

Kalcij u tlu – Novi alat za borbu protiv klimatskih promjena

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

Дата: 09.06.2024 Брой: 6/2024



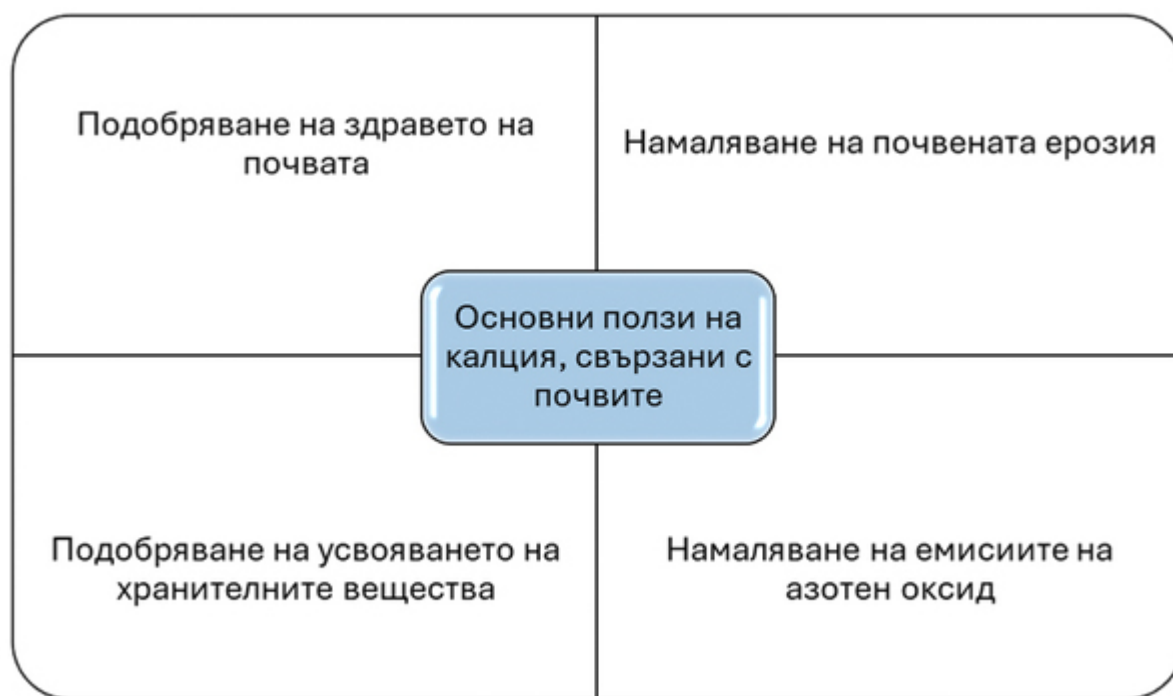
Bez kalcija tlo i biljke ne bi mogli postojati tako skladno. Upotreba kalcija u poljoprivredi može donijeti niz prednosti i za klimu. Poljoprivrednici i vrtlari tradicionalno dodaju kalcij u tlo iz mnogo razloga vezanih uz poboljšanje zdravlja tla, smanjenje erozije tla i poboljšanje unosa hranjivih tvari. S druge strane, globalno gledano, tla sadrže značajne količine ugljika, više nego biljke i atmosfera zajedno, pa zadržavanje ugljika u tlima može pomoći u rješavanju klimatskih promjena. Nedavna znanstvena otkrića također otkrivaju nove prednosti pri korištenju kalcija u tlima – ispostavilo se da on može biti i alat za održavanje i poboljšanje organske tvari u obradivim tlima, a time i fiksaciju ugljičnog dioksida iz atmosfere. Zaključak znanstvenika je da ako možemo

povećati ugljik u tlu, vjerojatno možemo smanjiti porast atmosferskog ugljičnog dioksida. Ovo otkriće moglo bi postati važan element u borbi protiv klimatskih promjena.

Koje su prednosti kalcija za biljke i tlo?

Biljke aktivno primaju vodu i hranjive tvari iz tla. No, s vremenom se i najplodnija tla iscrpe, postanu kiselija i neprikladna za uzgoj raznih usjeva. Koji je razlog tome? Vrlo jednostavno – tlu počinje nedostajati kalcija. Kationi (pozitivno nabijeni ioni) ovog vitalnog makronutrijenta igraju važnu ulogu u formiranju tla, zajedno s magnezijem, kalijem i natrijem.

