

# Maheviljelus koos vahekultuuri- dega parandab mullaomadusi

Eesti Maaülikoolis on viimasel kümnendil 5-väljalises külvikorrakatses uuritud mullaomaduste ja talitlusliku elurikkuse muutumist talviste vahekultuuride toimetel maheviljelussüsteemides võrreldes mineraalväetamisega tavaviljelussüsteemidega. Aastatel 2012–2014 oli katse osa ERA Net Core Organic TILMAN-ORG ja 2015–2017 FertilCrop projektist.

Anne Luik, Liina Talgre

Eerika katsepõllu näivleeturud mullale rajati 2008. a katse, mis koosneb kolmest mahe- (Mahe 0, I ja II) ja kahest tavaviljelussüsteemist (Tava 0 ja II). Külvikord on kõigil sama: oder 'Ann'i' ristik 'Varte' allakülviga – ristik 'Varte' – talinisu 'Freddis' – hernes 'Tudor' – kartul 'Maret'.

Mahe 0 järgib ainult külvikorda. Mahe I ja II puhul kasvatatakse põhikultuuride vahel talviseid vahe- ehk kattekultuure: pärast talinisu koristust külvatatakse rukki/talirapsi segu, pärast hernerst taliraps ning pärast kartulit rukis. Mahe II süsteemis antakse kevadel ka kompostitud lehmasõnnikut 10 t/ha kummalegi teraviljale ja 20 t/ha kartulile. Talvel on Mahe I ja II väljad taimkatte all, mahe 0 puhul jääb maa herna ja kartuli järel talveks mustaks. Talvised vahekultuurid külvatatakse kohe pärast põhikultuuri koristust ja küntakse sisse kevadel, tavaliselt aprilli 3. dekaadi. Punast ristikut niidetakse ja multšitakse suve jooksul kaks korda ja küntakse siis sisse.

Tavaviljeluse süsteemid põhinevad keemilisel taimekaitsel. Nagu Mahe 0, järgib ka Tava 0 külvikorda, kuid seal kasutatakse keemilist umb-rohu-, kahjuri- ja haigustõrjet. Sama toimub ka Tava II süsteemis, kus lisaks antakse kõigile kültuurile mineraalväetistega P 25 kg/ha ja K 95 kg/ha ning lämmastikku olenevalt kultuurist: hernele N 20, odrale N 120, talinisuile ja kartulile N 150 kg/ha.

## Tulemused ja arutelu

Mulla kvaliteedi, tervise ja viljakuse kandja on orgaaniline aine, mis loob bioloogilise aktiivsuse selles oleva elurikkusega (makro- ja mikroorganismidega). Tänu sellele orgaanilised ühendid lagundatakse ja muudetakse taimele kättesaadavateks toiteelementideks ning teiseleb mulla keemiline ja füüsikaline koostis. Mitmekesine elustikuga reguleeritakse ka võimalike taimekahjustajate esinemissagedust.

Katse mahesüsteemides oli mullas rohkem orgaanilist ainet (joonis 1). Vihmause esines maheviljeluses arvukamalt seal, kus kasutati talviseid vahekultuure (Mahe I ja II). Taimejäänuste lagundajaid hooghännalisi oli samuti rohkem maheviljeluses, sest vahekultuurid pakuvad neile rohkem toitu (joonis 2).

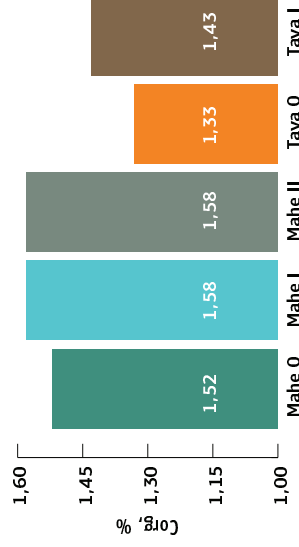
Kuigi Mahe 0 ja Tava 0 järgivad mõlemad vaid külvikorda ning Tava 0 sisaldab taimekaitsel, selgus, et Tava 0 mullas oli orgaanilist süsinikku oluliselt vähem (joonis 1). Nähtavasti pärssivad sünteetilised taimekaitsevahendid mullaprotsesse ning põhjustavad mulla madalama bioloogilise aktiivsuse just seetõttu, et mõjuvad negatiivselt mulla mikroobide aktiivsusele (joonis 3). Need tulemused on kooskõlas varasemate uurinutega, kust on selgunud, et pestitsiidijääd mullas pärssivad mullaelustikku, mõjutavad mulla ensüüme, suruvad alla mikroorganismide aktiivsust ning muudavad nende liigilist koosseisu. Mulla mikroobide aktiivsus oli usaldusväärsetl kõrgem talviste vahekultuuridega mahesüsteemides (Mahe I, II) võrreldes ilma vahekultuurideta Mahe 0 ja mõlema tavadüsteemiga. Kõrgeim mikroobide aktiivsus Mahe II süsteemis seletub kompostitud sõnniku mõjuga, sest nõ elava kompostiga viiakse mulda mitte üksnes toitaineid, vaid ka hulgaliselt erinevaid mikroobe. Võrreldes ainult vahekultuuride kasutamisega, loob kompost mikroobide arenguks soodsama keskkonna. ➤

