



Implicações na utilização de ciproconazol + tiametoxam no desenvolvimento do cafeeiro conilon

Implication of cyproconazol + thiamethoxam in vegetative development conilon coffee

Lima Deleon Martins^[a], Wagner Nunes Rodrigues^[b], Sebastião Vinicius Batista Brinati^[c], Tafarel Victor Colodetti^[d], Marcelo Antonio Tomaz^[e], Antonio Fernando de Souza^[f], Waldir Cintra de Jesus Junior^[g]

^[a] Engenheiro-agrônomo, mestre em Produção Vegetal, Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), Alegre, ES - Brasil, e-mail: deleon_lima@hotmail.com

^[b] Engenheiro-agrônomo, mestre em Produção Vegetal, Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), Alegre, ES - Brasil, e-mail: wagnernunes86@hotmail.com

^[c] Engenheiro-agrônomo, mestre em Produção Vegetal, Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), Alegre, ES - Brasil, e-mail: brinatesvb@gmail.com

^[d] Engenheiro-agrônomo, Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), Alegre, ES - Brasil, e-mail: tafarecolodetti@hotmail.com

^[e] Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, professor adjunto da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), Alegre, ES - Brasil, e-mail: tomaz@cca.ufes.br

^[f] Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitopatologia, professor do Instituto Federal de Educação, Ciência Tecnologia do Espírito Santo (IFES), Santa Teresa, ES - Brasil, e-mail: antonioifs@ifes.edu.br

^[g] Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitopatologia, professor da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), Alegre, ES - Brasil, e-mail: wcintra@cca.ufes.br

Resumo

Na cultura do cafeeiro conilon, uma das formas de manejo da incidência da *Hemileia vastatrix* e do ataque de *Leucoptera coffeella* é o uso preventivo de princípios ativos de ação conjunta (fungicida + inseticida), com destaque para o ciproconazol + tiametoxam. Produtos desta natureza, além de atenuarem os impactos negativos relacionados à fitossanidade do cultivo do cafeeiro conilon, promovem um efeito secundário, de caráter hormonal, que influencia nos processos fisiológicos das plantas. No entanto, a utilização desses produtos de forma indiscriminada e para fins que não o controle fitossanitário pode influenciar negativamente a cultura. Apesar do produto ativo ciproconazol + tiametoxam ser amplamente utilizado, ainda não é evidente a magnitude das respostas proporcionadas pela utilização do produto em cafeeiros com diferentes padrões vegetativos. O objetivo deste trabalho foi reunir e analisar de forma ampla informações sobre a influência da aplicação de ciproconazol + tiametoxam (1) no crescimento e vigor de mudas de cafeeiro conilon, (2) na implicação da adubação nitrogenada e (3) no aparecimento de toxidez após a aplicação. Para adequar a recomendação do fabricante para uso em vaso com o intuito apenas de realizar estudos científicos, foi

aplicado uma dose de 0,0703 gramas do produto comercial por vaso, diluída em 29 mL de água. Nas condições estudadas, a aplicação do princípio ativo ciproconazol + tiametoxam limita o crescimento vegetativo, o desenvolvimento radicular e o acúmulo de matéria seca, podendo causar sintomas variados de fitotoxidez em mudas de cafeeiro conilon. Existe comportamento diferencial de crescimento e desenvolvimento, entre genótipos de cafeeiro conilon em resposta à aplicação de ciproconazol + tiametoxam.

Palavras-chave: Controle químico. *Hemileia vastatrix* Berk. et Br. Efeito tônico.

Abstract

One of the ways of managing the impact of Hemileia vastatrix and the attack of Leucoptera coffeella in Conilon coffee cultivation is the preventive use of chemicals control (fungicide + insecticide), like tiamethoxam + cyproconazol. Products of this nature mitigate the negative impacts related to cultivation of the plant conilon coffee as well as promote a side effect of hormonal character, which influences physiological processes of plants. However, the indiscriminate use of these products and for purposes other than phytosanitary control influences negatively the culture. Despite of the active tiametoxam + ciproconazol be widely used, the magnitude of the responses provided by the product in coffee trees with different vegetative conditions replies is not clear yet. The objective of this study was to unite and analyze information about the influence of applying tiametoxam + ciproconazol (1) on the growth and vigor of conilon coffee seedlings, (2) the implication of nitrogen and (3) the appearance of toxicity after application. In order to suit the manufacturer's recommendation for use in plant pots aiming only to make scientific studies, a dose of 0.0703 grams of the commercial product per pot was used (diluted in 29 mL of water). Considering the conditions studied, the application of the active ingredient thiamethoxam + cyproconazol limited vegetative growth, root development and dry matter accumulation, which can cause varying symptoms of phytotoxicity in seedlings of conilon coffee. There is differential behavior of growth and development among genotypes of conilon coffee in response to the application of tiametoxam + ciproconazol.

Keywords: Chemical control. *Hemileia vastatrix* Berk. et Br. Tonic effect.

Introdução

O desenvolvimento da pesquisa científica atrelada à extensão rural tem proporcionado consideráveis ganhos de produtividade do cafeeiro conilon no estado do Espírito Santo, tornando-o um dos mais competitivos do mundo (FERRÃO et al., 2008). Esses ganhos de produtividade se devem, principalmente, ao desenvolvimento de cultivares clonais e técnicas de manejo que permitem a obtenção de plantas com características desejáveis.

