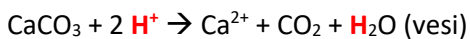


KIPSI EI HAPPAMOITA EIKÄ SUOLAA MAATALOUSMAATA

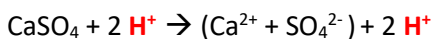
Atrian Viljelyakatemiassa 9.11. pidetyn esityksen ”Suomalaisten maalajien ominaisuudet peltoviljelyn näkökulmasta (Helinä Hartikainen, Helsingin yliopisto)” jälkeen osalle kuulijoista on jäänyt virheellisesti käsitys, että kipsikäsittelyn jälkeen maassa alkaa muodostua rikkihappoa, mikä johtaa vähitellen maan piilohappamoitumiseen. Toinen kuulijoita turhaan huolestuttanut asia oli, että kipsilisäys johtaa maan suolaantumiseen.

Kipsin vaikutus maan happamuuteen eli pH-arvoon

Prof. Hartikaisen esityksessä tarkoituksena oli korostaa sitä, että **kipsi ei toimi kalkitusaineena eli se ei vähennä maaperän happamuutta**. Tämä johtuu siitä, että **toisin kuin yleisesti kalkitusaineena käytetyn kalsiitin (CaCO_3) sisältämä karbonaatti (CO_3^{2-}), kipsin (CaSO_4) sulfaatti (SO_4^{2-}) ei voi sitoa happamuutta aiheuttavia vetyioneja (H^+) eli neutraloida happamuutta**. Tämän havainnollistamiseksi esityksessä tuotiin esiin kalsiitin (CaCO_3) ja kipsin (CaSO_4) erilaiset reaktiot:



Reaktiossa H^+ sidotaan vedeksi eli neutraloidaan maaperän happamuutta. Samalla CO_2 poistuu ilmakehään. Kalsium (Ca^{2+}) ei osallistu reaktioon vaan se jää ravinteeksi kasvien käyttöön.



Reaktiossa **ei sidota H^+ -ionia**, joten maan happamuus ei muutu. Kalsium (Ca^{2+}) ja sulfaatti (SO_4^{2-}) eivät osallistu reaktioon vaan ne jäävät maahan kasvien käyttöön.

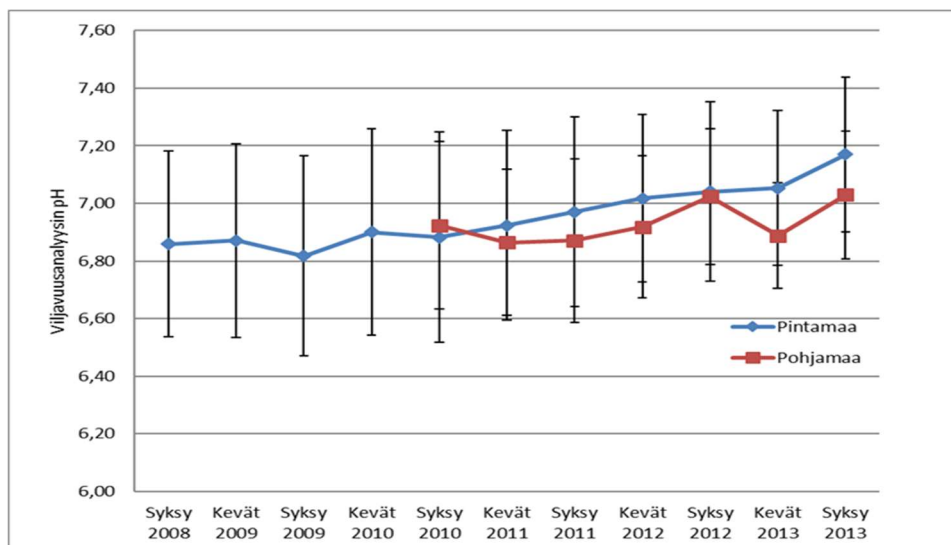
SO_4^{2-} -ioni voi sitoa vetyioneja ja muodostaa rikkihappoa (H_2SO_4) **vain, jos maan pH on n. 2 tai sitä alhaisempi**. Koska viljelymaan pH ei koskaan ole näin alhainen, rikkihappoa ei voi muodostua viljelymaassa. Maaperän happamoituminen edellyttää, että siihen tulee lisää vetyioneja (H^+). **Kipsin mukana niitä ei maaperään päädy**. Siksi kipsilisäys ei aiheuta maaperän piilohappamoitumista, toisin kuin joku oli saattanut esityksestä virheellisesti tulkita.

