

Cálcio no Solo – Uma Nova Ferramenta para Combater as Mudanças Climáticas

Автор(и): агроном Роман Рачков, Българска асоциация по биологична растителна защита

Дата: 09.06.2024 Брой: 6/2024



Sem cálcio, o solo e as plantas não poderiam existir tão harmoniosamente. O uso de cálcio na agricultura também pode trazer uma série de benefícios para o clima. Agricultores e jardineiros tradicionalmente adicionam cálcio ao solo por muitas razões relacionadas à melhoria da saúde do solo, redução da erosão do solo e aumento da absorção de nutrientes. Por outro lado, globalmente, os solos contêm quantidades significativas de carbono, mais do que as plantas e a atmosfera combinadas, de modo que a retenção de carbono nos solos pode ajudar a combater as alterações climáticas. Descobertas científicas recentes também revelam novos benefícios ao usar cálcio nos solos – verifica-se que também pode ser uma ferramenta para manter e melhorar a matéria orgânica em solos aráveis e, com isso, a fixação de dióxido de carbono da atmosfera. A conclusão a

que os cientistas chegaram é que, se pudermos aumentar o carbono no solo, provavelmente podemos reduzir o aumento de dióxido de carbono atmosférico. Essa descoberta pode se tornar um elemento importante na luta contra as alterações climáticas.

Quais são os benefícios do cálcio para plantas e solos?

As plantas recebem ativamente água e nutrientes do solo. Mas, com o tempo, mesmo os solos mais férteis se esgotam, tornam-se mais ácidos e inadequados para o cultivo de várias culturas. Qual é a razão para isso? Muito simplesmente – o solo começa a ter falta de cálcio. Os cátions (íons com carga positiva) deste macronutriente vital desempenham um papel importante na formação do solo, juntamente com o magnésio, potássio e sódio.

O cálcio (Ca) desempenha um papel importante nos processos de troca das plantas, regulando a permeabilidade das membranas celulares e, assim, contribuindo para a manutenção do equilíbrio ácido-base dentro da célula. Este elemento determina a elasticidade do citoplasma celular, o que é importante para a resistência ao inverno das plantas. Ao mesmo tempo, muitas espécies que crescem em solos ricos em cálcio, com consumo excessivo, são capazes de acumulá-lo em seu protoplasto (o conteúdo vivo da célula vegetal) sem causar danos a si mesmas, ou seja, sem serem envenenadas por ele.

