x 3 factorial scheme, with four replications. Treatments in the first experiment were formed by four doses (0.00, 0.54, 1.08 and 1.62 kg ha⁻¹) of glyphosate, associated with three doses (0.00, 0.806 and 1.209 kg ha⁻¹) of 2,4-D. In the second experiment the same doses of glyphosate were studied associated with three doses (0.0 4.0 and 8.0 g ha⁻¹) of metsulfuron-methyl. Visual evaluations of plant poisoning, score number of plants with regrowth and dry matter of plants were determined. It was concluded that glyphosate applied alone or in association with 2,4-D or metsulfuron-methyl, regardless of the applied doses, was ineffective in the desiccation of mature plants of *Crotalaria juncea*.

¹ Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Via de acesso Prof. Paulo Donato Castelhane, s/n – CEP 14884-900 - Jaboticabal/SP. Fone: (16) 3209-2621. Fax: Fone: (16) 3202-4275. E-mail: melespanhol@yahoo.com.br; mccorreia@yahoo.com.br; danielduarte@yahoo.com.br; nubiamcorreia@fcav.unesp.br

Key words: Green manure, weed control, herbicide.

INTRODUÇÃO

A Crotalária pertence à família botânica das Fabaceae (Leguminosae), sendo o arbusto perene mais encontrado na África. A *Crotalaria juncea* é uma leguminosa eficiente na fixação simbiótica de N, possuindo um sistema radicular profundo (Miyazawa et al., 2010). Esta espécie tem invadido várias regiões do mundo sendo considerada umas das piores plantas daninhas, podendo ser encontrada em pastagens, margem de estradas, campos abandonados, e em bordas de florestas (Polhill, 1982). No Brasil o gênero crotalária tem sido encontrado com maior abundância na floresta Amazônica, floresta Atlântica, cerrado e caatinga, sendo considerada um invasor de áreas de proteção natural (Fonseca et al., 2006).

Adubos verdes, como crotalária júncea (*Crotalaria juncea*), mucuna-preta (*Mucuna aterrima*), labelabe (*Lab lab purpureus*, sin. *Dolichos lab lab*) e soja (*Glycine max*), são utilizados na rotação em canaviais (Perin et al., 2004). Menezes & Leandro (2004) mencionaram que, aos 90 dias após a emergência, a produção de matéria seca das plantas de crotalária é superior a 9,0 t ha⁻¹.

Os herbicidas registrados no Brasil para o controle de plantas (daninhas ou cultivadas remanescentes) como dessecantes, em áreas de plantio direto são: glyphosate, 2,4-D, paraquat, diquat e paraquat + diuron. O glyphosate é um herbicida sistêmico, não seletivo, de amplo espectro de controle e para ser eficiente é fundamental que seja aplicado em pleno desenvolvimento vegetativo das plantas, crescendo em boas condições de água no solo e temperatura adequada (Sprankle et al., 1975). Este herbicida inibe a enzima enolpiruvil-shiquimato fosfato sintase (EPSPS) e provoca a morte de plantas anuais e perenes (Kruse et al., 2000). O manejo com glyphosate para *Crotalaria juncea* proporciona lenta decomposição e maior massa seca das plantas em relação à roçadora e ao triturador de palhas (Reis et al., 2007), o que é favorável para áreas de plantio direto.

A mistura de glyphosate + 2,4-D é geralmente utilizada para aumentar a eficiência de controle do glyphosate sobre plantas daninhas de folhas largas, tolerantes a este herbicida (Ferri & Eltz, 1998). A aplicação de glyphosate (0,860 kg ea.ha⁻¹) + 2,4 D (0,560 kg ia.ha⁻¹) em pós emergência em plântulas de *Conyza canadensis* (2,6 cm de altura) resultou em ótima eficiência e redução da densidade de plantas (Davis et. al., 2010). O controle eficaz da mistura de glyphosate (0,650 kg ea.ha⁻¹) e 2,4 D (0,810 kg ia.ha⁻¹) para *Commelina virginica* em citrus foi superior em relação à aplicação destes herbicidas isoladamente (Ramos & Durigan, 1996). O controle de 100% de *Commelina diffusa* sem o aparecimento de rebrotas ocorreu 33 dias após a aplicação de glyphosate (1,0 kg ea.ha⁻¹) + 2,4 D (0,720 kg ia.ha⁻¹) (Santos et al., 2002). Uma outra mistura que tem sido eficiente é a mistura de glyphosate + metsulfuron-methyl que reduz a densidade de plantas daninhas dicotiledôneas (Rubiacées, Brassicaceae, Euphorbiaceae, Plantaginaceae, Malvaceae), monocotiledôneas (Araceae, Commelinaceae) e graminíneas, em média 66% após aplicações sequenciais (Arizaleta et al., 2008).

