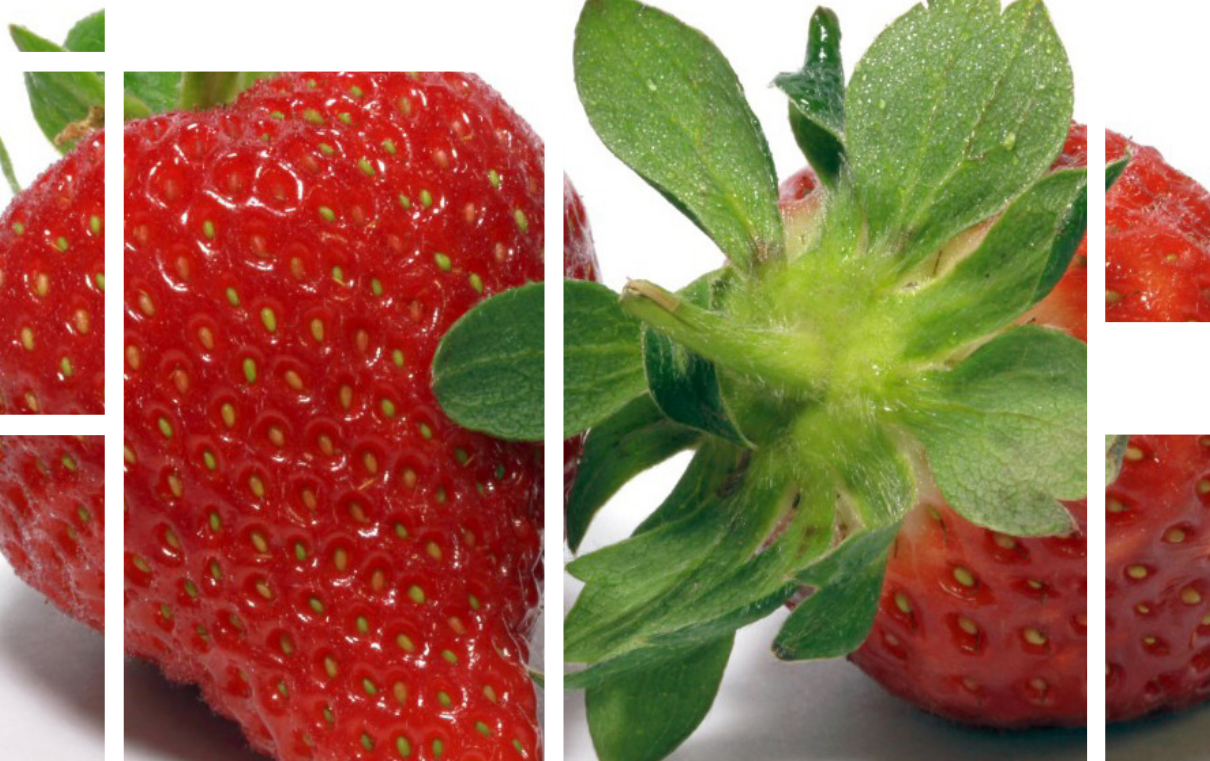


Sintomas Visuais de Deficiência Nutricional em Morangueiro



**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Clima Temperado
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

**BOLETIM DE PESQUISA
E DESENVOLVIMENTO
283**

**Sintomas Visuais de Deficiência
Nutricional em Morangueiro**

*Caroline Farias Barreto
Renan Navroski
Pricila Santos da Silva
Jorge Atilio Benati
Gerson Kleinick Vignolo
Gilberto Nava
Luis Eduardo Correa Antunes*

**Embrapa Clima Temperado
Pelotas, RS
2018**

Embrapa Clima Temperado 21
BR 392 km 78 - Caixa Postal 403
CEP 96010-971, Pelotas, RS
Fone: (53) 3275-8100
www.embrapa.br/clima-temperado
www.embrapa.br/fale-conosco

Comitê Local de Publicações

Presidente
Ana Cristina Richter Krolow

Vice-Presidente
Enio Egon Sosinski

Secretário-Executivo
Bárbara Chevallier Cosenza

Membros
*Ana Luiza B. Viegas, Fernando Jackson,
Marilaine Schaun Pelufê, Sonia Desimon*

Revisão de texto
Bárbara Cosenza

Normalização bibliográfica
Marilaine Pelufê

Editoração eletrônica
Nathália Fick (estagiária)

Foto da capa
Caroline Farias Barreto

1ª edição
Obra digitalizada (2018)

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Clima Temperado

- S618 Sintomas visuais de deficiência nutricional em
morangueiro / Caroline Farias Barreto, Renan Navroski,
Pricila Santos da Silva, Jorge Atilio Benati, Gerson Kleinick
Vignolo, Gilberto Nava, Luis Eduardo Correa Antunes. –
Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2018.
21 p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento /
Embrapa Clima Temperado, ISSN 1678-2518 ; 283)

1. Morango. 2. Nutriente. 3. Nutrição vegetal.
I. Barreto, Caroline Farias. II. Navroski, Renan. III. Silva,
Pricila Santos da. IV. Benati, Jorge Atilio. V. Vignolo,
Gerson Kleinick. VI. Nava, Gilberto. VII. Antunes, Luis Eduardo
Correa. VIII. Série.