Maan pH mitataan joko maa-vesi-lietoksesta tai maa-suolaliuos-lietoksesta. Vesilietoksesta mitattu pH-arvo (käytetään perinteisessä viljavuusanalyysissä) on aina korkeampi kuin suolaliuoksesta mitattu arvo. Mittaustulos riippuu siis mittausten menetelmästä. Kipsilisäyksen jälkeen maavedestä mitatut alhaisemmat pH-arvot ovat seurausta siitä, että lisätyn kipsin aiheuttama suolapitoisuuden kasvu vapauttaa maahiukkasten pinnoilta **mittausliuokseen** vetyioneja (H^+) ja (mahdollisesti myös) happamuutta tuottavia alumiini-ioneja (Al^{3+}). Suolapitoisuuden kasvu siis näkyy mittauksissa pH:n laskuna, vaikka **kipsi ei lisää maaperän happamuutta**.

Humidissa ilmastossa (Suomessa) maat happamoituvat luonnostaan, koska maasta huuhtoutuu valumavesien mukana ravinnekationeja (Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ jne). Tällöin **protonit eli vetyionit** alkavat täyttää maahiukkasten pinnoilta vapautuneita kationinvaihtopaikkoja. Protonit ovat luonteeltaan happoja. Maahan luonnollista tietä tulevat vetyionit voivat olla peräisin esim. kasvien juuristoista. Kun kasvi ottaa maavedestä ravinnekationeja, *sen juuret vapauttavat niiden tilalle vetyioneja tasaamaan maaveden ionipitoisuuden muutosta*. **Siksi aivan juurten lähiympäristössä** maan pH on tyypillisesti selvästi matalampi kuin muussa osassa maata.

Kipsin vaikutuksia on tutkittu Suomessa systemaattisesti jo kahden vuosikymmenen ajan. Näissä tutkimuksissa ei ole vuosienkaan seurantojen jälkeen havaittu kipsin aiheuttavan **maanviljelyksen kannalta merkittävää** maan pH:n laskua. Itse asiassa lannoittaminen voi aiheuttaa huomattavasti voimakkaamman pH:n alenemisen kuin kipsi. Alla olevassa kaaviossa 1 esitetään Trap-hankkeessa kipsikäsittelyn

Nummenpään 17 kaalilohkon pH:n kehitystä usean vuoden seurannassa. Kaaviossa syksy 2008 kuvaa tilannetta ennen kipsiä. Graafissa on esitetty puolivuotiskausien keskiarvo ja sen 95 % luottamusväli.



Kaavio 1. Maan pH:n kehitys kipsin lisäyksen jälkeen. Vuosi 2008 on tilanne ennen kipsiä.

Lisätietoa maaperän prosesseista, luonnollisista ja viljelytoimien aiheuttamista, jotka vaikuttavat maan happamuuteen löytyy esimerkiksi täältä:

https://www.maajakotitalousnaiset.fi/sites/default/files/attachment/kevatinfo_23.3.2016_helena_soinne_maan_happamuus.pdf

Kipsin vaikutus maan suolaantumiseen

Mitä tulee väärinymmärrykseen kipsin aiheuttamasta maaperän haitallisesta suolaantumisesta, voidaan yleisesti todeta, että humidissa ilmastossa (kuten Suomessa), jossa sataa vettä enemmän kuin sitä haihtuu, maaperän suoloja, myös **kipsistä** peräisin olevia, huuhtoutuu ja kulkeutuu maaveden mukana pelloilta vesistöihin. Kipsin vaikutus maan rakenteen parantajana perustuukin nimenomaan siihen, että maan suolavahvuus kasvaa. Tällöin maapartikkelien ympärillä oleva vesikehä ohenee ja maapartikkelit pääsevät lähemmäksi toisiaan ja niiden välille syntyy sidoksia. Tämän seurauksena yksittäiset savespartikkelit muodostavat flokkeja eli järjestäytyvät isommiksi yksiköiksi, jotka ovat eroosiota vastaan kestävämpiä kuin yksittäiset maahiukkaset. Eroosion vähentyessä valumaveden savisameus vähenee. **Kipsi siis nostaa maaveden suolavahvuutta hetkellisesti, mutta sen verran vähän, että sillä ei ole negatiivisia vaikutuksia viljelymaan toimintojen kannalta.**

Helinä Hartikainen
Professori (emerita)
Helsingin yliopisto

Helena Soinne,
Erikoistutkija
LUKE

Petri Ekholm
Erikoistutkija
SYKE

Pasi Valkama
Erikoistutkija
SYKE

