

## EFEITO DO 2,4-D NA PRODUTIVIDADE DO CAFEIEIRO

RONCHI, C.P.<sup>1</sup>; SILVA, A.A.<sup>1</sup>; MIRANDA, G.V.<sup>1</sup>; FERREIRA, L.R.<sup>1</sup> e Terra, A.A.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Mestrando, DFT/UFV, <ronchicp@yahoo.com.br>; <sup>2</sup> Agronomia/UFV). Viçosa, MG, 36.571-000.

**RESUMO:** O 2,4-D é um dos herbicidas mais utilizados na cafeicultura para o controle de plantas daninhas. Contudo, ele pode intoxicar a lavoura, seja por deriva ou por absorção radicular, uma vez que é muito móvel e pouco adsorvido ao solo. Admitindo-se a hipótese de que o 2,4-D possa causar quedas de frutos em estágio inicial de crescimento (“chumbinho”), o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito desse herbicida na produtividade do cafeeiro. O herbicida foi aplicado em duas épocas, durante o florescimento do cafezal, nas doses de 0, 335, 670 e 1.005 g ha<sup>-1</sup>, em jato dirigido lateralmente à saia do cafeeiro, não se evitando deriva, num delineamento em blocos casualizados com cinco repetições. A lavoura (*Coffea arabica* L.) estava em plena produção (quarta safra), no espaçamento de 3 x 1 m, em solo com 53% de argila, 3,39 dag kg<sup>-1</sup> de matéria orgânica, pH igual a 5,2 e CTC efetiva e potencial igual a, respectivamente, 2,82 e 5,28 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>. A toxidez do herbicida às plantas de café e a produtividade da cultura foram avaliadas. Apesar da pequena injúria (inferior a 20%) apenas à saia das plantas de café (devido à deriva), não houve efeito significativo das doses de até 1.005 g ha<sup>-1</sup> de 2,4-D na produção de frutos por planta. Acredita-se que o 2,4-D tenha sido adsorvido ao solo e degradado rapidamente pelos microrganismos, não chegando a ser absorvido pelas raízes do café. Concluiu-se, então, que o 2,4-D não afetou a produtividade da lavoura.

**Palavras-chave:** *Coffea arabica*, herbicida, planta daninha.

## EFFECT OF 2,4-D ON COFFEE YIELD

**ABSTRACT:** 2,4-D is the most common herbicide used in coffee plantations to control weeds. Although it may intoxicate the coffee plant either by drift or by root uptake, due to its high mobility and weak adsorption in the soil. Taking into account the hypothesis that 2,4-D may lead to fruit fall in its early growth stage known as “pinhead”, this work was conducted in order to evaluate the effect of this herbicide on coffee yield. Herbicide application was performed at two times during flowering period at doses of 0, 335, 670 and 1005 g ha<sup>-1</sup>; this was done by spraying it laterally to coffee plants in a complete randomized block design with five replicates. The coffee plantation (*Coffea arabica* L.) was at fourth harvest time, spaced 3.0 x 1.0 m, in a soil with 53% clay, 3.39 dag kg<sup>-1</sup> organic matter, pH 5.2, and effective and potential CEC of 2.82 and 5.28 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>, respectively. Herbicide toxicity to the plants and crop yield were evaluated. Despite the weak injury (below 20%) which was only

restricted to the bottom of plant canopies (due to drift), doses of 2,4-D until 1005 g ha<sup>-1</sup> did not affect the crop yield per plant. It is believed that 2,4-D was adsorbed in the soil in addition to being rapidly degraded by microorganism, so it was not taken up by coffee's roots. Therefore, it was concluded that 2,4-D did not affect the coffee yield.

**Key words:** *Coffea arabica*, herbicide, weed.

## INTRODUÇÃO

A produção do cafeeiro é muito afetada pelas plantas daninhas, tendo em vista a competição pelos recursos do ambiente como água, luz e nutrientes essenciais, além de elas interferirem em práticas culturais, como controle de pragas e doenças, fertilização e colheita (Njoroge, 1994). Se em lavouras em formação, a competição é ainda maior, pois as plantas de café ainda jovens deixam grande área de solo livre, favorecendo, assim, a infestação e o crescimento das espécies infestantes (Blanco et al., 1982). Devido a esses fatores, o manejo de plantas daninhas é imprescindível.

