

SELETIVIDADE DE HERBICIDAS E ESTRATÉGIAS DE APLICAÇÃO DE HERBICIDAS PARA A CULTURA DO MAMOEIRO EM FASE DE FORMAÇÃO

SILVA; A F¹, NASCIMENTO; P G M L², GONÇALVES; V A³, FREITAS; F C L⁴, SILVA; G R⁵,
SILVA; A A⁶

¹ UFV; (31) 38991164; alexandre.silva@ufv.br

² UFERSA; (84)3315-1789; paulagracielly_agro@hotmail.com

³ UFV; (31) 38991164; valdinei.goncalves@ufv.br

⁴ UFERSA; (84)3315-1796; franciscoclaudio@ufersa.edu.br

⁵ UFV; (31) 38991164; gustavo.silva@hotmail.com

⁶ UFV; (31) 38991164; aasilva@ufv.br

Resumo

A competição exercida pelas plantas daninhas é um dos principais que interferem na fase inicial de crescimento do mamoeiro. Diante disso, desenvolveu-se este trabalho com o objetivo de avaliar a seletividade e estratégias de aplicação de herbicidas para a cultura do mamoeiro em fase de formação. O ensaio foi conduzido em vasos em ambiente protegido em Viçosa-MG, no delineamento de blocos ao acaso e esquema fatorial 17 x 2, com três repetições. Os tratamentos avaliados foram compostos por 16 herbicidas (Glyphosate, Amônio-glufosinato, Paraquat + Diuron, Diuron, Metribuzin, Flumioxazin, Glyphosate + Flumioxazin, Ametryn, Glyphosate + 2,4-D, Atrazine + S-metholachlor, Trifloxysulfuron-sodiun, Fluazifop-p-butil, Fomesafen, Fluazifop-p-butil + Fomesafen, Tembotrioni), aplicados em pós emergência dirigida em duas modalidades (sem atingir as folhas e sem atingir o caule e as folhas do mamoeiro) quando as plantas estavam com 50 cm de altura, mais uma testemunha sem herbicidas. Aos 14, 21 e 40 dias após aplicação dos herbicidas (DAA) foram realizadas avaliações visuais de intoxicação nas mudas de plantas mamão, e aos 40 DAA, foram realizadas avaliações de altura de plantas, área foliar, diâmetro do caule, número de folhas e massa seca de folhas, caule e total por planta. Com base nos resultados obtidos, conclui-se que independente do herbicida utilizado, existe a necessidade de se proteger o caule das plantas de mamão quando estas encontram-se ainda jovens e pouco lignificadas. Maior acúmulo de massa seca na parte aérea foi verificado nos tratamentos sem aplicação de herbicidas e com aplicação de ametryn, diuron e amônio-glufosinato.

Palavras-chave: *Carica papaya*, aplicação dirigida, plantas daninhas.

Abstract

The competition from weeds is a major interfering in the initial growth of papaya. Therefore, this work was developed in order to evaluate the selectivity and strategies of herbicide use for the papaya crop in the formative stages. The test was conducted in pots in a greenhouse in Viçosa-MG, in the design of randomized and 17 x 2 factorial design with three replications. The treatments were composed of 16 herbicides (glyphosate, glufosinate-ammonium, paraquat + diuron, diuron, metribuzin, flumioxazin, glyphosate + flumioxazin, ametryn, Glyphosate + 2,4-D, Atrazine + S-metholachlor, Trifloxysulfuron-sodiun, Fluazifop -p-butyl and fomesafen, fluazifop-p-butyl + fomesafen, Tembotrioni), applied post emergence directed in two ways (without reaching the leaves and not reach the stems and leaves of papaya) when the plants were 50 cm time, a control without herbicides. At 14, 21 and 40 days after herbicide application (DAA) were evaluated visually for intoxication in papaya seedlings, and 40 DAA, were evaluated for plant height, leaf area, stem diameter, leaf number and dry mass of leaves, stem and per plant. Based on these results, we conclude that regardless of herbicide used, there is the need to protect the stem of the papaya plants when they are still young and somewhat lignified. Greater biomass accumulation in shoots was observed in treatments without herbicide application and implementation of ametryn, diuron and glufosinate-ammonium.

Key Words: *Carica papaya*, direct spray, weed

Introdução

Diversos fatores bióticos e abióticos interferem quantitativa e qualitativamente na produção do mamoeiro, com destaque para a interferência exercida pelas plantas daninhas. A fase mais sensível da cultura à competição das plantas daninhas ocorre durante a formação da cultura, especialmente, nos três primeiros meses após o transplântio.