Observações em campo mostram a dificuldade no controle químico de plantas adultas de *C. juncea*, seja em áreas de

plantio direto, no momento da dessecação, ou em áreas de renovação de canavial. Em ambos os casos, a crotalária usada como adubo verde, deve ser eliminada a fim de deixar a área livre para o plantio ou semeadura das culturas principais. Neste trabalho objetivou-se avaliar a ação do glyphosate em aplicação isolada e em misturas com 2,4-D ou metsulfuron-methyl na dessecação de plantas adultas de *Crotalaria juncea* no outono/inverno, em área de plantio.

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram desenvolvidos em condições de campo, no período de março a julho de 2007, na Fazenda de Ensino, Pesquisa e Produção da UNESP, Campus de Jaboticabal, SP. Foram realizados dois experimentos com delineamento experimental em blocos ao acaso, no esquema fatorial 4 x 3, com quatro repetições. No primeiro ensaio foram estudadas combinações de dois herbicidas: quatro doses (0,00; 0,54; 1,08 e 1,62 kg ha⁻¹ de equivalente ácido) de glyphosate e três (0,00; 0,806 e 1,209 kg ha⁻¹) de 2,4-D. No segundo ensaio os tratamentos realizados foram: quatro doses (0,00; 0,5; 1,08 e 1,62 kg ha⁻¹ de equivalente ácido) de glyphosate e três (0,00; 4,0 e 8,0 g ha⁻¹) de metsulfuron-methyl.

Em ambos os experimentos, a *Crotalaria juncea* foi semeada na segunda semana do mês de março de 2007, em sistema de plantio direto, no espaçamento de 45 cm entre linhas e densidade de 13 plantas/m. As parcelas experimentais foram constituídas por 2,0 m de largura e 4,0 m de comprimento, tendo como área útil os 3,0 m² centrais (1,0 m x 3,0 m).

Os tratamentos (herbicidas nas diferentes doses e associações) foram aplicados aos 83 dias após a semeadura da crotalária, quando as plantas se encontravam em pleno florescimento e apresentavam em média 1,79 m de altura, considerando o comprimento do colo da planta até a extremidade da inflorescência. Para a aplicação dos tratamentos foi utilizado um pulverizador costal, com pressão constante (mantida por CO₂ comprimido) de 28 lbf/pol², munido de barra com quatro bicos de jato plano (“leque”) 110.02, espaçados de 0,5 m, com consumo de calda equivalente a 200 L ha⁻¹. As condições edáficas e climáticas no momento da aplicação foram: solo úmido, 21,8°C de temperatura do ar; 16,6°C de temperatura do solo; 67% de umidade relativa do ar. As condições climáticas durante o experimento estão apresentadas na Figura 1.

Aos 7, 14, 21 e 28 dias após a aplicação (DAA) dos herbicidas, foram realizadas avaliações visuais de fitointoxicação segundo a escala de notas da EWRC (1964) atribuindo-se notas em porcentagem. Aos 21, 28 e 42 DAA, foi feita a contagem do número de plantas com rebrota, amostrando-se 15 plantas da área útil de cada parcela. Os dados obtidos foram transformados para porcentagem de rebrota. Aos 42 DAA, foi feita a coleta de dez plantas, em linha e na área útil das parcelas. O material foi levado para laboratório onde a rebrota das plantas foi separada e seca em estufa a 50°C até atingir massa constante, quando foram pesadas, obtendo-se a matéria seca da rebrota de dez plantas

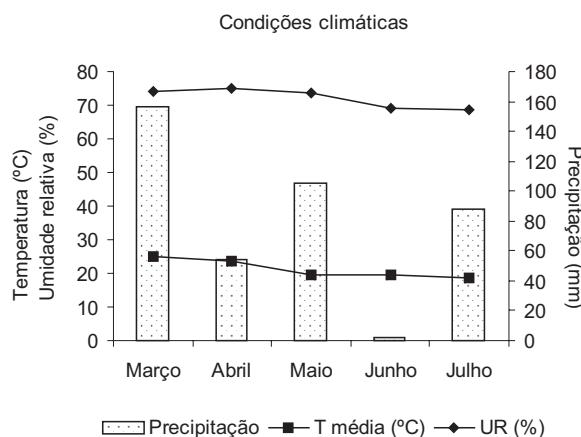


Figura 1. Temperatura média ($^{\circ}\text{C}$), umidade relativa (%) e precipitação(mm) durante o experimento

Figure 1. Mean temperature ($^{\circ}\text{C}$), relative humidity (%) and rainfall (mm) during the experiment

de crotalária. As plantas, desprovidas das rebrotas, também foram secas em estufa, na mesma temperatura, e pesadas.