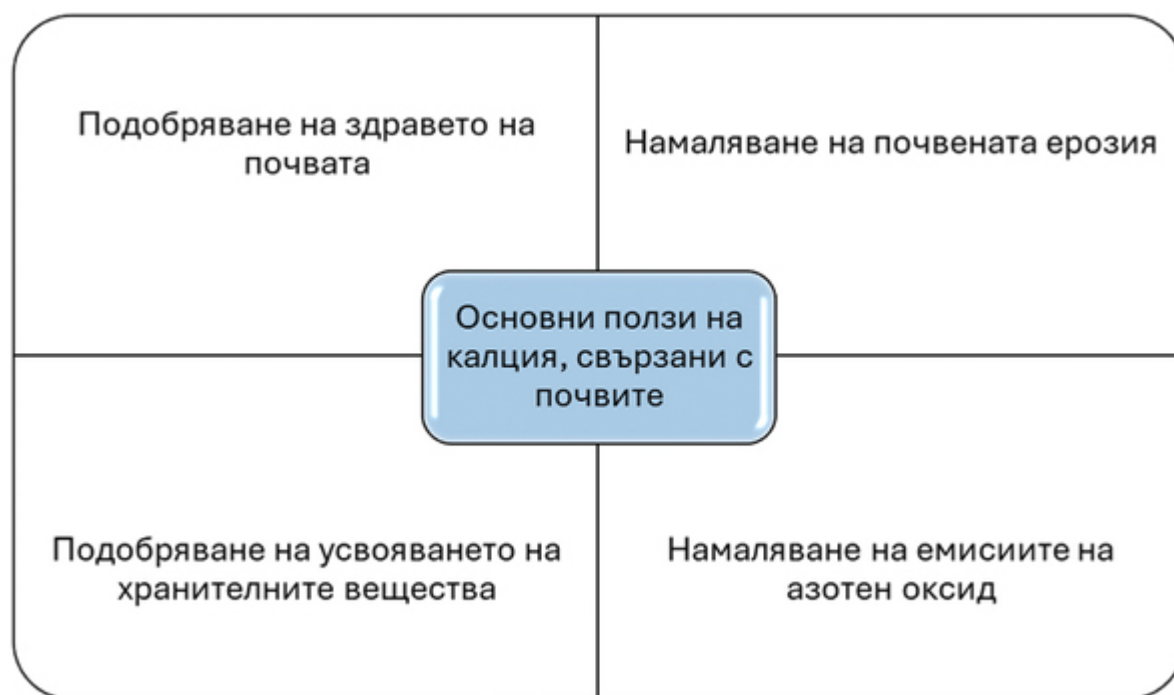


Figura 1: Principais benefícios do cálcio relacionados aos solos. Fonte: autor

Especificamente, o cálcio desempenha as seguintes funções:

- regula o balanço hídrico no solo, liga ácidos;
- cria um ambiente favorável para o desenvolvimento de microflora benéfica, acelera a decomposição da matéria orgânica e promove a formação de húmus;
- reduz a quantidade de ferro, manganês e alumínio no solo, neutralizando seus efeitos tóxicos;
- aumenta a solubilidade dos nutrientes, tornando-os assim acessíveis às plantas;
- cria condições ótimas para o crescimento e funcionamento do sistema radicular;
- participa do metabolismo das plantas, fortalece as paredes celulares, auxilia no transporte de nutrientes, melhora a imunidade;
- graças ao cálcio, o solo possui uma estrutura solta e é caracterizado por boa permeabilidade ao ar e à água.

A lista poderia continuar, mas você provavelmente já está convencido de que, sem cálcio, o solo e as plantas não poderiam existir tão harmoniosamente.



Foto 1. Perfil do solo. [Fonte](#)

O que acontece quando a quantidade de cálcio no solo diminui?

O cálcio regula o equilíbrio ácido, mas se o macronutriente for insuficiente, a concentração de ácido no solo começa a aumentar, perturbando a nutrição radicular.

O crescimento do sistema radicular para, a síntese de proteínas e o metabolismo são enfraquecidos, e a imunidade da planta diminui. Mas os microrganismos patogênicos ficam “felizes” neste momento, pois sua reprodução ativa começa. Claro, tudo isso não acontece instantaneamente, então sempre há uma oportunidade de adicionar cálcio ao solo para interromper o efeito destrutivo dos ácidos.

Existe o conceito de “capacidade de troca catiônica” (capacidade de absorção) – a capacidade relativa do solo de absorver e reter um nutriente específico na forma de cátions (magnésio, cálcio, etc.). O solo fértil possui alta capacidade de absorção e é saturado com macro e micronutrientes que as plantas absorvem facilmente.

Os agricultores adicionam cálcio ao solo por muitas razões relacionadas ao aumento da produtividade – incluindo a regulação do pH e a melhoria da estrutura do solo.

Uma nova descoberta relacionada ao cálcio poderia levar ao seu uso mais estratégico na agricultura.

Cientistas das universidades americanas Cornell e Purdue identificaram um mecanismo anteriormente desconhecido que é ativado quando o cálcio é adicionado ao solo. Os pesquisadores já sabiam que o cálcio afeta a forma como a matéria orgânica se estabiliza no solo. O que eles não sabiam era se o cálcio tinha um efeito sobre quais microrganismos (bactérias e fungos) estavam envolvidos e como eles agiam. Microrganismos são organismos microscópicos que vivem no ar, solo e água; no solo, eles processam a matéria orgânica do solo e apoiam o crescimento das plantas.



Foto 2. Microrganismos do solo. [Fonte](#)

Adicionar cálcio estimula a microflora do solo que captura dióxido de carbono

Os cientistas conseguiram provar que, ao adicionar cálcio ao solo, a comunidade de micróbios no solo muda, assim como a forma como eles processam a matéria orgânica. Eles começam a processá-la de forma mais eficiente – retraindo mais carbono no solo e liberando quantidades significativamente menores na atmosfera como dióxido de carbono.