O método de controle normalmente adotado pelos produtores é o mecânico por meio de capinas manuais, principalmente na linha de plantio, onde a competição é mais intensa. Nesse período, são realizadas até quatro capinas, o que demonstra a necessidade de se desenvolver novas tecnologias para o manejo de plantas daninhas na cultura do mamoeiro recém-transplantada (Ronchi et al., 2008). Além disso, o controle manual de plantas daninhas na linha de plantio, com o uso de enxadas, tem causado ferimentos no sistema radicular (Masr, 1993; Costa e Costa, 2003) e no caule do mamoeiro.

O glyphosate é o único herbicida registrado para a cultura do mamoeiro no Brasil (MAPA, 2009) e tem sido utilizado em pós-emergência, sobretudo em lavouras adultas de mamão, para controle não-seletivo de plantas daninhas (Martins, 2003; Rodrigues et al., 2003, Ronchi et al., 2008). Para lavouras em formação, são escassas as informações sobre possibilidade de aplicação de herbicidas.

Este trabalho teve como objetivos avaliar a seletividade e estratégias de aplicação de herbicidas para a cultura do mamoeiro em fase de formação.

Material e métodos

O ensaio foi conduzido em vasos na casa de vegetação do Departamento de Ciências Vegetais, no Campus da UFERSA, em Mossoró-RN, no delineamento de blocos ao acaso, no esquema fatorial 17 x 2, com três repetições. Os tratamentos avaliados foram compostos por 16 herbicidas (Tabela 1), aplicados em pós emergência dirigida em duas modalidades, sem atingir as folhas e sem atingir o caule e as folhas do mamoeiro, quando as plantas estavam com 50 cm de altura, mais uma testemunha mantida no limpo sem herbicidas.

Tabela 1- Relação dos herbicidas utilizados em aplicação dirigida no mamoeiro e suas respectivas doses.

Herbicidas	Dose (g ha ⁻¹ i.a.)
1 Glyphosate	1020
2 Amônio-glufosinato	100
3 paraquat + diuron	0,2 + 0,4
4 Diuron	1500
5 Metribuzin	480
6 Flumioxazin	30
7 Glyphosate + flumioxazin	1020 + 30
8 Ametryn	1500
9 glyphosate + 2,4-D	1,5 + 670
10 Atrazine +S-metholachlor	1665 + 1305
11 Trifloxysulfuron-sodiun	10
12 Fluazifop-p-butil	200
13 Fomesafen	250
14 Fluazifop-p-butil + fomesafen	200 + 250
15 Tembotrioni	130
16 Testemunha	-

Cada unidade experimental foi composta por um vaso com capacidade de 10 litros. O substrato utilizado foi o composto de solo (LVA) (75%) e composto orgânico (25%), adubado com 3 kg de superfosfato simples por m³ da mistura. A cada 14 dias, a contar do transplântio das mudas, foi realizada adubação com 5 g da formulação 20-05-20 (N-P-K) por vaso.

As mudas de mamão Formosa, foram produzidas em bandejas de poliestireno expandido, contendo 128 células, utilizando-se o substrato comercial do tipo Plantmax[®]. O transplântio foi realizado aos 20 dias após a semeadura.

A aplicação dos herbicidas foi realizada utilizando-se pulverizador costal, mantido à pressão constante pelo CO₂, equipado um bico TT 11002, mantido à altura de 50 cm do alvo, à pressão de 250 kPa, com volume de calda de 200 L ha⁻¹.

Aos 14, 21 e 40 dias após aplicação dos herbicidas (DAA) foram realizadas avaliações visuais de intoxicação nas mudas de plantas mamão, utilizando-se a escala de 1 a 4, em que 1 representa ausência de intoxicação; 2, intoxicação leve; 3, intoxicação moderada; e 4, intoxicação severa. Aos 40 DAA, foram realizadas, também, avaliações de altura de plantas, área foliar, diâmetro do caule, número de folhas e massa seca de folas, caule e total por planta.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, pelo teste F e, e quando apresentaram significância, ao teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Resultados e discussão

Nas avaliações realizadas aos 14 e 21 dias após a aplicação (DAA) verificou-se maiores níveis de intoxicação nas plantas de mamão quando se aplicou o herbicida e as misturas de herbicidas contendo glyphosate, sem a proteção do caule do mamão. Aos 40 DAA maiores taxas de intoxicação foram verificadas quando se aplicou os herbicidas sem proteger o caule da cultura, com maior taxa de intoxicação nas mistura Glyphosate + diuron e Glyphosate + flumioxazin.

A menor intoxicação verificada nas plantas de mamão quando se protege o caule da aplicação dos herbicidas, observada em todas as avaliações, se deve ao fato do caule estar pouco lignificado e ainda verde, o que provavelmente permitiu a absorção dos herbicidas. A ação dos herbicidas no caule do mamoeiro, além da intoxicação, pode resultar em lesões servindo como porta de entrada para patógenos, haja vista que o caule do mamão não possui casca e conseqüentemente não consegue cicatrizar as lesões abertas.

