

Kyntämättä viljely muuttaa typen kiertoa maassa

Martti Esala, Ansa Palojarvi ja Anni Kokkonen, MTT

Kyntämättä viljelyn seurauksena maan pinnassa on runsaasti orgaanista ainesta ja mikrobibiomassaa. Ne sitovat syksyllä kasveilta maahan käyttämättä jäänyttä lannoitetyypeä ja vähentävät näin huuhtoutumisriskiä. Maahan jätetyt oljet tehostavat tätä vaikutusta. Muokkauksen vähentäminen vähentää myös typen vapautumista maasta.

Erilaiset kyntöä korvaavat menetelmät kiinnostavat niin viljelijöitä kuin maatalouden ympäristösäännöksiä valmistelevia viranomaisiakin. Näiden menetelmien on toivottu säästävän kustannuksia, työtä ja energiaa. Lisäksi niiden toivotaan suojaavan eroosiolta, vähentävän fosforin ja typen päästöjä sekä sitovan hiiltä maaperään. Kevennetty muokkaus ja olkien maahan jättäminen lisäävät maan pintakerroksen orgaanisen hiilen määrää ja mikrobitoimintaa verrattuna kyntöön ja olkien korjuuseen. Muokkauskerroksessa typen mineralisoituminen vähenee, koska hiilen ja typen kierto ovat kiinteästi yhteydessä toisiinsa. Myös typen huuhtoutuminen vähenee, kun syksyllä maahan käyttämättä jäänyt liukoinen typpi sitoutuu maahan.

Näin tyyppiä tutkittiin

MTT:ssä on selvitetty vuodesta 1983 lähtien typen kiertoa hietasavimaalla Jokioisissa. Kokeessa oljet on joko korjattu pois tai muokattu maahan ja maa on joko kynnetty tai kultivoitu syksyllä. Tämän jälkeen on seurattu, miten nämä käsittelyt vaikuttavat ohralla typen hyväksikäyttöön sekä orgaanisen hiilen kertymiseen maahan ja hiilen kertymiseen mikrobibiomassaan. Apuna on käytetty isotoopilla merkittyä tyyppiä (^{15}N), jota on levitetty pienruuduille (1 x 1 m). Tämän lisäksi vuosina 1999 ja 2000 tutkittiin typen käyttäytymistä maan pintakerroksessa syksyn ja talven aikana. Tämä tehtiin upottamalla maan pintaan 10 cm syviä lieriöitä, joihin sekoitettiin joko ^{15}N -merkittyä olkea 2 000 kg/ha tai lannoitetyypeä ammoniumnitraattina. Oljessa tyyppiä tuli 15 kg/ha vuonna 1999 ja 17,5 kg/ha vuonna 2000. Lannoitetyypeä lisättiin 20 kg/ha.

Kuivuus heikentää typen hyväksikäyttöä

Ohran sadot jäivät pieniksi ja typen hyväksikäyttö tehostomaksi kasvukaudella 1999 kuivuuden takia. Vain 23–50 % lannoitetyypestä oli kasveissa sadonkorjuuvaiheessa ja 34–61 % oli maassa muokkauskerroksessa, pääosin 0–10 cm:n kerroksessa. Sadot olivat kultivoiduilla ruuduilla suurempia ja typen hyväksikäyttö tehokkaampaa kuin

kynnetyillä ruuduilla. Tällöin maahan jäi vastaavasti vähemmän lannoitetyyppeä. Olkien käsittely ei sen sijaan vaikuttanut typen hyväksikäyttöön.

Muokkauskerroksessa oli sadonkorjuun jälkeen huuhtoutumiselle herkkää epäorgaanista typpeä 25–83 kg/ha. Kyntöruuduilla sitä oli yli kaksinkertaisesti kultivoituihin ruutuihin verrattuna. Annetusta lannoitetyypistä 6–28 % oli epäorgaanisessa muodossa ja se sijaitsi pääosin 0–10 cm:n kerroksessa.

Tämä on tyypillistä kuivina vuosina. Sateisempina vuosina sato on ollut suurempi ja muokkaustavat ovat poikenneet toisistaan vähemmän sadon suhteen. Märkinä vuosina kynnetystä maasta on saatu jopa paremmat sadot kuin kyntämättömästä maasta. Lannoitetypen hyväksikäyttö on ”normaaleina” vuosina ollut 65–70 %. Samoin epäorgaanista typpeä on ollut maassa syksyllä vain 10–20 kg/ha, ja lannoitetyypistä pari prosenttia on ollut epäorgaanisessa muodossa. Tällaiset määrät ovat pieniä huuhtoutumisriskin kannalta.