Os efeitos das doses de 2,4-D e de metsulfuron-methyl, quando significativos ($p<0,01$ e $p<0,05$), foram comparados pelo teste de Tukey (a 5% de probabilidade) e os efeitos das doses de glyphosate, quando significativos, foram submetidos à análise de regressão, escolhendo-se o modelo de ajuste dos dados pela sua simplicidade, maior coeficiente de determinação e, principalmente, pela sua significância ($p<0,01$ e $p<0,05$) no teste F. O programa estatístico utilizado foi o SISVAR.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No primeiro experimento, segundo dados da Estação Agroclimatológica - FCAV/ Unesp- Jaboticabal, 2007, localizada a 10 metros do campo experimental ocorreram condições de umidade no solo (Figura 1) favoráveis à absorção, translocação e consequente ação dos herbicidas nas plantas de *Crotalaria juncea*. A ocorrência de chuva ou irrigação, uma ou duas semanas antes da aplicação de herbicidas, favorece a atividade metabólica das plantas, o que é essencial para a eficiência de herbicidas sistêmicos.

Quanto aos efeitos dos herbicidas glyphosate e 2,4-D sobre a crotalária, verifica-se na Figura 2 a porcentagem de fitointoxicação da plantas adultas de crotalária e na Figura 3 a porcentagem de rebrota das plantas, dias após a aplicação.

Aos 7 DAA, desdobrando-se os efeitos das doses de glyphosate para cada dose de 2,4-D, constatou-se que a porcentagem de intoxicação nas plantas de crotalária aumentou linearmente com as doses de glyphosate, para todas as associações com 2,4-D, apresentando maior injúria às plantas pulverizadas com $1,62 \text{ kg ha}^{-1}$ de glyphosate, sem a

adição de 2,4-D. Aos 14 DAA, para todas as doses de 2,4-D, o melhor ajuste dos dados foi o polinomial. A maior nota de fitointoxicação (aproximadamente 80%) foi obtida utilizando-se de $1,62 \text{ kg ha}^{-1}$ de glyphosate.

Aos 21 e 28 DAA, a interação glyphosate x 2,4-D não foi significativa, indicando que as doses de 2,4-D não influenciaram o desempenho do glyphosate. Houve efeito significativo apenas das doses de glyphosate, com ajuste linear das porcentagens de fitointoxicação.

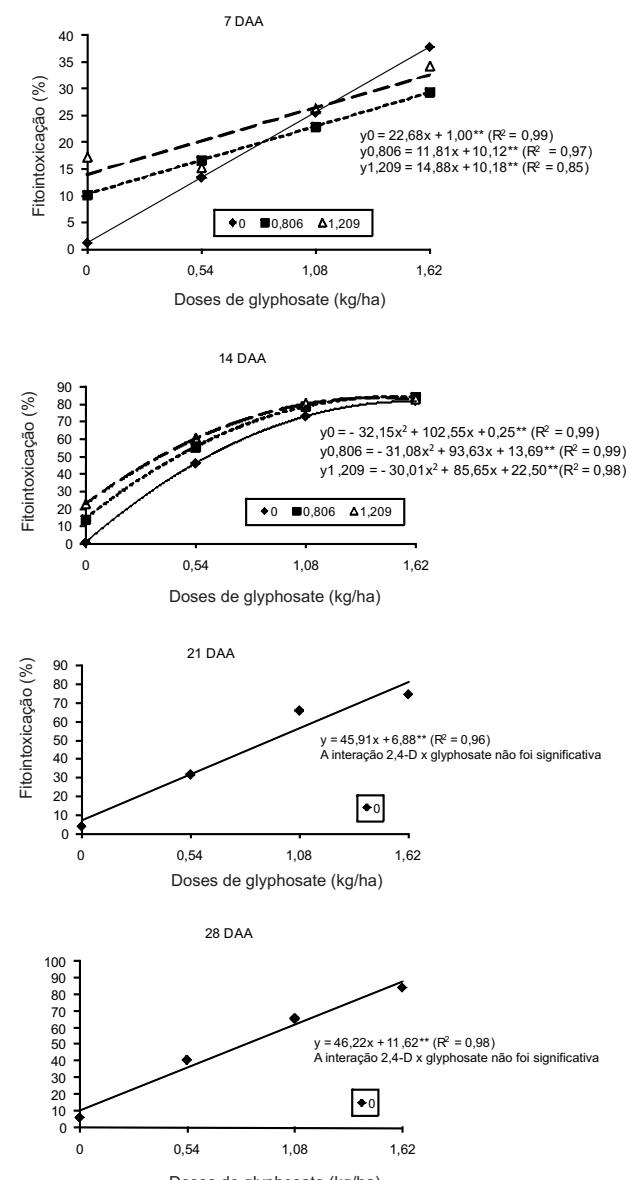


Figura 2. Porcentagem de fitointoxicação visual de plantas adultas de crotalária, aos 7, 14, 21 e 28 dias pós a aplicação (DAA) da associação de quatro dosagens de glyphosate (0; 0,54; 1,08 e $1,62 \text{ kg ha}^{-1}$ de equivalente ácido) a três de 2,4-D (0; 0,806 e $1,209 \text{ kg ha}^{-1}$)

