

TOXICIDADE DE HERBICIDAS NA CULTURA DA MANDIOCA EM DUAS ÉPOCAS DE APLICAÇÃO

MOREIRA, E. S. (PPGA – UESB, Vitória. da Conquista/BA – esmmoreira@gmail.com), SÃO JOSÉ, A. R. (DFZ - UESB, Vitória. da Conquista/BA – alreboucas@gmail.com), MOREIRA, G. L. P. (PPGA – UESB, Vitória. da Conquista/BA – glpmoreira@bol.com.br), SOARES, M. R. S. (PPGA – UESB, Vitória da Conquista/BA – mauriciouesb@hotmail.com), LIMA, R. S. (PPGA – UESB, Vitória. da Conquista/BA – raellysilva@hotmail.com), ARAUJO NETO, A. C. (PPGA – UESB, Vitória. da Conquista/BA – aderson_biologo@hotmail.com), PRADO, T. R. (PPGA – UESB, Vitória. da Conquista/BA – thiago.agro@live.com).

RESUMO: O presente trabalho teve por objetivo avaliar a seletividades de moléculas herbicidas a plantas de mandioca, em duas épocas de aplicação. O experimento foi conduzido em casa de vegetação, na área experimental da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Campus de Vitória da Conquista. Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado, no arranjo fatorial 2x5, com 10 tratamentos e 4 repetições. Os tratamentos foram formados pela combinação de duas épocas de aplicação (30 e 45 dias após a brotação) e cinco moléculas herbicidas aplicados nas doses comerciais (Bentazon – 720g i. a. ha⁻¹, Fluazifop-p-butil - 250g i. a. ha⁻¹, Chlorimuron-ethyl - 15g i. a. ha⁻¹, Mesotrione - 144g i. a. ha⁻¹ e Sethoxydim - 230 g i. a. ha⁻¹). Após as aplicações foi avaliado efeito tóxico dos herbicidas sobre as plantas aos 7, 21 e 35 dias após a aplicação. Além disso, foi determinado o peso e a massa seca de raiz e parte aérea. Os herbicidas avaliados mostram potencial de utilização na cultura da mandioca, sendo necessários estudos em nível de campo para determinar seus efeitos sobre a produtividade da cultura.

Palavras-chave: *Manihot esculenta* Crantz, planta daninha, seletividade.

INTRODUÇÃO

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) é uma espécie originária da América Tropical e sua importância econômica está relacionada à produção de raízes tuberosas, ricas em amido, que representam a principal fonte de carboidratos para cerca de um bilhão de pessoas em 105 países, sobretudo naqueles em desenvolvimento, onde é produzida em pequenas áreas com baixo nível tecnológico (SOUZA et al., 2011). A produção nacional, na safra de 2012, foi de aproximadamente 23 milhões de toneladas de raízes tuberosas, em uma área plantada de 1,75 milhões de hectares, com rendimento médio de 13,1 t ha⁻¹ (IBGE, 2014).

Dentre os fatores responsáveis pela baixa produtividade da mandioca no Brasil, destaca-se o manejo inadequado de plantas daninhas. Essas plantas competem com a

cultura principal por espaço, água, luz e nutrientes. Em casos extremos as perdas no rendimento de raízes podem chegar a 90% (PERESSIN & CARVALHO, 2002), dependendo do período de convivência e da densidade populacional das espécies daninhas.

O controle químico, por meio do uso de herbicidas, tem crescido muito nos últimos anos, no Brasil. A escassez e o custo da mão de obra são fatores que contribuíram para este cenário. Entretanto, ainda é reduzida a quantidade de herbicidas seletivos registrados para a cultura da mandioca, sendo o Cletodim o único indicado para aplicação em pós-emergência. A pouca disponibilidade de herbicidas registrados e a falta de informação podem levar os produtores à utilização de produtos registrados para outras culturas, ocasionando resultados indesejáveis como toxicidade e redução na produção.

Diante disso, este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar a toxicidade de cinco moléculas herbicidas à cultura da mandioca, em duas épocas de aplicação.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido entre os meses de outubro de 2013 e janeiro de 2014, em casa de vegetação, na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Campus de Vitória da Conquista. A área experimental está localizada nas coordenadas 14° 53'08" latitude Sul e 40° 48'02" longitude Oeste, em uma altitude de 882 m.

Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições e dez tratamentos, arranjos no esquema fatorial 2x5. Os tratamentos foram formados pela combinação de duas épocas de aplicação dos herbicidas (aos 30 e aos 45 dias após a brotação) e cinco herbicidas (Bentazon – 720g i. a. ha⁻¹, Fluazifop-p-butyl - 250g i. a. ha⁻¹, Chlorimuron-ethyl - 15g i. a. ha⁻¹, Mesotrione - 144g i. a. ha⁻¹ e Sethoxydim - 230 g i. a. ha⁻¹) de aplicação em pós-emergência.

