

EFEITO DA UTILIZAÇÃO DE HERBICIDAS NOS FUNGOS MICORRÍZICOS ARBUSCULARES PRESENTES NA CULTURA DO CAFÉ

CARVALHO, F. P. (Fitotecnia – UFV, Viçosa/MG – felipepaolinelli@yahoo.com.br), SARAIVA, D. T. (Fitotecnia – UFV, Viçosa/MG – douglas.saraiva@ufv.br), QUEIROZ, G. P. (Fitotecnia – UFV, Viçosa/MG – agr.guilhermequeiroz@yahoo.com.br), FRANÇA, A. C. (Agronomia – UFVJM, Diamantina/MG – cabralfranca@yahoo.com.br), FERREIRA, F. A. (Fitotecnia – UFV, Viçosa/MG – faffonso@ufv.br), KASUYA, M. C. M. (Microbiologia – UFV, Viçosa/MG – mkasuya@ufv.br).

Resumo: Durante a fase de implantação da lavoura de café um dos grandes problemas está relacionado à interferência das plantas daninhas na cultura. Para solucionar este problema os produtores normalmente utilizam herbicidas. Alguns desses produtos podem interferir na efetividade de fungos micorrízicos arbusculares (FMAs) que são de grande importância na formação do cafezal. Assim, realizou-se este trabalho com objetivo de avaliar os efeitos da aplicação de herbicidas no crescimento inicial de plantas de café inoculadas com FMAs. O experimento foi realizado em casa de vegetação e os tratamentos foram dispostos no esquema fatorial 3x8, sendo o primeiro fator referente a dois tratamentos de inoculação com duas espécies de FMAs, *Claroideoglossum etunicatum* e *Rhizophagus clarus*, mais um tratamento com plantas não inoculadas; e o segundo fator referente à aplicação de sete herbicidas (chlorimuron-ethyl, metsulfuron-methyl, metribuzin, fomesafen, flumioxazin, oxyfluorfen e a mistura (fomesafen + fluazifop-p-butyl), além de uma testemunha sem a aplicação de herbicida, no delineamento em blocos casualizados com quatro repetições. Visualmente a intoxicação foi significativa por todos os herbicidas nas plantas não inoculadas e, quando inoculadas, não mostraram efeito do fomesafen e flumioxazin, sendo que a mistura (fomesafen + fluazifop-p-butyl) somente causou danos nas plantas inoculadas com *R. clarus*. A matéria seca total das plantas mostrou efeito negativo de metsulfuron-methyl, metribuzin e oxyfluorfen em plantas não inoculadas e inoculadas com *R. clarus*, sendo que plantas inoculadas com *C. etunicatum* não apresentaram efeitos dos herbicidas. A colonização micorrízica não foi reduzida apenas com aplicação do flumioxazin. Este herbicida apresentou maior seletividade ao cafeeiro na fase inicial do crescimento das plantas, podendo ser utilizado como opção para o controle das plantas daninhas na implantação de lavouras de café, sem afetar os benefícios da associação.

Palavras chaves: *Claroideoglossum etunicatum*, *Rhizophagus clarus*, flumioxazin, fomesafen, chlorimuron-ethyl, metribuzin, oxyfluorfen, metsulfuron-methyl.

INTRODUÇÃO

Durante a fase de formação de lavouras de café um dos grandes problemas enfrentados pelos produtores está relacionado à interferência das plantas daninhas com a cultura, pelo fato que a planta de café apresentar um crescimento inicial lento e por ser muito susceptíveis à competição com as plantas daninhas que se desenvolvem próximas à linha do plantio. Falhas no controle de plantas daninhas nesse estágio de desenvolvimento podem comprometer o desenvolvimento, a produtividade e a longevidade da lavoura (Silva e Ronchi, 2004; Oliveira et al., 2009). O controle de plantas daninhas visa minimizar sua interferência na cultura de interesse (Silva e Ronchi, 2004). No entanto, entre os métodos de controle de plantas daninhas, o mais utilizado é o controle químico. Todavia, alguns desses produtos podem interferir na efetividade de fungos micorrízicos arbusculares (FMAs) que são de grande importância na formação de mudas de café de qualidade.