A região norte do estado do Espírito Santo, onde se concentra a maior parte da produção cafeeira, apresenta clima quente e seco, o que favorece a intensidade de ocorrência de determinadas pragas, em especial o bicho-mineiro (*Leucoptera coffeella*), podendo ser prejudicial durante todo o ano, com

maior intensidade nos meses de seca (FORNAZIER et al., 2007). Neste contexto, tem-se que o clima quente aliado a algumas adversidades climáticas que elevam a umidade gerando um microclima, favorece a ocorrência da ferrugem do cafeeiro (*Hemileia vastatrix* Berk. et Br.), que é considerada a principal doença da cultura, causando lesões nas folhas, redução da área fotossinteticamente ativa da planta e desfolha, o que acaba comprometendo a produtividade do cafeeiro (ZAMBOLIM et al., 2002).

No manejo da incidência da ferrugem e do ataque do bicho-mineiro em folhas de cafeeiros conilon tem sido adotada, de forma ampla, a aplicação no solo de produtos que fazem a ação conjunta de inseticida e fungicida, com destaque para o tiametoxam + ciproconazol. Trata-se de uma alternativa viável em lavouras onde ocorre inclinação de plantas nas

entrelinhas de plantio, devido à alta carga de frutos produzidos, pelo fato desta inclinação dificultar a aplicação de produtos por via foliar com pulverizadores costais ou tratorizados. Além disso, normalmente, os grânulos apresentam alto rendimento e não estão sujeitos à deriva (ZAMBOLIM et al., 2007).

A aplicação de fungicidas sistêmicos no cultivo do cafeeiro pode causar um efeito secundário, conhecido como “efeito tônico”, de caráter hormonal, que influencia os processos fisiológicos nas plantas (VENÂNCIO et al., 2003), provocando maior vigor e melhor enfolhamento de plantas adultas, além de uma coloração verde mais escura das folhas (CARVALHO et al., 1997). O produto ativo ciproconazol + tiametoxam atua no controle inicial de pragas e doenças, e sua ação nas plantas leva a uma maior atividade enzimática com a maximização do teor de alguns hormônios vegetais, além de melhorar o desenvolvimento do sistema radicular (CASTRO; PEREIRA, 2008).

Esse “efeito tônico”, em curto prazo, pode gerar ganhos de produtividade na cultura; no entanto, a utilização desses produtos de forma indiscriminada e para fins que não o controle de doenças e/ou pragas nas lavouras cafeeiras, em médio e/ou longo prazo, pode influenciar negativamente a vida útil das lavouras acarretando baixa produtividade e insustentabilidade da cultura (MARTINS; RODRIGUES; TOMAZ et al., 2012).

Apesar de o produto ativo ciproconazol + tiametoxam ser amplamente utilizado, ainda não é evidente a magnitude das respostas proporcionada pelo produto em cafeeiros com diferentes condições como, por exemplo, em diferentes estados nutricionais, em materiais oriundos de multiplicação clonal com vigor diferenciado e em plantas com diferentes ciclos fenológicos.

Desta forma, objetivou-se reunir e analisar de forma ampla informações sobre a influência da aplicação de ciproconazol + tiametoxam (1) no crescimento e vigor de mudas de cafeeiro conilon, (2) na implicação da adubação nitrogenada e (3) no aparecimento de toxidez após a aplicação.

Materiais e métodos

A aplicação dos ingredientes ativos ciproconazol + tiametoxam, é por meio do solo utilizando-se o

produto comercial (Verdadero® 600 WG) na formulação granulado dispersível (WG). A dose recomendada pelo fabricante é de 1000 g ha⁻¹ do produto comercial, diluída em 400 litros de água. Para adequar a recomendação do fabricante para o uso em vaso apenas com intuito de realizar estudos científicos, leva-se em consideração o número de plantas por hectare recomendado para a cultivar (por exemplo, 2.222 plantas ha⁻¹), o volume de uma cova para o plantio do cafeeiro (0,64 m³), adotando-se 40 × 40 × 40 cm, a dose recomendada do produto e a diluição feita em 400 litros de água. Desta forma, com os cálculos pode-se obter a dose de 0,0703 gramas do produto comercial por vaso diluída em 29 mL de água (MARTINS et al., 2012). Para a aplicação em vasos, no cultivo em ambiente controlado, o produto que tem natureza granulada deve passar por uma leve maceração, para facilitar a diluição e depois ser pesado em balança de precisão. A calda do produto deve ser aplicada com o auxílio de uma seringa, a 10 cm das mudas em toda a superfície do solo contido no vaso, 20 dias após o transplântio (MARTINS et al., 2012).

Resultados e discussão

Na busca pela verificação da influência da aplicação de ciproconazol + tiametoxam no crescimento de mudas de café conilon, nota-se a interferência direta deste produto sobre o desenvolvimento das mudas, além de ser possível afirmar que existe diferenciação de resposta entre os genótipos de cafeeiro conilon que compõem a cultivar clonal “Vitória Incaper 8142”, em relação ao seu crescimento e acúmulo de biomassa, quando tratados com ciproconazol + tiametoxam (Gráfico 1) (MARTINS et al., 2011a). Essas diferentes respostas estão relacionadas às diferenças genotípicas existentes entre os materiais genéticos que compõe esta cultivar clonal, o que pode ser devido à suscetibilidade diferencial dos genótipos aos efeitos fisiológicos de mecanismos de ação de certos produtos, no caso em questão, o efeito tônico do ciproconazol + tiametoxam.

