

ANATOMIA DE RAÍZES DE CAFEIEIRO COM SUPERDOSES DE FÓSFORO E IRRIGAÇÕES

A.J.J. Souza, Professor Substituto / UNEB – jacksonagro@gmail.com; O.A. Junior, Mestrando em Fitotecnia / UFLA – oajrjunior@gmail.com; E.M. de Castro, Professor Associado / UFLA – evaristomcastro@gmail.com; A.W. Dominghetti, Professor Substituto / IFSMG – andersonwd10@yahoo.com.br; R.J. Guimarães, Professor Titular / UFLA – rubensjg@dag.ufla.br; M.L.V. Rezende, Professor Titular / UFLA – mlucio@dfp.ufla.br

O presente trabalho avaliou alterações anatômicas de raízes de cafeeiros cultivados com superdoses de fósforo (P_2O_5) e níveis de irrigação. Na agência Inovacafé – UFLA, mudas de café variedade Mundo Novo IAC 376/19 foram transplantadas em vasos. Foi utilizado delineamento em blocos ao acaso, esquema fatorial 4 x 4, sendo os tratamentos compostos por quatro doses de fósforo (0; 80; 240 e 720 g de P_2O_5 por vaso) e quatro níveis de irrigação (25%; 50%; 75% e 100% da capacidade de campo) com três repetições. Nas avaliações foram realizadas alterações anatômicas de raiz. Como resultado foi observado menor espessura de epiderme das raízes de plantas em tratamentos com maiores doses de P_2O_5 e menor área de vasos xilemáticos nos tratamentos com maiores níveis de irrigação.

Estudos recentes têm observado que o cafeeiro necessita de maior suprimento de fósforo Guerra *et al.* (2007). Reis *et al.* (2011) verificaram que cafeeiros em doses de fósforo superiores às recomendações vigentes apresentaram altas taxas de crescimento vegetativo, porém há relatos de que a maior absorção de fósforo diminui a assimilação e concentração de zinco por decorrência da diluição do teor do micronutrientes na matéria seca (SCALCO *et al.*, 2014). Estudos sobre anatomia radicular de cafeeiros são escassos na literatura, sobretudo quando relacionados com maiores doses de fósforo, como aponta Reis *et al.* (2011) e Souza *et al.* (2014). Evidentemente, a nutrição mineral contribui com a composição da organização estrutural da planta, pois na disponibilidade ou falta de nutrientes são alteradas as estruturas anatômicas das plantas. Assim, objetiva-se com o presente trabalho avaliar alterações anatômicas de raízes de cafeeiros cultivados com superdoses de fósforo e níveis de irrigação.

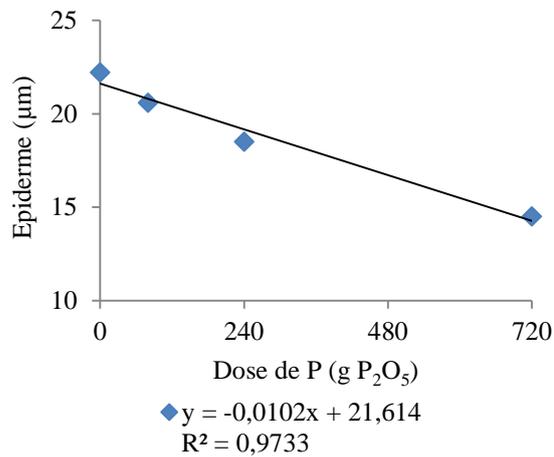
O experimento foi conduzido em casa de vegetação da Agência de Inovação do Café (Inovacafé) na Universidade Federal de Lavras (UFLA), em Lavras, Minas Gerais. Mudas de café da variedade Mundo Novo IAC 376/19 foram transplantadas para vasos com capacidade de 18 litros de substrato acondicionados sobre bancadas a 0,8 m do solo, e em espaçamentos de 0,7 x 0,6 m. O solo utilizado foi um Latossolo Vermelho distroférrico típico (LVdf) conforme classificação de solos (SANTOS, 2013). A correção do solo foi realizada elevando-se para 60% a saturação por bases utilizando-se calcário com PRNT de 85% misturado ao solo úmido, amontoado e coberto com lona plástica por 30 dias para reação. A aplicação dos fertilizantes foi realizada conforme recomendações para cultura do café 5ª Aproximação para o estado de Minas Gerais. Por meio da curva característica de umidade do solo e de planilha eletrônica, foi possível determinar a quantidade de água a ser aplicada em cada tratamento de irrigação. As irrigações foram realizadas nas segundas e quintas-feiras com a aplicação manual do volume de água correspondente a cada tratamento, aferido por meio de proveta graduada.