CDD 634.75

Sumário

Resumo	5
Abstract	6
Introdução.....	7
Material e Métodos	7
Resultados e Discussão	9
Conclusões.....	17
Referências	18

Sintomas Visuais de Deficiência Nutricional em Morangueiro

Caroline Farias Barreto¹

Renan Navroski²

Pricila Santos da Silva³

Jorge Atilio Benati⁴

Gerson Kleinick Vignolo⁵

Gilberto Nava⁶

Luis Eduardo Correa Antunes⁷

Resumo – A adubação do morangueiro é uma das principais práticas responsáveis pelo desenvolvimento das plantas e aumento da produção. O cultivo de morango é tradicionalmente realizado no solo, entretanto nos últimos anos os produtores têm aderido também aos sistemas fora de solo. Esses sistemas fora de solo demandam maior conhecimento do manejo da nutrição mineral e da solução nutritiva. No entanto, informações sobre os sintomas e os efeitos de deficiência dos nutrientes minerais sobre o desenvolvimento do morangueiro ainda são insuficientes. Nesse sentido, objetivou-se induzir e gerar imagens dos sintomas de deficiências nutricionais em morangueiro, por meio da técnica de elemento faltante, para os seguintes nutrientes: nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg), boro (B), manganês (Mn), zinco (Zn) e ferro (Fe). A técnica utilizada é eficiente em induzir os sintomas de deficiência dos nutrientes, permitindo a obtenção de imagens de melhor qualidade que aquelas originadas a campo, sendo úteis no reconhecimento e distinção dos principais sintomas de deficiência nutricional que ocorrem em morangueiro.

Termos para indexação: *Fragaria x ananassa* Duch., nutrição de plantas, omissão de nutrientes.

¹ Engenheira-agrônoma, mestre em Agronomia, doutoranda da Universidade Federal de Pelotas, Pelotas,RS.

² Engenheiro-agrônomo, mestrando da Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS.

³ Engenheira-agrônoma, mestre em Agronomia, doutoranda da Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, SC.

⁴ Engenheiro-agrônomo, mestrando da Universidade Federal de Pelotas, Pelotas,RS.

⁵ Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia.

⁶ Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas,RS.

⁷ Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas,RS

Visual Symptoms of Nutritional Deficiency in Strawberry Plants

Abstract – Fertilization is one of the most important practices for the development and production of strawberry plants. Traditionally, strawberry cultivation is carried out in the soil, but in recent years farmers have also cultivated in soilless systems. These systems require different management, specifically regarding to mineral nutrition and nutrient solution. However, information about the effects and symptoms of mineral nutrient deficiency on strawberry development is still insufficient. In this sense, the objective of this study was to induce and generate images of the symptoms of nutritional deficiencies in strawberry plants using the missing element technique for the following nutrients: nitrogen (N), phosphorus (P), potassium (K), calcium (Ca), magnesium (Mg), boron (B) manganese (Mn), zinc (Zn) and iron (Fe). This technique is efficient in inducing symptoms of nutrient deficiency, enabling images with better quality than those originated from field condition. These images are useful in the recognition and distinction of the main nutritional deficiency symptoms affecting strawberry plants.

Index terms: *Fragaria x ananassa* Duch., plant nutrition, missing nutrient technique.

Introdução

O morangueiro é uma espécie cultivada em todo o mundo, sendo que a área de produção vem aumentando (Palencia et al., 2010), principalmente por ser uma fruta apreciada pelos consumidores, devido à coloração, aroma e sabor (Giménez et al., 2008). No Brasil, a produção anual é de 120 mil toneladas de morangos em uma área de aproximadamente 4 mil hectares (Kirschbaum et al., 2017).

A adubação do morangueiro é uma das principais práticas responsáveis pelo aumento da produtividade e da qualidade (Vignolo et al., 2011). Além da produção no solo, outros sistemas estão sendo utilizados na produção de morango, como o sistema fora de solo (Fagherazzi et al., 2017), entretanto esse sistema demanda conhecimento no manejo da nutrição mineral e da solução nutritiva. Assim, é importante o conhecimento quanto aos efeitos da falta de nutrientes minerais sobre o crescimento e desenvolvimento das plantas de morangueiro. Informações sobre os sintomas visuais da deficiência nutricional proporcionam ao produtor a capacidade de optar pela fertilização mais adequada (Silva et al., 2009).

A técnica do elemento faltante é uma metodologia usada para a identificação de deficiências nutricionais, por meio da qual desenvolve-se uma planta em solução completa (com todos os nutrientes essenciais e em doses adequadas) e, simultaneamente, uma série de tratamentos, nos quais é feita a omissão de cada nutriente. Mediante essa técnica, verificam-se os sintomas visuais de deficiência nutricional e obtêm-se informações sobre os nutrientes que mais limitam o crescimento das plantas (Malavolta, 2006).

O presente trabalho teve por objetivo induzir e gerar imagens dos sintomas de deficiências nutricionais, por meio da técnica de elemento faltante para os seguintes nutrientes: nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg), manganês (Mn), zinco (Zn), ferro (Fe) e boro (B).

Material e Métodos

O trabalho foi desenvolvido em casa de vegetação da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, Rio Grande do Sul. Foram utilizadas plantas de morangueiro da cultivar Portola, cultivadas em vasos plásticos com 5 L de capaci-

dade, contendo um dreno de ½" no fundo (Figura 1A e 1B). Como substrato, utilizou-se perlita e sílica na relação 2:1, sendo que a sílica foi colocada apenas no fundo dos vasos.

