

ABSORÇÃO FOLIAR DE MICRONUTRIENTES NO CAFEIEIRO

Henrique R. B. FARIAS¹; Fernando S. COELHO²; Wellington M. BARBOSA³

RESUMO

A absorção foliar de nutrientes via cutícula e estômatos tem sido objeto de discussão e o cafeeiro, por ser uma planta hipostomática, auxilia no melhor entendimento quanto à absorção por esta via. O objetivo deste trabalho foi avaliar a absorção de micronutrientes na superfície foliar. Constatou-se que os micronutrientes Zinco, Ferro, Boro e Cobre são mais absorvidos quando aplicados simultaneamente nas superfícies abaxial e adaxial da folha do cafeeiro, seguido pela aplicação somente na superfície abaxial. A absorção na superfície adaxial, apesar de ser menor que as demais, foi significativamente superior ao controle, reforçando a teoria do que a absorção foliar, em sua maioria, ocorre pela cutícula.

INTRODUÇÃO

A cutícula constitui a primeira barreira à penetração de soluções provenientes de aplicações foliares, devendo essas soluções atravessar a cutícula, penetrar e difundir-se no apoplasto (ROSOLEM, 2002). A cutícula é aparentemente transversa por “caminhos” polares que são solúveis em água e pequenas moléculas solúveis, cuja natureza e comprimento não estão claros (Neumann, 1988 citado por ROSOLEM, 2002).

Boaretto et al. (1999) relatam que a cutícula tem certas propriedades importantes conferidas pela sua composição química e estrutural, que são importantes para o entendimento dos mecanismos de absorção foliar. É permeável à

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Câmpus Machado. Machado/MG, email: henriquetecagro@yahoo.com.br;

² Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Câmpus Machado. Machado/MG, email: fernandosavinni@hotmail.com;

³ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas – Câmpus Machado. Machado/MG, email: wbarbosa@hotmail.com;

água, podendo esta ser o veículo de íons e de moléculas de compostos nela dissolvidos.

Há dúvidas no que diz respeito à importância dos estômatos na absorção foliar, uma vez que os mesmos cobrem apenas de 0,26 a 0,84 % da superfície foliar conforme as espécies. Para contar com este tipo de absorção através dos estômatos, como são pequenos, a solução deve ser de muito baixa tensão para que haja absorção (AUDUS, 1976). Por diversas décadas a absorção de água e solutos via estômatos foi objeto de controvérsia, até que a discussão foi praticamente encerrada por Shonherr e Bukovac (1972). Eles demonstraram que a penetração de soluções aquosas através dos estômatos era impossível por razões físicas relacionadas à arquitetura e por características da superfície dos estômatos e ainda à alta tensão superficial das soluções aquosas. Assim, para ocorrer penetração estomatal, a solução deveria ter uma tensão superficial menor que 30 mN.m^{-1} . A partir daí, a absorção foliar ficou conhecida como ocorrendo somente pela cutícula, em uma generalização implícita. Entretanto, é comum um grande impacto da densidade estomatal ou da abertura estomática na absorção foliar. Hoje é aceito que há penetração de solutos nas folhas através da cutícula e dos estômatos (ROSOLEM, 2002), porém não há resultados conclusivos a respeito. Sendo assim, este trabalho visou avaliar a eficiência da absorção de micronutrientes, aplicados separadamente na superfície adaxial e abaxial, das folhas do cafeeiro, levando em consideração a característica da espécie de ser hipoestomática.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado com a cultivar Catuaí-15, cultivado em casa de vegetação do IFSULDEMINAS, Câmpus Machado. As plantas permaneceram em vasos de 18 L até atingirem um porte com área foliar suficiente para a coleta das folhas, sem afetar a estrutura da planta. Foram cultivados 20 vasos, sendo uma muda por vaso.

A aplicação dos micronutrientes foi realizada sobre a superfície adaxial, abaxial e em ambas as partes da folha com algodão, fixado em uma pinça, imerso na solução de micronutrientes, de acordo com os tratamentos listados abaixo:

- Tratamento 1 - testemunha (aplicação de água destilada);
- Tratamento 2 - aplicação na superfície adaxial;
- Tratamento 3 - aplicação na superfície abaxial;
- Tratamento 4 - aplicação em ambas superfícies.

Os micronutrientes foram aplicados na forma dissolvida de sais sendo eles: Ácido bórico 3 g.L⁻¹, Sulfato de zinco 3 g.L⁻¹, Oxicloreto de cobre 3 g.L⁻¹, Sulfato ferroso 10 g.L⁻¹, e Sulfato manganoso 5 g.L⁻¹. Todos os sais foram dissolvidos na mesma solução, sendo aplicados 2 litros de solução nas 20 plantas. Além dos sais, foram adicionados espalhante adesivo 0,5 g.L⁻¹ e Cloreto de potássio 3 g.L⁻¹ para facilitar a entrada do zinco na folha. As concentrações foram baseadas segundo recomendações da 5^a aproximação e as folhas reumedecidas diariamente durante 7 dias com um borrifador manual.