Tabela 1. Intoxicação em plantas de mamão aos 7, 14, 21 e 40 DAA (dias após a aplicação) dos herbicidas/misturas de herbicidas, aplicados com e sem proteção do caule.

Herbicidas/Misturas de herbicidas	14 DAA		21 DAA		40 DAA	
	Sem prot.	Com prot.	Sem prot.	Com prot.	Sem prot.	Com prot.
Trifloxysulfuron-sodium	1,3	1,0	1,3	1,0	1,3	1,7
Flumioxazin	2,3	1,0	3,0	1,0	3,0	2,0
Glyphosate + flumioxazin	2,0	1,3	2,3	2,0	2,7	2,2
Metribuzin	1,7	1,0	1,3	1,3	2,3	1,3
Fluazifop-p-butil	2,0	1,0	1,3	1,0	2,7	1,3
Paraquat + diuron	1,3	1,0	1,7	1,0	2,7	1,0
Fluazifop-p-butil + fomesafen	2,0	1,0	2,3	1,0	1,3	1,3
Glyphosate + 2,4-D	3,0	1,0	3,0	1,3	2,7	1,7
Glyphosate + diuron	2,7	1,3	3,0	1,3	4,0	2,3
Tembotrioni	2,0	1,0	2,0	1,0	1,3	2,0
Glyphosate	1,7	1,0	2,3	1,0	2,0	1,3
Primestra	1,3	1,0	1,7	1,0	2,7	1,3
Ametryn	1,0	1,0	2,3	1,0	2,3	1,7
Diuron	1,0	1,0	2,0	1,3	1,7	2,3
Fomesafen	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,3
Amônio-glufosinato	1,7	1,7	2,3	1,7	1,0	1,7
Testemunha	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
MÉDIAS	1,7	1,1	2,0	1,2	2,1	1,7

* Escala de intoxicação no mamão: ausência (1), leve (2), moderada (3) e severa (4).

Não se verificou interação significativa entre os herbicidas e o modo de aplicação para as variáveis altura de plantas, número de folhas, área foliar, diâmetro de caule e massa seca de folas, caule e total da parte aérea.

As características altura de plantas e número de folhas não foram afetadas pelos herbicidas nem pelo modo de aplicação, enquanto que a área foliar, massa seca de folas, de caule e total foram influenciados pelos herbicidas e pelo modo de aplicação, com valores superiores observados nas aplicações com o caule protegido (Tabela 3). Com relação aos herbicidas, maior acúmulo de massa total (parte aérea) das plantas de mamão foi observado nos tratamentos com aplicação de ametryn, diuron e amônio-glufosinato, com valores equivalentes à testemunha sem herbicidas, enquanto que a mistura glyphosate+diuron foi a que mais afetou o crescimento das plantas.

Tabela 1. Altura de plantas, área foliar, diâmetro de caule, massa seca de folhas, caule e total de plantas de mamão submetidas à aplicação de herbicidas/misturas de herbicidas com e sem proteção do caule.

Herbicidas/Misturas de	Altura	N° de	Área	Diâmet.	Massa	Massa	Massa
Trifloxysulfuron-sodiun	92,7 ^{n.s.}	10,0 ^{n.s.}	3669,6 A	21,2 B	16,4B	28,0B	44,4B
Flumioxazin	85,3	10,5	2977,6 B	22,8 A	18,1B	31,5B	49,6B
Glyphosate + flumioxazin	85,0	9,3	2730,9 C	19,3 B	15,7B	28,5B	44,2B
Metribuzin	91,0	9,3	2666,6 C	18,5 B	15,9B	30,0B	45,9B
Fluazifop-p-butil	85,3	10,0	2722,1 C	19,0 B	12,1B	28,4B	40,4B
Paraquat + diuron	93,7	10,5	2660,2 C	22,3 A	20,6A	31,7A	52,3B
Fluazifop-p-butil + fomesafen	84,5	10,2	3034,2 B	20,5 B	15,7B	27,6B	43,3B
Glyphosate + 2,4-D	84,5	10,5	3047,3 B	20,8 B	17,1B	27,1B	44,2B
Glyphosate + diuron	73,2	11,8	2530,1 C	21,3 B	13,7B	21,5B	35,3C
Tembotrioni	78,7	10,8	3001,0 B	20,3 B	17,2B	27,1B	44,3B
Glyphosate	80,0	8,7	3097,7 B	20,7 B	14,2B	26,1B	40,3B
Atrazine +S-metholachlor	81,0	9,8	2553,6 C	19,3 B	14,5B	28,0B	42,5B
Ametryn	90,0	8,5	2744,4 C	22,0 A	15,7B	36,9B	52,6A
Diuron	89,2	9,7	2811,4 C	21,0 B	14,3B	38,2B	52,5A
Fomesafen	85,0	10,2	3002,3 B	20,5 B	16,8B	23,1B	39,9C
Amônio-glufosinato	88,0	10,2	3215,4 B	19,5 B	16,9B	36,4B	53,3A
Teststemunha	90,3	10,7	3676,5 A	22,3 A	22,2A	40,0A	62,2A
PROTEÇÃO DE CAULE							
Sem	87,6 ^{n.s.}	10,0 ^{n.s.}	2876,4b	20,8 ^{ns}	15,4b	29,9b	45,3b
Com	84,5	10,0	3101,1a	21,0	18,4a	31,5a	49,9a