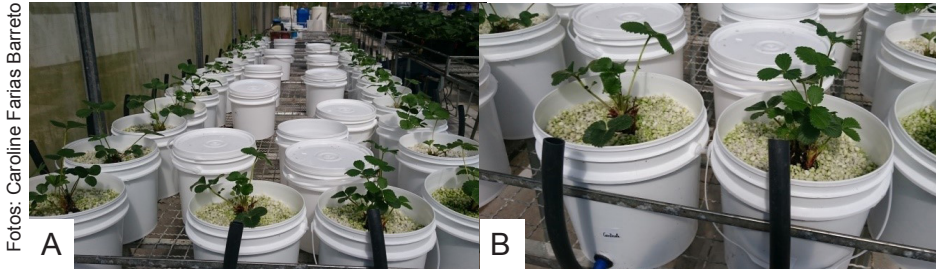


Figura 1. Panorama do experimento após o início da aplicação dos tratamentos com elementos faltantes (A), e vasos com substrato e sistema de drenagem para aeração (B). Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS, 2017.

Os tratamentos consistiram em solução nutritiva completa (controle) e soluções com elementos faltantes (nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio, boro, ferro, manganês e zinco). A solução nutritiva controle utilizada foi a de Sarruge (1975), contendo 210,1 mg de N; 31 mg de P; 234,6 mg de K; 200,4 mg de Ca; 48,6 mg de Mg; 64,1 mg de S; 500 µg de B; 39 µg de Cu; 722 µg de Cl; 5.000 µg de Fe; 502 µg de Mn; 12µg de Mo; e 98 µg de Zn por litro de água. Nas soluções relativas aos tratamentos, as concentrações dos nutrientes foram idênticas às da solução completa, exceto quanto ao nutriente omitido.

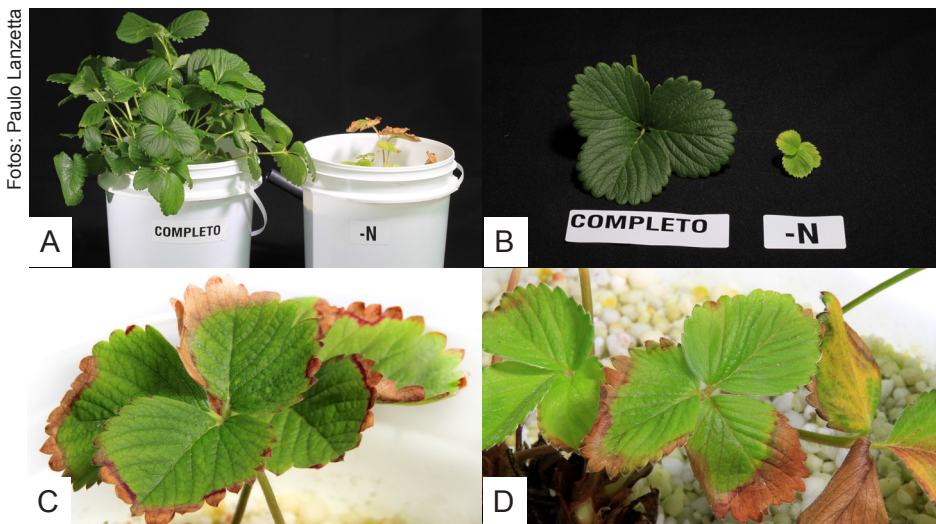
No decorrer do experimento manteve-se o volume de 250 mL de solução em cada vaso. Para promover a aeração do substrato, os vasos foram drenados, em média, três vezes ao dia, e a solução foi recolocada duas horas após a drenagem. As plantas foram conduzidas por 85 dias nesse sistema e após esse período foram fotografadas no estúdio do Núcleo de Comunicação Organizacional da Embrapa Clima Temperado para registro dos sintomas de deficiência nutricional.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com 10 tratamentos e 3 repetições, compostos pela solução completa e omissão individual dos nutrientes, totalizando 30 unidades experimentais.

Resultados e Discussão

• NITROGÊNIO (N)

A omissão de N afetou o crescimento e reduziu a parte aérea das plantas (Figura 2A). As plantas de morangueiros reduziram o crescimento das folhas na omissão de N, quando comparado ao tratamento completo que recebeu todos os elementos (Figura 2B). Observou-se clorose generalizada, seguida de necrose nas bordas das folhas, evoluindo das folhas mais velhas para as mais novas, e redução na emissão de novas folhas (Figura 2C e 2D), conforme já relatado por Rodas (2008) e Pacheco et al. (2006). Esses sintomas, provavelmente, ocorrem devido à redução do teor de clorofila ocasionada pela deficiência de N, uma vez que esse elemento exerce várias funções nas plantas, como constituinte de membranas e proteínas, ácidos nucleicos, hormônios, enzimas e da clorofila, e sua ausência causa redução do crescimento das plantas e clorose nas folhas, devido à diminuição da síntese de clorofila (Malavolta et al., 2006; Marschner, 2012).



Fotos: Paulo Lanzetta

Figura 2. Sintomas de deficiência de nitrogênio em morangueiro. (A) Comparação dos vasos do tratamento sem omissão e com omissão de nitrogênio; (B) comparação das folhas do tratamento completo e com omissão de nitrogênio; (C) e (D) detalhes dos sintomas nas folhas. Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS, 2017.