Desta forma, objetivou-se avaliar o crescimento inicial e a colonização micorrízica arbuscular de plantas de café inoculadas com FMAs após aplicação de herbicidas.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em casa de vegetação, utilizando-se mudas de cafeeiro com quatro a cinco pares de folhas (*Coffea arabica*) cultivar Catuaí Vermelho IAC 99. Os tratamentos foram dispostos no esquema fatorial 3x8, sendo o primeiro fator referente a dois tratamentos de inoculação com duas espécies de FMAs, *Claroideoglossum etunicatum* e *Rhizophagus clarus*, mais um tratamento com plantas não inoculadas; e o segundo fator referente à aplicação de sete herbicidas (chlorimuron-ethyl – 17,5 g i. a. ha⁻¹, metsulfuron-methyl – 4,8 g i. a. ha⁻¹, metribuzin – 720 g i. a. ha⁻¹, fomesafen – 250 g i. a. ha⁻¹, flumioxazin – 25 g i. a. ha⁻¹, oxyfluorfen – 480 g i. a. ha⁻¹ e a mistura (fomesafen + fluazifop-p-butil) – 250 + 187,5 g i. a. ha⁻¹, além de uma testemunha sem a aplicação de herbicida, no delineamento em blocos casualizados com quatro repetições. Aos 14 dias após a aplicação dos herbicidas foi avaliado o efeito tóxico dos herbicidas sobre as plantas, utilizando-se escala de valores variando de zero a 100 % que corresponderam à ausência de injúria e morte total das plantas, respectivamente. Aos 56 DAA as plantas foram coletadas e o sistema radicular foi amostrado para avaliação da colonização micorrízica, em seguida, todo o material foi acondicionado individualmente em sacos de papel e levadas à estufa de circulação forçada de ar (60 °C) até a obtenção de massa constante para determinação da matéria seca das plantas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A intoxicação causada pelos herbicidas nas plantas, avaliada visualmente após 14 dias da aplicação, foi significativa em relação às plantas não tratadas (Tabela 1). Dentre os herbicidas avaliados chlorimuron-ethyl, metsulfuron-methyl, metribuzin e oxyfluorfen resultaram em danos mais expressivos, independente das plantas terem sido inoculadas com FMA ou não. Fomesafen, a sua mistura (fluazifop-p-butyl + fomesafen) e flumioxazin causaram intoxicação nas plantas de cafeeiro sem inoculação (Tabela 1). Observou-se também que plantas não inoculadas submetidas à aplicação do metribuzin e oxyfluorfen apresentaram maior dano, e quando se inoculou a espécie *C. etunicatum* as plantas demonstraram efeitos menos expressivos (Tabela 1). O fomesafen resultou em intoxicação nula, fomesafen + fluazifop-p-butyl e flumioxazin resultaram em intoxicação muito leve; chlorimuron-ethyl e metribuzin em leve; metsulfuron-methyl em moderada, e oxyfluorfen classificou-se como de intoxicação média em plantas jovens de café. Destaca-se que em plantas não inoculadas o oxyfluorfen obteve classificação de quase forte (61-70%), já plantas inoculadas com *C. etunicatum* apresentaram no máximo danos leves com aplicação de oxyfluorfen e metsulfuron-methyl (Tabela 1).

Tabela 1. Avaliação visual da intoxicação de plantas jovens de café inoculadas com *Claroideoglossum etunicatum*, *Rhizophagus clarus* ou não inoculadas por herbicidas, observada aos 14 dias após aplicação (dados expressos em %)

Herbicidas	Fungos Micorrízicos Arbusculares			
	Não inoculado	<i>C. etunicatum</i>	<i>R. clarus</i>	Média
Testemunha	0,00aA	0,00aA	0,00aA	0,00a
Chlorimuron-ethyl	28,75cA	15,00bA	31,25bA	25,00c
Metsulfuron-methyl	38,75cA	21,25bA	41,25bA	33,75c
Metribuzin	46,25cB	13,75bA	26,25bAB	28,75c
Fomesafen	15,00bA	2,50aA	5,00aA	7,50b
Fomesafen + Fluazifop-p-butyl	17,50bA	3,75aA	23,75bA	15,00b
Flumioxazin	25,00bA	8,75aA	6,25aA	13,33b
Oxyfluorfen	62,50cB	21,25bA	40,00bAB	41,25c
CV (%)	35,98			

Médias seguidas na coluna pela mesma letra minúscula não diferem entre si pelo critério de agrupamento de Scott-Knott a 5% de probabilidade, médias seguidas na linha pela mesma letra maiúscula não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Quanto à matéria seca total das plantas, observou-se que o herbicida metribuzin foi o que mais afetou essa variável, apresentando também efeito negativo dos herbicidas metsulfuron-methyl e oxyfluorfen na média dos tratamentos de cada herbicida. Herbicidas que afetaram plantas não inoculadas foram os mesmo que causaram danos às plantas inoculadas com *R. clarus* (Tabela 2). Diante disso, destaca-se que a associação com *C. etunicatum* resultou em maior tolerância das plantas aos herbicidas. Os benefícios ao

cafeeiro da associação com *C. etunicatum* são conhecidos, promovendo incremento de produtividade e maior resistência a estresses ambientais (Siqueira et al., 1998). Todavia, não há relatos sobre o aumento da capacidade de suportar produtos que poderiam causar intoxicação.