Kalcij (Ca) ima važnu ulogu u procesima biljne izmjene, regulirajući propusnost staničnih membrana i time doprinoseći održavanju kiselinsko-bazne ravnoteže unutar stanice. Ovaj element određuje elastičnost citoplazme stanice, što je važno za zimsku otpornost biljaka. Istodobno, mnoge vrste koje rastu u tlima bogatim kalcijem, uz prekomjernu konzumaciju, sposobne su ga akumulirati u svom protoplastu (živi sadržaj biljne stanice) bez štete za sebe, tj. bez trovanja njime.



Slika 1: Glavne prednosti kalcija za tlo. Izvor: autor

Konkretno, kalcij obavlja sljedeće funkcije:

- regulira vodnu ravnotežu u tlu, veže kiseline;

- stvara povoljno okruženje za razvoj korisne mikroflore, ubrzava razgradnju organske tvari i potiče stvaranje humusa;
- smanjuje količinu željeza, mangana i aluminija u tlu, neutralizirajući njihove toksične učinke;
- povećava topljivost hranjivih tvari, čime ih čini dostupnima biljkama;
- stvara optimalne uvjete za rast i funkcioniranje korijenskog sustava;
- sudjeluje u metabolizmu biljaka, jača stanične stijenke, pomaže u transportu hranjivih tvari, poboljšava imunitet;
- zahvaljujući kalciju, tlo ima rastresitu strukturu i karakterizira ga dobra propusnost zraka i vode.

Popis bi se mogao nastaviti, ali vjerojatno ste već uvjereni da bez kalcija tlo i biljke ne bi mogli postojati tako skladno.



Fotografija 1. Profil tla. [Izvor](#)

Što se događa kada se smanji količina kalcija u tlu?

Kalcij regulira kiselinsku ravnotežu, no ako makronutrijenta nema dovoljno, koncentracija kiseline u tlu počinje rasti, narušavajući prehranu korijena.

Rast korijenskog sustava prestaje, sinteza proteina i metabolizam su oslabljeni, a imunitet biljke opada. No, patogeni mikroorganizmi su „sretni“ u ovom trenutku, jer započinje njihovo aktivno razmnožavanje. Naravno, sve se to ne događa odmah, tako da uvijek postoji prilika dodati kalcij u tlo kako bi se zaustavio destruktivni učinak kiseline.

Postoji pojam „kapacitet kationske izmjene“ (apsorpcijski kapacitet) – relativna sposobnost tla da apsorbira i zadrži specifične hranjive tvari u obliku kationa (magnezij, kalcij itd.). Plodno tlo ima visok apsorpcijski kapacitet i zasićeno je makro- i mikronutrijentima koje biljke lako apsorbiraju.

Poljoprivrednici dodaju kalcij u tlo iz mnogo razloga vezanih uz povećanje prinosa – uključujući regulaciju pH vrijednosti i poboljšanje strukture tla.

Novo otkriće vezano uz kalcij moglo bi dovesti do njegove strateškije upotrebe u poljoprivredi.

Znanstvenici s američkih sveučilišta Cornell i Purdue identificirali su dosad neotkriveni mehanizam koji se pokreće dodavanjem kalcija u tlo. Istraživači su već znali da kalcij utječe na stabilizaciju organske tvari u tlu. Ono što nisu znali je ima li kalcij utjecaja na to koji su mikroorganizmi (bakterije i gljive) uključeni i kako djeluju. Mikroorganizmi su mikroskopski organizmi koji žive u zraku, tlu i vodi; u tlu obrađuju organsku tvar tla i podržavaju rast biljaka.

 microorganisms

Fotografija 2. Mikroorganizmi tla. [Izvor](#)

Dodavanje kalcija potiče mikrofloru tla koja veže ugljični dioksid

Znanstvenici su uspjeli dokazati da dodavanjem kalcija u tlo dolazi do promjene zajednice mikroba u tlu, kao i načina na koji oni obrađuju organsku tvar. Počinju je obrađivati učinkovitije – zadržavajući više ugljika u tlu i oslobađajući znatno manje količine u atmosferu kao ugljični dioksid.