Um dos herbicidas de uso generalizado em lavouras de café, para controle eficiente de plantas daninhas dicotiledôneas e, principalmente, de trapoeraba, é o 2,4-D. No entanto, este herbicida pode ser altamente tóxico ao homem, ao ambiente e também à lavoura, uma vez que é muito volátil (possui alta pressão de vapor), de fácil deriva, sendo esta uma das razões de freqüentes injúrias às plantas de café, principalmente se jovens (Ronchi et al., 2000). Também, por apresentar pequena sorção (Luchini, 1987) e alta mobilidade no perfil do solo (Luchini, 1987; Helling, 1971), mesmo não ocorrendo deriva, o 2,4-D pode atingir o sistema radicular do cafeeiro, causando-lhe severa toxidez, quando aplicado em dose elevada.

Diante desses fatores e considerando a época de aplicação desse herbicida (normalmente a partir de setembro), que coincide com o florescimento do cafezal, e a sua fácil movimentação na planta, especula-se que este possa provocar quedas de frutos de café na fase inicial de crescimento (fase "chumbinho"), podendo reduzir a produtividade da lavoura. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do 2,4-D, em aplicações dirigidas, sobre a produtividade do cafeeiro.

## MATERIAL É MÉTODOS

Este experimento foi instalado em fazenda cafeeira, em Viçosa-MG, no ano agrícola 2000/2001, num solo (LVA) de topografia acidentada, classe textural Argila, com 53% de argila e 3,39 dag kg<sup>-1</sup> de matéria orgânica. A lavoura (*Coffea arabica* L.), plantada no espaçamento de 3,0 x 1,0 m, quarta safra, apresentava elevada uniformidade e representava bem as lavouras da região da Zona da

Mata mineira. A análise química do solo da área experimental, realizada em amostra coletada sob a projeção da copa do cafeeiro, em outubro/2000, encontra-se no Quadro 1. Tratos culturais como calagem, adubações, adição de matéria orgânica e pulverizações para controle de doenças foram realizados normalmente pelo produtor, como em anos anteriores, sendo apenas o manejo de plantas daninhas feito manualmente, com o uso de enxadas, uma vez que a interferência de plantas daninhas na cultura e a aplicação de outros herbicidas eram indesejáveis.

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso com cinco repetições, em esquema de parcelas subdivididas; as parcelas foram constituídas por duas épocas de aplicação do herbicida 2,4-D (04/10/2000 – época 1 e 13/12/2000 – época 2), e as subparcelas, por quatro doses de 2,4-D (0,0, 335,0, 670,0 e 1.005,0 g ha<sup>-1</sup>). Como nessa lavoura ocorreram três floradas, as aplicações foram realizadas 10 dias após a primeira e a terceira florada, respectivamente, para as épocas 1 e 2, procurando-se coincidir as aplicações com a fase “chumbinho” dos grãos, que se iniciou após a queda das flores. A unidade experimental constituiu-se de uma linha de café com cinco plantas, sendo as três centrais consideradas úteis.

Para a aplicação dos tratamentos foram utilizados pulverizador costal de precisão, pressurizado a CO<sub>2</sub>, operando à pressão constante de 2,0 kgf cm<sup>-2</sup>, bico Turbo Teejet 110-03, altura de barra igual a 30 cm do solo, pulverizando-se o equivalente a 200 L ha<sup>-1</sup> de calda. O herbicida foi aplicado em ambos os lados da fileira de café, numa faixa de 0,75 m, não se evitando que a calda atingisse os ramos inferiores da planta (deriva).

Todos os frutos (cerejas, verdes e secos) das plantas úteis (três) de cada unidade experimental foram colhidos no dia 04/05/2001, por derriça na lona, e, posteriormente, colheram-se também os frutos existentes no chão (degrana), na projeção das copas das plantas. Foram determinados os pesos dos frutos (kg planta<sup>-1</sup>): imediatamente após a colheita (PAC), secos (PFS), secos varridos do chão (PSV), secos totais (PST=PFS+PSV) e beneficiados (PFB). Realizaram-se, ainda, em ambas as épocas, avaliações de toxidez do herbicida sobre as plantas de café. Os dados obtidos foram submetidos às análises de variância e de regressão.