É vasta a literatura acerca da variabilidade genética em café conilon e da amplitude de resposta de genótipos dessa espécie em relação a diferentes condições de cultivo e emprego de tecnologias (FONSECA et al., 2004; FERRÃO et al., 2008;

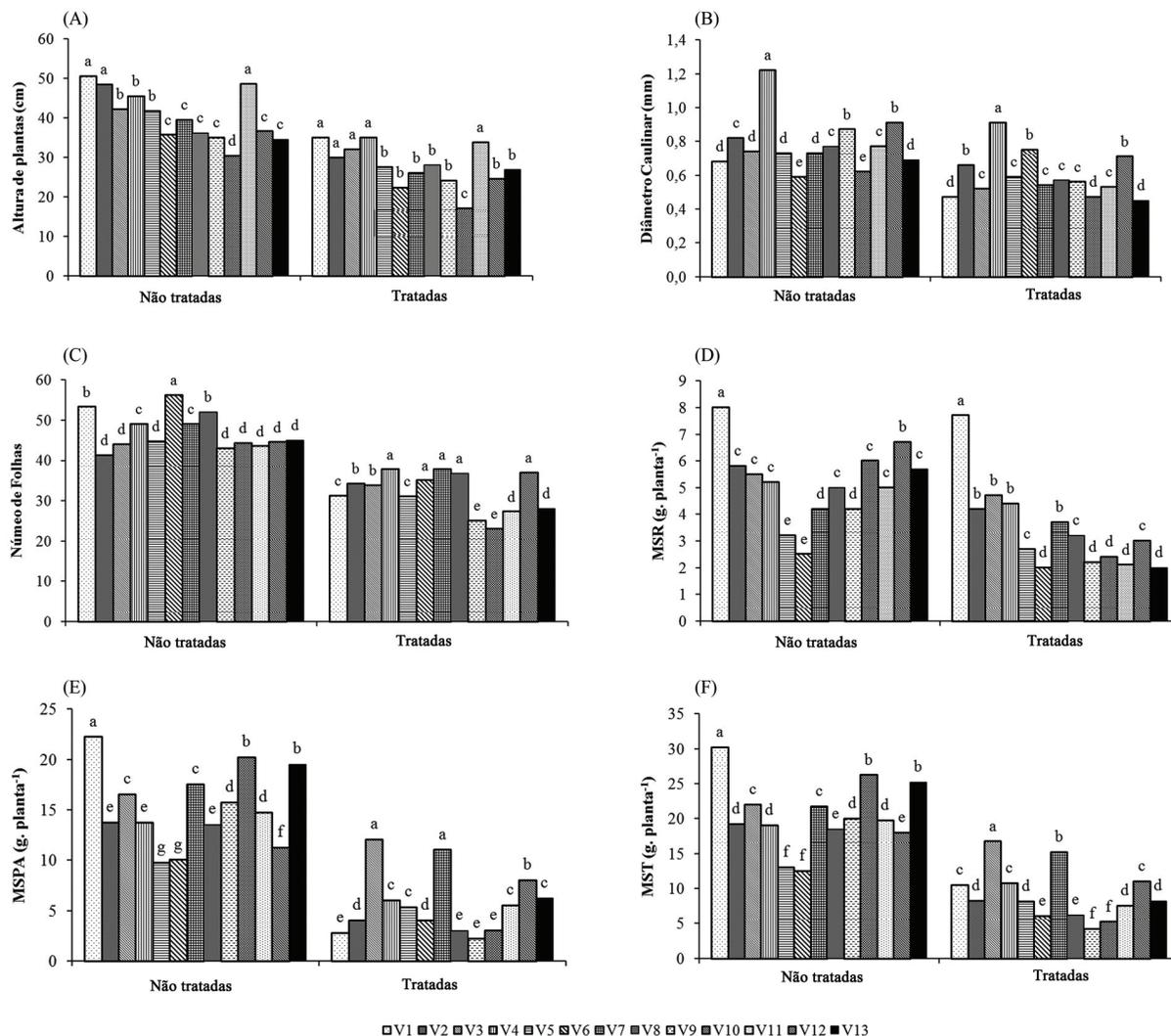


Gráfico 1 - Valores médios de altura (A), diâmetro caulinar (B), número de folhas (C), matéria seca de raiz (D), matéria seca da parte aérea (E) e matéria seca total (F) de mudas dos treze clones de café conilon que compõem a cultivar “Vitória Incaper 8142”, tratadas e não tratadas, via solo, com ciproconazol + tiame toxam

Nota: Médias seguidas pela mesma letra, entre tratamentos, não diferem pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

Fonte: MARTINS et al. (2011a).

RODRIGUES et al., 2012; MARTINS et al., 2013), o que sustenta o fato de as respostas dos genótipos serem relacionadas às diferenças genéticas entre eles.

Além disso, evidências apontam que o crescimento vegetativo pode ser influenciado negativamente pelo tratamento com ciproconazol + tiame toxam, causando sérios danos ao crescimento e desenvolvimento inicial das mudas de café conilon (Gráfico 2) (MARTINS et al., 2011a), sendo relatado o condicionamento de plantas de menor porte, com caules mais delgados, menor enfolhamento,

limitação de produção de biomassa, perda de vigor e sintomas visuais de fitotoxidez (MARTINS et al., 2011b; MARTINS; RODRIGUES; TOMAZ, 2012).