Ugljik, koji čini otprilike polovicu organske tvari u tlu, nevjerojatno je važan za gotovo sva svojstva tla. Tla koja sadrže više ugljika općenito su zdravija i bolje zadržavaju vodu u uvjetima suše. Tla s većim količinama

organskog ugljika također su sposobna učinkovitije dostavljati hranjive tvari biljkama i pospješivati njihov rast. Istodobno, ta su tla otpornija na eroziju.

Iz globalne perspektive, tla sadrže značajne količine ugljika, više nego biljke i atmosfera zajedno, pa zadržavanje tog ugljika može pomoći u rješavanju klimatskih promjena. Zaključak znanstvenika je da ako možemo povećati ugljik u tlu, vjerojatno možemo smanjiti porast atmosferskog ugljičnog dioksida. Istraživanja pokazuju da povećanje sadržaja kalcija u tlu dovodi do stimulativnog razvoja mikroflore i faune tla (razne vrste mikroskopskih gljiva, bakterija i algi), a kao rezultat njihove vitalne aktivnosti, količina ugljičnog dioksida koju tlo apsorbira povećava se do 4%.

Ovo otkriće potencijalno bi moglo koristiti poljoprivrednicima pružajući im još jedan alat za održavanje i poboljšanje organske tvari u tlima. Boljim razumijevanjem kako kalcij može utjecati na mikroorganizme za povećanje sadržaja ugljika u tlu, možemo to iskoristiti primjenom već poznatih metoda za povećanje sadržaja kalcija, s ciljem povećanja organske tvari u našim tlima.

Zašto je toliko važno da tlo možemo koristiti kao prirodni ponor?

„Ponor ugljika“ (*carbon sink*) je svaki proces, metoda ili objekt u kojem se više ugljičnog dioksida izvlači nego što se oslobađa u atmosferu. Ti ponori se javljaju u prirodi kao komponente ciklusa ugljika i poznati su kao prirodni ponori. Najjednostavniji primjer za to su biljke, koje apsorbiraju ugljični dioksid iz atmosfere putem fotosinteze.

Kao dio prirodnog zemaljskog ciklusa ugljika, ugljični dioksid preuzimaju biljke i mikroorganizmi, pohranjuje se u biomasi, mrtvom drvu i tlima, te se na kraju oslobađa natrag u atmosferu disanjem. Osim toga, ugljični dioksid se također preuzima i oslobađa oceanom kroz kombinaciju bioloških i abiotskih procesa. *Jednostavno rečeno, ponor ugljika je sve što apsorbira više ugljika nego što ga proizvodi, pogotovo ako može zarobljeni ugljik pohraniti neograničeno. U prirodi su to oceani, šume, tla, razne vrste gljiva i mikroorganizama.*

U ožujku 2023. Europski parlament usvojio je novi cilj za ponore ugljika, jačajući klimatske ambicije Unije za 2030. godinu.

Ovim novim zakonom, cilj Europske unije (EU) za 2030. godinu za neto uklanjanja stakleničkih plinova u sektoru korištenja zemljišta, promjene korištenja zemljišta i šumarstva (LULUCF) bit će postavljen na 310 milijuna tona ekvivalenta CO₂, što je oko 15% više nego prije zakona. Cilj bi trebao osigurati dodatno smanjenje emisija stakleničkih plinova EU-a u 2030. godini s 55% na oko 57% u usporedbi s razinama iz 1990. godine. Sve države članice imat će nacionalno obvezujuće ciljeve za 2030. godinu za uklanjanja i emisije LULUCF-a temeljene na

nedavnim razinama uklanjanja i potencijalu za daljnja uklanjanja. Za Bugarsku je planirano da će do 2030. to iznositi 9718 kilotona ekvivalenta ugljičnog dioksida.

Naravno, prirodni ponori nisu zamjena za smanjenje antropogenih emisija, ali mogu podržati ciljeve ugljične neutralnosti. Ponori ugljika postoje u velikom broju oblika. I svi oni moraju biti zaštićeni ako želimo da nastave obavljati ovu vitalnu funkciju, jer ako se oštete – kao u slučaju tropskih šuma – njihovo uništavanje oslobađa akumulirani ugljik natrag u atmosferu.