O carbono, que compõe cerca de metade da matéria orgânica no solo, é incrivelmente importante para quase todas as propriedades do solo. Solos que contêm mais carbono são geralmente mais saudáveis e mais capazes de reter água em condições de seca. Solos com maiores quantidades de carbono orgânico também são capazes de fornecer nutrientes de forma mais eficaz às plantas e promover seu crescimento. Ao mesmo tempo, esses solos também são mais resistentes à erosão.

De uma perspectiva global, os solos contêm quantidades significativas de carbono, mais do que as plantas e a atmosfera combinadas, de modo que a retenção desse carbono pode ajudar a combater as alterações climáticas. A conclusão a que os cientistas chegaram é que, se pudermos aumentar o carbono no solo, provavelmente podemos reduzir o aumento de dióxido de carbono atmosférico. A pesquisa indica que o aumento do teor de cálcio no solo leva a um desenvolvimento estimulante da microflora e fauna do solo (vários tipos de fungos microscópicos, bactérias e algas) e, como resultado de sua atividade vital, a quantidade de dióxido de carbono absorvida pelo solo aumenta em até 4%.

Esta descoberta poderia beneficiar os agricultores, fornecendo-lhes mais uma ferramenta para manter e melhorar a matéria orgânica nos solos. Ao ter uma melhor compreensão de como o cálcio pode influenciar os microrganismos para aumentar o teor de carbono no solo, podemos usar isso praticando métodos já conhecidos para aumentar o teor de cálcio, com o objetivo de aumentar a matéria orgânica em nossos solos.

Por que é tão importante que possamos usar os solos como sumidouros naturais?

„Sumidouro de carbono“ (*carbon sink*) é qualquer processo, método ou objeto no qual mais dióxido de carbono é extraído do que liberado na atmosfera. Esses sumidouros ocorrem na natureza como componentes do ciclo do carbono e são conhecidos como sumidouros naturais. O exemplo mais simples disso são as plantas, que absorvem dióxido de carbono da atmosfera através da fotossíntese.

Como parte do ciclo natural do carbono terrestre, o dióxido de carbono é absorvido por plantas e microrganismos, armazenado em biomassa, madeira morta e solos, e eventualmente liberado de volta para a atmosfera através da respiração. Além disso, o dióxido de carbono também é absorvido e liberado pelo oceano através de uma combinação de processos biológicos e abióticos. *Simplificando, um sumidouro de carbono é qualquer coisa que absorve mais carbono do que produz, especialmente se puder armazenar o carbono capturado indefinidamente. Na natureza, estes são oceanos, florestas, solos, vários tipos de fungos e microrganismos.*

Em março de 2023, o Parlamento Europeu adotou uma nova meta para sumidouros de carbono, fortalecendo as ambições climáticas da União para 2030.

Com esta nova lei, a meta da União Europeia (UE) para 2030 de remoções líquidas de gases de efeito estufa no setor de Uso da Terra, Mudança do Uso da Terra e Silvicultura (LULUCF) será estabelecida em 310 milhões de toneladas de CO₂ equivalente, o que representa cerca de 15% a mais do que antes da lei. A meta deve garantir uma redução adicional das emissões de gases de efeito estufa da UE em 2030 de 55% para cerca de 57% em comparação com os níveis de 1990. Todos os Estados-Membros terão metas nacionalmente vinculativas para 2030 para remoções e emissões de LULUCF com base nos níveis de remoção recentes e no potencial para remoções adicionais. Para a Bulgária, está previsto que até 2030 isso será de 9718 quilotons de dióxido de carbono equivalente.

Claro, os sumidouros naturais não são um substituto para a redução das emissões antropogênicas, mas podem apoiar os objetivos de neutralidade de carbono. Os sumidouros de carbono existem em uma vasta variedade de formas. E todos eles devem ser protegidos se quisermos que continuem a desempenhar esta função vital, porque se forem danificados – como no caso das florestas tropicais – sua destruição libera o carbono acumulado de volta para a atmosfera.