Figure 2. Percentage of visual phytotoxicity of mature plants of sunn hemp, 7, 14, 21 and 28 days after the application (DAA) of the combination of four rates of glyphosate (0, 0,54, 1,08 and $1,62 \text{ kg ha}^{-1}$ acid equivalent) to three 2,4-D (0, 0,806 and $1,209 \text{ kg ha}^{-1}$)

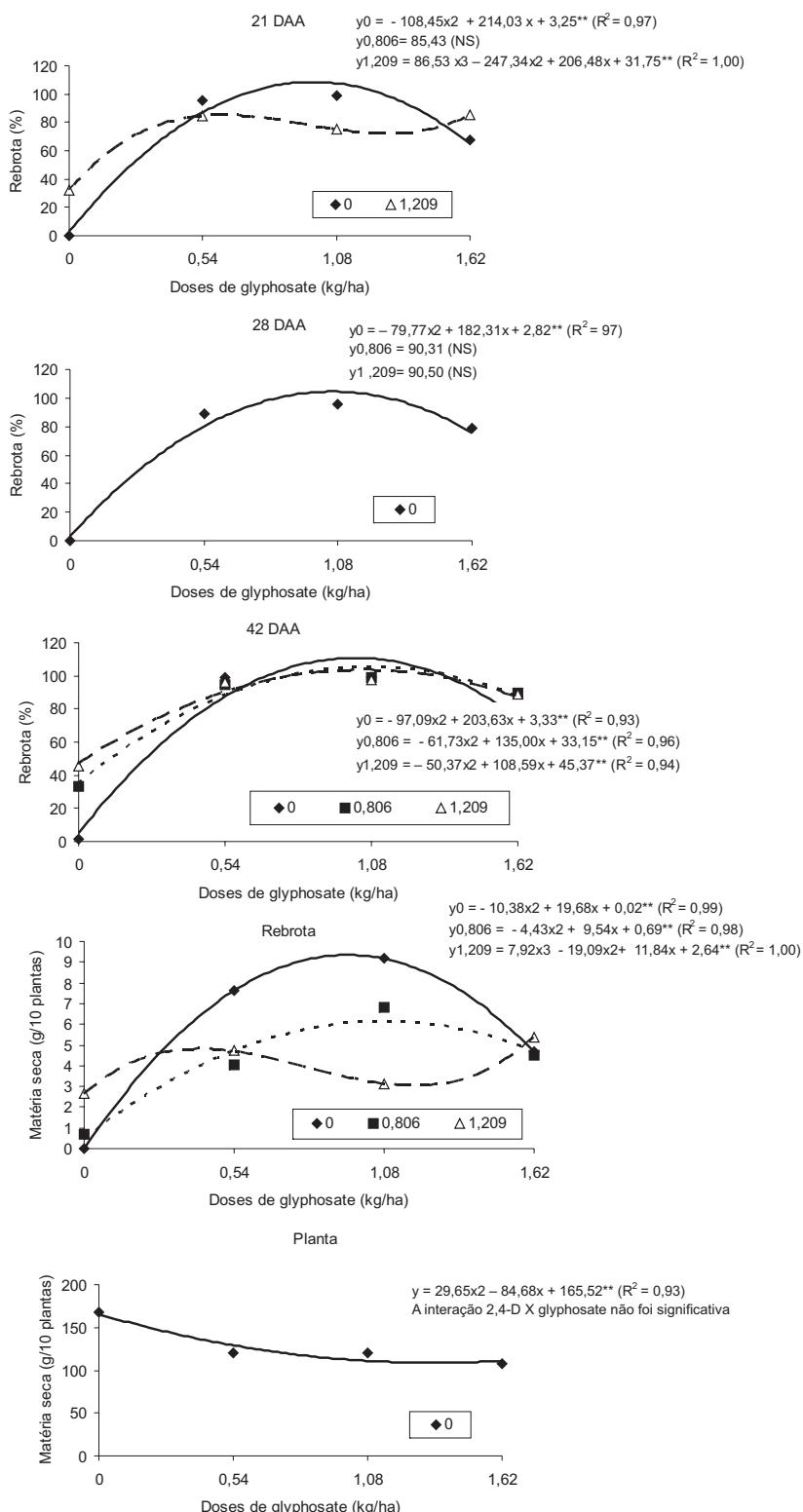


Figura 3. Porcentagem de rebrota de plantas de crotalária, aos 21, 28 e 35 dias pós a aplicacão (DAA) da associação de quatro dosagens de glyphosate (0; 0,54; 1,08 e 1,62 kg ha⁻¹ de equivalente ácido) a três de 2,4-D (0; 0,806 e 1,209 kg ha⁻¹), além da matéria seca de rebrota e plantas de crotalária aos 42 DAA

