

Talvised vahekultuurid parandavad külvikorras mulda

Anne Luik, Liina Talgre, Viacheslav Eremeev, Diego Sanches de Cima, Endla Reintam

Eesti Maaülikool, Põllumajandus- ja keskkonnainstituut

» anne.luik@emu.ee

Sissejuhatus

Igasuguse põllumajandustootmise, sealhulgas mahetootmise võtmeküsimuseks on kestliku mullaviljakuse tagamine. Mahetootmine põhineb kohaliku taastuva ressursi tasakaalustatud kasutusel ning mullaviljakuse tagamiseks on väga tähtis hoolikalt läbimõeldud ja kohalikesse tingimustesse hästi sobiv külvikord. Külvikorra põhikultuuride vahel on mulla orgaanika ja taimetoitainete varu täiendamiseks otstarbekas kasutada vahekultuure, mis külvatakse peale põhikultuuri koristamist. Vältimaks sügis-talvist taimetoitainete väljaleostumist tasub vahekultuurideks kasutada talvituvaid kultuure nn. talviseid vahekultuure, mis siis enne külvikorrakultuuri külvi mulda viiakse. Seega ei kasvatata vahekultuure mitte otsest müügikasutajaks vaid esmalt ikka mullaparandamist silmas pidades, sest viiduna mulda enne põhikultuuri toimivad nad haljasväetistena (Fageria jt., 2005). Eestis on talviste vahekultuuride rolli külvikorras vähe uuritud. Käesoleva uurimuse eesmärgiks oli selgitada talviste vahekultuuride ning nende ja kompostitud lehmasõnniku mõju mullaomadustele viieväljases külvikorras erinevates maaviljelussüsteemis.

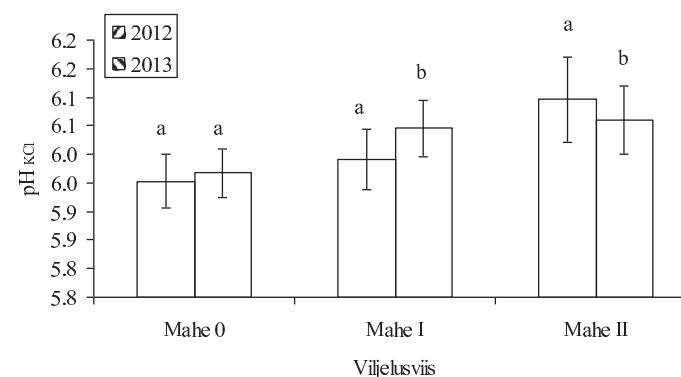
Materjal ja meetodika

EMÜ Eerika katsepõllule on 2008 aastal rajatud külvikorrakatse kolmes eri maheviljelussüsteemis (M0, M1 ja M2). Külvikorras on oder 'Anni' ristiku allakülviga – ristiku 'Varte' – talinisu 'Freddis' – hernes 'Tudor' – kartul 'Maret'. M0 süsteem järgib kontrollsüsteemina üksnes külvikorda. M1 süsteemis külvatakse peale talinisu koristust rukki/talirapsi segu (2012 raihein), peale hernerest taliraps ning peale kartulit rukis. M II süsteemis kasutatakse lisaks talvistele vahekultuuridele kompostitud lehmasõnnikut 10 t ha⁻¹ kummalegi teraviljale ning 20 t ha⁻¹ kartulile. Sõnnik antakse kevadel. Nii MI kui MII süsteemis on kõik väljad talveks roheline katte all, M0 süsteemis aga jääb maa talveks herne ning kartuli järel mustaks. Katse on rajatud neljas korduses, iga kultuuri katsevälja suurus on 60 m² ning nii on katses kokku 60 katselappi. Vahekultuurid külvatakse kohe peale põhikultuuri koristamist ja küntakse sisse kevadel esimesel võimalusel (aprilli III dekaadil). Ristiku allakülv odrale tehakse üheaegselt odra külviga. Punane ristiku niidetakse ja multšitakse suve jooksul kahel korral ja küntakse sisse augusti keskel.

