

PUUTARHA-ALAN UUTIS- JA AMMATTILEHTI

Puutarha & kauppa

| 9 | 11.5.2017

KAARLO KANIN
TYÖPAIKKA

KUKKIA
HAMINASTA

PETOJA
PUSSEISSA

MANSIKKA
JA FOSFORI

MAA KUNTOON



Ongelmalohkolla kuoppaan kertyy vettä, kun pohjamaa on tiivistynyttä ja ruokamultakerros on märkä.



Verranelohkolla kuoppa ja ruokamultakerros pysyvät kuivana, kun pohjamaa on läpäisevää.

Hyvän kasvukunnon jäljillä



Ongelmalohkolla maa on märkää ja tiivistä.



Verranelohkolla maa on sopivan kosteaa, kuohkeaa ja muruista.

Suomessa on auringonvalon ja sadannan perusteella kasvuedellytyksiä paljon nykyistä suurempiin satoihin, mutta jostain syystä käytännön sadot jäävät mataliksi. Mikä on heikkojen satojen taustalla?

TEKSTI: TUOMAS MATTILA JA JUKKA RAJALA KUVAT: JUKKA RAJALA

Osmo-hankkeessa haetaan vastausta peltojen kasvukuntoon uppoutumalla syvällisesti 24 koelohkon kasvukuntoon. Koelohkot sijaitsevat kahdeksalla tilalla Varsinais-Suomessa, Satakunnassa ja Etelä-Pohjanmaalla.

Tutkimukseen ilmoittautuneet viljelijät valitsivat tilaltaan yhden huonokasvuisen lohkon ja sille hyväkasvuisen verrokkilohkon. Huonokasvuinen lohko jaettiin kahtia. Toisen puolen kasvukuntoa pyritään edistämään erityisin toimenpitein vuosien 2016–2018 aikana.

Lohkot edustavat eri maalajeja, viljelytekniikoita ja tuotantosuosia. Varsinais-Suomen koetilat ovat savimailla ja edustavat viljanviljelyä ja siementuotantoa. Satakunnan koetilat tuottavat perunaa, porkkanaa, sipulia ja sokerijuurikasta hieta- ja multamailla. Etelä-Pohjanmaan tilat edustavat viljanviljelyä ja perunatuotantoa hieta- ja multamailla.

Erilaisia kemiallisia testejä

Lähtötilanteessa ei tiedetty, mikä kasvukunnon osa-alue kullakin lohkoilla on ongelmallisimmin. Koelohkoja valittaessa pyrittiin etsimään lohkoja, jotka eivät ole ”yksinkertaisesti rikki” esimerkiksi puutteellisen ojituksen tai kalkituksen vuoksi. Ongelmia lähdettiin kartoittamaan hyvin laajasti tutkien kemiallista, fysikaalista ja biologista kasvukuntoa eri menetelmin.

Kemiallista kasvukuntoa tutkittiin pääasiassa suomalaisen viljavuusanalyysin avulla. Maasta määritettiin pää- ja sivuravinteiden – Ca, Mg, K, P, S – lisäksi hivenravinteet – Zn, Cu, Mn, B – ja varastoravinteet – Ca, Mg, P, K. Tämän lisäksi maasta määritettiin multavuus hehkutuskevennyksellä, kationinvaihtokapasiteetti sekä raudan ja alumiinin pitoisuudet.

Suomalaista viljavuusanalyysiä täydennettiin kahdella yhdysvaltalaisella tutkimuksella: Mehlich 3 ja Soil Health Tool. Mehlich 3 -uutto kuvaa kasville käyttökelpoisia ravinteita hiukan voimakkaammalla uuttoneesteellä ja antaa täydentävän kuvan ravinteiden määristä maassa. Analyysi tuotti lisäksi tietoa maan kobolttin, seleenin, piin ja molybdeenin määristä.

