

HALJASVÄETIS – MULLAVILJAKUSE PARANDAJA



Euroopa Maaelu Arengu
Põllumajandusfond:
Euroopa investeeringud
maapiirkondadesse



Koostajad Liina Talgre ja Anne Luik
Toimetanud Elen Peetsmann
Fotod Enn Lauringson, Merili Toom, Liina Talgre, Margus Ess
Kujundanud Ecoprint AS
Trükitud Ecoprint AS
Välja andnud Eesti Maaülikool

ISBN 978-9949-629-38-1 (trükis)
ISBN 978-9949-629-39-8 (pdf)

Tartu 2018

Käesolevas trükises antakse ülevaade haljasväetiseks sobivatest taimeliikidest ja nende segudest ning kasutusvõimalustest. Trükis on mõeldud mahepõllumajandusliku taimekasvatusega tegelevatele põllumajandustootjatele.

Autoriõigus kuulub Eesti Maaülikoolile, varalised õigused kuuluvad materjali tellijale. Materjal valmis Maaeluministeeriumi ning Põllumajanduse Registre ja Informatsiooni Ameti (PRIA) tellimusel. Kõik autoriõigused on kaitstud.

Autorid ootavad lugejate kommentaare ja ettepanekuid aadressil maheteave@gmail.com.



roheline  trükis | Trükitud keskkonnateadlikus trükiettevõttes Ecoprint

Sisukord

Haljasväetise tähtsus	4
Haljasväetiskultuuride kasvatamis- ja kasutamiskiisid	7
Liblikõielised haljasväetiskultuurid puhaskülvidena või katteviljaga	8
Haljasväetiskultuuride muldakünni aeg	11
Haljasväetiskultuuride õige niitmise aeg	11
Maheviljelusse sobivad liblikõielised haljasväetiskultuurid	12
Eesti tingimustesse sobivad talvituvad vahekultuurid	14
Eesti tingimustesse sobivad vahekultuurid, mis ei talvitu	15
Talviste vahekultuuride kasvatamine	17
Vahekultuuride mõju mullale, umbrohtudele ja saagi kvaliteedile	19
Suvised vahekultuurid külvikorras	22
Taimeliikide segude kasutamine vahekultuuridena	23
Kokkuvõtteks	25
Kasutatud kirjandus	26

Haljasväetise tähtsus

Mahetaimekasvatuse eesmärgiks on võimalikult efektiivselt kasutada põllumajanduskoosluste sise-seid ressursse ja vähem tuua neid sisse väljast-poolt. Erilist tähelepanu pööratakse sealjuures elurikkuse säilitamisele ja suurendamisele nii mullas kui ka taimikus. Jätkusuutlikuks maheviljeluseks tuleb kasutada viljelussüsteeme, mis tagavad elurikkuse suurenemise, mullaviljakuse paranemise ja suure ning kvaliteetse saagi.

Mulla viljakuse ja tervise kandja on orgaaniline aine. Mida rohkem on mullas orgaanilist ainet, seda aktiivsem ja mitmekesisem on sealne elu. Aktiivne ja mitmekesine mullaelustik parandab nii mulla toitainete sisaldust kui ka struktuuri ning aitab taimekahjustajaid paremini kontrolli all hoida. Põhinedes kohalikel taastuvatel ressursidel, sõltubki maheviljeluses mullaviljakus olulisel määral orgaaniliste väetiste kasutamisest. Haljasväetiseks kasvatatavad kultuurid mängivad selles olulist rolli. Haljasväetised on maheettevõtetes, kus loomakasvatusega ei tegeleta, mullaviljakuse hoidmiseks lausa mõödapääsmatud.

Haljasväetiskultuure kasvatatakse külvikorras nii põhi- kui ka vahekultuurina. Põhikultuurina (edaspidi tekstis kui haljasväetiskultuurid) kasvatatakse tavaliselt libliköielisi kultuure, külvates need teravilja allakülvina või puhaskultuurina eesmärgiga saada suur biomass. Põhikultuurina kasvatades võib esimese niite koristada loomasöödaks ja ädal küntakse mulla parandamiseks sisse.

Vahekultuurina kasvatatavad haljasväetiskultuurid (edaspidi tekstis kui vahekultuurid) külvatakse peale põhikultuuri koristamist sügis-talviseks perioodiks või kevadel talivilja eelseks kultuuriks ainult mulla parandamise eesmärgil. Nende mõju mullale on väiksem kui põhikultuurina kasvatatavatel kultuuridel.

Põhikultuurina kasvatatakse haljasväetiskultuure, viimaks mulda suuremat hulka orgaanilist ainet.

Nt saab valge mesikaga juba külviaastal haljas-massi 25–30 t/ha, teisel aastal aga juba 35–40 t/ha haljasväetist, mis on võrreldav 40 t sõnnikuga hektari kohta.