As manivas foram plantadas em recipientes de polietileno com capacidade para 15 L, que constituiu a unidade experimental. O substrato utilizado foi solo, coletado no campo experimental da UESB. Em função da análise química do substrato, foi determinada a necessidade de calagem e adubação. As manivas da variedade Poti Branca foram obtidas de plantas sadias, com idade aproximada de 18 meses. Foram utilizadas as frações do terço médio da planta, com 0,15 m de comprimento e 0,02 a 0,03 m de diâmetro. As plantas foram irrigadas conforme a necessidade. Utilizou-se, no experimento, a variedade Poti Branca. Esta variedade de mandioca é indicada para plantio sob condições do Centro-Sul do Estado de Sergipe e tem apresentado, em estudos realizados na região Sudoeste da Bahia, alta produtividade de raízes e bom rendimento de amido e farinha (GUIMARÃES, 2013).

Para a aplicação dos herbicidas, utilizou-se um pulverizador costal pressurizado à base de CO₂, com barra, equipado com duas pontas tipo jato leque XR 110.02. A vazão utilizada foi de 200 L ha⁻¹ de calda. Aos 7, 21 e 35 dias após a aplicação foram realizadas

avaliações visuais de toxicidade, atribuindo-se um valor de porcentagem em função do nível de intoxicação às plantas, em que o zero (0) correspondeu a nenhuma injúria demonstrada pela mandioca e cem (100) correspondeu à morte da planta (SBCPD, 1995). Aos 92 dias após o plantio as plantas foram colhidas, sendo as frações raiz e parte aérea pesadas e secas em estufa de circulação forçada de ar, a 65°C, por 72 h, para determinação da massa seca. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias dos tratamentos foram comparadas pelo Tukey, a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pela Tabela 1, verifica-se que aos sete dias após aplicação, o herbicida bentazon apresentou os sinais mais evidentes de toxicidade, com 26,25%, diferindo significativamente dos demais. Estes sintomas caracterizavam-se como encarquilhamento e manchas amarronzadas nas extremidades do limbo foliar. Abreu (2010) obteve resultados semelhantes, ao avaliar o efeito de herbicidas sobre duas cultivares de mandioca, no estado de São Paulo, em que as injúrias mais severas foram proporcionadas pela mesma molécula.

Tabela 1. Toxicidade de herbicidas aplicados em pós-emergência em plantas de mandioca aos 7, 21 e 35 dias após a aplicação (DAA). Vitória da Conquista - BA, 2014.

Herbicida	Toxicidade		
	7 DAA	21 DAA	35 DAA
Bentazon	26,25 a	12,25 a	3,88 ab
Fluazifop-p-butyl	11,13 b	8,00 ab	1,00 b
Chlorimuron-ethyl	10,38 b	4,88 b	2,13 ab
Mesotrione	12,13 b	6,25 ab	5,13 a
Sethoxydim	14,25 b	7,13 ab	1,00 b

Médias seguidas por uma mesma letra, na coluna, não diferem entre si, pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade.

Aos vinte e um dias, os danos causados pelo bentazon (12,25%) foram superiores aos causados pelo chlorimuron-ethyl (4,88%), porém, não diferiram dos demais. Na avaliação efetuada ao trigésimo quinto dia, o mesotrione apresentou a maior porcentagem de toxicidade em relação ao fluazifop-p-butyl e o sethoxydim, entretanto, sem diferir significativamente do bentazon e do chlorimuron-ethyl. O nível de intoxicação causado pelo herbicida mesotrione, aos 35 DAA (5,13%) está abaixo dos obtidos por Silveira et al. (2012), que obtiveram valores entre 7,5 e 13,8%, para a mesma dosagem (144 g i.a. ha⁻¹) utilizada neste estudo. Valor de intoxicação superior a 15% foi encontrado somente para o herbicida bentazon, sendo que para os demais esses valores ficaram abaixo dessa faixa, em todas as épocas de avaliação.

Quanto à época de aplicação dos herbicidas, foi verificado, aos 7 DAA, que a aplicação aos 45 dias após a brotação causou maior toxicidade às plantas, com 18,35%, em

relação à efetuada aos 30 DAB, com 11,30% (Tabela 2). Nas avaliações aos 21 e 35 DAA não houve diferença entre as épocas de aplicação.

Tabela 2. Toxicidade de herbicidas pós-emergentes na cultura da mandioca, em duas épocas de aplicação. Vitória da Conquista – BA, 2014.

Época de aplicação	Toxicidade		
	7 DAA	21 DAA	35 DAA
30 DAB	11,30 b	8,35 a	2,65 a
45 DAB	18,35 a	7,05 a	2,60 a

Médias seguidas por uma mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade. DAB = dias após a brotação.