Neke jednostavne agrotehničke prakse za povećanje sadržaja kalcija u tlu

Kalom uspješno smanjujemo kiselost tla. Nije dopušteno istovremeno kalciziranje i gnojenje stajskim gnojem, jer se time smanjuje hranjiva vrijednost tla. Najčešće se za povećanje razine kalcija koristi mljeveni vapnenac: 250 – 300 g po 1 m² za blago kisela tla i 500 g ili više za jako zakiseljena tla.



Fotografija 3. Vapnenac, primarni izvor kalcija u poljoprivrednim praksama [Izvor](#)

Dolomitno vapno savršeno dezinficira tlo i zasićuje ga kalcijem. Biljke ga lako apsorbiraju i poboljšava njihov imunitet. Ne preporučuje se za primjenu na tlima s viškom magnezija. Za blago kisela tla treba dodati 200 g po 1 m², za tla s visokom razinom kiselosti – 500 g po 1 m².

Dolomitno brašno

Za razliku od vapna, dolomitno brašno je praktičnije za primjenu u tlo. Brašno ne pali korijenje, pa se može koristiti u bilo koje doba godine. Dovodi do bolje apsorpcije fosfornih gnojiva od strane biljaka. Proporcije su sljedeće: za tla niske kiselosti dodaje se 300 – 400 g brašna po 1 m², za kisela tla – 500 g po 1 m².

Kreda

Kreda je slabo topljiva u tlu, pa će postupno smanjivati kiselost tijekom nekoliko godina. Ako je tlo blago kiselo, dovoljno je dodati 200 – 300 g po 1 m²; za vrlo kisela tla trebat će 500 – 700 g po 1 m².

Drveni pepeo

Manje je učinkovit od vapnenca, ali ima blaži učinak i, uz pravilnu upotrebu, potpuno je siguran za biljke. Važno je koristiti samo pepeo listopadnog drveća za dodavanje kalcija. Za dodavanje kalcija u tlo pomoću drvenog pepela trebat će vam 1 – 1,5 kg tvari po 1 m².

Fosforit

Fosforit sadrži 30% kalcija, koji se polako oslobađa u tlo. Posebno se preporučuje za upotrebu na tresetnim tlima. Netopljiv je u vodi i slabo topljiv u slabim kiselinama. Pogodan je za kompostiranje. Koristite 40 – 70 g fosforita po 1 m².

Koštano brašno

Koštano brašno sporije otpušta kalcij od vapnenca i nema dobru topljivost. Ali izvrstan je faktor za umjereno smanjenje kiselosti, kao i za nadopunjavanje nedostatka fosfora. Posebno korisno za presadnice, lukovice i korjenaste usjeve. Za blago kisela tla treba dodati 200 g brašna po 1 m²; za tla visoke kiselosti – 500 g po 1 m².

Ljuske jaja

Ne mogu spriječiti trulež vrha ploda, kako neki vrtlari vjeruju, ali ipak će donijeti veliku korist zasadima. Ljuska se sporo razgrađuje, pa će se kalcij dugo otpuštati u tlo. Dodaje se prilikom kopanja u količini od 500 g po 1 m².

Ipak – zašto je kalcij toliko važan za tlo?

Prisutnost kalcija u tlu mijenja njegovu strukturu, osiguravajući bolju prozračnost i propusnost vode. Kao rezultat toga, koristan je kako za biljke (korijenje se slobodno razvija u rastresitom supstratu) tako i za vrtlare (gredice se lakše obrađuju). Kalcij također povećava biološku aktivnost tla: ubrzava razgradnju organske tvari, preusmjerava kemijske procese prema oksidaciji i pretvara slabo topljive spojeve kalcija i fosfora u pokretnije. To aktivira bakterije koje fiksiraju dušik i nitrificirajuće bakterije, što dovodi do poboljšane prehrane biljaka. Na kraju, ali ne i najmanje važno, današnja znanstvena otkrića dokazuju njegov potencijal za poboljšanje i ubrzavanje procesa vezanja ugljičnog dioksida u ugljik, trajno „zaključan“ u tlu, što ga čini važnim faktorom u borbi protiv klimatskih promjena.

Općenito, promicanjem zdravlja tla, smanjenjem erozije, povećanjem učinkovitosti unosa hranjivih tvari i smanjenjem emisija stakleničkih plinova, upotreba kalcija u poljoprivredi može doprinijeti naporima za ublažavanje i prilagodbu klimatskim promjenama.

Izvor: Climateka