

soovitus

# Talvised vahekultuurid parandavad mulda ja saagikust

**Maheviljeluses on mullaviljakuse ja taime tervise kindlustamiseks väga tähtis järjepidevalt täiendada mulla orgaanilise aine varu. See soodustab mulla bioloogilist aktiivsust ehk teiste sõnadega aktiivne mullaelustik teeb toitained taimedele kättesaadavaks. Elustikurikkas mullas on head tingimused taimekahjustajate looduslikele vaenlastele, nii saab ka taimekahjustajaid kontrolli all hoida.**

Vahekultuure kasvatatakse külvikorras pärast põhikultuure just mulla parandamise eesmärgil. Ühtpidi, et siduda pärast põhikultuuri koristust toitained, sest paljalt põllult leostuvad need midu sademetega. Teisalt aga selleks, et viia mulda täiendavat orgaanilist ainet taimede maapealse ja juuremassiga, mille hulk sõltub nii taimeliigist kui ka kasvuperioodi pikkusest. Samuti aitavad vahekultuurid reguleerida umbrohtumust. Liblikõielised vahekultuurid seovad oma juuremügarates elavate bakterite abil ka õhulämmastikku.

Eesti Maaülikoolis uuritakse kolmes erinevas maheviljelussüsteemis viieväljalise külvikorra katses, kuidas talvised vahekultuurid mõjutavad mullaomadusi, umbrohtumust ja kultuuride saagikust. Kõigis kolmes süsteemis kasvavad külvikorras üksteise järel: oder ristiku allakülviga – ristiku – talinisu – hernes – kartul. Kõik koristusjääd viiakse mulda ning ristikut niidetakse suvel kaks korda ja jäetakse multšina põllule. Ristik jääb talveks maad katma ning küntakse sisse järgmisel suvel enne talinisu külvi.

**Kontrollsüsteem (Org 0)** järgib vaid külvikorda ning pärast põhikultuuri koristust sellel põlluosal mullaharimist ei toimu. Talveks jääb selle süsteemi nelja välja muld taimikuta.

**Teises süsteemis (Org 1)** külvatatakse vahekultuuridena pärast talinisu koristust rukki ja talirapsi segu, pärast hernest taliraps ning pärast kartulit rukis. Vahekultuurid küntakse sisse kevadel, nädala jooksul külvatatakse seejärel põhikultuur. Kõik väljad on talveks taimkattega.

**Kolmandas süsteemis (Org 2)** kasutatakse eeltoodud vahekultuure koos kompostitud lehmasõnnikuga, mida antakse kevadel 10 t/ha talinisu ja odrale ning 20 t/ha kartulile. Kõik väljad on talveks taimkattega.

Katse rajati juba 2008. a, kuid põhjali-

kumad uuringud on teoks saanud CO2-ORG projekti TILMAN toel kahel viimasel aastal. Millised on siis tulemused?

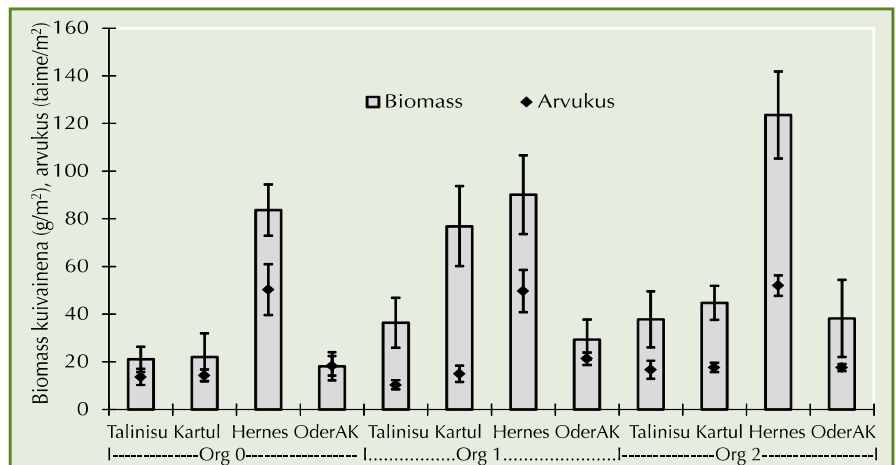
Ilmastikuliselt olid need aastad väga erinevad: 2012 oli väga sademeterikas, 2013 kuiv ja soojem kui eelnev aasta. Avalduvad aga juba üsna selged muutuste tendentsid.

**Mullas** on muutused võrreldes kontrollvariandiga (Org 0) märgatavad vahekultuuridena kasvatatavate talviste kattekultuuridest haljasväetiste (Org 1) ning nende ja sõnniku koostoime (Org 2) korral. Mõlema süsteemi mullas on tendents pH suurenemisele, mis näitab, et orgaanilised väetised vähendavad mulla happelisust. Samuti on suurenenud orgaanilise süsiniku ning lämmastiku, magneesiumi ja kaltsiumi sisaldused, mis viitavad mullaviljakuse paranemisele. Vahekultuuridest haljasväetistega süsteemides on usaldusväärselt kõrgem mulla mikroobide hüdrolüütiline aktiivsus, seda eriti sõnnikuga kooskasutamisel (Org 2). See viitab mulla elustiku

aktiivsuse tõusule, mis on vajalik kestlikuks majandamiseks.