Väga hästi parandavad mulda (mullakoostist) libliköielised, sest tugeva juurekavaga aitavad nad kõrvaldada mulla tihedust, toovad sügavama-test mullakihtidest fosforit ja kaaliumi haritavasse mullakihti ning tänu juuremügarais toimivatele mügarbakteritele seovad õhulämmastikku. Libliköieliste kultuuride kasvatamine ongi üks peamisi võimalusi looduslikult rikastada mulda lämmastikuga. Nad suruvad alla umbrohtumust, soosivad kasulike putukate – tolmeldajate, parasitoidide ja ka paljude röövtoiduliste putukaliikide toitumist. Nende juureeritised pärsivad mitmesuguste mulla kaudu levivate juuremädanike tekitajate esinemist. Suur taimestiku biomass lagundatakse kõigepealt suuremate mullaorganismide – vihma-usside, lestade, ümarusside jt poolt, seejärel aga viivad mikroorganismid need juba taimedele kättesaadavaiks toiteelementideks. Nõnda on haljasväetised bioloogiliselt aktiivsed ja ületavad selles mineraalväetiste mõju, olles samas odavad orgaanilise aine ja lämmastiku allikad.

Haljasväetiskultuurid aitavad kontrollida põllul umbrohtude arvukust ja liigilist koosseisu. Nende mõju umbrohtudele on mitmene: nad pakuvad vee ja toitainete osas konkurentsi umbrohtudele, vähendavad umbrohuseemnete levikut ja takistavad vegetatiivselt levivate umbrohtude paljunemist. Vahekultuuride juureeritised võivad pärsida umbrohuseemnete idanemist. Mida suurema biomassi vahekultuurid moodustavad, seda paremini nad umbrohtu maha suruvad.

Haljasväetistena kasvatatavad vahekultuurid suurendavad elurikkust ja toetavad põllukoosluse ökoloogilist talitluskindlust, luues toidubaasi taimekahjustajate looduslikele vaenlastele.

Vahekultuuride biomassiga täiendatakse mulla orgaanilise aine varu ja mõjutatakse positiivselt mulla veerežiimi ja keemilisi omadusi ning mulla bioloogilist aktiivsust. Taani teadlaste andmetel võib mikroobide biomass vahekultuuride toimel suureneeda kuni 60% ja tselluloosi lagundavate ensüümide aktiivsus kuni 90%. Vahekultuuride kasvatamine soodustab ka mükoriisa (seenjuur, mis koosneb taimejuure- ja seenerakkudest) arengut, mis omakorda parandab taime mineeraaltoitumist (fosfor, lämmastik, mikroelemendid) ning leevendab põua, raskmetallide ja patogeenide poolt tekitatud stressi. Vahekultuuride kasvatamisel väheneb haiguste ja kahjurite esinemine. Nt ristöielised kultuurid sisaldavad glükosinolaate, millel on hävitav toime bakter- ja seenhaigustele. Talviste vahekultuuride kasvatamine on eriti oluline teraviljarohkes külvikoras, et vähendada teraviljade negatiivset mõju

järgnevale kultuuridele. Kuid vahekultuuride valikul peab arvestama nende sobivusega külvikoras kasvatatavate kultuuride järjestusega. Botaaniliselt sarnaseid liike ei tohi haiguste ja kahjurite leviku tõttu kasvatada liiga sageli. Ristöieliste kultuuride vahe peaks olema vähemalt 3 aastat, et vältida taimehaiguste (nt nuutri) levikut.

Vahekultuurid kaitsevad mullapinda vihmapiiskade purustava mõju eest ja vähendavad kooriku tekkimist mullapinnale, hoiavad mullapinna temperatuuri ühtlasema, vähendavad kiiret mullapinna sulamise/külmumise efekti ning võimaldavad kevadel mulla kiiremat soojenemist (joonis 1). Vahekultuurid, parandades muldade humus seisundit, suurendavad omakorda muldade veehoiuvõimet. Seega suureneb taime veega varustus kuivaperioodil ja vastupidavus põuale.



Joonis 1. Talviki ja rukki segu moodustab tiheda taimiku, mis kaitseb mulla pinda ilmastiku mõjude eest.

Orgaanilise aine lagunedes tekkivad polüsahhariidid toimivad mullaosakesi püsivateks agregaatideks siduva liimainena, parandades nõnda mulla struktuuri. Suureneb mulla süsinikusisaldus ja selle tulemusena paraneb mullasömerate moodustumine ja stabiilsus. Tugeva juurestikuga haljasväetiskultuurid tungivad läbi tihendatud mulla. Juurte lagunedes on juurekanalid avatud nii vihmaussidele kui ka õhule ja veele. Suureneb mulla poorsus. Suurem poorsus parandab mullas nii vee kui ka õhu liikumist ning muld imab paremini niiskust, vältides pinnaveeloidude teket. Pärast taimejäänuste lagunemist vabanevad toitained, mis on kergesti omastatavad järgneva kultuuri poolt.