Nas colunas, letras minúsculas comparam os sistemas com e sem proteção do caule pelo teste de Scott-Knott ($p \leq 0,05$) e letras maiúsculas, comparam os herbicidas aplicados, pelo teste de Scott-Knott ($p \leq 0,05$).

Ressalte-se que apenas o herbicida glyphosate está registrado no Brasil para uso na cultura do mamoeiro (MAPA, 2009) e que sua aplicação deve ser realizada, sobretudo em lavouras adultas de mamão, para controle não-seletivo de plantas daninhas (Martins, 2003; Rodrigues et al., 2003, Ronchi et al., 2008). Todavia, nos primeiros meses após o transplante a aplicação desse herbicida deve ser evitada ou realizada de modo em aplicação dirigida, de forma criteriosa, a evitando que as folhas e as partes verdes do caule do mamoeiro sejam atingidas. Por isso, além do uso de tecnologia de aplicação adequada, principalmente para se evitar ou reduzir a deriva, recomendam-se aplicações em lavouras cujas plantas estejam com altura superior a 1,1 m, o que pode ocorrer entre 4 e 12 meses após o transplante (Romanowski et al., 1972; Nishimoto e Hibbard, 1979; Nisimoto, 1997).

Com base nos resultados obtidos, conclui-se que independente do herbicida utilizado, existe a necessidade de se proteger o caule das plantas de mamão quando estas encontram-se ainda jovens e pouco lignificadas. Maior acúmulo de massa seca na parte aérea foi verificado nos tratamentos sem aplicação de herbicidas e com aplicação de ametryn, diuron e amônio-glufosinato.

Literatura citada

- COSTA, A. F. S. et al. Plantio, formação e manejo da cultura. In: MARTINS, D. S.; COSTA, A. F. S. (Eds.). **A cultura do mamoeiro: tecnologias de produção**. Vitória: Incaper, 2003. p. 127-159.
- MARTINS, D. S. **Situação atual da produção integrada de mamão no Brasil**. In: MARTINS, D. S. (Ed.). **Papaya Brasil: qualidade do mamão para o mercado interno**. Vitória: Incaper, 2003. p. 95-128.
- MASR, M. Rooting pattern and distribution of absorbing roots of papaya (*Carica papaya* L.) var. Eksotica. **MARDI Res. J.**, v. 21, n. 2, p. 99-104, 1993.
- MAPA – Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento – Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/pls/portal/docs/PAGE/MAPA/ESTATISTICAS/AGRICULTURA_MUNDIAL/10.4.XLS> Acesso em: 16 jun. 2009
- NISHIMOTO, R. K. Herbicide options for weed control in papaya. **Integr. Pest Manag. Rev.**, v. 2, p. 109-111, 1997.
- NISHIMOTO, R. K.; HIBBARD, K. L. Glyphosate for weed control in *Carica papaya*. In: **Proc. Asian-Pacific Weed Sci. Soc. Conference**, v. 11, p. 71-73, 1979.
- Ronchi, C.P.; Silva, A.A.; Serrano, L.A.L.; Cattaneo, L.F.; Santana, E.N.; Ferreguetti, G.A. Manejo de plantas daninhas na cultura do mamoeiro. **Planta Daninha**. v.26, n.4, Viçosa, 2008.
- RODRIGUES, N. R. et al. Estudo de resíduos de glifosato em mamão. In: MARTINS, D. S. (Ed.). **Papaya Brasil: qualidade do mamão para o mercado interno**. Vitória: Incaper, 2003. p. 703-706.
- ROMANOWSKI, R. R. et al. **Herbicide selectivity trials with papayas (*Carica papaya*) in Hawaii**. Honolulu, University of Hawaii College of Tropical Agriculture and Human Resources Publication, 1972. (Hawaii Agricultural Experiment Station Research Report, 181)