As amostras foram analisadas no Laboratório de Análises de Solos e Folhas do Câmpus Machado, os teores dos micronutrientes Mn, Zn, Cu, e Fe foliares determinados pelo método de espectrofotometria atômica e o Boro pelo método via seca com indicador azometina-h.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados com 5 repetições e 4 tratamentos. Após a tabulação dos dados foi realizado teste de análise de variância e as médias submetidas ao teste de Scott-Knott a 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O teste realizado com o nutriente Zinco expressou claramente a diferença na eficiência de absorção quando aplicado nas diferentes superfícies foliares (Figura 1). A testemunha não recebeu a aplicação da solução de nutrientes em nenhuma superfície, obtendo o menor teor foliar de zinco. A aplicação da solução somente na superfície adaxial resultou em teor foliar menor do que nos outros tratamentos, porém diferindo estatisticamente da testemunha. O tratamento em que foi efetuada a aplicação da solução somente na superfície abaxial correspondeu a uma melhor absorção quando comparado com a testemunha e com a superfície adaxial. A aplicação da solução nas superfícies adaxial e abaxial foi o tratamento que se mostrou melhor quanto à eficiência na absorção foliar de zinco.

O nutriente Boro mostrou-se indiferente em relação à superfície aplicada. A testemunha foi o tratamento em que, estatisticamente, resultou menor teor foliar. Os tratamentos com aplicação na superfície abaxial e adaxial isoladamente, e abaxial e adaxial juntas, não diferiram estatisticamente entre si (Figura 2).

O Cobre teve comportamento de absorção semelhante ao Zinco. Houve diferença significativa na absorção foliar em função da superfície aplicada (Figura 3). A testemunha foi o tratamento que resultou menor teor foliar de cobre. A aplicação da solução na superfície adaxial apresentou um teor foliar de cobre maior que a testemunha, porém menor do que nos demais tratamentos. A aplicação do nutriente na superfície abaxial obteve maiores teores foliares quando comparados com a testemunha e com a superfície adaxial. O tratamento em que foi aplicada a solução nas superfícies adaxial e abaxial juntas, resultou no maior teor foliar do nutriente, destacando-se dos demais tratamentos quanto à eficiência da absorção em função da superfície aplicada.

O Manganês não apresentou diferença estatística na eficiência de absorção entre as diferentes superfícies foliares (Figura 4).

Os teores foliares de Ferro na testemunha e no tratamento com aplicação na superfície adaxial não diferiram entre si estatisticamente, e nos tratamentos em que a solução foi aplicada na superfície abaxial e nas duas superfícies adaxial e abaxial juntas, obtiveram significativamente os mesmos teores foliares (Figura 5).

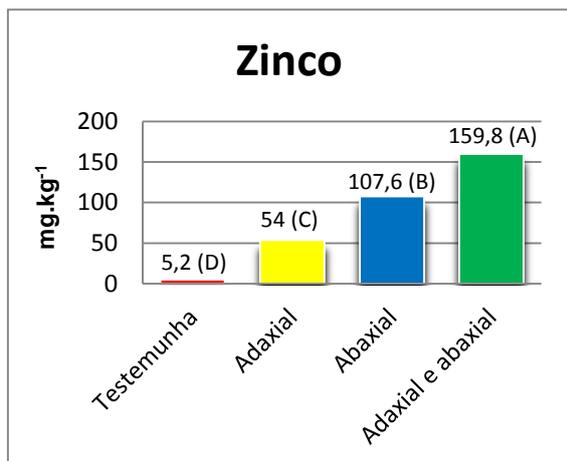


Figura 1: Diferença entre as médias dos teores foliares. Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ($p < 0,05$).

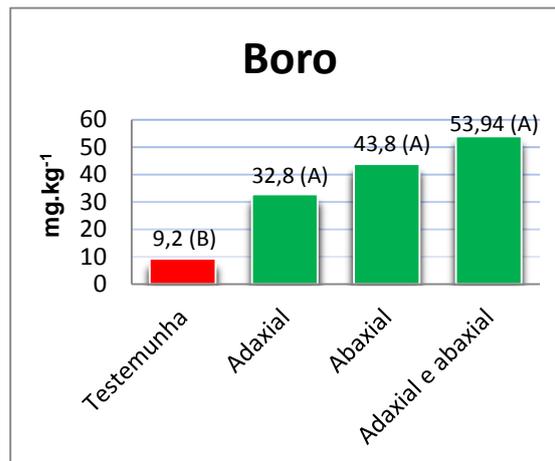


Figura 2: Diferença entre as médias dos teores foliares. Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ($p < 0,05$).