• FÓSFORO (P)

O P omitido resultou na redução do tamanho da parte aérea do morangueiro (Figura 3A) e das folhas (Figura 3B), quando comparado ao tratamento completo. Observou-se sintomas de coloração verde-escura e bordas avermelhadas das folhas (Figura 3C e 3D) e redução da emissão de novas folhas. Segundo Pereira et al. (2015), a coloração avermelhada da borda das folhas com deficiência de fósforo é decorrente do acúmulo de antocianinas. Os sintomas progridem das folhas velhas para as novas, em decorrência de o P ser um elemento móvel no floema.

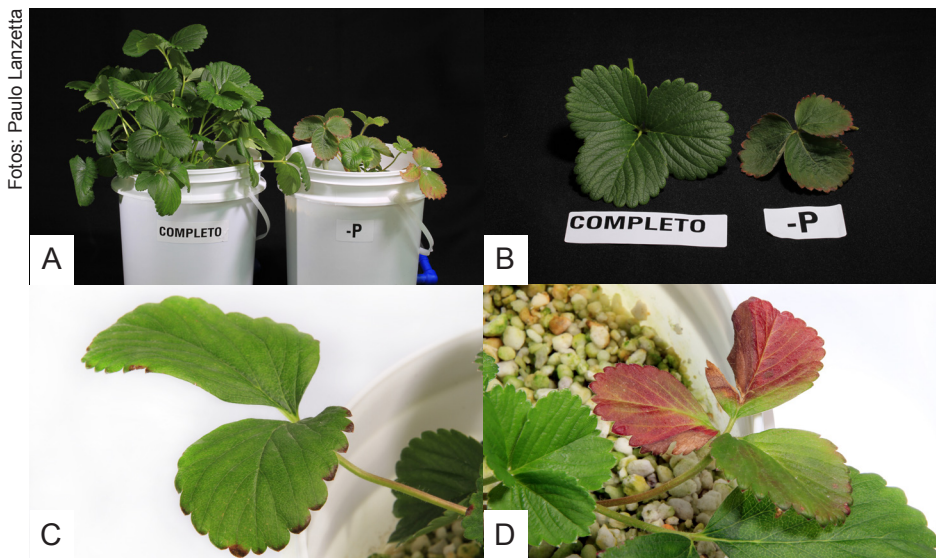


Figura 3. Sintomas de deficiência de fósforo em morangueiro. (A) Comparação dos vasos do tratamento sem omissão e com omissão de fósforo; (B) comparação das folhas do tratamento completo e com omissão de fósforo; (C) e (D) detalhes dos sintomas nas folhas. Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS, 2017.

• POTÁSSIO (K)

Na omissão de K, observou-se crescimento reduzido da planta (Figura 4A), necrose nas bordas das folhas (Figura 4B), evoluindo das folhas mais velhas para as mais novas (Figura 4C), além de folhas com leve enrugamento (Figura 4D). Os sintomas iniciaram nas folhas mais velhas e progrediram

para as mais novas, sendo esse um comportamento típico de nutriente com alta mobilidade no interior da planta.



Figura 4. Sintomas de deficiência de potássio em morangueiro. (A) Comparação dos vasos do tratamento sem omissão e com omissão de potássio; (B) comparação das folhas do tratamento completo e com omissão de potássio; (C) e (D) detalhes dos sintomas nas folhas. Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS, 2017.

- CÁLCIO (Ca)

A omissão de Ca apresentou redução do crescimento de toda planta (Figura 5A) e verificaram-se folhas menores, em comparação ao tratamento completo, enrugadas e com aparência de murchas (Figura 5B). Observou-se clorose generalizada, seguida de necrose nas bordas das folhas (Figura 5C e 5D), e a suspensão da emissão de novas folhas. Tudo isso além da paralisação da emissão de raízes (Figura 5F), quando comparada ao tratamento completo (Figura 5E), sintomas esses similares aos observados por Rodas (2008) e Pacheco et al. (2006). O sistema radicular das plantas foi fortemente afetado, causando escurecimento das raízes, pois o Ca é um elemento imóvel na planta e seus principais sintomas de deficiência estão ligados a regiões meristemáticas e pontos de crescimento, explicando assim a paralisação do crescimento (Taiz; Zeiger, 2013).

