

RAVINNETASOSTA JA RAVINNESUHTEESTA

Nutrient level and nutrient relations

Ravannesuhde-termi tulee silloin tällöin vastaan erilaisissa yhteyksissä. Pinnallisesti tarkastellen sen, kuten ravinnetasonkin sisältö vaikuttaa selvältä. Lähemmin asiaan perehdyttäessä havaitaan, etteivät nämä olekaan niin helposti määriteltävissä. Kun ainakaan kirjoittaja ei ole onnistunut löytämään sellaista tilastomatemattista tarkastelua, joka auttaisi ymmärtämään paremmin, mistä on kysymys, sallittane aiheesta muutama maallikon ajatus.

Ravinnetasolla ymmärretään tavallisesti jonkin tai joidenkin ravinteiden pitoisuutta kasvu-alueella. Tällöin ilmaistaan normaalisti ravinteen kasveille käyttökelpoinen osa määrittämishetkellä. On olemassa joitakin koetuloksia siitä, minkä verran esim. turpeessa tulisi olla kutakin ravinnettä, jottei kasvatettavaksi ajateltu puulaji osoittaisi puutesymptomeja. Maa-analyysituloksia verrataan näihin, ja arvioidaan kunkin ravinteen tasollista tilaa.

Ravannesuhde-termin sisältö on ollut jo huomattavasti hämälampi. Jo vanhassa eutrofiakäsitteessä ravinteiden kesken vallitseva epätasapaino on oleellista; kalsiumia ja typpeä on runsaasti fosforiin ja kaliin nähden metsäpuiden kasvatusta ajatellen. Nykyisin esitetään eräitä lukujakin tärkeimmiksi osoittautuneista ravinneosamääristä. Nünpä Wilde'n (1958) mukaan maassa saatavilla olevan typen (N), fosforin (P_2O_5) ja kalin (K_2O) kesken pitäisi vallita suhde 1–2–5 tai 1–3–5. Neulasissa osamäärät ovat optimaaliset, kun $N/P = 11$ ja $N/K = 3,5$ (esim. Huikari & Paavilainen 1968). Kun puuttuvaa ravinnettä annetaan muihin nähden niin runsaasti, että optimaalinen osamäärä saavutetaan, sanotaan ravinnesuhteen korjautuneen. Maa- tai lehtinäytteistä voidaan saada tätä varten tarvittavat tiedot ravinteiden osamääristä.

Mutta mitä tässä oikein tuli korjatuksi eli mikä aiheutti kasvunlisäyksen? Onhan myös

¹⁾ Kiitokseni FL Pertti Harille ja MMT Juhani Sarastolle avunannosta tämän kirjoituksen laadinnassa.

ravinteen tason korjaamisella sen omassa ”skaalassa” (puulajin amplitudi kyseisen ravinteen suhteen) positiivinen vaikutus, jollainen on epäsuhtaan poistamisellakin. Nähtävästi korjattiin sekä suhdetta että tasoja, mutta mikä oli sitten näiden kummankin osuus kasvun paraneemisesta tai milloin todella voidaan sanoa josta-kin ravinteesta olevan puutetta toiseen nähden? Näytteistä laskettu ravinneosamäärään ei sitä suoraan ilmaise.

Tällaisilla kysymyksillä on tietysti lähinnä teoreettista mielenkiintoa. Käytännössä on samantekevää, korjataanko jonkin ravinteen tasoa vai sen suhdetta johonkin toiseen nähden vai lopulta molempia. Pääasia on, että kasvu paranee tai taimien elossapysymisprosentti kohoaa. Asian teoreettinen tarkastelu osoittautui kuitenkin mielenkiintoiseksi, joten siihen kannattaa tässä paneutua.

Faktorikoe yhdistettynä varianssianalyysiin näyttäisi sellaiselta menetelmältä, jolla voidaan saada selville sekä suhteen että tason korjaamisen vaikutus kussakin tapauksessa. Yhdysvaikutukset vastaavat lähinnä edellisiä, päävaikutukset jälkimmäisiä. Tätä kautta on mahdollista likimain päätellä, millainen ravinneosamäärä on ravinnesuhdemielessä kriittinen, jos tunnetaan, millaiseen kasvualustan ravinnetilaan tultiin käsittelyjen jälkeen ja mikä se oli ennen koetta.