Figure 3. Regrowth percentage of sunn hemp, 21, 28 and 35 days after the application (DAA) of the combination of four rates of glyphosate (0, 0.54, 1.08 and 1.62 kg ha⁻¹ of acid equivalent) three 2,4-D (0, 0.806 and 1.209 ha⁻¹), besides the dry matter of regrowth and sunn hemp plants 42 DAA

Para porcentagem de rebrota aos 21 DAA, quando não associada ao 2,4-D, a porcentagem de rebrota foi maior com as doses intermediárias de glyphosate (0,54 e 1,08 kg ha⁻¹). Para 0,806 kg ha⁻¹, as doses de glyphosate não diferiram entre si, com média de 85,43%. Para a maior dose de 2,4-D, houve menor média na dose zero de glyphosate, com melhor ajuste dos dados na forma polinomial.

Aos 28 DAA, com 0,806 e 1,209 kg ha⁻¹ de 2,4-D, não houve efeito significativo das doses de glyphosate, com média de 90,31% e 90,50% de rebrota, respectivamente. Sem a adição de 2,4-D, os dados foram ajustados na forma polinomial, com menor porcentagem de rebrota sem a aplicação de glyphosate. Na avaliação seguinte, aos 42 DAA, para todas as doses de 2,4-D, os dados foram melhores ajustados na forma polinomial, com maior porcentagem de rebrota utilizando-se 1,08 kg ha⁻¹ de glyphosate.

Os resultados obtidos para matéria seca de rebrota acompanharam a mesma tendência apresentada para porcentagem de rebrota. Para todas as doses de 2,4-D, os dados foram ajustados na forma polinomial: com menor acúmulo de massa sem a aplicação de glyphosate.

Para matéria seca de plantas, houve significância apenas para o glyphosate, com redução de massa com o aumento das doses. Com a aplicação das maiores doses (1,08 e 1,62 kg ha⁻¹) restaram nas plantas de crotalária apenas a haste principal e algumas folhas, pois a maior parte delas foi perdida ao longo das avaliações de fitointoxicação.

Quanto maior foi o dano fitotóxico visual nas plantas, maior foi a rebrota, mostrando que elas não morreram. As gemas laterais do caule emitiram a produção de novos ramos, como mecanismo de defesa da planta e perda da dominância apical, embora com notas elevadas de fitointoxicação. O caule das plantas tratadas apresentou maior diâmetro do que o caule das plantas testemunhas.

Com base nos resultados apresentados, a adição de 2,4-D à calda não melhorou a ação do glyphosate, comprovando efeito aditivo da mistura dos dois herbicidas para a dessecação de plantas de crotalária.

No segundo experimento, de acordo com a Estação Agroclimatológica - FCAV/Unesp-Jaboticabal, as condições climatológicas estavam adequadas para a realização do experimento, proporcionando condições de umidade no solo favoráveis para uma boa absorção, translocação e, consequentemente, ação dos herbicidas nas plantas de crotalária.

As notas de fitointoxicação ocasionadas pelos herbicidas glyphosate e metsulfuron-methyl em plantas de crotalária, podem ser observadas na Figura 4. Para porcentagem de rebrota, matéria seca de rebrota e plantas de crotalária, os dados estão apresentados na Figura 5.

Aos 7 DAA, constatou-se que, com 8 g ha⁻¹ de metsulfuron-methyl, as notas de fitointoxicação aumentaram linearmente com as doses de glyphosate. Para zero e 4 g ha⁻¹, os dados foram melhores ajustados na forma polinomial. Nas duas avaliações seguintes (14 e 21 DAA), para todas as doses de metsulfuron-methyl, as porcentagens de fitointoxicação foram ajustadas na forma polinomial, com linhas de tendência muito similares, obtendo-se maior injúria com 0,54 e 1,08 kg ha⁻¹ de glyphosate.

