

## Sintomatologia de deficiência dos micronutrientes na batateira

### Boro

O boro é absorvido da solução do solo como ácido bórico  $[B(OH)_3]$  e não sofre quelatização, como os micronutrientes catiônicos. Atua no transporte e metabolismo de carboidratos provenientes da fotossíntese, em processos reprodutivos e na formação de parede e membrana celular. O boro é imóvel quanto à redistribuição na planta e, por isso, os sintomas de deficiência ocorrem nos pontos de crescimento. Com a morte do broto apical, ocorre a indução das gemas laterais e a formação de uma planta muito ramificada. Também ocorre o enrolamento dos folíolos para cima, e os tubérculos podem ser mal formados, pequenos ou com falhas de formação no interior.

Fontes minerais de boro às plantas são a ulexita, ácido bórico e bórax ou borato de sódio, entretanto, como é fácil ocorrerem casos de toxidez localizada com a má distribuição a lanço,



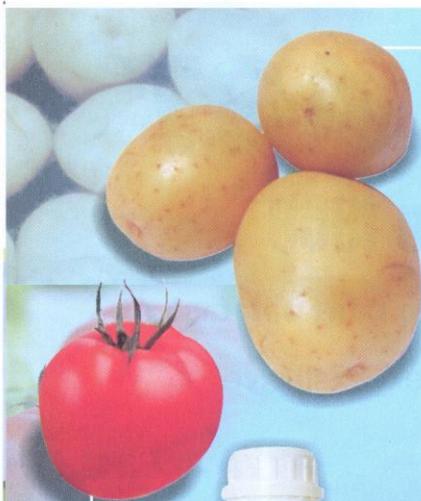
Da esquerda para a direita:  
 Quirino Augusto de Camargo Carmelo  
 qacarme@esalq.usp.br - prof. associado  
 Magnus Dall'Igna Deon  
 deon@esalq.usp.br - Pós-graduando  
 Antonio Roque Dechen  
 ardechen@esalq.usp.br - prof. titular  
 fone: 19 3429.4170 - fax: 19 3434.7947

deve-se dar preferência a aplicações foliares de produtos que contém o boro, geralmente acompanhado de cálcio, à fertirrigação ou à utilização de fertilizantes que contenham boro, como formulados NPK ou termofosfatos.

### Cobre

O cobre é absorvido pela planta na forma iônica  $[Cu^{+2}]$  ou quelatizada  $[Cu\text{-quelato}]$ . Está envolvido em vários sistemas enzimáticos, na formação da parede celular, transporte de elétrons e reações oxidativas. A correta nutrição com cobre melhora a resistência do vegetal às doenças. A deficiência de cobre é pouco comum, prejuízos à lignificação e formação da parede celular podem resultar em manchas escuras nos pecíolos e nervuras, deformação do limbo foliar e maior incidência de doenças.

O cobre está presente em diversos fungicidas, razão pela qual plantas



## PROPLANT® em qualquer tempo.

### Fungicida sistêmico, carbamato, com ação curativa.

Produtores de batata e tomate das principais regiões produtoras do país, atestam a efetividade do fungicida Proplant no controle da quequeima em condições extremamente adversas.

**Com PROPLANT você faz seu próprio programa!**



Cross Link Consultoria e Comércio Ltda.  
 Calçada das Calêndulas, 24 - sala 22 - C. Coml - Alphaville  
 06453-000 Barueri, SP - Brasil - Tel./fax: (11) 4197-0265  
 www.crosslink.com.br / crosslink@crosslink.com.br

**cross link**

Este produto é perigoso à saúde humana, animal e ao meio ambiente. Leia atentamente e siga rigorosamente as instruções contidas no rótulo, na bula e na receita. Utilize sempre os equipamentos de proteção individual. Nunca permita a utilização do produto por menores de idade. Consulte sempre um engenheiro agrônomo. Venda sob receituário agrônomo.

## Sintomas de deficiência de micronutrientes na batateira

Crédito das Fotos: Stoller do Brasil



**Boro:** Morte de pontos de crescimento. Brotação de gemas laterais e enrolamento dos folíolos para cima.



**Cobre:** Manchas escuras nos pecíolos e nervuras, e deformação do limbo foliar.



**Ferro:** Amarelecimento das folhas novas com as nervuras ainda verdes.



**Manganês:** Clorose internerval com áreas necróticas nas margens das folhas e curvamento para baixo dos folíolos.



**Zinco:** Folhas novas eretas com limbos estreitos e as bordas voltadas para cima. Internódios curtos.

sensíveis a fungos geralmente apresentam teores foliares elevados deste elemento. Sulfato de cobre tem ação fungicida quando aplicado às folhas, mas também é fonte adequada para aplicação de cobre ao solo, se necessário.

### Ferro

O ferro é absorvido da solução do solo tanto na forma bivalente  $[Fe^{+2}]$  quanto trivalente  $[Fe^{+3}]$  ou quelato  $[Fe\text{-quelato}]$ . É pouco móvel na planta e atua como ativador de enzimas e em reações de óxido-redução, além de participar da formação da clorofila. É um dos elementos mais abundantes da crosta terrestre e dos solos brasileiros e sua deficiência ocorre quase que apenas se for induzida por outros fatores, como calagem excessiva ou aplicação exagerada de adubos fosfatados. A deficiência de ferro surge como clorose internerval nas folhas novas. A clorose pode progredir a ponto de tecido tornar-se branco e ocorrer

necrosamento das bordas e pontas da folha.

A aplicação foliar de produto que contenha ferro em forma solúvel ou quelatizada corrige facilmente problemas de deficiência deste elemento. Sulfato ferroso é fonte de ferro, e tem efeito acidificante sobre o solo.

### Manganês

A principal forma absorvida do manganês é a bivalente  $[Mn^{+2}]$ . É essencial à síntese de clorofila e sua função principal está relacionada com a ativação de enzimas. A correta nutrição de manganês também contribui para a resistência do vegetal a doenças. Sua disponibilidade varia com o pH, e pode ocorrer toxidez em solos ácidos, e deficiência, com calagens excessivas. A deficiência revela-se como clorose internerval com áreas necróticas nas margens das folhas novas e curvamento para baixo dos folíolos. Também podem surgir pontos marrons necróticos, principalmente ao longo das nervuras

das folhas novas.

A deficiência de manganês pode ser corrigida com aplicações foliares de produtos específicos, quelatizados ou não.

### Zinco

O zinco é absorvido da solução do solo na forma de cátion bivalente  $[Zn^{+2}]$ . Atua como co-fator enzimático, no metabolismo protéico e em hormônios ligado ao crescimento vegetal. A deficiência de zinco se manifesta com a inibição do crescimento, ocorrência de internódios curtos e o desenvolvimento de folhas novas eretas e deformadas, com limbos foliares estreitos e voltados para cima.

O zinco está presente em diversas formulações de adubos NPK e em alguns termofosfatos. Uma fonte bastante solúvel para aplicação ao solo ou pulverizações foliares é o sulfato de zinco.