Fotos: Paulo Lanzetta

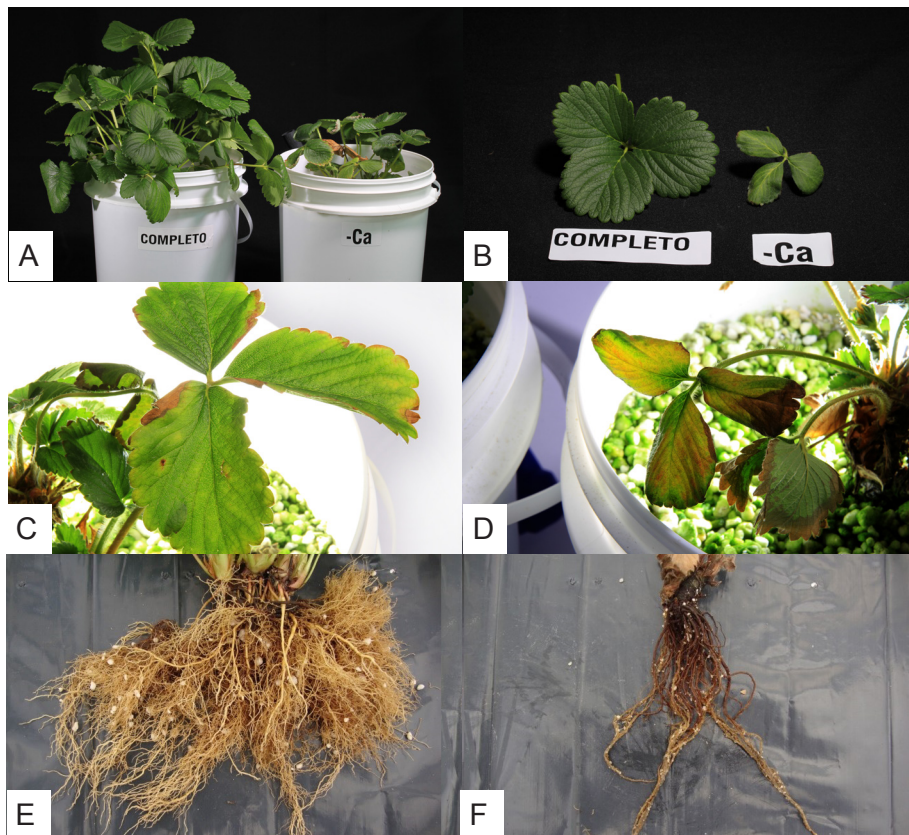


Figura 5. Sintomas de deficiência de cálcio em morangueiro. (A) Comparação dos vasos do tratamento sem omissão e com omissão de cálcio; (B) comparação das folhas do tratamento completo e com omissão de cálcio; (C) e (D) detalhes dos sintomas nas folhas; (E) e (F) comparação das raízes do tratamento sem omissão e com omissão de cálcio. Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS, 2017.

- MAGNÉSIO (Mg)

A omissão de Mg reduziu drasticamente o crescimento da parte aérea da planta (Figura 6A), induzindo o encarquilhamento (Figura 6B) e a necrose das folhas (Figura 6C e 6E). Rodas (2008) também observou redução do crescimento e necrose das folhas de morangueiros com deficiência de Mg. O Mg é constituinte da molécula de clorofila e também atua na síntese proteica, carregamento do floema, separação e utilização de fotoassimilados (Taiz; Zeiger, 2013); desse modo, sua ausência pode influenciar negativamente o

crescimento da planta. Diferente do Ca, o Mg é bastante móvel no floema das plantas. Assim, os sintomas da falta de Mg foram evidenciados inicialmente nas folhas mais velhas, porém atingindo toda a parte aérea da planta ao final do experimento.

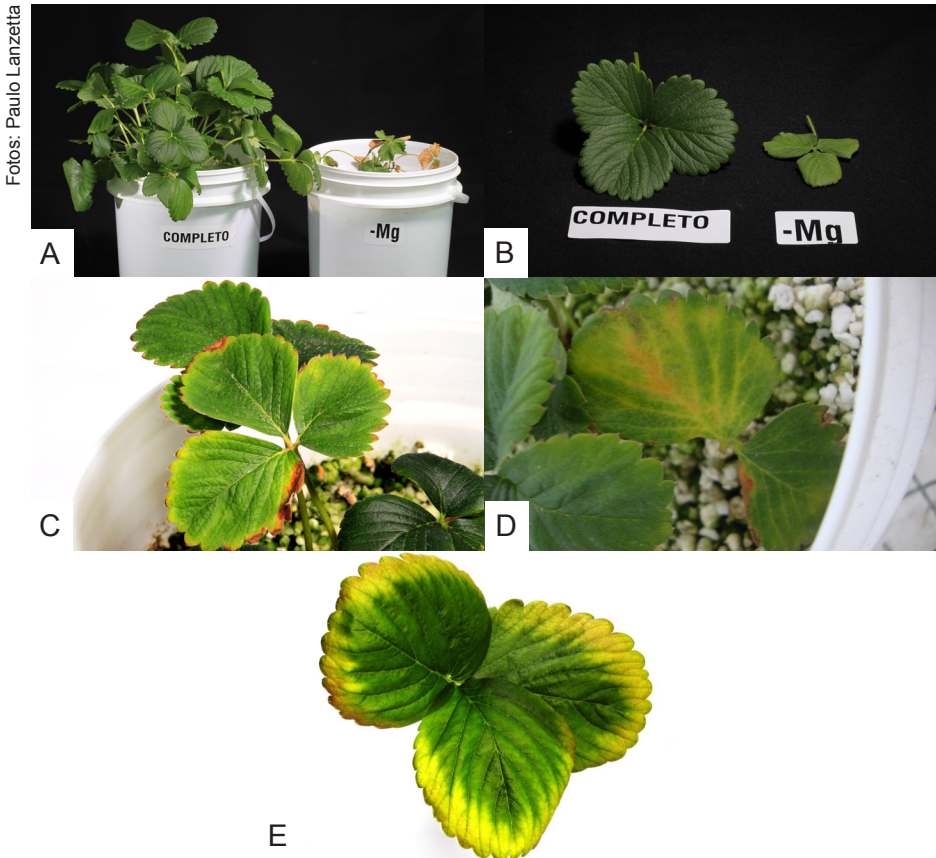


Figura 6 . Sintomas de deficiência de magnésio em morangueiro. (A) Comparação dos vasos do tratamento sem omissão e com omissão de magnésio; (B) comparação das folhas do tratamento completo e com omissão de magnésio; (C), (D) e (E) detalhes dos sintomas nas folhas. Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS, 2017.