**Quadro 1** - Resultados da análise química<sup>1/</sup> de amostra do solo coletada na lavoura em outubro de 2000, antes da aplicação do 2,4-D. Viçosa, MG, 2001

Análise Química											
pH	P	K	Al	Ca	Mg	H+Al	SB	t	T	V	m
	----mg dm <sup>-3</sup> ----			-----cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> -----				-----%-----			
5,2	4,4	60,0	0,10	1,61	0,96	5,28	2,72	2,82	8,0	34,0	3,5

<sup>1/</sup> Análises realizadas no Laboratório de Análises Físicas e Químicas de Solo do Departamento de Solos da Universidade Federal de Viçosa.

pH em água, KCl e CaCl<sub>2</sub> - relação 1:2,5.

P, Na, K, Fe, Zn, Mn, Cu - extrator Mehlich-1.

Al, Ca e Mg: extrator KCl - 1 mol L<sup>-1</sup>.

H + Al : extrator Ca(Oac)<sub>2</sub> 0,5 mol L<sup>-1</sup> pH 7,0.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos são apresentados nos Quadros 2, 3 e 4. No Quadro 2, observa-se que não houve efeito significativo ( $p > 0,05$ ) dos fatores época e dose isoladamente, nem da interação entre eles. Após o desdobramento do fator dose dentro de cada época de aplicação (Quadro 3), verificou-se que o aumento da dose de 2,4-D até  $1.005 \text{ g ha}^{-1}$  não afetou o PAC, PFS, PSV, PST e PFB. Foi observada apenas toxidez na saia das plantas de café, inferior a 22% (Quadro 4). Pouquíssimos desses ramos, os quais receberam maior deriva, morreram. Em resumo, não se observaram efeitos significativos do 2,4-D sobre a produtividade da lavoura.

Mesmo sabendo que em solos como este, com pH igual a 5,2, o 2,4-D encontra-se na forma aniônica ( $\text{pH} > \text{pKa}$ ), portanto pouco adsorvido pelos colóides do solo (Weber e Weed, 1974), podendo atingir o sistema radicular do cafeeiro; acredita-se que a alta CTC potencial ( $5,28 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ ) e o médio teor de matéria orgânica deste solo ( $3,39 \text{ dag kg}^{-1}$ ) tenham contribuído para a maior sorção do herbicida (Hermes, 1991; Wilson e Cheng, 1978; Luchini, 1987; Moreale e Van Bladel, 1980) e, conseqüentemente, para a sua menor mobilidade até às raízes do café. Além disso, devido ao bom nível de fertilidade do solo, aliado à boa disponibilidade de água no período, houve rápida degradação microbiana do 2,4-D (Duah-Yentumi e Kuwatsuka, 1982), antes que este atingisse o sistema radicular.

Considerando a produção média de café em coco e beneficiado de, respectivamente, 1,694 e  $0,820 \text{ kg planta}^{-1}$  (Quadro 3) e o espaçamento da cultura de  $3 \times 1 \text{ m}$ , pode-se estimar a produtividade da lavoura em  $5.647 \text{ kg ha}^{-1}$  de café em coco ou  $45,6 \text{ sacas ha}^{-1}$  de café beneficiado (sacas de 60 kg).

**Quadro 2** - Resumo da análise de variância dos pesos dos grãos ( $\text{kg planta}^{-1}$ ) imediatamente após a colheita (PAC), secos (PFS), secos varridos do chão (PSV), secos totais (PST) e beneficiados (PFB), sob influência da aplicação dirigida de 2,4-D na lavoura. Viçosa, MG, 2001

FV	GL	PAC	PFS	PSV	PST	PFB
Blocos	4	0,4102544 <sup>ns</sup>	0,048385 <sup>ns</sup>	661,8127 <sup>ns</sup>	0,0542412 <sup>ns</sup>	0,0180581 <sup>ns</sup>
Época aplicação (EP)	1	0,0033246 <sup>ns</sup>	0,0001122 <sup>ns</sup>	441,5604 <sup>ns</sup>	0,0001073 <sup>ns</sup>	0,0000210 <sup>ns</sup>
Resíduo (a)	4	0,8066975	0,0669093	257,8995	0,0693430	0,0216416
Dose (D)	3	0,5398176 <sup>ns</sup>	0,0872948 <sup>ns</sup>	225,6726 <sup>ns</sup>	0,0867612 <sup>ns</sup>	0,0224914 <sup>ns</sup>
EP x D	3	0,2669297 <sup>ns</sup>	0,0389566 <sup>ns</sup>	161,6483 <sup>ns</sup>	0,0373947 <sup>ns</sup>	0,0086628 <sup>ns</sup>
Resíduo (b)	24	0,5211141	0,0572180	490,8876	0,0551672	0,0197260
CV (%)		16,017	14,661	36,475	13,880	17,115

<sup>ns</sup> Não-significativo a 5% de probabilidade, pelo teste F.

