

EFEITO DO ESTADO NUTRICIONAL DA CANA-DE-AÇÚCAR NA SELETIVIDADE DE HERBICIDAS

DANILO M. SILVA¹; CARLOS A. M. AZANIA²;
RENAN VITORINO³; LUCAS R. BELUCI³; ANDREA A. P. AZANIA⁴.

Nº 12101

RESUMO

A adequada nutrição das plantas, entre todos os benefícios, proporciona às plantas tolerância a pragas, doenças e defensivos agrícolas. Entretanto, propôs-se a hipótese de que cultivares de cana-de-açúcar adequadamente adubadas com nitrogênio, fósforo e potássio são mais tolerantes aos herbicidas aplicados ao manejo de plantas daninhas. Para validação da hipótese objetivou-se estudar a tolerância das cultivares IACSP96-2042 e IACSP95-5094, em diferentes adubações de plantio, aos herbicidas clomazone, diuron+hexazinone e sulfentrazone. Fez-se dois experimentos, um para cada cultivar e ambos instalados em vasos (44 L). Para cada experimento utilizou-se do delineamento inteiramente casualizado com os tratamentos dispostos em esquema fatorial 3 x 3+testemunha e em quatro repetições. O primeiro fator foi constituído pelas doses de clomazone (1000 g ha⁻¹), diuron (1440 g ha⁻¹)+hexazinone (396 g ha⁻¹) e sulfentrazone (800 g ha⁻¹) e o segundo fator pelas doses de NPK (ausência, 20-120-100 e 40-240-200 kg ha⁻¹). Na ocasião da aplicação dos herbicidas as plantas apresentavam altura de 20 cm e entre 3 a 4 folhas, enquanto o pulverizador costal proporcionou volume de calda próximo a 250 L ha⁻¹. A cultivar IACSP96-2042 foi tolerante aos herbicidas porque em 58 DAA constatou-se a recuperação das plantas quanto aos sintomas de intoxicação e acúmulo de massa seca, independente da adubação utilizada. A cultivar IACSP95-5094 foi mais sensível aos herbicidas utilizados porque em 58 DAA as plantas se recuperaram dos sintomas de intoxicação, independente da adubação utilizada. Mas, não quanto ao acúmulo de massa seca, particularmente no tratamento com diuron+hexazinone, mesmo nas plantas adubadas no plantio.

¹ Bolsista CNPq: Graduação em Agronomia, FAFRAM, Ituverava-SP, daniloagronomo@hotmail.com

² Orientador: Pesquisador, Centro de Cana/IAC, Ribeirão Preto-SP.

³ Colaborador: Graduação em Agronomia, FAFRAM, Ituverava-SP.

⁴ Colaborador: Pós-doc, Centro de Cana/IAC, Ribeirão Preto-SP.

ABSTRACT

The plants nutrition, including all benefits, provides tolerance to pests, diseases and herbicides. However, considering the fertilization benefits was proposed the hypothesis that sugarcane cultivars fertilized with nitrogen, phosphorus and potassium are more tolerant to herbicides applied to weed management. To validate the hypothesis aimed study the tolerance of the sugarcane, cv IACSP95 and IACSP96-2042-5094, grown in different fertilizers amount, to the herbicides clomazone, diuron + hexazinone and sulfentrazone. Two experiments were conducted, one for each cultivar and both installed on pots between agosto/11 and março/12. For each experiment was used the randomized completely design with treatments in scheme factorial 3 x 3 + control and four replicates. The first factor was rates of clomazone (1000 g ha^{-1}), diuron (1440 g ha^{-1})+hexazinone (396 g ha^{-1}) and sulfentrazone (800 g ha^{-1}). The second factor by rates of NPK (0-0-0, 20-120-100 and 40-240-200 kg ha^{-1}). In herbicide application the plants were 20 cm high and 3 to 4 leaves, while the sprayer provided spray volume of 250 L ha^{-1} . The plants of IACSP96-2042 were tolerant to herbicides because at 58 DAA was observed recovery to intoxication symptoms and dry mass accumulation, independent of the fertilizer used. The plants of IACSP95-5094 were sensitive to herbicides because at 58 DAA also was observed recovery to intoxication symptoms, independent of the fertilizer used. But, the dry mass accumulation was impaired, particularly in the treatment with diuron + hexazinone, even in plants fertilized at the planting.

INTRODUÇÃO

Os nutrientes são vitais ao desenvolvimento das plantas, pois no metabolismo vegetal participam de inúmeros processos. Segundo PEREIRA et al. (1996) estão envolvidos com a síntese das enzimas, para JUNIOR et al. (2007) também com a síntese dos aminoácidos e lipídeos e para FERREIRA et al. (2010) com a síntese dos hormônios. O desbalanço nutricional pode comprometer as diferentes rotas enzimáticas e, posteriormente, o desenvolvimento das plantas.