Toinen käytetty vertailumenetelmä, Soil Health Tool, uutti kasvuravinteet miedolla, juurieritteitä matkivalla uuttoneesteellä ja kuvaa hyvin heppoliukoisten ravinteiden määrää. Näiden lisäksi maasta tehtiin keväällä ravinnetilamääritys, joka pyrki ennustamaan kasvukauden aikana helposti käyttökelpoisten ravinteiden määrää.

Fysikaalista ja biologista kasvukuntoa tutkittiin

Fysikaalista kasvukuntoa tutkittiin ensisijaisesti aistinvaraisesti, eli kaivamalla kuoppa ja tarkastelemalla kuopan reunasta irrotettua maaprofilia. Maaprofilista tarkasteltiin maan kerroksellisuutta, mururakennetta sekä juurien sijaintia maassa. Tämän lisäksi mitattiin maan karikepeite sekä maan tiiveys penetrometristillä.

Maan vedenläpäisykykyä tutkittiin kahdella menetelmällä. Pohjattomalla kattilalla mitattiin veden imeytymisnopeutta maahan. Tulosta verrattiin pikatestiin, jossa maan pinnalle kaadetaan puoli litraa vettä ja katsotaan, kuinka nopeasti vesi imeytyy, mille syvyydelle imeytynyt vesi päättyy ja kuinka laajalle se leviää. Tämä kuvasi sekä maan vedenläpäisykykyä että toimi hyvänä indikaat-

torina tiiviimmille kerroksille.

Laboratoriotutkimuksissa määritettiin maan murukestävyys, eli kuinka monta prosenttia muruista on liettymisherkkiä.

Maan biologista viljavuutta tutkittiin sekä aistinvaraisesti että maa-analyysillä. Maa-analyysissä määritettiin maan hiilidioksidintuotto kuivauksen ja kastelun jälkeen, mikä kuvaa hyvin maan mikrobiaktiivisuutta ja ennustaa typen vapautumista kasvukaudella.

Lisäksi määritettiin maan hiili–typpi-suhde sekä vesiliukoisien hiilen ja aminotypen määrä. Nämä kuvaavat mikrobien käytettävissä olevan ravinnon määrää ja laatua. Aistinvaraisesti arvioitiin maan tuoksu, pintamaan niveljalkeisten määrä ja mitattiin lierojen määrä sekä lapiodiagnoosissa että sinappiliuosta käyttäen.

Tiivistyminen monen pulman taustalla

Kullakin lohkoilla oli hieman erilainen ”kasvukunto-ongelmasormenjälki”, mutta lohkoilla oli myös yhteisiä piirteitä. Lähes kaikilta lohkoilta löytyi tiivistymä joko ruokamultakerroksesta tai syvemältä. Joidenkin lohkojen viljelijät olivat poistaneet tiivistymiä ruokamultakerroksesta syväkuohkeutuksella tai lapiomuokkaimella, mutta tiivistymiä löytyi edelleen 30–50 sentin syvyydestä. Useimmissa tapauksissa penetrometrillä mitattu maan tiivistyminen oli niin voimakasta, että se estää kasvien juurten kasvun.

Tiivistymisen lisäksi erilaiset vesitalousongelmat olivat yleisiä lohkoilla. Osalla lohkoista salaojituksen laskuaukot olivat hukassa ja laskuojat olivat perkaamatta. Yhdelle lohkolle tuli runsaasti vettä ympäröivältä valuma-alueelta, sillä niskaajat eivät olleet tarpeeksi syviä. Yhdellä lohkoilla oli syytä epäillä, että peltokorte on tukkinut yhden salaojaston verkostoista.

Kun vesi ei pääse poistumaan pelto pysyy märkänä ja on herkkä tiivistymille. Toisaalta tiivistyminen heikentää pellon kuivumista ja johtaa nopeasti rakenteen heikkenemiseen. Useat koelohkoista olivatkin eräänlaisessa heikkenevän kasvukunnon kierteessä.