Houve reduções na altura e na biomassa de mudas de café devido a efeitos da aplicação de fungicidas triadimenol na dose de 0,90 g mudas⁻¹ e triadimenol + dissulfoton (proporção 1,5:7,5) na dose de 0,5 g mudas⁻¹, aplicados via solo na formulação granulada (MATIELLO et al., 1993). Similarmente, existem relatos de que diferentes doses de triadimenol + dissulfoton (1,5 + 7,5) na formulação granulada,

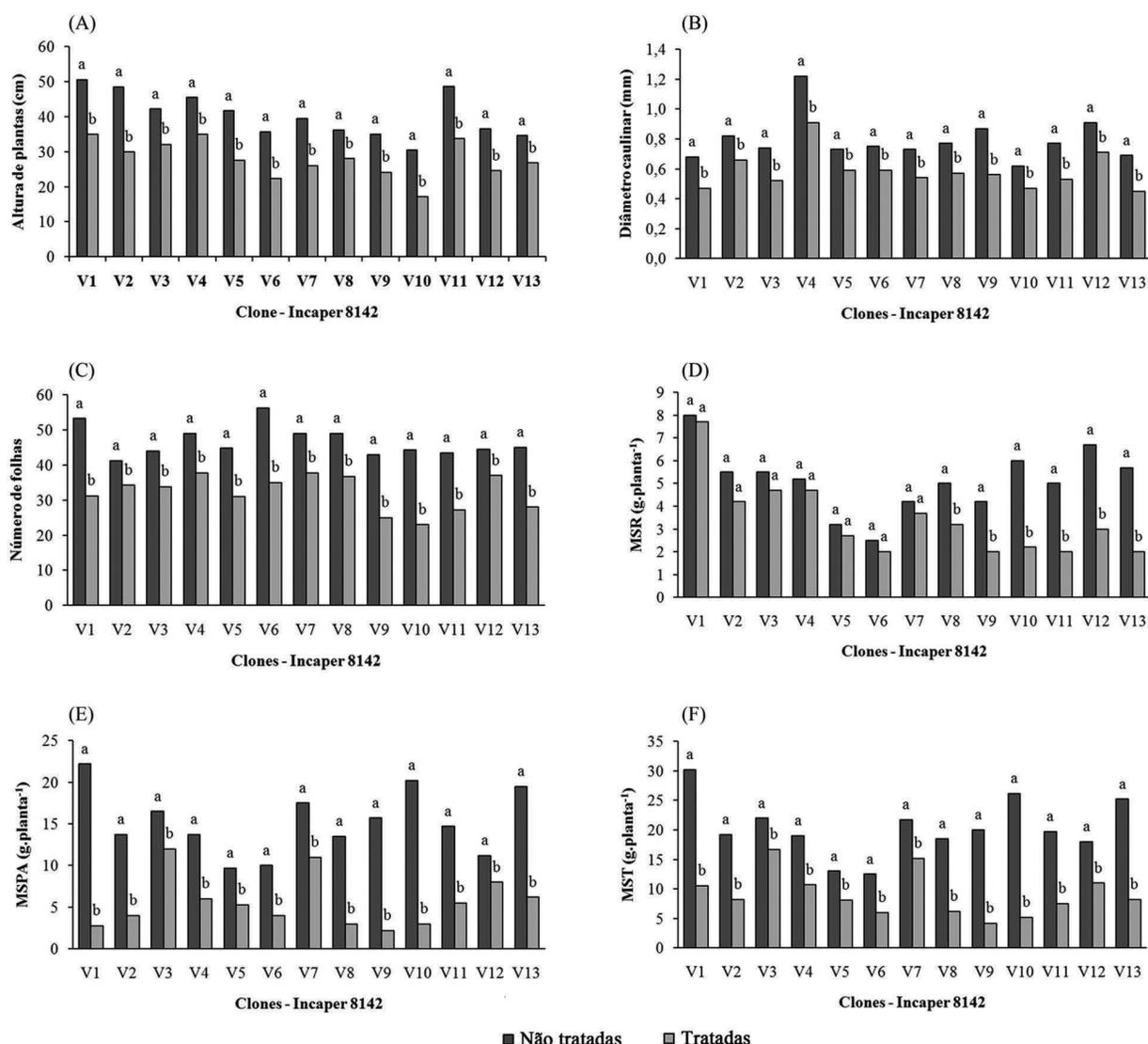


Gráfico 2 - Comparação entre os valores médios de altura (A), diâmetro caulinar (B), número de folhas (C), matéria seca de raiz (D), matéria seca da parte aérea (E) e matéria seca total (F) de mudas dos treze clones de café conilon que compõem a cultivar “Vitória Incaper 8142”, tratadas e não tratadas, via solo, com ciproconazol + tiametoxam

Nota: Médias seguidas pela mesma letra, entre tratamentos, não diferem pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

Fonte: MARTINS et al. (2011a).

induzem a redução na altura das plantas, principalmente na aplicação de doses superiores a 20 kg ha⁻¹ (SAN JUAN; MATIELLI, 1995).

Visualmente, a aplicação de ciproconazol + tiametoxam provoca grandes danos às mudas de café, onde a aplicação do produto sistêmico, via solo, limita o desenvolvimento de clones de café conilon, como apresentado na Figura 1, referente aos genótipos que compõem a cultivar clonal “Vitória Incaper 8142”.

Estes resultados corroboram a verificação de que a aplicação de fungicidas triazóis de ação sistêmica administrados via solo provocaram redução no crescimento em mudas de café arábica, devido à ação hormonal dos produtos sistêmicos (PARADELA et al., 2006).