Nyt voisi väittää, että mainitun kriittisen alueen kohdalla puun kyky valikoida kasvualustasta otettavia ioneja muuttuu olennaisesti merkitykseltään. Ilmiölle saattaa olla joku osuvampikin selitys. Kiistatonta on silti, että esim. soiden lannoituskokeissa saadaan voimakkaita useammankin asteisia yhdysvaikutuksia, joita on vaikea pitää muuna kuin ravinnesuhteiden korjautumisen merkinä. Kaikki puhuu myös sen puolesta, että kasvin kannalta on tärkeätä ensin korjata ravinnesuhde ja vasta sitten tason nostamisella sellaisenaan saadaan kasvunlisäystä aikaan. Olisi siis ehkä kausaalisesti oikein esitellä faktorikokeen tuloksista ensin yhdysvai-

happipitoisuus, jotka kokeessa vakioidaan tietylle tasolle, voidaan ajatella, että näillä vakioituilla tekijöillä on eri vaikutus kasvuun muunneltujen tekijäin (ravinteiden) eri tasoilla. Yhdykset ja sitten päävaikutukset. Joka tapauksessa yhdysvaikutukset ovat hyvin keskeisiä.

Ehkäpä on tarpeen tutkiskella hieman perusteellisemmin faktorikoetta ja varianssianalyysiä tässä yhteydessä. Virhevariassi on selvä; se on lähtöisin kasvuympäristön heterogeenisuudesta, geneettisestä vaihtelusta ja sattumasta. Päävaikutusten sisältö ei ole aivan yhtä selvä. Tämän ymmärtämiseksi on ensin hyvä tarkastella ravinnesuhdekäsitteen sisältöä. Vesiviljely- tai kvartsihiikkakokeessa on löydetävissä yrityksen ja erehdyksen kautta eräänlainen absoluuttinen optimitaso kunkin ravinteen kohdalla (Ingestad 1962). Tällöin löytyvät myös optimaaliset ravinnesuhteet: niinpä silloinkin, kun liikutaan jonkin verran alioptimaalisilla tasoilla (kuten meikäläisessä metsäluonnossa), näytetään oletettavan, että ravinnesuhteet pitäisi korjata aina suurinpiirtein samanlaisiksi. Tähänhän jo aiemminkin viitattiin. Toisin sanoen muiden ravinteiden taso määrää yhden optimitason. Jos ravinteisiin rinnastetaan nyt esim. kasvuolosuhteiden pH tai

dysvaikutus on muunneltujen tekijöiden aikaansaamaa, joten vakioitujen vaikutus menee päävaikutuksiin aiheuttaen tulkinnallisia hankaluuksia. Yhdysvaikutuskomponentit ovat sen sijaan tässä mielessä ”puhtaasti” estimoitavissa.

Tavallaan ei ole ihme, ettei ravinnetasapainoa ole tarkasteltu paljonkaan siinä mielessä kuin nyt. Onhan niin, että vaikka muunneltaisiin mielivaltaisesti vain esim. kolmen ravinteen pitoisuutta substraattissa melko suurinkin tasovälein, päädytään käytännössä mahdottomaan mummittikokeeseen. Se olisi tehtävä laboratoriossa, missä kuitenkin tiedettäisiin vakioitujen tekijäin tasot. Lannoitustutkimukset on tehty yleensä maastossa, jolloin on lisäksi tyydytty käymään läpi suhteellisen suppea alue kulloisenkin koepaikan luontaisen ravinteisuuden tienoilta. Tämä tietysti riittää välittömiä käytännön tarpeita ajatellen: eihän ole taloudellisestikaan mahdollista muuttaa kasvuolosuhteiden ravinteisuutta kovin paljon.

Ingestad'in (1962) kokeiden pohjalta voisi jatkaa aiheesta spekuloidalla: johtuuko rauduskoivun poissaolo soilta siitä, että se ei kestäisi suhteellista typpirunsausta yhtä hyvin kuin esim. mänty.

KIRJALLISUUTTA

Huikari, O. & Paavilainen, E. 1968. Metsänlannoitus. Helsinki.

Ingestad, T. 1962. Macro element nutrition of

pine, spruce and birch seedlings in nutrient solutions. Medd. fr. St. skogsforskn. inst. 51.7.

Wilde, S. A. 1958. Forest soils. New York.

SUMMARY:

NUTRIENT LEVEL AND NUTRIENT RELATIONS

The paper deals with the contents of the concepts nutrient level and nutrient relations and discusses the possibilities to express their significance. It was established that factorial hydroponics and quartz sand experiments under unchanged conditions can shed light on the

problem when performed in combination with analysis of variance. Thereby, the interactions obtained have been interpreted as being indicators of the nutrient relations and the main effects, as being indicators of improvement of the nutrient level.