Lieroja löytyi vähän

Biologisen kasvukunnon laboratorioanalyysit eivät näyttäneet selkeitä eroja hyvien ja huonojen lohkojen välillä. Kaikkien lohkojen mikrobiaktiivisuus oli kansainvälisiin normeihin verrattuna hyvällä tasolla, samoin maan liukoisien hiilen määrä. Tämä voi olla peruja siitä, että suomalaiset pellot ovat verrattain nuoria ja orgaanista ainetta on runsaasti.

Ennuste kasvun käyttöön vapautuvasta tuestä vaihteli 83–208 kilon välillä hehtaarilla lohkoista riippuen. Korkeimmat arvot mitattiin lohkoilta, jotka olivat saaneet runsaasti kananlantaa aiempina vuosina, alhaisimmat arvot mitattiin lohkoilta, joissa ei oltu käytetty eloperäistä lannoitusta tai viherlannoitusta.

Selvin ero lohkojen välillä näkyi kokonaisaminotypen määrässä. Lohkoilla, joissa oli perunanviljelyä ja joissa multavuus oli alhainen, aminotyyppiä oli vähän. Korkeimmat typpipitoisuudet olivat lohkoilla, joissa multavuus oli suurin.

Vaikka biologinen kasvukunto oli laboratoriotulosten perusteella hyvä, lierojen määrä oli huomattavan pieni. Useimmilla lohkoil-

>>

*Maan kasvukunto on monen pienen tekijän yhteisvaikutusta.
Hyväkasvuiset lohkot ovat hieman paremmin kuivatettuja ja
parempirakenteisia kuin heikkorakenteiset.*

la lieroja ei löytynyt lapiolla, eikä sinapilla. Vain kolmella lohkolla lieroja oli yli sata neliometrillä. Näistä lohkoista yksi oli ollut monivuotisesti nurmella, toinen oli toisella vuodella viherlannoituksella ja kolmas oli suorakylvössä ja saanut runsaasti kananlantaa. Niveljalkaisia löytyi neljältä lohkolta ja niitä oli hyvin vähän. Fysikaalisen viljavuuden ja puutteellisen kuivatuksen perusteella tulos oli odotettavissa: tiiviissä ja hapettomassa maassa lierot eivät viihdy.

Varsinais-Suomessa tiivistymiselle herkkiä savimaita

Varsinais-Suomen savialueella erityisongelmana oli korkea magnesiumin pitoisuus. Suuret magnesiummäärät altistavat savimaat liettymiselle ja heikentävät kestävien murujen muodostumista.

Lohkojen multavuus vaihteli 5–9 prosentin välillä. Fosforitasot olivat alhaisia. P-luku oli alhainen puolella lohkoista, ja varastofosfori oli alhainen kaikilla lohkoilla. Yli puolelta lohkoista puuttui lisäksi rikkiä ja mangaania, ja lähes puolelta lohkoista puuttui booria.

Fysikaalisen viljavuuden kannalta veden imeytymisnopeus oli tyydyttävää tiivistymistä ja heikosta mururakenteesta huolimatta. Halkeillut savi tarjosi kanavia, jota pitkin vesi pääsi pinnasta 9–20 sentin syvyydessä olevaan tiivistyneeseen kerrokseen saakka.

Satakunnassa ääripäiden ongelmia

Satakunnan koelohkot edustivat viljavuudeltaan kahta ääripäätä. Toinen ääripää oli hiljattain raivattu eloperäinen pelto, jossa kemiallisen viljavuuden perusteella puutetta oli kaikesta paitsi mangaanista, sinkistä, raudasta ja alumiinista. Lohkon lähtöhappamuus oli pH 4,2, multavuus noin 40 prosenttia. Ruokamultakerroksen alla oli karkeahkoa hietaa, mutta pellolla oli tästä huolimatta lähteisyyttä.