- BORO (B)

A omissão de B apresentou redução da parte aérea (Figura 7A), quando comparada às plantas de morangueiro do tratamento completo. Foi observado clorose internerval de folhas novas e redução no tamanho das folhas

(Figura 7B). A deficiência de B promove rápido endurecimento da parede celular, pois esse elemento forma complexos com carboidratos e controla a disposição de micelas de celulose, o que impede o aumento normal no volume da célula (Malavolta, 2006). Isso explica o tamanho reduzido das folhas e da planta quando há omissão desse nutriente.

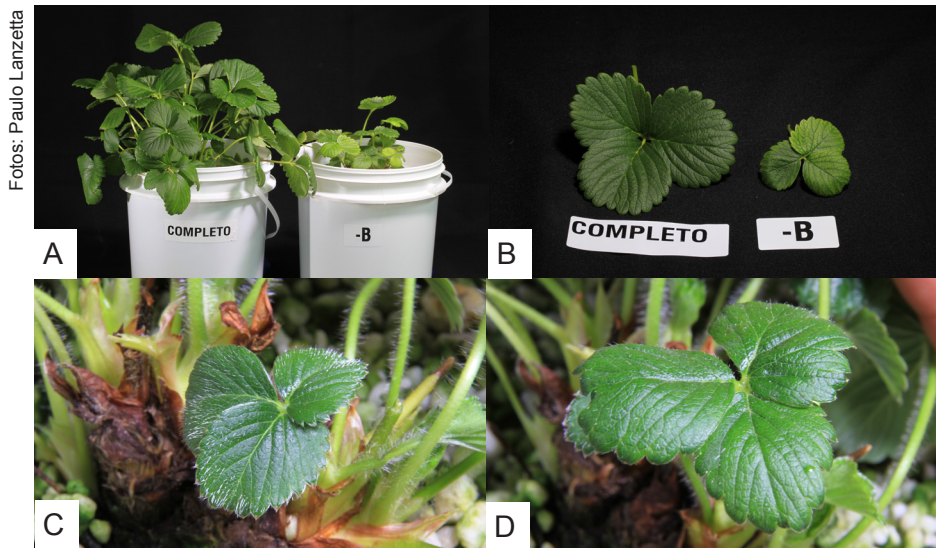


Figura 7. Sintomas de deficiência de magnésio em morangueiro. (A) Comparação dos vasos do tratamento sem omissão e com omissão de boro; (B) comparação das folhas do tratamento completo e com omissão de boro; (C), (D) detalhes dos sintomas nas folhas. Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS, 2017.

- FERRO (Fe)

A falta do elemento Fe nas plantas de morangueiro ocasionou redução da área foliar (Figura 8A). As plantas sob omissão de Fe apresentaram branqueamento das folhas (Figura 8B) e nervuras com coloração verde-escura (Figura 8C e 8D), contudo não houve evolução para necrose do tecido, até o final do experimento. As nervuras de coloração verde são sintomas típicos da deficiência de Fe em morangueiro (Rodas, 2008; Valentinuzzi et al., 2015).

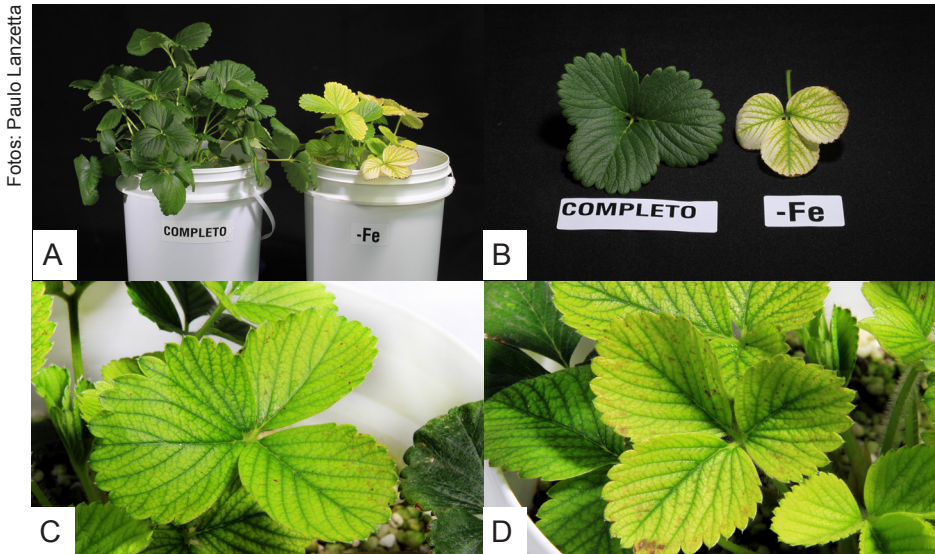


Figura 8. Sintomas de deficiência de ferro em morangueiro. (A) Comparação dos vasos do tratamento sem omissão e com omissão de ferro; (B) comparação das folhas do tratamento completo e com omissão de ferro; (C) e (D) detalhes dos sintomas nas folhas. Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS, 2017.

- ZINCO (Zn)

A omissão de Zn apresentou redução no crescimento das plantas e no tamanho das folhas (Figura 9A), de maneira geral (Figura 9B), e clorose inter-nerval de folhas mais novas, por se tratar de um elemento pouco móvel nas plantas (Figura 9C e 9D). Os sintomas de deficiência de Zn se confundem muito com os da deficiência de Fe, porém, diferenciam-se pelo menor tamanho das folhas e brotação deficiente. A deficiência de Zn pode causar redução no crescimento das plantas, devido a esse nutriente ser responsável pela síntese do triptofano, um precursor da auxina (Villa et al., 2009), hormônio responsável pelo crescimento das plantas (Sartori et al., 2008).