Os prejuízos à fotossíntese ocorre pela deficiência de fósforo no estroma do cloroplasto, que desencadeia menor síntese de ATP e RUBISCO e a consequente diminuição sobre o acúmulo de fotoassimilados (SIVAK & WALKER, 1986). Enquanto que a deficiência de potássio proporciona menor síntese de proteínas e acúmulo de compostos nitrogenados solúveis (aminoácidos, amidas e nitrato), diminuindo também o aproveitamento dos fertilizantes nitrogenados nas plantas (MOTA et al., 2001). Para

CATHCART & SWANTON (2004) a fertilização nitrogenada aumentou a eficácia de herbicidas sobre plantas daninhas, mas nenhuma informação foi observada quanto à seletividade às culturas.

Os nutrientes são absorvidos via foliar ou pelas raízes das plantas principalmente na forma de ânions (OLIVEIRA et al., 2003), de forma similar as moléculas de herbicidas também são absorvidas (FERREIRA et al., 2005). As plantas das culturas, ao absorverem os herbicidas, apresentam tolerância diferenciada entre as cultivares (ARALDI et al., 2011).

Entretanto, ao considerar os benefícios da correta adubação propôs-se a hipótese de que cultivares de cana-de-açúcar corretamente adubadas com nitrogênio, fósforo e potássio são mais tolerantes aos herbicidas aplicados ao manejo de plantas daninhas. Para validação da hipótese objetivou-se estudar a tolerância das cultivares IACSP96-2042 e IACSP95-5094, cultivadas em diferentes adubações de plantio, aos herbicidas clomazone, diuron+hexazinone e sulfentrazone.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram conduzidos dois experimentos, um com a cultivar IACSP96-2042 e outro com a IACSP95-5094, ambos no período de agosto de 2011 a março de 2012 e em vasos de plástico (44 L) colocados em ambiente aberto.

Para cada experimento, o delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado com os tratamentos distribuídos em esquema fatorial 3x3+testemunha com quatro repetições. A testemunha adicional foi constituída pela ausência dos fertilizantes e herbicidas; no primeiro fator alocaram-se as doses de clomazone (1000 g ha^{-1}), diuron (1440 g ha^{-1})+hexazinone (396 g ha^{-1}) e sulfentrazone (800 g ha^{-1}) e no segundo fator as doses de NPK (ausência, 20-120-100 e 40-240-200 kg ha^{-1}).

Os vasos foram preenchidos com terra de barranco de textura argilosa calcariada com $0,7 \text{ t ha}^{-1}$ de calcário. Transcorridos 14 dias, aplicou-se os fertilizantes e na sequência fez-se o plantio de cinco mini toletes de uma única gema por parcela, de acordo com o delineamento proposto.

Após desbaste, as plantas restantes receberam a aplicação dos herbicidas, ocasião em que apresentavam altura de 20 cm e entre 3 a 4 folhas. Na aplicação utilizou-se de pulverizador costal pressurizado regulado para proporcionar volume de calda próximo a 250 L ha^{-1} .

Aos 14, 35 e 58 dias após aplicação (DAA) foi avaliado visualmente os sintomas de intoxicação, utilizando-se da escala percentual de notas, onde 0 apresentava a ausência de sintomas e 100 a morte das plantas. Aos 58 DAA avaliou-se a massa seca dos perfilhos. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias comparadas por pelo teste de Tukey a 1 e 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na cultivar IACSP96-2042, nas plantas adubadas, os sintomas de intoxicação foram menores quanto ao clomazone e sulfentrazone (Figura 1) até aos 14 DAA, o que sugere tolerância às plantas. Já, nos tratamentos com diuron+hexazinone as plantas adubadas apresentaram sintomas de intoxicação mais intensos ou similares as plantas não adubadas (Figura 1).

Entretanto, aos 58 DAA as plantas de qualquer tratamento não apresentaram mais injúrias na parte aérea (Figura 1) e o acúmulo de massa seca não foi prejudicado pela interação entre herbicidas e nutrição (Tabela 1). Os resultados permitiram constatar que 58 DAA foi suficiente para que a cultivar IACSP96-2042 se recuperasse dos sintomas de intoxicação causados pelos herbicidas sem comprometimento no acúmulo da massa seca, independente da adubação administrada a cultura.

Na cultivar IACSP95-5094, nas plantas adubadas, os sintomas de intoxicação foram menores ao utilizar o clomazone até 14 DAA e similares ou levemente superiores para sulfentrazone e diuron+hexazinone, quando comparados às plantas sem adubação (Figura 1).