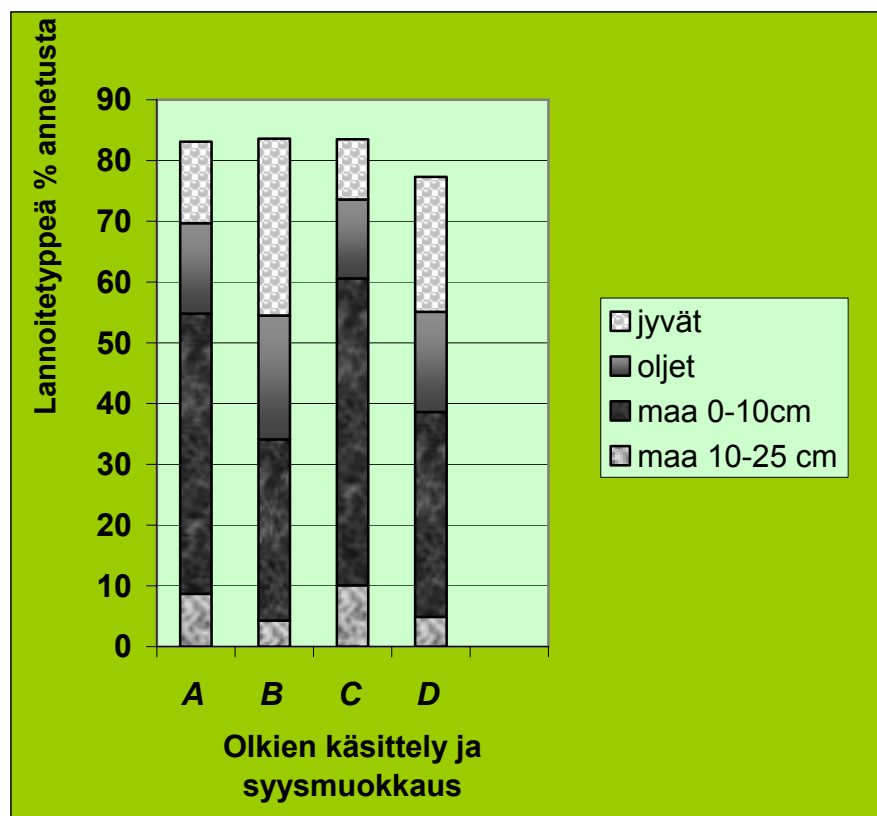
Orgaaninen aines ja mikrobitoiminta maan pinnassa

Olkien maahan kyntäminen 16 vuoden ajan ei juuri lisännyt maassa olevan orgaanisen hiilen tai mikrobibiomassan hiilen määrää. Hiiltä oli kuitenkin 10–25 cm:n syvyydessä enemmän kynnetyssä kuin kultivoidussa maassa. Kultivointi sen sijaan lisäsi selkeästi pintamaassa orgaanisen hiilen pitoisuutta ja mikrobibiomassan määrää 10–25 cm:n syvyydessä oleviin pitoisuuksiin verrattuna. Olkien maahan kyntö vähensi hiukan epäorgaanisen typen määrää.

Talvella maassa hiljaista

Maan pintaan lisätystä lannoitetyypistä 65–82 % oli poistunut 10 cm:n maakerroksesta jo ensimmäisen kuukauden aikana. Olkien mukana lisätystä tyypestä oli hävinnyt 12–22 %. Tällöin 3–6 % lisätystä lannoitetyypistä ja 1–2 % olkien tyypestä oli epäorgaanisessa muodossa. Mikrobibiomassan tyypensä oli 4–8 % lannoitetyypistä ja 9–10 % olkien tyypestä. Molemmat syksyt 1999 ja 2000 olivat melko sateisia ja lannoitetyppi oli luultavasti pääosin huuhtoutunut 10 cm:n kerroksen alapuolelle. Olkien maahan jättäminen ja kultivointi näyttäisi vähentäneen lannoitetypen hävikkiä ja hiukan lisänneen sen määrää mikrobibiomassassa. Maan jäätymisen jälkeen ei kevääseen mennessä tapahtunut oleellisia muutoksia ¹⁵N-merkityn typen jakautumisessa maan kokonaistypen, mikrobibiomassan typen ja epäorgaanisen typen välillä. Maan jäätymisen ja kevään välillä ei lannoitetyyppeä myöskään hävinnyt lieriöistä oleellisia määriä.

Lisätietoja: martti.esala@mtt.fi
puh. 040 512 1518



- A = oljet maahan, kyntö
 B = oljet maahan, kultivointi
 C = oljet korjattu, kyntö
 D = oljet korjattu, kultivointi

Syysmuokkauksen ja olkien käsittelyn vaikutus ^{15}N -merkityn typen taseeseen maassa ja kasveissa sadonkorjuuvaiheessa vuonna 1999.