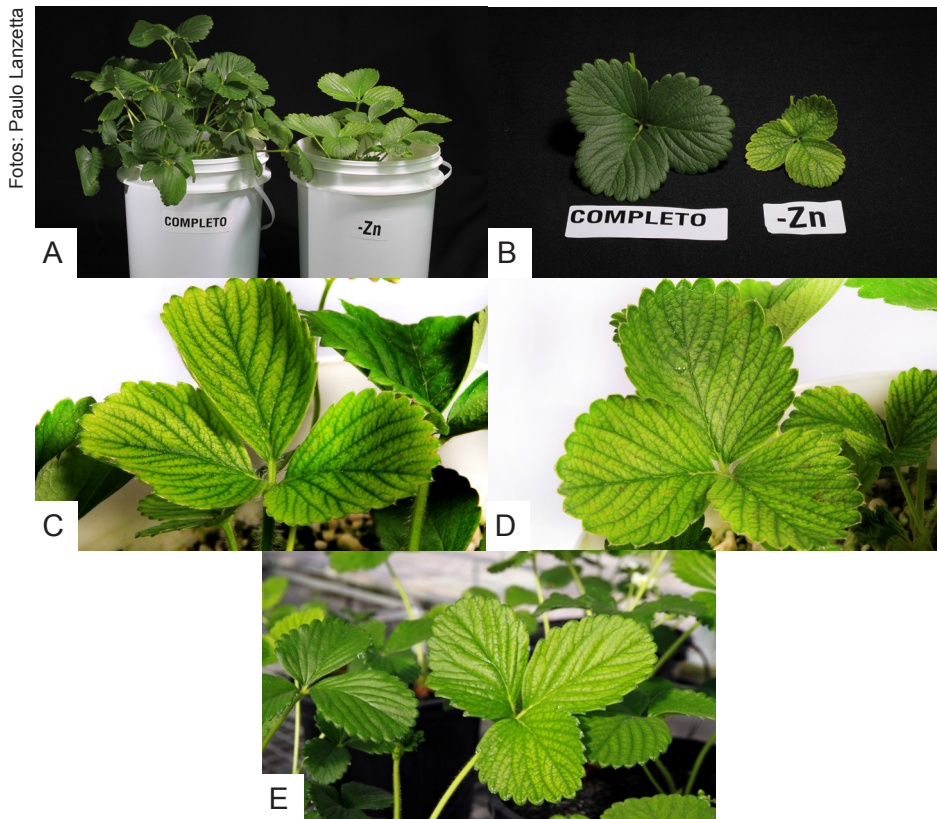
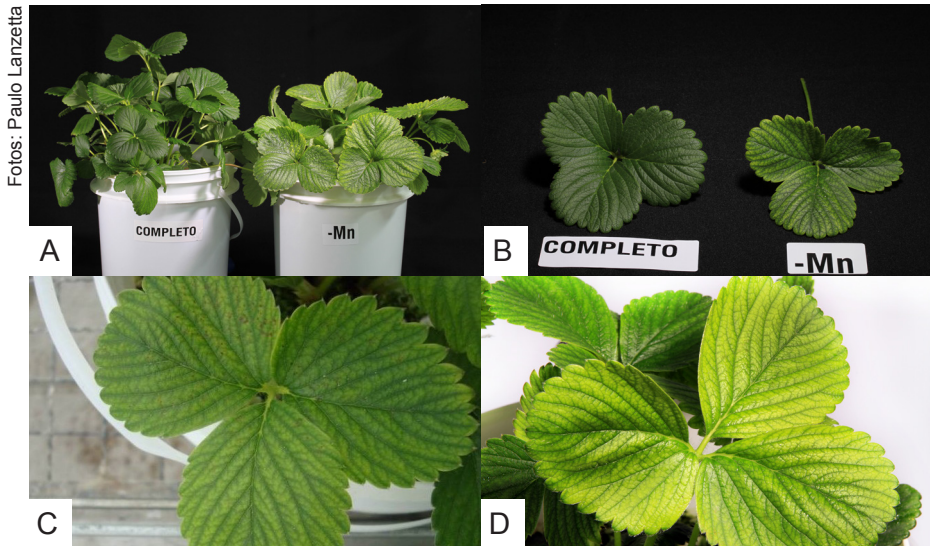


Figura 9. Sintomas de deficiência de zinco em morangueiro. (A) Comparação dos vasos do tratamento sem omissão e com omissão de zinco; (B) comparação das folhas do tratamento completo e com omissão de zinco; (C), (D) e (E) detalhes dos sintomas nas folhas. Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS, 2017.

• MANGANÊS (Mn)

A omissão de Mn não influenciou o tamanho da parte aérea das plantas de morangueiro (Figura 10A e 10B). As folhas com deficiência de Mn apresentaram tamanho semelhante ao das folhas do tratamento completo. Entretanto, as folhas novas apresentaram clorose internerval (Figura 10C e 10D), aspecto rugoso (Figura 10C) com aparência de reticulado grosso. O sintoma ocorre nas folhas novas devido ao Mn ser pouco móvel na planta (Hocking et al., 1977).



Fotos: Paulo Lanzetta

Figura 10. Sintomas de deficiência de manganês em morangueiro. (A) Comparação dos vasos do tratamento sem omissão e com omissão de manganês; (B) comparação das folhas do tratamento completo e com omissão de manganês; (C) e (D) detalhes dos sintomas nas folhas. Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS, 2017.