Entretanto, aos 58 DAA as plantas de qualquer tratamento não apresentaram mais injúrias na parte aérea (Figura 1), mas, ainda observou-se menor acúmulo de massa seca nas plantas sem adubação e pulverizadas com os herbicidas. Entre as plantas submetidas à adubação química, o tratamento com diuron+hexazina apresentou o menor acúmulo de massa seca (Tabela 1).

Os resultados permitiram constatar que 58 DAA foi suficiente para que a cultivar IACSP95-5094 se recuperasse dos sintomas de intoxicação causados pelos herbicidas, mas não foi suficiente para a total recuperação quanto ao acúmulo de massa seca.

CONCLUSÃO

A cultivar IACSP96-2042 foi tolerante aos herbicidas porque em 58 DAA constatou-se a recuperação das plantas quanto aos sintomas de intoxicação e acúmulo de massa seca, independente da adubação utilizada. A cultivar IACSP95-5094 foi mais sensível aos herbicidas utilizados porque em 58 DAA as plantas se recuperaram dos sintomas de intoxicação, independente da adubação utilizada. Mas, não quanto ao acúmulo de massa seca, particularmente no tratamento com diuron+hexazinone, mesmo nas plantas adubadas no plantio.

TABELA 1. Massa seca das plantas de cana-de-açúcar, cultivar IACSP96-2042 e IACSP95-5094, avaliadas aos 58 dias após aplicação dos herbicidas clomazone, sulfentrazone e diuron+hexazinone. Instituto Agrônomo, 2012.

IACPS96-2042	N-P-K (Kg ha ⁻¹)		
	0	20-120-100	40-240-200
clomazone	7,73 Aa	2,88 Aa	9,92 Aa
	(59,26)	(165,34)	(97,85)
sulfentrazone	5,32 Aa	6,95 Aa	7,82 Aa
	(27,75)	(47,76)	(60,61)
diuron+hexazinone	4,60 Aa	6,00 Aa	6,50 Aa
	(20,63)	(35,38)	(41,73)
IACSP95-5094			
clomazone	3,29 Ba	8,84 Aa	10,53 Aa
	(11,37)	(78,68)	(110,46)
sulfentrazone	5,12 Ba	10,67 Aa	8,88 Aab
	(30,62)	(118,22)	(80,31)
diuron+hexazinone	4,55 Ba	5,18 ABb	7,28 Ab
	(22,26)	(26,53)	(53,08)