Aastatel 2012–2014 oli katse haaratud ERA-Net Core Organic II TILMAN-ORG rahvusvahelisse projekti. Mullaproovid võeti kõikidelt katseväljadelt ja analüüsiti vastavalt projekti nõuetele (Handbook of methods - TILMAN-ORG, 2012) Eesti Maaülikooli ning Tallinna Tehnikaülikooli laboratooriumites. Saadud andmete statistilisel analüüsil kasutati programme MS Excel 2013 ja Statistica 12 (StatSoft Inc., USA).

Tulemused ja arutelu

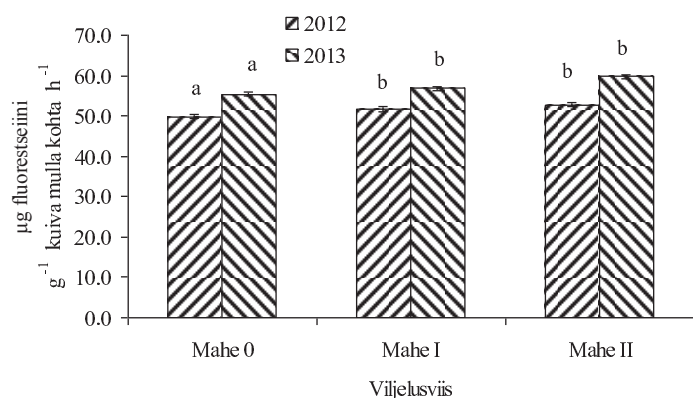
Aastatel 2012–2013 läbiviidud uurimused näitavad erinevate süsteemide mullas küllalt selgeid muutuste tendentse. Võrreldes kontrollvariandiga (M0) on vahekultuuridena kasvatatavate talviste kattekultuuridest haljasväetiste (M I) ning nende ja sõnniku koostoime (M II) korral mullas pH suurenemise tendents, millest järeldub, et vahekultuuridena antavad täiendavad orgaanilised väetised vähendavad mulla happesust (Joonis 1). Liighappelises keskkonnas on taimetoitainete kättesaadavus ja sellega taimede kasv ning areng pärsitud, happesuse kahanemisega aga taimede toitumistingimused paranevad.



Joonis 1. Mulla happesus (pH_{KCl}) erinevates maheviljelussüsteemides (Mahe 0 - viieväljane külvikord; Mahe I - viieväljane külvikord + talvised vahekultuurid; Mahe II - viieväljane külvikord + talvised vahekultuurid + kompostitud sõnnik) aastatel 2012, 2013. Vearibad tähistavad standardviga. Erinevad tähed tähistavad statistiliselt olulist erinevust (Tukey HSD test, $P \leq 0.05$).

Happesuse kahanemise tagavad eelkõige M I ja M II süsteemides suurenenud orgaanilise süsiniku (M0 – 1,52% , MI – 1,64% ja 1,67% – MII) ning lämmastiku sisalduse tõus; samuti on tõusnud mullas magneesiumi ja kaltsiumi sisaldused, mis viitavad mullaviljakuse paranemisele. Neis süsteemides ongi usaldusväärset kõrgem mulla mikroobide aktiivsus, seda eriti sõnnikuga kooskasutamisel (MII) (Joonis 2). Sellised tulemused näitavad mulla bioloogilise aktiivsuse tõusu, mis on eelduseks mulla kestli-

kule toimimisele – orgaanilised ained lagundatakse kiiresti taimedele kättesaadavaks elementideks tagamaks aktiivsemat taimekasvu ja arengut.



Joonis 2. Mulla mikroobne hüdrolyütiline aktiivsus (μg fluorestseini g^{-1} kuiva mulla kohta h^{-1}) erinevates maheviljelussüsteemides (Mahe 0 - viieväljane külvikord; Mahe I - viieväljane külvikord + talvised vahekultuurid; Mahe II - viieväljane külvikord + talvised vahekultuurid + kompostitud sõnnik) aastatel 2012, 2013. Vearibad joonisel tähistavad standardviga. Erinevad tähed tähistavad statistiliselt olulist erinevust (Tukey HSD test, $P \leq 0.05$).