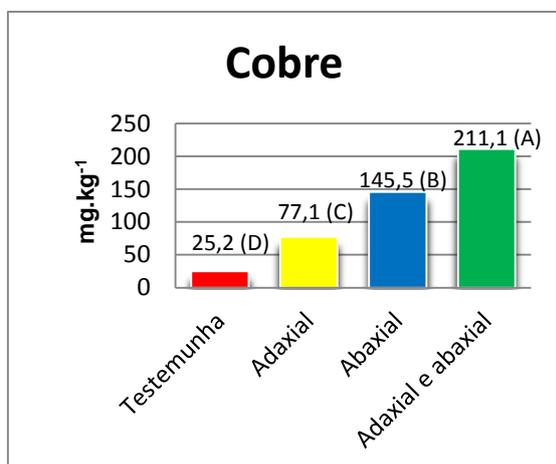


Figura 3: Diferença entre as médias dos teores foliares. Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ($p < 0,05$).

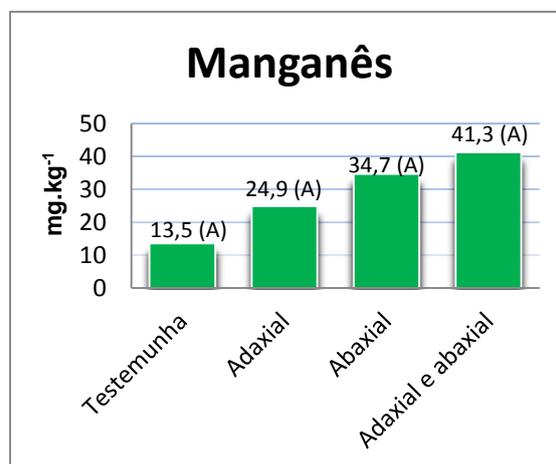


Figura 4: Diferença entre as médias dos teores foliares. Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ($p < 0,05$).

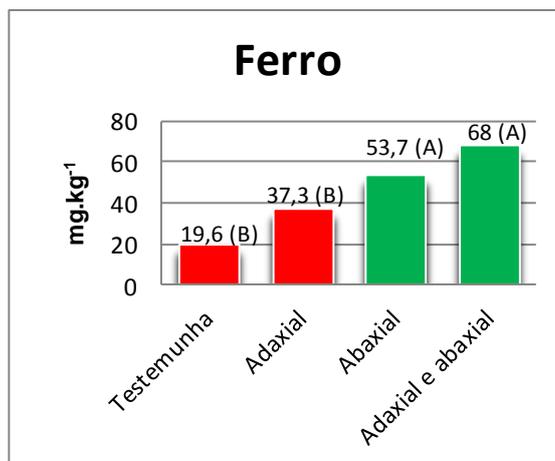


Figura 5: Diferença entre as médias dos teores foliares. Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ($p < 0,05$).

CONCLUSÕES

A aplicação dos nutrientes Zinco, Cobre, Boro e Ferro nas superfícies abaxial e adaxial juntas mostrou-se mais eficiente quanto à absorção, justificando a importância da tecnologia de aplicação para a adubação foliar. A aplicação somente na superfície abaxial mostrou-se mais eficiente do que na superfície adaxial para os nutrientes Zinco, Cobre e Ferro.

Houve absorção significativa de todos os nutrientes nos tratamentos aplicados somente na superfície adaxial em relação à testemunha, e devido à ausência de estômatos nesta superfície no cafeeiro, reforça-se a teoria de que a penetração cuticular é o caminho de entrada dos íons na folha.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AUDUS, L. J. **The physiology and biochemistry of herbicides**. New York: ACADEMIC PRESS, biochemistry, ecology. 2. ed. London: Academic Press, 1976. 2v.
- BOARETTO, A. E.; SCHIAVINATTO NETO, P.; MURAOKA, T.; TRIVELIN, P. C. O.; BISSANI, C. A. Eficiência da aplicação de ¹⁵N-uréia no solo e nas folhas de laranjeiras jovens. **Laranja**, Cordeirópolis, v.20, p.477 - 498, 1999.
- ROSOLEM, C. A. **Recomendação e aplicação de nutrientes via foliar**. Lavras: UFLA/FAEPE98: p.10-17, 2002.
- SHONHERR, J.; BUKOVAC, M. J. Penetration of stomata by liquids. **Plant Physiology**. v. 49, p.813-819, 1972.