De maneira geral, tanto para épocas de aplicação como para os herbicidas, houve tendência de redução dos sintomas ao longo das avaliações em função da recuperação da planta e emissão de novas folhas. As folhas mais jovens já não apresentavam sinais visíveis de injúrias. Comportamento semelhante foi observado por Biffe et al. (2010).

Apesar da ocorrência de sintomas visuais de toxicidade provocada pelos herbicidas às plantas de mandioca, não foi verificado diferença significativa entre as moléculas para as variáveis peso e massa seca, de parte aérea e raiz (Tabela 3). De forma semelhante, Silveira et al (2012), ao avaliar a influência do herbicida mesotrione sobre o crescimento inicial de cinco cultivares de mandioca, concluíram que este herbicida não causou danos no acúmulo de biomassa dos componentes vegetativos da mandioca, indicativo de alta tolerância da cultura a esse herbicida.

Tabela 3. Peso de parte aérea (PPA), matéria seca da parte aérea (MSPA), peso total de raízes (PR) e matéria seca de raízes (MSR) de mandioca em função de herbicidas. Vitória da Conquista – BA, 2014.

Herbicidas	Características			
	PPA (g)	MSPA (%)	PR (g)	MSR (%)
Bentazon	52,86 a	33,79 a	33,92 a	32,28 a
Fluazifop-p-butyl	51,19 a	34,75 a	34,42 a	42,24 a
Chlorimuron-ethyl	57,44 a	33,10 a	33,11 a	37,81 a
Mesotrione	52,94 a	34,24 a	25,21 a	45,48 a
Sethoxydim	58,23 a	32,66 a	29,11 a	35,93 a

Médias seguidas por uma mesma letra, na coluna, não diferem entre si, pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade.

Entretanto, pode-se observar, na Tabela 4, que houve influência da época de aplicação apenas para característica peso total de raízes. Quando aplicados aos 30 dias após a brotação, os herbicidas proporcionaram uma redução de 25,3% no peso de raízes, quando comparadas às plantas pulverizadas aos 45 após a brotação. A ação dos herbicidas nos 30 dias iniciais da cultura pode ter afetado o processo de formação do sistema radicular, resultando em menor peso de raízes. Segundo Ternes (2002), dos 7 aos 77 dias após o

plântio a planta de mandioca inicia a formação do sistema radicular, do qual serão formadas algumas raízes tuberosas, responsáveis pelo armazenamento dos carboidratos resultantes da fotossíntese. Qualquer interferência no desenvolvimento das raízes, nesta fase, portanto, poderá prejudicar o rendimento da cultura.

Tabela 4. Peso de parte aérea (PPA), matéria seca da parte aérea (MSPA), peso total de raízes (PR) e matéria seca de raízes (MSR) de mandioca em função de épocas de aplicação de herbicidas. Vitória da Conquista – BA, 2014.

Épocas de aplicação	Características			
	PPA (g)	MSPA (%)	PR (g)	MSR (%)
30 DAB	53,93 a	33,16 a	26,64 b	40,29 a
45 DAB	55,14 a	34,26 a	35,67 a	37,21 a

Médias seguidas por uma mesma letra, na coluna, não diferem entre si, pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade. DAB = dias após a brotação.

CONCLUSÕES

Os herbicidas avaliados mostram potencial de utilização para o controle de plantas daninhas na cultura da mandioca, sendo necessários estudos em nível de campo para determinar seus efeitos sobre a produtividade da cultura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, M. L. de. **Seletividade de herbicidas à cultura da mandioca**. 2010. 65 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Faculdade de Ciências Agrônômicas, Botucatu – SP.
- BIFFE, D. F. et al. Avaliação de herbicidas para dois cultivares de mandioca. **Planta Daninha**, v. 28, n. 4, p. 807-816, 2010.
- GUIMARÃES, D. G. **Avaliação de genótipos de mandioca em Cândido Sales – BA**. 2013. 101 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista - BA.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/>. Acesso em 11/03/2014.
- PERESSIN, A. V.; CARVALHO, J. E. B. Manejo Integrado de Plantas Daninhas em Mandioca. In: CEREDA, M. P. **Cultura de tuberosas amiláceas latino-americanas**. São Paulo: Fundação Cargill, p.302-347, 2002.
- SILVEIRA, H. M. et al. Sensibilidade de cultivares de mandioca ao herbicida mesotrione. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v.11, n.1, p.24-31, 2012.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS - SBCPD. **Procedimentos para instalação, avaliação e análise de experimentos com herbicidas**. Londrina: 1995. 42 p.
- SOUZA, T. C. R de et al. A importância da mandioca. In: FIALHO, J. de F.; VIEIRA, E. A. (Ed.) **Mandioca no Cerrado: orientações técnicas**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2011. p. 13-26.
- TERNES, M. Fisiologia da planta. In: CEREDA, M. P. **Cultura de tuberosas amiláceas latino-americanas**. São Paulo: Fundação Cargill, p.66-82. 2002.