Algumas práticas agrotécnicas simples para aumentar o teor de cálcio nos solos

A calagem reduz com sucesso a acidez do solo. Não é permitida a calagem e a aplicação de estrume simultaneamente, pois isso reduz o valor nutricional do solo. Mais frequentemente, calcário moído é usado para aumentar os níveis de cálcio: 250 – 300 g por 1 m² para solos ligeiramente ácidos e 500 g ou mais para solos altamente acidificados.



Foto 3. Calcário, uma fonte primária de cálcio em práticas agrícolas [Fonte](#)

Cal dolomítica perfeitamente desinfeta o solo e o satura com cálcio. É facilmente absorvido pelas plantas e melhora sua imunidade. Não é recomendado para uso em solos com excesso de magnésio. Para solos ligeiramente ácidos, devem ser adicionados 200 g por 1 m², para solos com alto nível de acidez – 500 g por 1 m².

Farinha de dolomita

Ao contrário da cal, a farinha de dolomita é mais conveniente de aplicar ao solo. A farinha não queima as raízes, por isso pode ser usada em qualquer época do ano. Leva a uma melhor absorção de fertilizantes fosfatados pelas plantas. As proporções são as seguintes: para solos com baixa acidez, adicionam-se 300 – 400 g de farinha por 1 m², para solos ácidos – 500 g por 1 m².

Giz

O giz é pouco solúvel no solo, por isso reduzirá gradualmente a acidez ao longo de vários anos. Se o solo for ligeiramente ácido, basta adicionar 200 – 300 g por 1 m²; para solos muito ácidos, serão necessários 500 – 700 g por 1 m².

Cinzas de madeira

É menos eficaz que o calcário, mas tem um efeito mais suave e, com uso adequado, é completamente seguro para as plantas. É importante usar apenas cinzas de árvores de folha caduca para adicionar cálcio. Para adicionar cálcio ao solo usando cinzas de madeira, você precisará de 1 – 1,5 kg da substância por 1 m².

Rocha fosfática

A rocha fosfática contém 30% de cálcio, que é lentamente liberado no solo. É especialmente recomendada para uso em solos de turfa. É insolúvel em água e ligeiramente solúvel em ácidos fracos. É adequada para compostagem. Use 40 – 70 g de fosforito por 1 m².

Farinha de osso

A farinha de osso libera cálcio mais lentamente que o calcário e não possui boa solubilidade. Mas é um excelente fator para reduzir moderadamente a acidez, bem como para repor a deficiência de fósforo. Especialmente útil para mudas, bulbos e culturas de raízes. Para solos ligeiramente ácidos, você deve adicionar 200 g de farinha por 1 m²; para solos com alta acidez – 500 g por 1 m².

Cascas de ovo

Não são capazes de prevenir a podridão apical, como alguns jardineiros acreditam, mas ainda trarão grandes benefícios às plantações. A casca decompõe-se lentamente, então o cálcio continuará a ser liberado no solo por um longo tempo. É adicionado durante a escavação em uma quantidade de 500 g por 1 m².

Ainda assim – por que o cálcio é tão importante para o solo?

A presença de cálcio no solo altera sua estrutura, proporcionando melhor aeração e permeabilidade à água. Como resultado, é benéfico tanto para as plantas (as raízes se desenvolvem livremente no substrato solto) quanto para os jardineiros (os canteiros são mais fáceis de cultivar). O cálcio também aumenta a atividade biológica do solo: acelera a decomposição da matéria orgânica, redireciona os processos químicos para a

oxidação e converte compostos de cálcio e fósforo pouco solúveis em outros mais móveis. Isso ativa bactérias fixadoras de nitrogênio e nitrificantes, levando a uma melhor nutrição das plantas. Por último, mas não menos importante, as descobertas científicas atuais comprovam seu potencial para melhorar e acelerar os processos de ligação do dióxido de carbono em carbono, permanentemente „travado“ no solo, o que o torna um fator importante na luta contra as alterações climáticas.

No geral, ao promover a saúde do solo, reduzir a erosão, aumentar a eficiência da absorção de nutrientes e reduzir as emissões de gases de efeito estufa, o uso de cálcio na agricultura pode contribuir para os esforços de mitigação e adaptação às alterações climáticas.

Fonte: [Climateka](#)