Aos 28 DAA, houve melhor ajuste dos dados na forma polinomial, para zero e 4 g ha⁻¹ de metsulfuron-methyl, e linear, para 8 g ha⁻¹. Nas três épocas de avaliação da porcentagem de rebrota, escolheu-se o ajuste polinomial dos dados. Com a adição de metsulfuron-methyl à calda, independente da dose de glyphosate, a porcentagem de rebrota foi alta. Para a sua dose zero, houve menor rebrota sem a aplicação de glyphosate, ou seja, nas plantas não pulverizadas com herbicidas. Com 8 g ha⁻¹ de metsulfuron-methyl, as doses de glyphosate não diferiram entre si, para matéria seca da rebrota das plantas, com média de 0,48 g por planta. Para as demais doses de metsulfuron-methyl, os dados foram mais bem ajustados na forma polinomial. Para 4 g ha⁻¹, o acúmulo de massa diminui com o aumento das doses de glyphosate, atingindo menor valor (cerca de 0,3 g/planta) com 1,08 a 1,62 kg ha⁻¹ do herbicida. Santos et al. (2004) verificou que a *Crotalaria spectabilis* apresentou tolerância ao herbicida trifloxysulfuron sodium em diversas doses (0,0; 3,75; 7,50; e 15,00 g ha⁻¹). Dal Piccolo & Christoffoleti (1985) perceberam a inibição no desenvolvimento de *C. juncea* até 13 meses após a aplicação do herbicida tebuthiuron.

Para matéria seca de plantas, houve significância apenas para o glyphosate, com redução de massa com o aumento das doses. Com a aplicação das maiores doses (1,08 e 1,62 kg ha⁻¹) restaram nas plantas de crotalária apenas a haste principal e algumas folhas, pois a maior parte delas foi perdida ao longo das avaliações de fitointoxicação. Quanto maior foi o dano fitotóxico visual ocasionado pelos herbicidas nas plantas, maior foi a rebrota, mostrando que elas não morreram. As gemas laterais do caule iniciaram a produção de novos ramos, como mecanismo de defesa da planta e perda da dominância apical, apesar das notas elevadas de fitointoxicação. Observou-se também que o caule das plantas tratadas apresentou maior diâmetro do que as plantas testemunhas. Torres et al. (2006) aplicaram 1,44 kg ha⁻¹ de glyphosate + 0,600 kg ha⁻¹ de Paraquat em área total sobre as plantas de *Crotalaria juncea* e verificou boa dessecção das plantas.

A adição de metsulfuron-methyl à calda não melhorou a ação do glyphosate, pois as plantas rebrotaram mesmo nas maiores doses dos herbicidas.