Tabela 2. Matéria seca total (g) de plantas jovens de café inoculadas com *Claroideoglossum etunicatum*, *Rhizophagus clarus* ou não inoculadas, aos 56 dias após aplicação de herbicidas

Herbicidas	Fungos Micorrízicos Arbusculares			Média
	Não inoculado	<i>C. etunicatum</i>	<i>R. clarus</i>	
Testemunha	41,10aA	47,46aA	51,57aA	46,71a
Chlorimuron-ethyl	45,92aA	41,76aA	44,85aA	44,17a
Metsulfuron-methyl	34,90bA	41,62aA	37,53bA	38,01b
Metribuzin	22,60bA	30,04aA	32,27bA	28,30c
Fomesafen	47,08aA	44,55aA	46,70aA	46,11a
Fomesafen + Fluazifop-p-butyl	46,75aA	46,61aA	48,84aA	47,40a
Flumioxazin	41,22aA	39,53aA	49,39aA	43,38a
Oxyfluorfen	26,97bA	39,09aA	40,26bA	35,44b
CV (%)	21,63			

Médias seguidas na coluna pela mesma letra minúscula não diferem entre si pelo critério de agrupamento de Scott-Knott a 5% de probabilidade, médias seguidas na linha pela mesma letra maiúscula não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

A colonização micorrízica foi afetada negativamente pelos herbicidas chlorimuron-ethyl, metsulfuron-methyl, metribuzin, fomesafen e oxyfluorfen, tanto na média das plantas submetidas a cada herbicida como nas plantas inoculadas com *R. clarus*, que também apresentaram redução com aplicação de fluazifop-p-butyl + fomesafen. Todos os produtos testados não afetaram a colonização de raízes das plantas pelo FMA *C. etunicatum* (Tabela 3). As plantas não reduziram a percentagem de colonização na ausência da inoculação dos fungos *C. etunicatum* e *R. clarus*. Porém, quando submetidas ao herbicida metsulfuron-methyl, mostraram menor colonização micorrízica quando não se aplicou os inoculantes. Portanto, a associação do cafeeiro com *C. etunicatum* foi tolerante aos herbicidas pulverizados.

Tabela 3. Colonização micorrízica (%) das raízes de plantas jovens de café inoculadas com *Claroideoglossum etunicatum*, *Rhizophagus clarus* ou não inoculadas, aos 56 dias após aplicação de herbicidas

Herbicidas	Fungos Micorrízicos Arbusculares			Média
	Não inoculado	<i>C. etunicatum</i>	<i>R. clarus</i>	
Testemunha	29,00aA	41,00aA	41,00aA	37,00a
Chlorimuron-ethyl	28,33aA	26,33aA	29,67bA	28,11b

Metsulfuron-methyl	16,67aB	37,33aA	23,33bAB	25,78b
Metribuzin	30,00aA	29,67aA	27,33bA	29,00b
Fomesafen	32,33aA	34,33aA	25,00bA	30,56b
Fomesafen + Fluazifop-p-butyl	38,67aA	40,33aA	29,33bA	36,11a
Flumioxazin	26,00aA	33,33aA	40,33aA	33,22a
Oxyfluorfen	26,00aA	25,67aA	33,00bA	28,22b
CV (%)	23,38			

Médias seguidas na coluna pela mesma letra minúscula não diferem entre si pelo critério de agrupamento de Scott-Knott a 5% de probabilidade, médias seguidas na linha pela mesma letra maiúscula não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

CONCLUSÕES

No geral, plantas inoculadas com *C. etunicatum* foram pouco sensíveis aos herbicidas, pois essas plantas demonstram leves efeitos com aplicação dos herbicidas, além da associação das plantas de café com esse FMA apresentar-se tolerante a aplicação de herbicidas testados. Na condição de fase inicial de crescimento do cafeeiro e apenas uma aplicação, destaca-se o flumioxazin como herbicida que causa menores danos às plantas e metsulfuron-methyl, metribuzin e oxyfluorfen como menos seletivos para plantas jovens de café micorrizadas.

AGRADECIMENTO

A Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- OLIVEIRA, A. R.; FREITAS, S. P.; VIEIRA, H. D. Controle de *Commelina benghalensis*, *C. erecta* e *Tripogandra diuretica* na cultura do café. **Planta Daninha**, v. 27, n. 4, p. 823-830, 2009.
- SILVA, A. A.; RONCHI, C. P. Manejo e controle de plantas daninhas em café. In: VARGAS, L.; ROMAN, E. S. (Eds.). **Manual de manejo e controle de plantas daninhas**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2004, p. 337-396
- SIQUEIRA, J. O.; SAGGIN-JÚNIOR, O. J.; FLORES-AYLAS, W. W.; GUIMARÃES, P. T. G. Arbuscular mycorrhiza inoculation and superfosphate application influence plant development and yield of coffee in Brazil. **Mycorrhiza**, v. 7, p. 293-300, 1998.