

Aplicações de boro para aumentar a produtividade da soja

Visão geral

- A soja requer um suprimento adequado de boro disponível, especialmente durante a floração e o desenvolvimento das sementes. Múltiplas aplicações foliares de *Solubor*® garantirão um suprimento adequado de boro durante esta fase de crescimento.
- A aplicação foliar de *Solubor* pode ser combinada com outros tratamentos de campo, como inseticidas, para reduzir custos.
- Para solos com baixo teor de boro disponível (B), recomendamos a aplicação de *Granubor*® no solo antes do plantio, além de pulverizações foliares de *Solubor* durante a estação de crescimento.

A soja requer um solo de alta fertilidade para uma produção ideal. Solos bem drenados, com boa disponibilidade de matéria orgânica, que tenham sido bem fertilizados e calcários ao longo de vários anos, geralmente produzem as maiores produtividades de soja.

A resistência da parede celular, a divisão celular, o desenvolvimento de frutos e sementes e o transporte de açúcares são funções vegetais relacionadas ao boro. Embora as necessidades de boro para a nutrição ideal das plantas sejam baixas em comparação com as dos nutrientes primários, a necessidade de boro é especialmente significativa na floração e no desenvolvimento das sementes.

Sintomas de deficiência

Como o boro é vital para a formação de flores e a produção de sementes, uma diminuição no fornecimento de boro durante essa fase crítica pode resultar em redução da produtividade.

Assim como ocorre com muitas outras culturas, os primeiros sinais de deficiência de boro aparecem nas raízes. As pontas das raízes morrem e, quando novas raízes aparecem, isso causa a aparência de uma roseta.

A deficiência de boro também pode causar:

- Morte do ponto de crescimento do broto e subsequente proliferação de brotos laterais com pecíolos quebradiços⁴
- Crescimento atrofiado e menor número de nós por planta
- Menos sementes por vagem
- Menos peso por planta
- Clorose intervenal da folhagem com folhas quebradiças nos brotos mais jovens
- Os botões florais murcham antes de se abrirem

Sementes de soja produzidas por plantas com deficiência de boro e replantadas em condições de deficiência de boro podem sofrer perdas significativas de produtividade.

A soja produzida por plantas com deficiência de boro, mas cultivadas em condições adequadas de boro, apresenta bom desempenho.

Foi demonstrado que a deficiência de boro na soja atrasa a maturação em até duas semanas, expondo as culturas aos riscos de mau tempo ou debulha prematura. “A pontualidade da colheita é uma consideração importante e um possível benefício da fertilização com boro, que deve ser considerada quando os produtores decidirem se devem incluir o boro como parte de seu regime de fertilização.”¹

Testes de solo e análises de plantas

A deficiência de boro pode ser suspeitada em solos de textura grosseira com baixo teor de matéria orgânica, em solos com pH acima de 6,0 e em solos recentemente calcificados. Testes de solo e análises de plantas são úteis para avaliar o potencial de fornecimento de boro do solo e o estado atual de boro da planta em crescimento.

O nível crítico de boro solúvel em água quente para a soja na maioria dos solos varia de 0,2 a 0,5 ppm, dependendo do pH do solo, do teor de matéria orgânica e da textura. A soja cultivada em solos com níveis de nutrientes abaixo do crítico geralmente responde bem à aplicação de boro.

O nível crítico de boro nas folhas superiores maduras da soja é de cerca de 20 ppm, mas o nível ideal é de cerca de 30 ppm.

Diversas fontes listam as seguintes faixas de valores de boro nos tecidos da soja:

- Deficiente: 9-10 ou menos de 10 ppm B
- Baixo: 10-20 ou menos de 20 ppm
- Suficiente: 20-60 ppm
- Normal: 20-80 ou 21-55 ppm
- Alto: 50-100, superior a 80, 63 ou 50,1 a 80 ppm
- Excesso: 63, superior a 80 ou 100 ppm

NOTA AGRONÔMICA: PRODUÇÃO DE SOJA

Pesquisa

Embora a soja seja considerada tolerante à deficiência de boro, estudos de campo demonstraram que a fertilização com boro pode aumentar a produtividade de 2 a 17,91 alqueires por acre quando o solo apresenta deficiência desse nutriente².

Em condições de deficiência de boro, as sementes de soja apresentarão concentrações de boro bastante reduzidas. Sementes de soja produzidas em condições de baixo teor de boro em campos comerciais no Arkansas em 2003 continham apenas 1,9 mg de B/kg de semente, enquanto concentrações de boro em campos sem deficiência de boro produziram sementes contendo de 26 a 27 mg de B/kg³.

Nesse mesmo estudo, os sintomas de deficiência só foram observados quando as plantas de soja estavam próximas da maturidade¹. O atraso na maturação da soja com deficiência de boro seria difícil de perceber sem a presença de soja com níveis adequados de boro no campo para comparação.

A aplicação de 1,0 lb B/acre, em média, considerando todos os períodos de aplicação, aumentou a produtividade da soja de 8,2% a 118% (3,9 a 17,4 bu/acre) em relação ao controle sem fertilização.

Cronograma de aplicação do boro

Pesquisas demonstraram que aplicações no estágio V2, em taxas iguais ou superiores a 0,5 lb/acre, produziram os melhores resultados.