Toinen ääripää oli hietamaa, jonka multavuus oli alle kolme prosenttia, ravinteita oli runsaasti, lukuunottamatta booria, rikkiä ja mangaania. Lohkon haasteena oli sen alhainen kationinvaihtokapasiteetti, mikä rajoitti mahdollisuuksia saada maassa pysymään riittävästi kasville käyttökelpoista kalsiumia, magnesiumia ja kaliumia. Toisaalta lohkon korkea fosforipitoisuus rajoitti multavuuden nostoa orgaanisen aineen lisäyksellä.

Vähämultaisella hietamaalla maan murujen liettymiskestävyys oli äärimmäisen huono ja rakenne oli helposti luhistuva. Vaikka viljelijä oli keventänyt muokkausta ja alentanut rengaspaineita, pelon vedenläpäisykyky oli heikko ja muokkauskerroksen alapuolinen maa oli erittäin tiivistä.

Etelä-Pohjanmaalla puutetta kaliumista, rikistä ja boorista

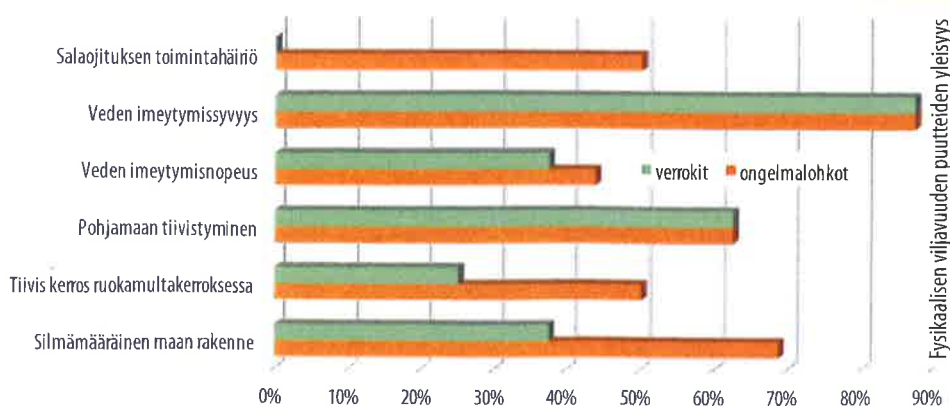
Etelä-Pohjanmaan koepellot edustivat alueen eri maalajeja: multamaat, hietamaat ja hiesavet. Ongelmallisella multamaalla vedenläpäisykyky oli äärimmäisen heikko ja muokkauskerroksen alapuolelta löytyi osin hajoamattoman turvekerroksen muodostama vettäläpäisemätön ”kattohuopa”. Täydennyslaojituksesta huolimatta pelto ei tahtonut kuivua. Multamaalla oli korkea ravinteiden varastointikyky, mutta kaliumista, rikistä ja boorista oli puutetta.

Kaliumin, rikin ja boorin puute oli yleistä kaikilla Etelä-Pohjanmaan koelohkoilla. Fosforin suhteen koelohkot olivat hyvin vaihtelevia: kahdella tilalla oli käytetty ketun- ja kananlantaa lannoitukseen, ja fosforiluvut olivat korkeita. Kolmannella tilalla käytettiin naudan lietelantaa, ja fosforiluvut olivat matalia.

Muilla kahdella koetilalla huonokasvuiset ja hyväkasvuiset lohkot valittiin saman lohkon eri osista. Toisella lohkolta todennäköiseksi selittäväksi tekijäksi nousi multavuus, joka oli noin kaksinkertainen hyväkasvuisella lohkon osalla. Toisaalta heikommin kasvavalle lohkon osalle todennäköisesti suotautui vettä patopenkereen läpi. Tasaisen lohkon vesitalous oli haastavaa ja paremmin kasvava lohkon osa oli hieman korkeammalla kuin muu lohko. Heikon vesitalouden seurauksena ja raskaiden perunannostokoneiden vaikutuksesta koko lohkon pohjamaakerros oli vakavasti tiivistynyt.