Vahekultuuride mõjul on paranenud ka mulla füüsikalised omadused. 2013. a leiti kontrollvariandiga (Org 0) võrreldes statistiliselt usutavalt suurem vee-läbilaskvus nii vahekultuuride (Org 1) kui ka nende ja kompostitud sõnniku koosmõjul (Org 2) ja seda nii künnikihis kui ka sügavamal. 2013. a ilmnes nii vahekultuuride kui ka vahekultuuride ja sõnniku koostoime statistiliselt usaldusväärtne positiivne mõju mulla veehoiuvõimele selle pindmises 0–5 cm kihis. Mulla harimiskindlust ja vastupanuvõimet välisele teguritele näitavad vees stabiilsed struktuuriagregaadid, mille hulka on vahekultuuride ja sõnnikuga orgaanilise aine lisandumine samuti suurendanud.

Seega saab tõdeda, et külvikorras vahekultuuride kasvatamine talviste kattekultuuridena (Org 1) ja eriti nende kombineerimine sõnnikuga (Org 2) aitab parandada nii mulla toainete sisaldust, elustiku aktiivsust kui ka mulla



**Joonis 1. Umbrohtude keskmine biomass kuivaines ja arvukus enne kultuuride koristamist erinevates maheviljelussüsteemides. Org 0 – viieväljaline külvikord, Org 1 – viieväljaline külvikord + haljasväetistest vahekultuurid talviste kattekultuuridena, Org 2 – viieväljaline külvikord koos vahekultuuride ja kompostitud sõnnikuga) 2013. a. (Antennid joonisel tähistavad standardhälvet)**

füüsikalisi näitajaid. Üksnes libliköielise kultuuri olemasolu külvikorras, nagu see on Org 0 süsteemis, ei taga veel mullaviljakuse säilimist ja paranemist. Täiendavalt on vaja vahekultuuridena haljasväetisi, kuid toitainete tasakaalu saavutamiseks annab veelgi parema efekti neile lisaks loomasõnniku andmine. Selline süsteem tagab positiivse huumusbilansi.

Lähtudes külvikorra **huumusbilansi** arutamisel H. Vipperi väljatöötatud huumusvaru muutuse näitajatest annab Org II süsteem positiivse huumusbilansi vahekultuuride ja sõnniku kooskasutuses, kus aastas lisandub 2,7 t/ha huumust (arvestades, et kogu põhk läheb tagasi mulda). Negatiivne huumusbilanss, huumuse vähenemine 0,2 t/ha aastas, on süsteemis, kus ei kasutata vahekultuure ega sõnnikut (Org 0). Ainult vahekultuuride kasvatamine (Org I) külvikorras hoiab üldiselt huumusvaru esialgsel tasemel, kuid taimekasvuks ebasoodsatel aastatel võib mulda lisanduva orgaanilise aine kogus jääda väikeseks. Umbrohtude uuringud näitasid, et nende liigiline koosseis ja esinemissagedus sõltusid kasvatussüsteemist. Kogu katsealal leiti aastatel 2012–2013 kokku 33 umbrohuliiki. Mõlemal katseaastal enne haljasväetistest vahekultuuride muldaküüdi oli liike enim süsteemis Org 0. Siin suurenes ka mulla happelisus, millele viitas ka happelisemat mulda taluva põldosja esinemissageduse tõus.

Kevadel, enne talviste kattekultuuridena toimivate vahekultuuride muldaküüdi, oli **umbrohtumus** mõlemal katseaastal oluliselt väiksem neis süsteemides (Org I ja II), kus vahekultuurina kasvatati talirukist. Väiksem umbrohtumus võis aga olla tingitud ka sellest, et rukki eel kasvatati kartulit, mida suvel vahelhariti, vähendades sellega lühiealiste umbrohtude arvukust. Samas on teada ka rukki juureeritiste pärssiv mõju umbrohuseemnete idanemisele. Vähem oli umbrohte ka rukki järgses odras. Mõlemal katseaastal pakkus vahekultuuridest umbrohtudele kõige vähem konkurentsi taliraps, mis võis olla põhjustatud ka talirapsi kehvast talvitumisest.

Enne külvikorrakultuuride esimest äestamist selgus, et süsteemides, kus kasutatakse vahekultuure (Org I) ja nende kombinatsioone sõnnikuga (Org II) oli talinisu umbrohtude arvukus tunduvalt väiksem, umbrohtude biomass aga suurim. Põhjuseks see, et nisus esinesid

peamiselt talvituvad umbrohud, mida oli vähe, aga nende mass suur. Ilmselt sai nisu umbrohtude ees kasvueelise tänu suurenenud toitainete sisaldusele mullas ja mulla füüsikaliste omaduste paranemisele.