Letras maiúsculas compara-se nas linhas e minúsculas nas colunas

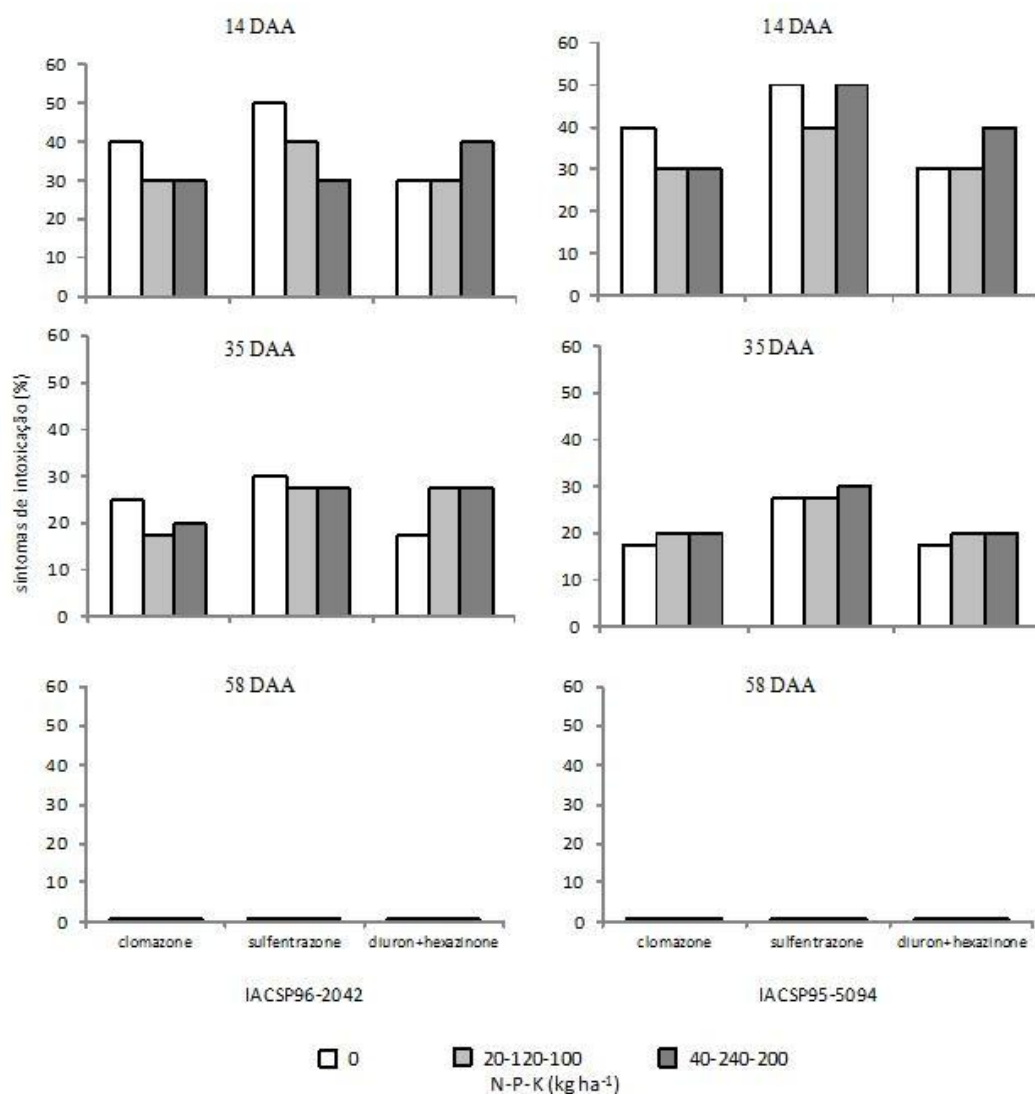


FIGURA 1. Sintomas de intoxicação na parte aérea das cultivares IACSP96-2042 e IACSP95-5094 de cana-de-açúcar. Instituto Agrônômico. 2012.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPQ – PIBITI, pela bolsa concedida.

Ao Centro de Cana – IAC, pela oportunidade de estágio.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARALDI, R.; VELINI, E.D.; GIROTTO, M.; CARBONARI, C. A.; GOMES, G. L. G. C.; TRINDADE, M. L. B. Avaliação da intoxicação de cultivares de cana-de-açúcar e *I. grandifolia* ao Amicarbazone. **Planta Daninha**, v.29, n.4, p.869-875, 2011.
- CATHCART, R. J.; SWANTON, C. J. Fertilizer nitrogen rate and the response of weeds to herbicides. **Weed Scienc.**, v. 52, p. 291-296, 2004.
- FERREIRA, E.A.; SANTOS, J.B.; SILVA, A.A.; VENTRELLA, M.C.; BARBOSA, M.H.P.; PROCÓPIO, S.O.; REBELLO, V.P.A. Sensibilidade de cultivares de cana-de-açúcar à mistura trifloxysulfuron-sodium+ametryn. **Planta Daninha**, Viçosa, v.23, n. 1, p.93-99, 2005.
- FERREIRA, M. M. M; FERREIRA, G. B.; FONTES, P. C. R. Eficiência da adubação nitrogenada do tomateiro em duas épocas de cultivo. **Rev. Ceres**. Viçosa, v.57, n.2, p.263-273, mar/abr, 2010.
- JÚNIOR, A. L. M.; LAZZARI, S. M. N.; SOUZA, J. L.; LAZZARI, F. A.; CÂNDIDO, L. M. B. Influência de diferentes sistemas de adubação na composição nutricional do milho *Zea mays* L. (Poaceae) e seus efeitos no ataque de *Sitophilus zeamais* Motschulsky (Coleoptera: Curculionidae) no produto armazenado. **Semina. Ciên. Agrár.** Londrina, v.28, n.1, p.51-64, jan/mar 2007.
- MOTA, J. H.; SOUZA, R. J.; SILVA, E. C.; CARVALHO, J. G.; YURI, J. E. Efeito do cloreto de potássio via fertirrigação na produção de alface-americana em cultivo protegido. **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v.25, n.3, 542-549, maio/jun., 2001.
- OLIVEIRA, P. P. A.; BOARETTO, A. E.; TRIVELIN, P. C. O.; OLIVEIRA, W. S.; CORSI, M. Liming and fertilization to restore degraded *Brachiaria decumbens* pastures grown on an entisol. **Scientia Agriocola**, v.60, n.1, p.125-131, jan/mar.2003.
- PEREIRA, E. G.; SIQUEIRA, J. O. ; CURI, N.; MOREIRA, F. M. S.; PURCINO, A. C. Efeitos da micorriza e do suprimento de fósforo na atividade enzimática e na resposta de espécies arbóreas ao nitrogênio. **Rev. Bras. Fisiol. Veg.** V.8, n.1, p.59-63, 1996.
- SIVAK, M. N.; WALKER, D. A. Photosynthesis in vivo can be limited by phosphate supply. **New Phytologist**, v.102, p.499-512, 1986.