Kaikilla koelohkoilla haasteena oli tiivistymien poisto, juurikanavien aikaansaanti ja vesitalouden toiminnan tehostaminen. Tämän lisäksi maan kemiallista viljavuutta korjattiin kalkituksella, eloperäisellä lannoituksella, hivenlannoitteilla ja kolmella lohkolta kipsillä. Näillä maanparannustoimenpiteillä oletettiin saatavan vaikutusta myös biologiseen kasvukuntoon. Vuoden 2017 aikana toimenpiteiden vaikuttavuutta seurataan ja kasvukuntoa kehitetään edelleen.

FYSIKAALISEN VILJAVUUTEEN VAIKUTTAVAT TEKIJÄT KOPELLOILLA




Jarvenkylä.fi
puutarhatarvikekauppa
**Biologinen torjunta
Harsot ja Katteet
Pakkaukset ja Taimet
Kastelutarvikkeet
puh. 050 5717333**

Kasvukunto on dynaaminen tila, johon kaikki vaikuttaa

Yhtään yksittäistä tekijää hyvän ja huonon kasvukunnon taustalta ei löydetty. Laboratorioanalyysillä määritetty mikrobiologinen aktiivisuus oli korkealla tasolla kaikilla lohkoilla. Lieroja löytyi lähinnä hyväkasvuisilta lohkoilta, mutta eniten lieroja löytyi huonokasvuisiksi luokitellulta lohkolta. Sekä hyvät että huonot lohkot olivat eriasteisesti tiivistyneitä ja kärsivät sivu- ja hivenravinteiden puutteista.

Selvin yksittäinen tekijä oli maan mururakenne, joka oli lähes aina tilan lohkoista paras hyväkasvuisella lohkolta ja huonoin huonokasvuisella lohkolta. Tämä ei kuitenkaan läheskään aina näkynyt esimerkiksi veden läpäisykyvyssä tai murujen liettymiskestävyydessä. Tiiviit kerrokset, heikompi rakenne ja salaojituksen toimintahäiriöt olivat huomattavasti yleisempiä heikkokuntoisilla lohkoilla.

Maan kasvukunto onkin monen pienen tekijän yhteisvaikutusta. Hyväkasvuiset lohkot ja lohkon osat vaikuttavat olevan hieman paremmin kuivatettuja ja parempirakenteisia kuin heikkorakenteiset.

Pellon tiivistyminen, ravinnepuutteet tai puutteellinen kuivatus korostavat eroja. Myös tiivistynyt pelto voi kasvaa kohtuullisesti, jos mururakenne on muutoin kohtuullisen hyvä ja ylimääräistä vettä ei kerry liikaa maahan. Yksinkertaisin tapa tarkastella tätä monimutkaista kokonaisuutta on kaivaa kuoppa ja katsoa, miltä maan mururakenne näyttää ja kuinka kasvien juuret ovat kehittyneet.

Kasvukunto on myös dynaaminen tila. Hyväkasvuisissa kohdissa kasvuedellytykset ovat paremmat, jolloin kasvit kuivattavat ja murustavat maata voimakkaasti. Näin erot hyvä- ja huonokasvuisten lohkon osien välillä korostuvat. On mielenkiintoista seurata, mitä tapahtuu, kun huonokasvuisten lohkon osien kasvutekijät nostetaan hyvälle tasolle. Ovatko muutokset pysyviä ja kuinka nopeasti niitä saadaan aikaan?

Rajala on erikoissuunnittelija Helsingin yliopiston Ruralia-instituutissa Mikkelissä ja Mattila on yliopistotutkija ja työskentelee tutkijana OSMO-hankkeessa.

OSMO-hankkeessa – Osaamista ja työkaluja resurssitehokkaaseen maan kasvukunnon hoitoon yhteistyöllä – viljelijät, tutkijat, yritykset ja neuvijat työskentelevät yhdessä maan kasvukunnon parantamiseksi. Hanketta vetävät Helsingin yliopiston Ruralia-instituutti sekä ProAgria Länsi-Suomi ja ProAgria Etelä-Pohjanmaa.