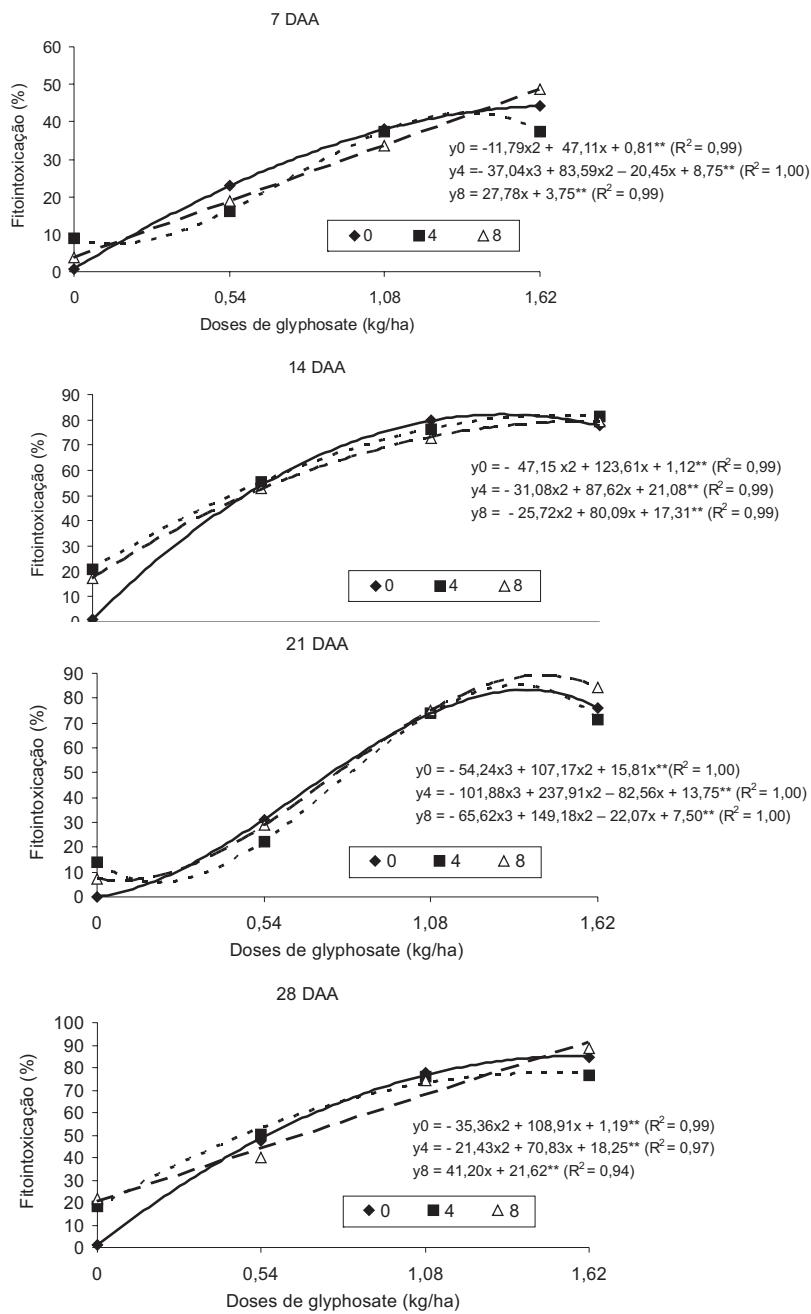


Figura 4. Porcentagem de fitointoxicação visual de plantas adultas de crotalária, aos 7, 14, 21 e 28 dias após a aplicação (DAA) da associação de quatro dosagens de glyphosate (0; 0,54; 1,08 e 1,62 kg ha⁻¹ de equivalente ácido) a três de metsulfuron-methyl (0; 4 e 8 g ha⁻¹)

Figure 4. Visual phytotoxicity percentage of mature sunn hemp, 7, 14, 21 and 28 days after the application (DAA) of the combination of four rates of glyphosate (0, 0,54, 1,08 and 1,62 kg ha⁻¹ acid equivalent) to three of metsulfuron-methyl (0, 4 and 8 g ha⁻¹)

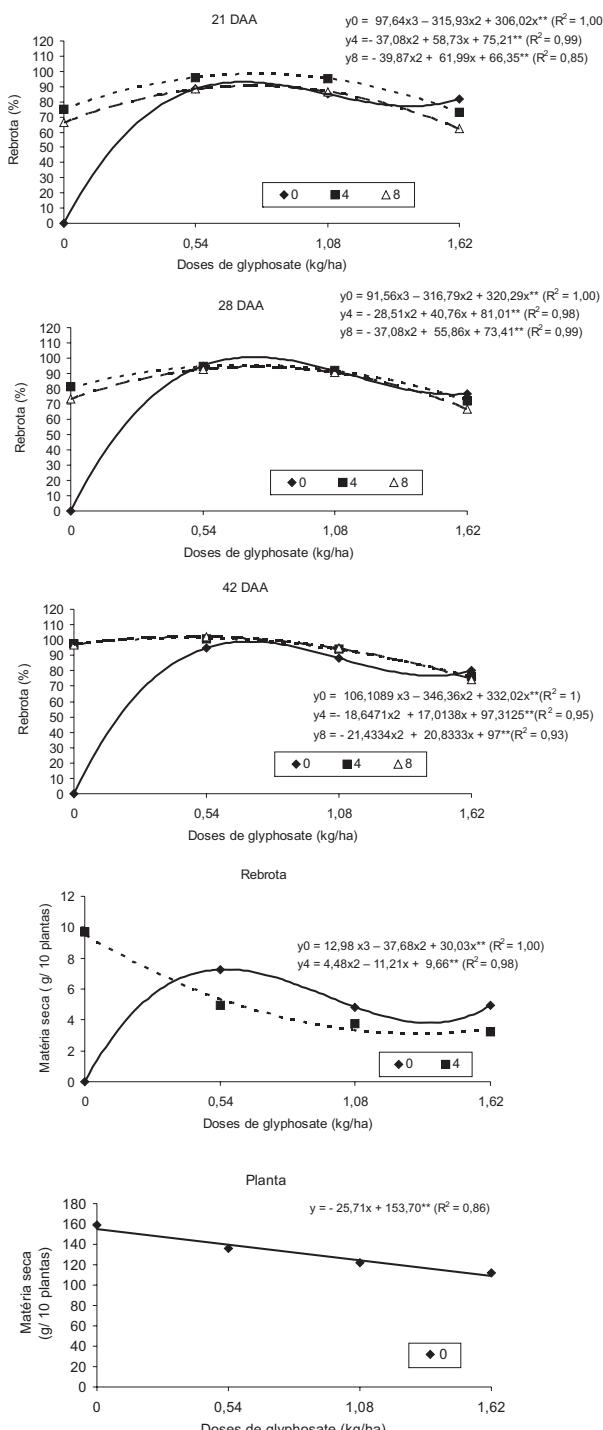


Figura 5. Porcentagem de rebrota de plantas de crotalária, aos 21, 28 e 42 dias após a aplicação (DAA) da associação de quatro dosagens de glyphosate (0; 0,54; 1,08 e 1,62 kg ha⁻¹ de equivalente ácido) a três de metsulfuron-methyl (0; 4 e 8 g ha⁻¹) além da matéria seca de rebrota e plantas de crotalária aos 42 DAA

Figure 5. Regrowth percentage of sunn hemp, 21, 28 and 42 days after the application (DAA) of the combination of four rates of glyphosate (0, 0.54, 1.08 and 1.62 kg ha⁻¹ of acid equivalent) to three of metsulfuron-methyl (0, 4 and 8 g ha⁻¹), besides the dry matter of the regrowth and sunn hemp at 42 DAA

CONCLUSÕES

O glyphosate em aplicação isolada ou em associações com o 2,4-D ou metsulfuron-methyl, independentemente das doses utilizadas, foi ineficaz na dessecação de plantas adultas de *Crotalaria juncea* permitindo a rebrota.