**Quadro 3** - Equações relacionando peso de frutos de café por planta em função de doses crescentes de 2,4-D, aplicadas na entrelinha da lavoura. Viçosa, MG, 2001

Variáveis	Épocas de aplicação do 2,4-D	Equações	R <sup>2</sup>
Peso dos frutos imediatamente após a colheita (kg planta <sup>-1</sup> )	Época 1	= 4,498	-
	Época 2	= 4,516	-
Peso dos frutos secos <sup>1/</sup> (kg planta <sup>-1</sup> )	Época 1	= 1,633	-
	Época 2	= 1,630	-
Peso dos frutos secos varridos do chão (kg planta <sup>-1</sup> )	Época 1	= 57,42	-
	Época 2	= 64,32	-
Peso dos frutos secos totais (kg planta <sup>-1</sup> )	Época 1	= 1,691	-
	Época 2	= 1,694	-
Peso dos frutos beneficiados <sup>2/</sup> (kg planta <sup>-1</sup> )	Época 1	= 0 821	-
	Época 2	= 0,820	-

<sup>1/</sup> Umidade dos frutos secos: 8,8%, <sup>2/</sup> umidade dos frutos beneficiados: 9,7%.

**Quadro 4** - Toxidez<sup>1/</sup> observada em plantas de café aos 40 dias após a aplicação de doses crescentes de 2,4-D na entrelinha da lavoura. Viçosa, MG, 2001

Herbicida	Dose (g ha <sup>-1</sup> e.a.)	Épocas de aplicação do herbicida	
		Época 1: 04/10/00	Época 2: 13/12/00
2,4-D <sup>2/</sup>	0,0	0,	0,0
	335,0	11,0	4,0
	670,0	22,0	12,0
	1005,0	17,8	15,0

<sup>1/</sup> Avaliação visual de fitotoxicidade, sendo zero ausência de sintomas e cem morte da planta. Para esta avaliação considerou-se apenas a saia do cafeeiro, uma vez que foi diretamente atingida pela deriva do herbicida; <sup>2/</sup> DMA 806.

## CONCLUSÃO

O herbicida 2,4-D, nas doses utilizadas, em aplicação dirigida, não afetou a produtividade da lavoura.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BLANCO, H. G, OLIEIRA, D. A., PUPO, E. I. H. Período de competição de uma comunidade natural de mato em uma cultura de café em formação. **Biológico**, v.48, n.1, p.9-20, 1982.
- DUAH-YENTUMI, S., KUWATSUKA, S. Microbial degradation of benthocard, MCPA and 2,4-D herbicides in perfused soils amended with organic matter and chemical fertilizer. **Soil Sci. Plant Nut.** 28:19-26, 1982.

- HELLING, C. Pesticide mobility in soils. **Soil Science Society of America Proceedings**, Detroit, 35(5): 732-748, 1971.
- HERMES, L.C. **Adsorção e mobilidade dos herbicidas 2,4-D e ametrina em solos do Estado de São Paulo**. Piracicaba, SP: ESALQ, 1991. 79p. Tese (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 1991.
- LUCHINI, L.C. **Adsorção, dessorção dos herbicidas paraquat, diuron e 2,4-D em seis solos brasileiros**. Piracicaba, SP: ESALQ, 1987. 91p. Tese (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 1987.
- MORELE, A., VAN BLADEL, R. Behavior of 2,4-D in Belgian soils, **J. Environ. Qual.**, 9:627-633, 1980.
- NJOROGE, J. M. Weeds and weed control in coffee. **Experimental Agriculture**, v.30, p.421-429, 1994.
- RONCHI, C.P., SILVA, A.A., FERREIRA, L.R. MELO, H.B. Efeito da deriva simulada de diversos herbicidas sobre mudas de café (*Coffea arabica* L.) com nove meses de idade a campo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 22, 2000, Foz do Iguaçu-PR. **Resumos...** Londrina, PR: SBCPD, 2000. p.479.
- WEBER, J.B., WEED, S.B. Effect of soil on the biological activity of pesticides. In: GUENZI, W.D. (Ed.). **Pesticides in soil & Water**. Madison, Soil Science Society of America, 1974. p.223-256
- WILSON, R.G. Jr., CHENG, H.H. Fate of 2,4-D in naff silt loam soil. **J. Environ. Qual.**, 7:281-286, 1978.