Após o produto sistêmico, aplicado via solo, ser absorvido e transportado pelo xilema, o princípio ativo se instala nas folhas e aumenta a capacidade fotossintética da planta, devido ao seu efeito

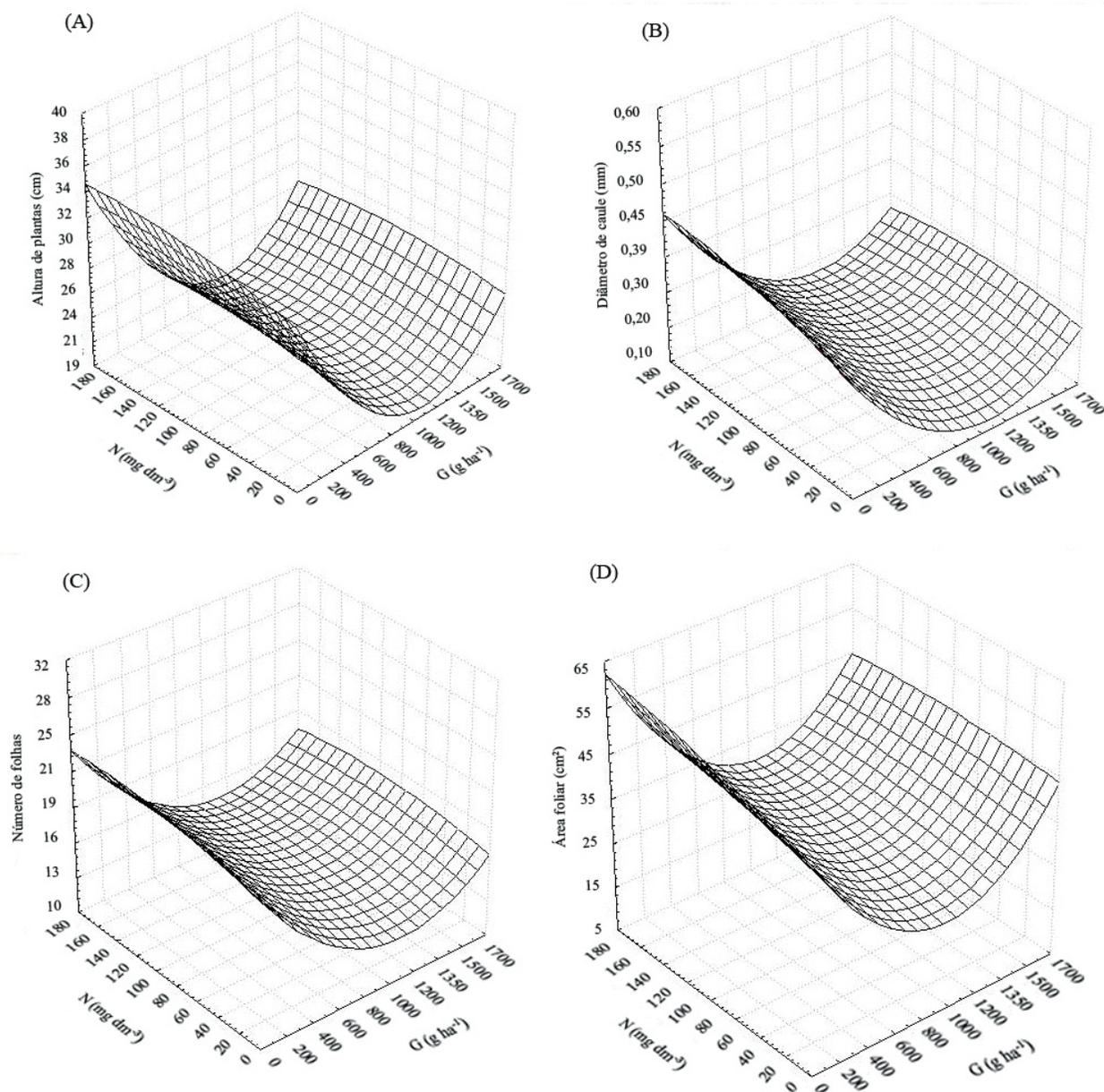


Gráfico 3 - Superfície de resposta para altura de plantas (A), diâmetro caulinar (B), número de folhas e (C) área foliar (D) de plantas de café conilon, cultivar “Emcaper 8151 – Robusta Tropical”, em resposta à aplicação de combinações de diferentes níveis de nitrogênio e de ciproconazol + tiametoxam
Fonte: MARTINS et al. (2012).

hormonal (CARVALHO et al., 1997). Contudo, em determinadas doses, é observada a ocorrência de fitotoxidez, fato relacionado com a promoção desordenada do desenvolvimento da planta, devido à carga hormonal resultante da aplicação do produto (CASTRO, 2006). O excesso hormonal proporciona a ativação de proteínas da membrana celular em escala excessiva, interferindo no transporte iônico e

desbalanceando a nutrição mineral da planta. Esta desordem fisiológica causa sintomas variados, como enrugamento e manchas no limbo foliar; redução dos internódios, necrose de folhas, epinastia foliar, bronzeamento, nanismo e deficiências nutricionais variadas (PARADELA et al., 2006).

