

Muokkaustapa vaikuttaa maan rakenteeseen ja satoon

Yara Kotkaniemen tutkimusasemalla on tutkittu eri muokkaustapojen vaikutusta vuodesta 2003. Näin pitkäaikainen muokkauspohjakoe on ainutlaatuinen Suomessa. Nyt muokkaustapojen vaikutukset näkyvät maan rakenteessa ja sadoissa.

Viimeiset kahdeksan vuotta koelohkolla on tutkittu eri muokkausmenetelmien: kynnön, sänkimuokkauksen ja suorakylvön, vaikutusta eri kevätvehnä-, ohra- ja kauralajikkeiden satoon. Kokeessa on kylvetty kolmetrisellä Väderstad Rapid -kylvö-lannoittimella 17 kaistaa kaikille muokkauspohjille. Maalaji lohkolle on runsasmultainen hiesusavi.

Kaikilla viljalajeilla on pelkän kylvölannoituksen lisäksi kaistat, joissa on lisälannoitus sekä täysin lannoittamaton kaista. Viime kesän kylvölannoitus oli 120 kiloa tyyppä hehtaarille YaraMila Y 2 -lannoitteella. Lisälannoituskaista sai sen lisäksi 40 kiloa tyyppä hehtaarille YaraBela Suomensalpietarilla.

Kun muokkausta kevennetään, suurin osa oljesta jää happipitoisempaan pintakerrokseen. Maaperän lämmitessä ja mikrobitoiminnan käynnistyttyä orgaanisesta aineksesta vapautuu ravinteita.

Sato- ja laatutulokset

Alkuvuosina kynnetty alue tuotti parhaan sadon. Oli myös hyvin tyyppillistä, että sänkimuokatulla ja suorakylvetyllä alueella rankkasateet aiheuttivat märkyysongelmia. Vedenläpäisykyky on kuitenkin viime vuosina parantunut, eikä märkydestä ole niin suurta haittaa kuin ennen.

Viime vuosina sänkimuokatulta ja suorakylvetyltä alueelta onkin saatu suurimmat sadot. Niin kävi myös tämän vuoden poikkeuksellisen lämpimissä ja kuivissa oloissa.

Kynnetyllä kaistalla kevätvehnän sato on vuosina 2011–2018 ollut keskimäärin 5 240 kiloa, kauran 5 260 kiloa ja ohran 4 640 kiloa hehtaaria kohti. Valkuaista on kevätvehnässä ollut keskimäärin 12,4, kaurassa 12,2 ja ohrassa 10,1 prosenttia.

Sänkimuokatulla kaistalla kevätvehnän sato on ollut 6 310 kiloa (+ 1070 kiloa enemmän kynnettyyn verrattuna), kauran 6 790 kiloa (+ 1530 kiloa) ja ohran 6 010 kiloa hehtaaria kohti (+1 370 kiloa). Valkuainen on sänkimuokkauksessa ollut kevätvehnässä keskimäärin 13,4 (+ 1,0 prosenttia verrattuna kynnettyyn), kaurassa 12,5 (+ 0,3 prosenttia) ja ohrassa 11,1 prosenttia (+ 1,0 prosenttia).

Suorakylvössä kevätvehnän sato on ollut 6 290 kg/ha (+ 1050 kiloa enemmän kynnettyyn verrattuna),

kauran 6 570 kiloa (+ 1 310 kiloa) ja ohran 5 670 kiloa (+ 1 030 kiloa). Valkuaista on suorakylvössä ollut kevätvehnässä keskimäärin 13,2 (+ 0,8 prosenttia verrattuna kynnettyyn), kaurassa 12,4 (+ 0,2 prosenttia) ja ohrassa 11,1 prosenttia (+1,0 prosenttia).

Hiilen kertyminen

Isoin ero pintamaan orgaanisen hiilen määrässä on suorakylvetyyn ja kynnetyn lohkon välillä: kynnetyssä orgaanista hiiltä oli neljänneksen vähemmän kuin suorakylvetyssä lohossa. Kevennetyssä muokkauksessa ja täysin muokkaamatta jätetyssä lohossa orgaaninen hiili kerääntyy pintamaahan.

10–15 senttimetrin syvyydessä kynnetyn maan orgaanisen hiilen määrä oli suurempi kuin muilla muokkaustavoilla. Kevennetty muokkaus ei tässä syvyydessä sekoiteta maata, eikä orgaanista hiiltä päädy syvemmälle.

Koelohkon viljelykierrossa on ollut vain viljaa. Ohra, kaura ja kevätvehnä ovat vaihdelleet paikkaa vuosittain. Jatkossa koesuunnitelmaa muutetaan siten, että mukaan saadaan viljelykierto.

Orgaanisen aineksen hajoaminen

Kun muokkausta kevennetään, suurin osa oljesta jää happipitoisempaan pintakerrokseen. Siinä mikrobitoiminta on vilkasta, ja orgaanisesta



VUODESTA 1961

Yara Kotkaniemen
tutkimusasemalla
kasvinravitsemus-
tutkimusta
vuodesta 1961

aineksesta vapautuu tyypeä viljelykasvien käyttöön. Pintakerrokseen kertyy vuosien mittaan eri hajoamisasteessa olevaa orgaanista ainesta, josta vapautuu ravinteita pitkin kesää maaperän lämmitessä ja mikrobitoiminnan käynnistyttyä. Suurempi liukoisen typen määrä näkyy lohkolla sitten satoeroina. Tällainen tilanne vaatii toteutuakseen useamman vuoden.