Os dados abaixo mostram o aumento na produtividade da soja com aplicações foliares de boro, nitrogênio (N) e/ou magnésio (Mg) realizadas durante os estágios de crescimento R3 a R5 na Geórgia. Quatro aplicações foliares de várias combinações de *Solubor*, ureia ou solução de UAN, e $MgSO_4$, resultaram em aumentos de 5 a 20% na produtividade. Os maiores aumentos de produtividade foram obtidos com pulverizações foliares de B+N ou B+Mg aplicadas na dosagem de 25 galões/acre. Outros estudos relataram aumentos na produtividade da soja com uma ou duas pulverizações foliares de 1,25 lb de *Solubor*/acre, aplicadas isoladamente ou em combinação com o inseticida Dimilin[®].

Dimilin é uma marca registrada da Arysta LifeScience Group Company.

Resposta da soja à aplicação foliar tardia de um ou mais nutrientes

Nutrientes aplicados, lb/acre			Rendimento, bu/acre	
B	N	Mg	Bonifay sand	Greenville sandy loam
—	—	—	37,8	38,3
—	40	—	44,3	40,7
0,4	—	—	38,9	43,6
0,4	40	—	46,0	42,2
—	—	0,25	40,2	40,9
—	40	0,25	39,4	43,5
0,4	40	0,25	47,2	41,3
0,4	40	0,25	42,0	42,5

A aplicação de 1 lb B/acre em grânulos antes do plantio é eficaz na prevenção da deficiência de boro.

Caso prefira a fertilização foliar, as plantas de soja com teor de boro nas folhas abaixo do nível crítico devem ser pulverizadas uma ou mais vezes com *Solubor* após o início da floração e durante o desenvolvimento das sementes. Os produtores devem aplicar 0,5 lb B/acre pelo menos uma vez. Uma segunda aplicação de 0,25 ou 0,50 lb B/acre pode proporcionar benefícios adicionais de rendimento a um custo mínimo em campos onde se observa deficiência severa de boro.

NOTA AGRONÔMICA: PRODUÇÃO DE SOJA

Recomendações de fertilizantes para soja

A resposta da soja à aplicação de boro em termos de produtividade pode ser inconsistente e sazonal, provavelmente devido aos efeitos ambientais no seu crescimento. No entanto, tanto a produtividade quanto a qualidade da soja podem ser melhoradas com a fertilização com boro, pois os níveis de boro disponível são baixos em alguns solos.

Além disso, a resposta do rendimento pode diminuir à medida que a duração da deficiência de boro se prolonga. A deficiência de boro foi observada em solos franco-limosos alcalinos em determinadas regiões do estado. Outras regiões do estado com solos semelhantes não apresentaram deficiência de boro.

Em dois dos locais de teste no Arkansas, as medições de umidade dos grãos foram maiores nos grupos de controle não tratados e indicaram a magnitude das diferenças de maturação observadas. O crescimento e a produtividade da soja foram geralmente maximizados quando o boro foi aplicado em doses de 0,5 a 1,0 lb B/acre.

O boro deve ser aplicado na soja, especialmente em solos arenosos em regiões de alta pluviosidade ou com irrigação excessiva, pois o boro solúvel pode ser facilmente lixiviado da zona radicular. A resposta da soja à aplicação de boro geralmente é maior quando há suprimentos adequados dos outros nutrientes.

Recomendações de boro para soja

Análises marginais de boro no solo e/ou análises foliares, ou clima seco durante estágios críticos



SOLUBOR®

Múltiplas pulverizações foliares na dosagem de 0,5 lb (0,1 lb B/acre) semanalmente, de três a cinco vezes, antes do início e desenvolvimento da floração. O *Solubor* pode ser aplicado nas vinhas sozinho ou em conjunto com inseticidas.

Baixo teor de boro no solo e histórico prévio de resposta ao boro



GRANUBOR®

Aplicar no solo 7 lb de *Granubor*/por acre (1 lb B/acre), espalhando na superfície e incorporando ao solo antes do plantio. Se o boro for aplicado em faixa com o fertilizante no momento do plantio, recomendamos 0,5 lb B/acre.

Referências

1. Slaton N. 2003. Soybean Response to Boron Fertilizer Application Time and Rate in Arkansas. AR-23F.
2. Gupta UC. 1993. Boron and Its Role in Crop Production. Boca Raton: CRC Press.
3. Bundy LG and Oplinger ES. 1984. Narrow row spacings increase soybean yields and nutrient removal. Better Crops Plant Food. 68: 16-17.
4. Shorrock VM. 1983. Boron Deficiency—Its Prevention and Cure. London: Borax Holdings.
5. Jones JB. Interpretation of plant analysis for several crops. p49-50.
6. Gupta UC. 1993. Chapter 8: Deficiency, Sufficiency and Toxicity Levels of Boron in Crops. Boron and Its Role in Crop Production. Boca Raton: CRC Press.
7. Clemson University Lab web site.
8. Wisconsin A2522 Soil and Applied Boron.

Sobre U.S. Borax

U.S. Borax, parte de Rio Tinto, é líder global no fornecimento e na ciência de boratos minerais naturais contendo boro e outros elementos. Somos 1 mil pessoas atendendo em mais 1200 unidades atendendo 500 clientes globalmente. Fornecemos 30% da necessidade mundial de boratos refinados a partir de nossa mina de nível internacional localizada em Boron, na Califórnia, a cerca de 160 km a nordeste de Los Angeles.

Nossos Agrônomos são especialistas em fertilização e nutrição boratada e podem auxiliar na indicação dos melhores manejos agrônômicos. Uma equipe de vendas técnicas, também poderá auxiliar os Produtores e distribuidores sobre questões específicas sobre o seu cultivo agrícola.

Somos referência em escala global em produtos de alta qualidade, confiança e alto desempenho.



20 MULE TEAM
BORAX™

RioTinto

agricultura-brasil.borax.com