Maan kunto muodostuu kemiallisesta, fyysikaalisesta ja biologisesta viljavuudesta.



Jutun toinen kirjoittaja Tuomas Mattila ja puutarha-asiantuntija Marja Tuononen, joka myös työskentelee OSMO-hankkeessa.

Maan kasvukunnon parantamisen ABC

Ensimmäiset perusasiat kuntoon

- Kuivatus: niskaaja estää ulkopuolisten vesien pääsyn pellolle ja vesi pääsee pellolta pois laskuaukkojen ja laskuojan kautta
- Pintavesien kertyminen lammikoihin estetään vesivaiolla ja pinnanmuotoilulla
- Happamuus on tasolla tyydyttävä-hyvä
- Pellolla ei ajeta tiivistävillä koneilla. Rengaspaineet kevättöissä 0,5 baaria tai alle. Sitä suuremmat kuormitukset siirretään pysyville ajourille
- Viljavuusanalyysit on otettu siten, että ne kuvaavat eri maa-lajeja, multavuustasoja ja kasvuoloja lohkoilla

Sitten kasvua rajoittavien tekijöiden poistoon

- Lohkon syväkuohkeutustarve arvioidaan ja tiivistymät poistetaan oikein toteutetulla syväkuohkeutuksella
- Maan hyvä rakenne säilytetään jatkuvalla elävällä kasvipeitteellä
- Viljelykiertoon sisällytetään syväjuurisia ja maata parantavia kasveja, kunnes viljelykierto on multavuutta lisäävä ja maan kasvukuntoa parantava
- Maan multavuuden nostotarve arvioidaan kationinvaihtokapasiteetin ja vedenpidätyskyvyn perusteella
- Kaikkien pää-, sivu- ja hivenravinteiden tasot nostetaan luokkaan tyydyttävä-hyvä, tai näiden saannista huolehditaan kasvustoanalyysin ja lehtilannoituksen avulla
- Ojituksen täydentäminen tasolle, jossa juuristolla on hyvät kasvuedellytykset ja vajovedet eivät pääse nousemaan pellon pintaan saakka missään vaiheessa kasvukautta

Lopuksi seurataan tilaa

- Kattava viljavuusanalyysi viiden vuoden välein
- Lohkon kasvueröjen kartoitus: satokartoitus, biomassa satelliittikuvista, ilmakuvat
- Säännöllinen lapiodiagnoosi
- Kasvustoanalyysit



Pohjattoman kattilan avulla saadaan havainnoitua pellon vedenläpäisykykyä.

Kasvukunto, maan laatu, viljavuus

Rakkaalla lapsella on monta nimeä: hyvää peltomaata kuvataan viljavaksi, hyvälaatuiseksi tai sillä on hyvä kasvukunto. Keskeisenä tekijänä termiviidakossa on kuitenkin maaperän kyky tuottaa kasvuedellytyksiä kasveille.

Maan kasvukuntoa tarkastellaan usein kolmen ulottuvuuden kautta. **Kemiallinen viljavuus** kuvaa maan kykyä varastoida ja vapauttaa ravinteita kasvin tarvitsemassa suhteessa ja oikeaan aikaan.

Kun lisäksi juuret pääsevät kasvamaan maassa esteettä, maa on sopivan ilmavaa ja vettä läpäisevää ja sen vedenpidätyskyky on hyvä, voidaan puhua hyvästä **fyysikaalisesta viljavuudesta**.

Biologinen viljavuus on vaikeammin määriteltävissä, mutta ainakin siihen kuuluu korkea biologinen aktiivisuus, hyötyeliöiden runsaus ja haitallisten eliöiden vähäisyys. Biologiseen kasvukuntoon voitaisiin lisäksi liittää myös multavuuden tai eloperäisen aineen määrän ja laadun.