Tavasüsteemide muld, kus orgaanilist ainet oli vähem, oli oluliselt happelisem (pH mada-lam) (joonis 4). Tava II süsteemis aitas sellele kaasa mineraalne väetamine. Talviste vahekul-tuuridega mahesüsteemides happelisuus hoopis-ki vähenes. See on taimefüsioloogiliselt sood-ine, kuivõrd happelises keskkonnas on taimel-toitaineid raskem omastada. Suurem orgaanili-se aine sisaldus mahevijjeluse süsteemides kor-releerub suurema toitainete varuga mullas. Nii oli mahesüsteemides üldlämmastikku (0,131–0,134%) usaldusväärselt rohkem kui tavasüs-teemides (0,105–0,115%). Samuti oli oluli-selt rohkem ka fosforit (vastavalt 109–122 ja 97–103 mg/kg), kaltsiumi (vastavalt 1402–1485 ja 1173–1156 mg/kg) ja magneesiumi (vastavalt 169–199 ja 102–117 mg/kg). Kaa-liumi puhul ei olnud Mahe II (130 mg/kg) ja Tava II (131 mg/kg) süsteemides vahet, kuid tavasüsteemis toetas seda ilmselt mineraalväe-tise (K 95kg/ha) kasutamine. Teistes mahesüs-teemides oli kaaliumi usaldusväärselt rohkem kui ilma väetamata Tava 0 süsteemis (vastavalt 121 ja 110 mg/kg).

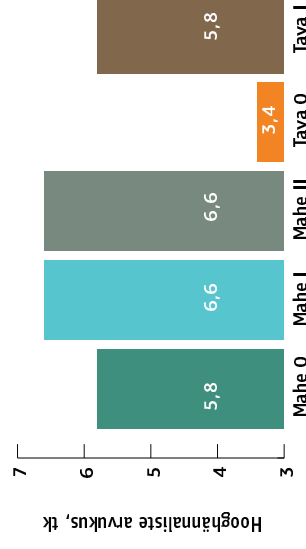
Vahekultuuride toimel paranesid oluliselt mulla füüsikalised näitajad: Mahe I ja II süsteemides oli suurenenud mulla veehoiuvõime ja vee läbilaskvus. Suurem vee läbilaskvus vähendab põldudel loikude teket, veehoiuvõime parandab aga vastupidavust põuale. Võrreldes tavasüs-teemidega soodustasid vahekultuurid mahevij-jeluse süsteemides usaldusväärselt ka maapinnal liikuvate taimekahjurite looduslike vaenlaste – jooksiklaste esinemist, kellel on oluline roll kah-jurputukate arvukuse reguleerimisel. Samuti pärssisid vahekultuurid oluliselt kartulil kõrbe-kärna esinemist.

Seega võrreldes tavavijjeluse süsteemidega, aval-dasid vahekultuuridega mahevijjeluse süsteemid mit-mekülgset soodustavat mõju põllukoosluse mulla-omaduste paranemisele: suurenes talitluslik elurikkus (mullaelustik, taimekahjustajate looduslikud vaenla-sed) ja aktiveerisid mullaprotsessid ning mullas suure-nes toitainete sisaldus ja paranesid mulla füüsikalised omadused. See tõi kaasa kõikide kultuuride puhul ka saagikuse tõusu, kuid saak jäi siiski mõnevõrra väik-semaks kui mineraalse väetamisega Tava II süsteemis. Samas ei ole tavasüsteemid kestlikud, arvestades eel-kõige negatiivset toimet talitluslikule elurikkusele.

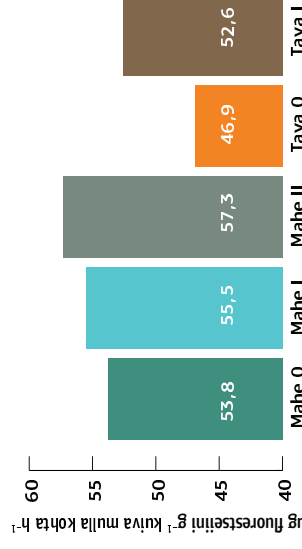
- Mahe 0 – viieväljaline külvikord (VK)**
- Mahe I – VK + talvised vahekultuurid (TV)**
- Mahe II – VK + TV + kompostitud sõnnik**
- Tava 0 – VK + keemiline taimekaitse (KT)**
- Tava I – VK + KT + mineraalväetised**



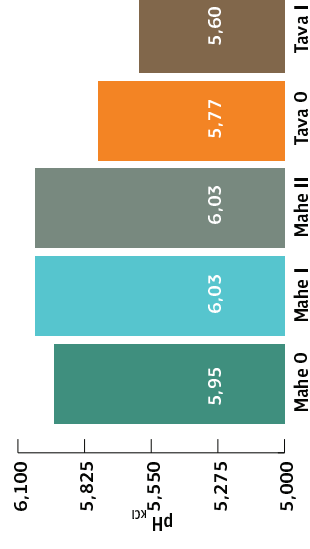
Joonis 1. Mulla orgaanilise aine (Org %) aastate 2012–2016 keskmine sisaldus erinevates kasvatussüsteemides



Joonis 2. Hooghännaliste arvukus 2017. a kevadel erinevate kasvatussüsteemide mullas



Joonis 3. Mulla mikroobide hüdrolyütiline aktiivsus (µg fluoresceiini g<sup>-1</sup> kuiva mulla kohta h<sup>-1</sup>, aastate 2012–2017 keskmine) erinevates kasvatussüsteemides



Joonis 4. Mulla happesus (pH<sub>KCl</sub>) aastate 2012–2016 keskmine) erinevates kasvatussüsteemides