Tendo em vista tais efeitos da aplicação deste produto, Martins et al. (2012) estudaram a

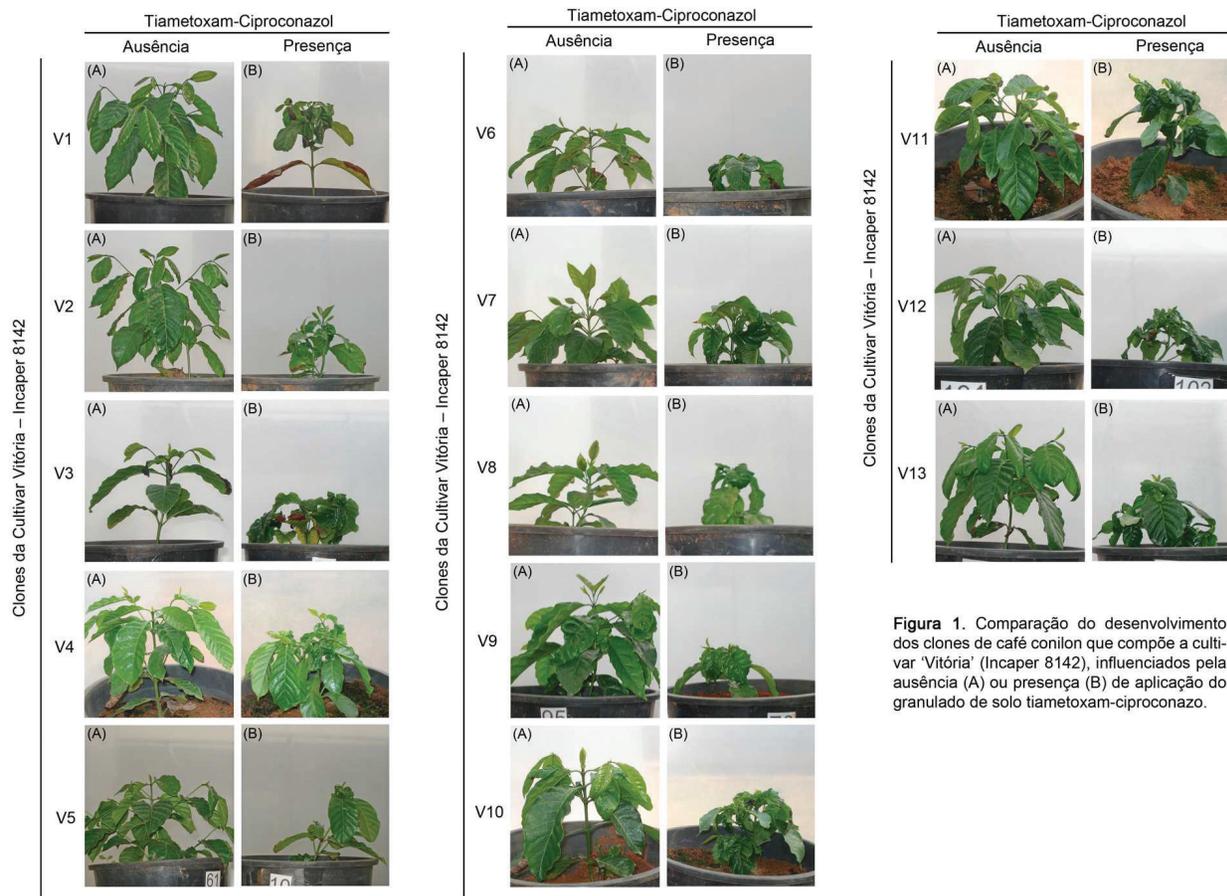


Figura 1. Comparação do desenvolvimento dos clones de café conilon que compõe a cultivar 'Vitória' (Incaper 8142), influenciados pela ausência (A) ou presença (B) de aplicação do granulado de solo tiametoxam-ciproconazol.

Figura 1 - Comparação do desenvolvimento dos clones de café conilon que compõem a cultivar “Vitória” (Incaper 8142), influenciados pela ausência (A) ou presença (B) de aplicação do granulado de solo ciproconazol + tiametoxam
 Fonte: MARTINS, RODRIGUES E TOMAZ, 2012.

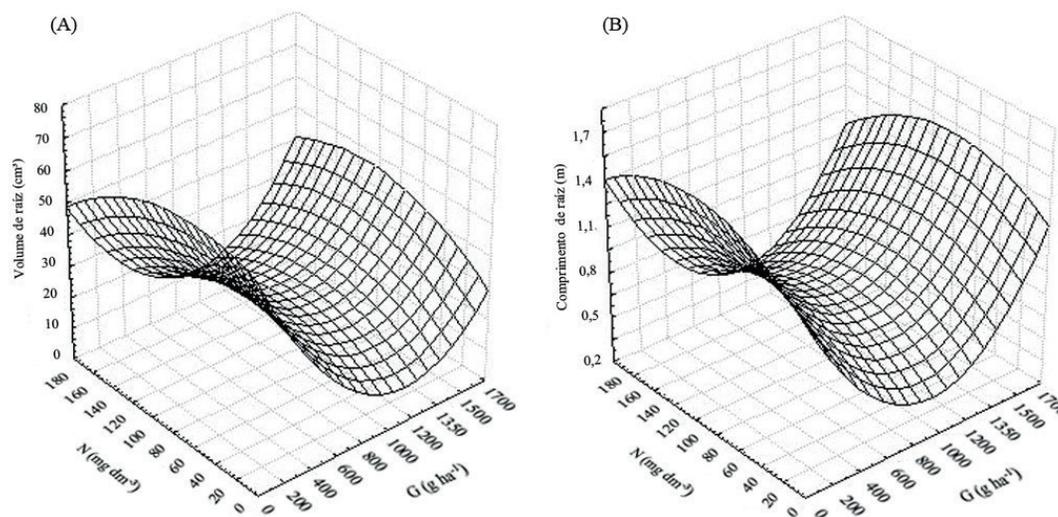


Gráfico 4 - Superfície de resposta para volume de raiz (A) e comprimento de raiz (B) de plantas de café conilon, cultivar “Emcaper 8151 – Robusta Tropical”, em resposta à aplicação de combinações de diferentes níveis de nitrogênio e de ciproconazol + tiametoxam
 Fonte: MARTINS et al. (2012).