Mulla keemiliste omaduste muutused talviste vahekultuuride mõjul korreleeruvad mulla füüsikaliste omaduste paranemisega. Kontrollsüsteemiga (M0) võrreldes avaldub 2013. aastal statistiliselt usaldusväärset suurem veeläbilaskvus nii talviste vahekultuuride (Mahe I) kui ka nende ja kompostitud sõnniku koosmõjul (Mahe II) ja seda nii künnikihis kui sügavamal (Tabel 1). Suurem veeläbilaskvus vähendab loikude tekkimise ohte põllul. Üldpoorsus, mis on tähtis nii õhustatuse kui vee läbilaskvuse seisukohalt, on aga suurenenud mulla pindmises 0–5 cm kihis (M0 – 42,0%, MI ja MII – 43,7%) ja korreleerub kahanenud lasuvustihedusega (1,51-lt kuni 1,47-ni g cm^{-3}).

2013. aastal ilmneb nii vahekultuuride kui ka nende ning sõnniku koostoime positiivne mõju mulla veehoiuvõimele 0–5 cm kihis. Kui veehoiuvõime kontrollsüsteemis oli 27%, siis Mahe I-s oli see 28% ja Mahe II-s 29%. Künnikihis all jäi mulla veehoiuvõime keskmiselt 24% ning statistiliselt usutavaid erinevusi süsteemide vahel ei esinenud. Veehoiuvõime tõus suurendab mulla vastupidavust põuale, mistõttu isegi kuivaperioodil suudavad taimed end veega paremini varustada. Mulla harimiskindlust ja vastupanuvõimet välistele teguritele näitavad vees stabiilsed struktuuriagregaadid, mille hulka on vahekultuuridega ning sõnnikuga orgaanilise aine lisandumine suuren-

danud (MI ja MII süsteemid). Kui 2012. aastal viljelussüsteemi mõju mulla veekindlatele struktuuriagregaatidele künnikihis puudus, siis sügavamal esines tendents agregaatide stabiilsuse suurenemisele vahekultuuride ja sõnniku kooskasutamisel MII süsteemis. 2013. aasta tulemused näitasid sama tendentsi juba ka künnikihis.

Tabel 1. Mulla veeläbilaskvus (cm d^{-1}) 2012. ja 2013. aasta kevadel kolmes maheviljelussüsteemis

Variant	2012		2013	
	0–5 cm	30–35 cm	0–5 cm	30–35 cm
Mahe 0	199,4 ^A ± 40,4	103,8 ^A ± 19,0	96,8 ^A ± 50,3	47,8 ^A ± 0,02
Mahe I	133,1 ^A ± 39,6	94,7 ^A ± 15,7	138,07 ^B ± 49,8	105,5 ^B ± 0,01
Mahe II	129,4 ^A ± 34,3	91,3 ^A ± 19,9	192,0 ^B ± 45,2	120,0 ^B ± 0,01

¹ ± standardviga.

^A Tähed näitavad statistilisi erinevusi süsteemide vahel Tukey testi põhjal 95% usutavusnivoos juures. Ühesuguste tähtede puhul statistilised erinevused puuduvad.

Mahe 0 – viieväljane külvikord, Mahe I – külvikord+haljasväetistest talvised vahekultuurid, Mahe II – külvikord koos vahekultuuride ja kompostitud sõnnikuga.

Järeldused

Külvikorrast põldude talvine katmine haljasväetistest vahekultuuridega (Mahe I süsteem) ja eriti nende kombineerimine kompostitud sõnniku andmisega neile järgnevale külvikorrakultuurile (Mahe II süsteem) aitab märgatavalt parandada nii mulla toainete sisaldust, elustiku aktiivsust kui ka mulla füüsikalisi näitajaid, mis on kultuuride hea ja kestliku saagikuse eeldusteks. Üksnes liblikõielise kultuuri olemasolu külvikorrast (Mahe 0 süsteem) pole piisav mullaomaduste paranemiseks vaid sellele lisaks tuleks kasutada vahekultuuridena haljasväetisi, mille kombineerimine sõnnikuga annab veelgi paremaid tulemusi. See aga eeldab taime- ja loomakasvatuse tasakaalustatud koosarendamist.

Tänuavaldused. Uurimus on valminud ERA-Net Core Organic II TILMAN-ORG ja Eesti Teadusagentuuri SF0170057s09 projektide toel.

Kirjandus

Fageria, N.K., Baligar, V.C., Bailey, B.A. 2005. Role of Cover Crops in Improving Soil and Row Crop Productivity. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 36, 2733–2757.