Enne põhikultuuride koristust oli kõigis süsteemides umbrohtude biomass ja arvukus väikseimad ristiku allakülviga odra ja ristikule järgnenud talinisu (joonis 1). See seletub punase ristiku tugeva survetõrjega. Punane ristik külvikorras aitab vähendada lühiealiste umbrohtude arvukust ja niites ristikut kaks korda suve jooksul tõrjutakse ka vegetatiivselt hästilevivaid umbrohte.

Kõikides süsteemides oli suurim umbrohtude biomass ja arvukus enne koristust hernepõllul, kusjuures Org I ja II puhul oli umbrohtumus suurem kui variandis Org 0. Üheks põhjuseks võis olla see, et hernele eelnenud vahekultuur, rukki-talirapsi segu, ei pakkunud talirapsi halva talvitumise tõttu umbrohtudele konkurentsi. Teiseks põhjuseks võib olla see, et hernes ise oma aeglasel algarenguga on umbrohtude suhtes väikese konkurentsi võimega, samas oli Org II mullas rohkem toitaineid, mida asusid herna võrreldes edukamalt kasutama just umbrohud. Mahetootjatele võib suure umbrohtumuse korral soovitada laia (nt 25 cm või 36 cm, sõltub vahelharimisriistast) reavahet, mis võimaldab vahelharida, kuni hernetaimed on 8 cm kõrgused. Herne külvisenorm jääb endiseks ning saagikuses kadu ei ole.

Kahe katseaasta põhjal järeldub, et haljasväetistest vahekultuurid talviste kattekultuuridena mõjutavad umbrohtumust, sealjuures on tähtis kasvatatav vahekultuur, millest rukis näib toimivat kõige paremini. Samuti on tähtis ristik kui haljasväetis, mis tõrjub umbrohte ja parandab mullaomadusi.

Umbrohu biomassi ja kultuuride saagikuse vaheline korrelatsioonanalüüs näitas, et kartuli saagi ja umbrohtumuse vahel on positiivne korrelatsioon ( $r = 0,58$ ,  $p < 0,05$ ), seega vähene umbrohtumuse tase toetas saagikust. Teiste kultuuride saagikuse ja umbrohu biomasside vahel usaldusväärset korrelatsiooni ei avaldunud, mis näitab, et selline umbrohtumuse tase saagile tähtsust ei oma. Et umbrohud suurendavad elurikkust ja toetavad põllukoosluse ökoloogilist talitluskindlust, luues toidubaasi taimekahjustajate looduslikele vaenlas-

tele, tuleb nende mõningane olemasolu taimekasvatusele kasuks.

**Saagikust** mõjutasid tugevalt ilmastik ja kasvatussüsteem. Odra saagikus oli mõlemal katseaastal usaldusväärset kõrgeim (3,5 t/ha) haljasväetiste ja sõnniku kooskasutamisel Org II süsteemis, kusjuures saagikus oli suurem 2013. a, mil allakülviks kasutati ristikusorti 'Var-te', mis ei kasvanud odra taimedest üle nagu see juhtus 2012. a sordiga 'Jõgeva 205'.

Kui 2012. a saadi nisu suurim saak (6,5 t/ha) Org II süsteemis, siis 2013. a oli see suurim (5,4 t/ha) Org I süsteemis. 2013. a saagitase jäi aga 2012. aastast madalamaks, mis seletub tõenäoliselt ebaühtlase talvitumisega ning liiga kuiva suvega. Kuivõrd kõikides süsteemides oli nisu eelviljaks ristik, siis nisu suuremale saagikusele Org I ja II süsteemides võrreldes Org 0 süsteemiga aitasid kaasa haljasväetistest vahekultuurid ning nende ja sõnniku kooskasutamine.

Kui 2012. a herne ja kartuli puhul vahekultuuride positiivne mõju saagikusele ei ilmnenud, siis 2013. a see juba avaldus. Vahekultuuride mõjul andis hernes saaki kuni 3,5 t/ha, enamsaak võrreldes Org 0 0,7 t/ha. Kartuli saak oli kuni 23,1 t/ha, enamsaak ligi 3 t/ha. Kartuli niiraatide sisaldus jäi kõigis süsteemides ühtlaselt väga väikeseks.

**Kokkuvõtvalt** saab järeldada, et kui viieväljases külvikorras – oder ristiku allakülviga, ristik, talinisu, hernes, kartul – rakendada haljasväetistest talviseid vahekultuure (Org I) ja kombineerides neid veel sõnnikuga (Org II), suureneb taimetoitainete hulk mullas, aktiveerub mulla elustik, paranevad mulla füüsikalised näitajad (mulla veehoid ja -läbilaskvus, agregaatide püsivus) ja reguleerub umbrohtumus. Kõik see suurendab kultuuride saagikust. Eriti ilmekalt väljendus talviste vahekultuuride positiivne mõju koostoimes kompostitud sõnnikuga (Org II), kus ka huumusbilanss oli positiivne.

Katsete tulemused kinnitavad taime- ja loomakasvatuse tasakaalustatud koosarendamise vajadust, et põllumajandus- tootmine oleks kestlik.

**ANNE LUIK, LIINA TALGRE,  
VIACHESLAV EREMEEV,  
ENDLA REINTAM  
Eesti Maaülikool  
anne.luik@emu.ee**