O delineamento estatístico utilizado foi o fatorial: 4 x 4, sendo quatro doses de fósforo (0; 80; 240 e 720 g de P_2O_5 por vaso) e quatro níveis de irrigação (25%; 50%; 75% e 100% da capacidade de campo). Os tratamentos foram distribuídos na forma de blocos ao acaso (DBC) com três repetições, constituindo assim 48 parcelas experimentais. Aos 180 dias da implantação do experimento, retiraram-se amostras de raízes situadas na placa superficial. Uma secção de 0,5 cm de comprimento foi coletada a partir de três cm da ponta da raiz. O material foi fixado em FAA (Formaldeído 37%; 50,0 mL, ácido acético glacial 50,0 mL, etanol 50% 900,0 mL), permanecendo por 72 horas, sendo posteriormente transferidos para Etanol 70%. Após desidratação sucessivas em etanol 80, 90 e 99,5% P.A. de duas em duas horas, o material foi fixado em historesina e submetido a cortes anatômicos em micrótomo semiautomático em espessura 7 μ m. As Lâminas foram coradas com Azul de Toluidina 1,0%, pH 4,7 e fotografadas com câmera digital Canon PowerShot A620 8.0 Mega pixels acoplada ao microscópio KEN A VISION TT118 em objetivas de 40X com oculares de 10X. Foram retiradas cinco fotomicrografias de cada repetição com o auxílio do software Image tools. Foram determinadas as espessuras de córtex (C), cilindro central (CC), endoderme (ED), epiderme (EP) de raiz (R) em μ m. Foi avaliada também a área de xilema (AX) e área de cilindro central (ACC), determinadas em μ m². Ao final do experimento os dados coletados foram tabulados e realizados os testes de normalidade e homogeneidade. Com auxílio do software de análise estatística SISVAR® (FERREIRA, 2011) foi realizada a análise de variância pelo teste F a 5% de probabilidade. Os efeitos, quando significativos, foram desdobradas com o estudo da regressão.

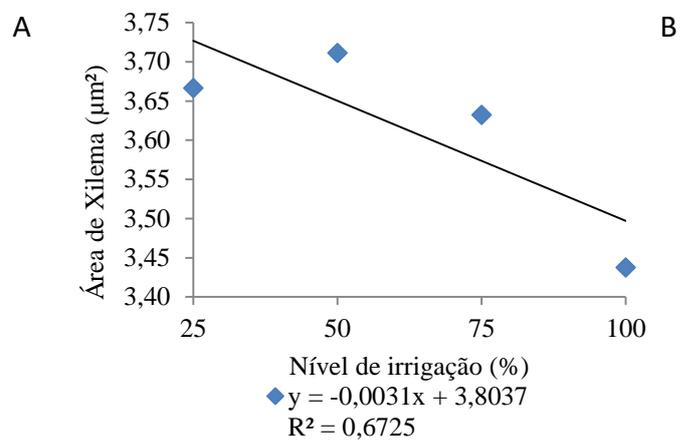
Resultados e conclusões

Nas avaliações anatômicas de raiz foi observado efeito isolado da dose de fósforo para epiderme e de nível de irrigação na área de xilema. Com o aumento das doses de fósforo houve uma diminuição linear na espessura da epiderme da raiz (Figura 1A). Em altas concentrações de fósforo no solo as células da epiderme ficaram menores, apresentaram menor diâmetro e parede periclinal celular mais fina. Acredita-se que o fósforo exerce efeitos sinérgicos e antagônicos no processo de absorção radicular (ÁVILA *et al.*, 2013). Tal efeito tem sua expressão acentuada nas células epidérmicas por serem as primeiras em contato com a solução do solo causando as modificações observadas. Outra possibilidade é que a maior concentração do íon fosfato presente na solução do solo em contato direto com as células epidérmicas pode gerar algum tipo de fitotoxidez que prejudicaria o crescimento celular. Assim, um estudo mais detalhado deve ser realizado para que mais informações elucidem o ocorrido.

Figura 1 - Espessura de epiderme em função de doses de fósforo (P_2O_5) (A) e Área de Xilema em função de níveis de irrigação (B) em plantas de café, variedade Mundo Novo



* Significativo pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade



* Significativo pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade

Para níveis de irrigação, a diminuição na quantidade de água disponível causou um aumento linear na área da secção transversal da raiz ocupada por xilema (Figura 1B). Foi observado que, conforme a planta é submetida a condições de estresse hídrico, ocorre aumento no número de vasos na raiz, diminuição do diâmetro e, consequentemente, menor relação entre o diâmetro dos vasos e o seu número por milímetro quadrado (índice de vulnerabilidade de Carlquist) (CARVALHO; CASTRO, 2012). Tal modificação é uma variação da planta para suportar o maior déficit hídrico e a maior pressão negativa evitando-se o risco de embolias e, consequentemente, cavitação (OGASA; MIKI; YOSHIKAWA, 2010). Sendo maior a xeromorfia, tornou-se menor a vulnerabilidade do sistema de condução hidráulica do cilindro vascular. Trata-se de um aperfeiçoamento nos sistemas para o uso da água, uma vez que a diminuição no diâmetro interno e o aumento no número de feixes não diminuíram a área útil de transporte de seiva, conforme com os trabalhos de Kulkarni e Phalke (2009).

Concluiu-se que – 1- Maiores doses de fósforo alteraram as estruturas anatômicas de raízes. 2- Em baixa disponibilidade de água há um aperfeiçoamento no sistema radicular para o uso da água.