Essas imagens evidenciam a importância da adubação no cultivo no solo, bem como nos sistemas fora de solo, pois a falta de nutrientes minerais afeta o crescimento e desenvolvimento das mudas. Nos sistemas fora do solo, o produtor deve conferir rotineiramente a condutividade elétrica e o pH da solução, com a finalidade de manter a eficiência na absorção dos minerais pelas plantas. A solução nutritiva deve estar equilibrada com os nutrientes minerais conforme a recomendação para a cultura, garantindo, assim, o bom desenvolvimento das plantas e a boa produtividade.

Conclusões

Os sintomas visuais de deficiência nutricional de morangueiro são detectados com eficiência pela técnica de elemento faltante. A reprodução de sintomas de deficiência por esta técnica permite a obtenção de imagens que auxiliam na diagnose nutricional do morangueiro.

Referências

- FAGHERAZZI, A. F.; GRIMALDI, F.; KRETZSCHMAR, A. A.; MOLINA, A. R.; GONÇALVES, M. A.; ANTUNES, L. E. C.; BARUZZI, G.; RUFATO, L. Strawberry production progress in Brazil. *Acta Horticulturae*, n. 1156, v. 1, p. 937-940, 2017.
- GIMÉNEZ, G.; ANDRIOLO, J.; GODOI, R. Cultivo sem solo do morangueiro. *Ciência Rural*, v. 38, n. 1, p. 273-279, 2008.
- HOCKING, P. J.; PATE, J. S.; WEE, S. C.; McCOMB, A. J. Manganese nutrition of Lupins spp. especially in relation to developing seeds. *Annals of Botany*, v. 41, n. 174, p. 677-688, 1977.
- KIRSCHBAUM, D. S.; VICENTE, C. E.; CANO-TORRES, M. A.; GAMBARDELLA, M.; VEIZAGA-PINTO, F. K.; ANTUNES, L. E. C. Strawberry in South America: from the Caribbean to Patagonia. *Acta Horticulturae*, n. 1156, v. 1, p. 947-956, 2017.
- MALAVOLTA, E. **Manual de nutrição mineral de plantas**. São Paulo: Agronômica Ceres, 2006. 638 p.
- MARSCHNER, P. **Marchner's mineral nutrition of higher plants**. 3. ed. New York: Academic Press, 2012. 651 p.
- PACHECO, D. D.; RIBEIRO, D. P.; DIAS, M. S. C.; ANTUNES, P. D.; LIMA, L. M. S.; PINHO, D. B.; RUAS, L. O.; MOREIRA, S. A. F.; SOUZA, F. V.; ALMEIDA JÚNIOR, A. B.; SOUZA, R. P. D. Sintomas visuais de deficiências minerais em morangueiro cultivado no norte de Minas Gerais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 19., 2006, Cabo Frio. **Palestras e resumos**. Cabo Frio: SBF, 2006.
- PALENCIA, P.; MARTINEZ, F.; RIBEIRO, E.; PESTANA, M.; GAMA, F.; SAAVEDRA, T.; VARENNES, A. de; CORREIA, P. J. Relationship between tipburn and leaf mineral composition in strawberry. *Scientia horticulturae*, v. 126, n. 2, p. 242-246, 2010.
- PEREIRA, I. S.; NAVA, G.; PICOLOTTO, L.; VIGNOLO, G. K.; GONÇALVES, M. A.; ANTUNES, L. E. C. Exigência nutricional e adubação da amoreira-preta. *Revista Ciência Agrárias*, v. 58, n. 1, p. 96-104, 2015.
- RODAS, C. L. **Deficiências nutricionais no morangueiro: caracterização de sintomas visuais, produção e nutrição mineral**. 2008. 98 f. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2008.
- SARTORI, R. H.; BOARETTO, A. E.; VILLANUEVA, F. C. A.; FERNANDES, H. M. G. Absorção radicular e foliar de Zn e sua redistribuição em laranjeiras. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 30, n. 2, p. 523-527, 2008.
- SARRUGE, J. R. Soluções nutritivas. *Summa Phytopathologica*, v.1, n.3, p.231-233, 1975.
- SILVA, E.; TANURE, L. P. P.; SANTOS, S. R.; RESENDE JÚNIOR, P. S. de. Sintomas visuais de deficiências nutricionais em pinhão-manso. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 44, n. 4, p. 392-397, 2009.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2013. 918 p.
- VALENTINUZZI, F.; PII, Y.; VIGANI, G.; LEHMANN, M.; CESCO, S.; MIMMO, T. Phosphorus and iron deficiencies induce a metabolic reprogramming and affect the exudation traits of the woody plant *Fragaria x ananassa*. *Journal of Experimental Botany*, v. 66, n. 20, p. 6483-6495, 2015.

VIGNOLO, G.; ARAÚJO, V. F.; KUNDE, R. J.; SILVEIRA, C. A. P.; ANTUNES, L. E. C. Produção de morangos a partir de fertilizantes alternativos em pré-plantio. **Ciência Rural**, v. 41, n. 10, 2011.

VILLA, F.; PASQUAL, M.; ASSIS, F. A. de.; ASSIS, G. A. de.; ZÁRRAGA, S. Z. A. Micropropagação de duas espécies frutíferas, em meio de cultura dsd1, modificado com fontes de boro e zinco. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 33, n. 2, p. 468-472, 2009.

Embrapa

Clima Temperado