Kokeesta on mitattu heinäkuun puolivälissä lannoittamattomista kaistoista liukoisen typen määrä. Liukoisen typen määrä oli kynnetyssä kaistassa 8,6, kevytmuokatussa 11,9 ja suorakylvetyssä 14,7 milligrammaa litrassa. Maaperän liukoisen typen erot näkyvät vuosittain myös korkeampina satoina sänkimuokattujen ja suorakylvettyjen lannoittamattomissa ruuduissa.

Kuivana vuonna juurten syvyyskasvu tärkeää

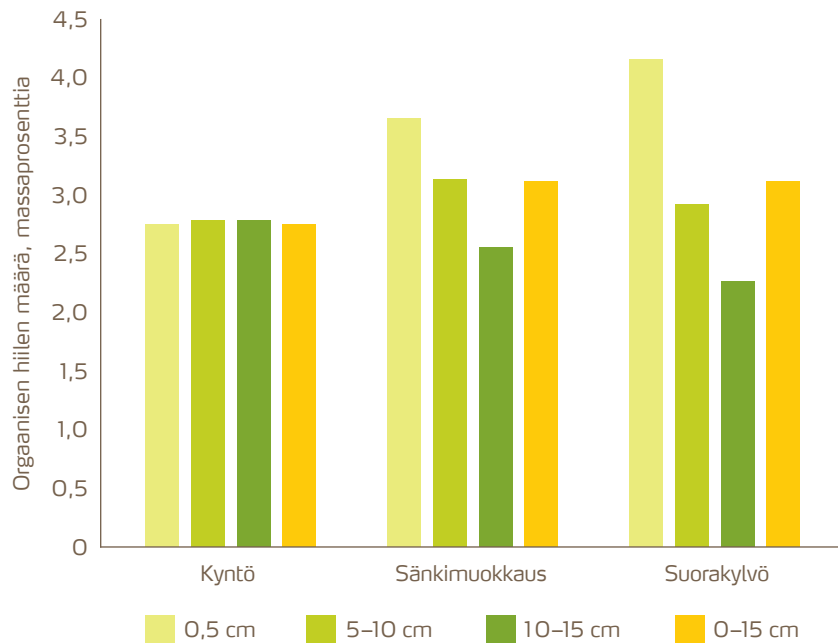
Mittausten mukaan kynnetyllä alueella juuristoa oli runsaimmin noin neljän senttimetrin syvyydellä. Arviolta noin kolmen senttimetrin syvyyteen oli muruista maata. Pinta- ja pohjamaassa ei havaittu lieronreikiä.

Sänkimuokatulla alueella juuristo oli pääasiassa yhdeksän senttimetrin kerroksessa. Arviolta kymmenen senttimetriä pinnasta oli muruista maata. Pintamaassa oli kohtalaisen paljon lieronreikiä. Syvemmällä lieronreikiä oli siellä täällä.

Suorakylvetyllä alueella juuristoa oli runsaammin noin 18 senttimetriin asti. Lisäksi yksittäisiä juuria oli yli 30 senttimetrissä. Pintamaassa ei näkynyt lieronreikiä, syvemmällä siellä täällä.

Tehokkaaseen ravinteiden- ja vedenottoon tarvitaan tasaisesti haaroittunut juuristo. Laaja ja syvä

Muokkaustavan vaikutus orgaanisen hiilen kertymään



Sänkimuokatussa ja suorakylvetyssä lohkon osassa orgaaninen hiili kerääntyy pintamaahan. Kynnetyssä maassa orgaaninen aines jakautuu tasaisemmin eri maakerroksiin.

juuristo lisää satovarmuutta erilaisissa sääoloissa. Hyvä rakenteisessa maaperässä juuret pääsevät haaroittumaan ilman tiivistymisen aiheuttamia esteitä. Kuivana kasvukautena tämän merkitys korostuu. Hyvän maan rakenne lisää maaperässä olevien ravinteiden luontaista mineraalisoitumista ja vaikuttaa maan vesitalouteen.

Muokkauksen keventäminen on parantanut maan rakennetta

Kuoppatestit osoittavat, että siirryttäessä kynnostä kevyempään sänkimuokkaukseen tai suorakylvöön maaperän kunto paranee.

Eri muokausmenetelmien välillä on eroja pintamaan muru-kerroksen paksuudessa, pohjamaan juuri- ja lierokanavien määrässä, juurten syvyyskasvussa ja lierojen lukumäärässä. Kaikilla näillä tekijöillä on vaikutusta maaperän ravinne- ja vesitalouteen ja sitä kautta viljelykasvien kasvuun.

Kokeessa lieroja oli suorakylvetyssä lohossa jopa nelinkertaisesti verrattuna kynnettyyn lohkokoon. Lierot ovat tärkeä maan fyysikaalisen kunnan indikaattori, joten suorakylvetty lohkon osa oli parhaassa fyysikaalisessa kunnossa.