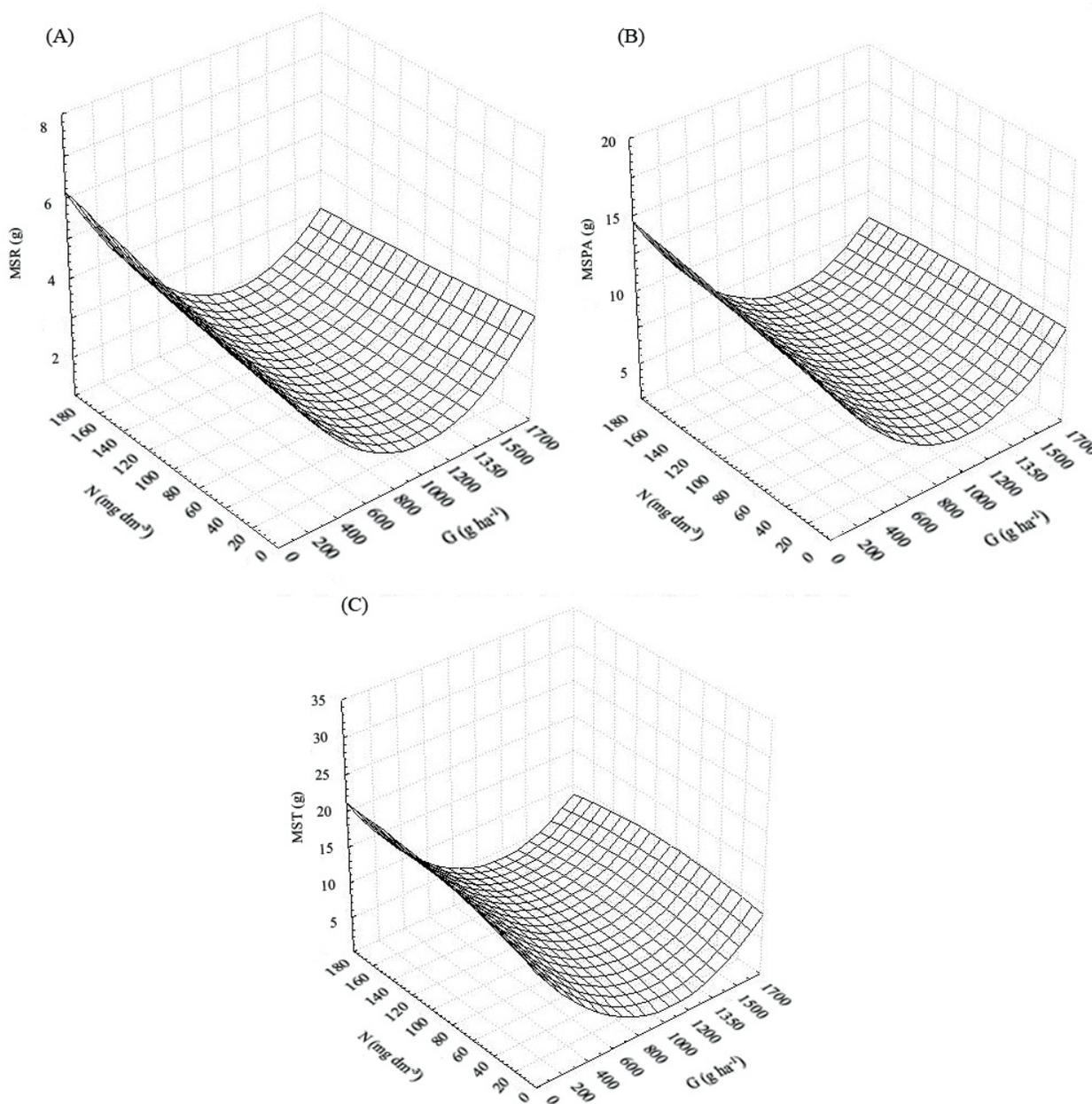


Gráfico 5 - Superfície de resposta para massa da matéria seca da raiz (A), da parte aérea (B) e total (C), de plantas de café conilon, cultivar “Emcaper 8151 – Robusta Tropical”, em resposta à aplicação de combinações de diferentes níveis de nitrogênio e de ciproconazol + tiametoxam

Fonte: MARTINS et al. (2012).

interação da aplicação de ciproconazol + tiametoxam com diferentes doses de nitrogênio, no intuito de evidenciar se os efeitos depreciativos são mantidos, atenuados ou revertidos em mudas de café conilon. Estes autores concluíram que a influência do ciproconazol + tiametoxam nos parâmetros de crescimento vegetativo foi mais limitante que a ausência de adubação nitrogenada. Além disso, relataram

que na interação entre a aplicação do produto e as doses de nitrogênio, o comportamento das mudas de café conilon quanto às variáveis de crescimento vegetativo e acúmulo de biomassa sofreram maiores depreciações em função da aplicação próxima ao recomendado de ciproconazol + tiametoxam, independentemente das doses de nitrogênio (Gráfico 3, 4 e 5) (MARTINS et al., 2012).