LITERATURA CITADA

- Arizaleta, M.; Anzalone, A.; Silva, A. Efecto Del uso de metsulfuron-metil y glifosato sobre malezas asociados a cafetales en Venezuela. Bioagro, v.20, n.2, p.79-88, 2008.
- Dal Piccolo, C.R.; Christoffoleti, P.J. Efeito residual de herbicidas utilizados na cultura da cana-de-açúcar sobre a *Crotalaria juncea* L. em rotação. Saccharum, v.8, n.1, p.34-38, 1985.
- Davis, V.M.; Kruger, G.R.; Young, B.G.; Johnson, G.W. Fall and spring preplant herbicide applications influence spring emergence of glyphosate-resistant horseweed (*Conyza canadensis*). Weed Technology, v.24, n.1, p.11-19, 2010. Crossref
- European Weed Research Council - EWRC. Report of the 3rd and 4th meetings of EWRC. Committee of Methods in Weed Research. Weed Research, v.4, n.1, p.88, 1964. Crossref
- Ferri, M.V.W.; Eltz, F.L.F. Semeadura direta da cultura de aveia-preta em campo nativo dessecado com herbicidas. Planta Daninha, v.16, n.2, p.127-136, 1998. Crossref
- Fonseca, R.L.; Guimarães, Jr., P.R.; Morbiolo, S.R.; Pereira, R.S.; Peterson, A.T. Predicting invasive potential of smooth crotalaria (*Crotalaria pallida*) in Brazilian national parks based on African records. Weed Science, v.54, n.3, p.458-463, 2006. Crossref
- Kruse, N.D.; Trezzini, M.M.; Vidal, R.A. Herbicidas inibidores da EPSPS: Revisão de literatura. Revista Brasileira de Herbicidas, v.1, n.2, p.139-146, 2000.
- Menezes, L.A.S.; Leandro, W.M. Avaliação de espécies de coberturas do solo com potencial de uso em sistema de plantio direto. Pesquisa Agropecuária Tropical, v.34, n.3, p.173-180, 2004.
- Miyazawa, K.; Murakami, T.; Takeda, M.; Murayama, T. Intercropping green manure crops-effects on rooting patterns. Plant Soil, v.331, n.2, p.231-239, 2010. Crossref
- Perin, A.; Santos, R.H.S.; Urquiaga, S.; Guerra, J.G.M.; Cecon, P.R. Produção de fitomassa, acúmulo de nutrientes e fixação biológica de nitrogênio por adubos verdes em cultivo isolado e consorciado. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.39, n.1, p.35-40, 2004. Crossref
- Polhill, R.M. *Crotalaria* in Africa and Madagascar. Rotterdam: A.A. Balkema, 1982. 389p.
- Ramos, H.H.; Durigan, J.C. Avaliação da eficiência da mistura pronta de glyphosate + 2,4-D no controle da *Commelina virginica* L. em citros. Planta Daninha, v.14, n.1, p.33-41, 1996. Crossref
- Reis, G.N.; Silva, R.P.; Furlani, C.E.A.; Cavalin Neto, J.; Grotta, D.C.; Cortez, J.W. Manejo do consórcio com culturas de

- adubação verde em sistema plantio direto. *Acta Scientiarum Agronomy*, v.29, n.5, p.677-681, 2007. Crossref
- Santos, I.C.; Ferreira, F.A.; Silva, A.A.; Miranda, G.V.; Santos, L.D.T. Eficiência do 2,4-D aplicado isoladamente e em mistura com o glyphosate no controle de trapoeraba. *Planta Daninha*, v.20, n.2, p.299-309, 2002. Crossref
- Santos, J.B.; Procópio, S.; Silva, A.A.; Pires, F.R.; Ribeiro Júnior, J.I.; Santos, E.A. Seletividade do herbicida trifloxysulfuron-sodium para fins de fitorremediação. *Revista Ceres*, v.51, n.293, p.129-141, 2004.
- Sprankle, P.; Meggit, W.F.; Penner, D. Absorption, and translocation of glyphosate. *Weed Science*, v.23, n.3, p.235-240, 1975.
- Torres, J.L.R.; Fabian, A.J.; Pereira, M.G.; Andrioli, I. Influência de plantas na temperatura e umidade do solo na rotação de milho-soja em plantio direto. *Revista Brasileira de Agrociência*, v.12, n.1, p.107-113, 2006.