Para a adequada exploração do efeito tônico proporcionado pelo ciproconazol + tiametoxam em mudas de café, a dose de aplicação deve ser ajustada para evitar a ocorrência de distúrbios metabólicos, como foi evidenciado nos referidos trabalhos.

Conclusão

Nas condições estudadas, a aplicação do princípio ativo ciproconazol + tiametoxam limita o crescimento vegetativo, o desenvolvimento radicular e o acúmulo de matéria seca, podendo causar sintomas variados de fitotoxidez em mudas de cafeeiro conilon. A influência negativa do ciproconazol + tiametoxam nos parâmetros de crescimento vegetativo é mais limitante que a ausência de adubação nitrogenada, além de existir comportamento diferencial de crescimento e desenvolvimento, entre genótipos de cafeeiro conilon em resposta à aplicação do princípio ativo.

Referências

- CARVALHO, G. R. et al. Efeito do triadimenol e benzilaminopurina no desenvolvimento de brotos *in vitro* do cafeeiro cv. catuaí. **Revista Unimar**, v. 19, n. 3, p. 767-775, 1997.
- CASTRO, P. R. C.; PEREIRA, M. A. Bioativadores na agricultura. In: GAZZONI D. L. **Tiametoxam**: uma revolução na agricultura brasileira. Rio de Janeiro: Editora Vozes, 2008. p. 115-122.
- CASTRO, P. R. C. **Agroquímicos de controle hormonal na agricultura tropical**. Piracicaba: ESALQ – Divisão de Biblioteca e Documentação, 2006. (Série Produtor Rural, nº. 32).
- FERRÃO, R. G. et al. Parâmetros genéticos em café Conilon. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 43, n. 1, p. 61-69, 2008. doi:10.1590/S0100-204X2008000100009.
- FONSECA, A. F. A. et al. **Conilon Vitória 'Incaper 8142'**: variedade clonal de café Conilon. Vitória: Incaper, 2004.
- FORNAZIER, M. J. et al. Pragas do café conilon. In: FERRÃO, R. G. et al. **Café conilon**: técnicas de produção com variedades melhoradas. 3. ed. Vitória: Incaper, 2007. p. 405-449.
- MARTINS, L. D. et al. Eficiência e resposta de clones de cafeeiro conilon ao fósforo. **Revista Ceres**, v. 60, n. 3, p. 406-411, 2013. doi:10.1590/S0034-737X2013000300014.
- MARTINS, L. D.; RODRIGUES, W. N.; TOMAZ, M. A. Avaliação visual da influência da aplicação de ciproconazol + tiametoxam no crescimento de mudas de *Coffea canephora*. **Revista Nucleus**, v. 9, p. 289-294, 2012. doi:10.3738/nucleus.v9i2.793.
- MARTINS, L. D. et al. Função de crescimento vegetativo de mudas de cafeeiro conilon a níveis de ciproconazol + tiametoxam e nitrogênio. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 35, n. 1, p. 173-183, 2012.
- MARTINS, L. D. et al. Influência da aplicação de ciproconazol + tiametoxam no crescimento de mudas de *Coffea canephora* Pierre ex A. Froehner. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 34, n. 1, p. 220-228, 2011a.
- MARTINS, L. D. et al. Loss of vigor in conilon coffee seedlings due to the application of granular fungicide for soil. **Revista Nucleus**, v. 8, n. 2, p. 97-104, 2011b. doi:10.3738/nucleus.v8i2.627.
- MATIELLO, J. B. et al. Efeito de fungicidas em mudas de café, no controle de cercosporiose, no sistema radicular e parte aérea e no pós-plantio. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 19., Três Pontas, 1993. **Anais...** Rio de Janeiro: Mapa/Procafé, 1993. p. 20-21.
- PARADELA, A. L. et al. Avaliação do índice de fitotoxidez de triazóis em mudas de café e eficiência dos triazóis aplicados via foliar no controle da ferrugem (*Hemileia vastatrix*) do cafeeiro (*Coffea arabica*). **Ecossistema**, v. 32, n. 2, p. 72-81, 2006.
- RODRIGUES, W. N. et al. Estimativa de parâmetros genéticos de grupos de clones de café Conilon. **Coffee Science**, v. 7, n. 2, p. 177-186, 2012.
- SAN JUAN, R. C. C.; MATIELLI, A. Efeito do triadimenol, dissulfoton e associação triadimenol + dissulfoton em cafeeiro com resistência à ferrugem (3º. ano). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 21., Caxambú, 1995. **Anais...** Rio de Janeiro: MAAPA/PROCAFE, 1995. p. 200.
- VENÂNCIO, W. S. et al. Physiological effects of fungicides on plants. **Publicatio UEPG - Ciências Exatas e da Terra, Agrárias e Engenharias**, v. 9, n. 3, p. 59-68, 2003.

ZAMBOLIM, L. et al. Epidemiologia e controle integrado da ferrugem-do-cafeeiro. In: ZAMBOLIM, L. **O estado da arte de tecnologias na produção de café**. Viçosa: Suprema Gráfica e Editora, 2002. p. 369-449.

ZAMBOLIM, L. et al. Características rastreáveis do manejo integrado das doenças do cafeeiro. In: ZAMBOLIM, L. **Rastreabilidade para a cadeia produtiva do café**. Viçosa: UFV/DFP, 2007. p. 85-128.

Recebido: 12/03/2011

Received: 03/12/2011

Aprovado: 14/04/2014

Approved: 04/14/2014