Orgaanilise aine, sealhulgas ka haljasväetise, lagunemine toimub mikroorganismide elutegevuse toimel. Mikroorganismid kasutavad süsinikku energiaallikana ja lämmastikku rakkude ehitamiseks. Seejuures on tähtis lagundatava biomassi

süsiniku (C) ja lämmastiku (N) suhe. Optimaalne C:N suhe on vahemikus 15 kuni 25:1. Nt teravilja põhul on see suhe lai (50–100:1) (tabel 1) ja põhu lagunemisel võib tekkida mullas lämmastiku puudus, kuna mikroobid võtavad orgaanilise aine lagundamiseks vajamineva lämmastiku mullavarudest. Põhu lagunemine ja toitainete vabaneamine toimub pika aja vältel. Seetõttu võib külvikorras järelkultuuri jaoks tekkida esialgu lämmastiku puudus. Liblikõieliste C:N suhe on sõltuvalt liigist 17–25 ja mikroorganismid saavad kogu elutegevuseks vajaliku lämmastiku lagundatavatest taimedest. Sellise C:N suhtega biomass laguneb ja toitained vabanevad kiiresti.

Noorest taimikumassist vabaneb lämmastik kiiremini, sest tema C:N suhe on kitsam kui vanal, puitunud materjalil. Liblikõieliste kasvatamisel haljasväetiseks teravilja allakülvidena paraneb C:N suhe orgaanilises aines ja seeläbi paraneb orgaanilise aine lagunemine mullas.

Tabel 1. Mõnede haljasväetiste ja teravilja põhu C:N suhe (Lauringson jt. 2011, Roostalu 2008)

Kultuur	C:N suhe
Ristik	18–20
Valge mesikas	22–24
Lutsern	17–24
Harilik nõiahammas	17–19
Teravilja põhk liblikõieliste allakülviga	25–35
Valge sinep	15
Õlirõigas	20

Kultuur	C:N suhe
Keerispea	20–25
Talirukis vahekultuurina	15–18
Rukkipõhk	60
Kaera- ja odrapõhk	50–60
Talinisupõhk	90–100
Kõrrelised heintaimed	24–41

Haljasväetiskultuuride kasvatamis- ja kasutamiskiisid

Tootmises on levinud künnipõhine liblikõieliste kasvatamine, kuid mullaharimise intensiivsus enne haljasväetiskultuuride külvi mõjutab nende haljasmassi saake külviaastal vähe. Nt P. Viili andmetel on minimeeritud mullaharimisel kulutused ligi 30% väiksemad kui künnipõhisel mullaharimisel. Külvisenormid sõltuvad kasutatavatest taimeliikidest ja kasutuskiisist (allakülvides vähendatakse külvinormi poole võrra, segudes vastavalt segu komponentide arvule).

Haljasväetistena saab kasutada erinevaid taimeleike ning neid saab ka erineval kiisil külvikorda sisse viia.

1. Haljasväetise saamiseks põhikultuurina külvatakse liblikõielised tavaliselt kattevilja alla. Sobivaimateks katteviljadeks on lühikese kasvuajaga suviteravili, nt varajane oder. Liblikõieliste kasv jätkub pärast kattevilja koristamist ja kasvanud ädal küntakse sügisel hilja või kevadel mulda. Allakülvidel sõltub biomassi suurus ning mulda tagastatava süsiniku ja lämmastiku kogus ädala moodustumisest.

Teine võimalus on, et taimik jäetakse teiseks aastaks ja teise kasvuaasta esimene saak koristatakse loomasöödaks või multšitakse ja ädal küntakse talivilja eelselt mulda. Nii näiteks saab riskitu teise aasta esimese niite teha siloks ja ädala künda mulda.

2. Liblikõielisi võib haljasväetiseks kasvatada ka ilma katteviljata iseseisva põllukultuurina (ka aianduses). Sellisel juhul on nende saak ja väetusefekt külviaastal suurem kui kattevilja all kasvatamisel. Biomass viiakse mulda kas külviaasta hilissügisel/varakevadel või järgmisel aastal taliviljade külvi eelselt. Nt puhaskülvina rajatud riskitud või valge mesikas küntakse mulda hilissügisel, veelgi otstarbekam on seda teha kevadel, sest siis ei teki lämmastiku leostumise ohtu sügisel talvisel perioodil.

3. Talvise vahekultuurina – pärast varavalmitavate kultuuride (taliteraviljad, varased suviteraviljad, talirüps-/raps, varajane köögivili/kartul, hernes) saagi koristust külvatakse haljasväetisteks kiirekasvulisi kultuure (nt kesaredis, rukis, talivikk jt) talviseks pinnakatteks mulla parandamise eesmärgil.

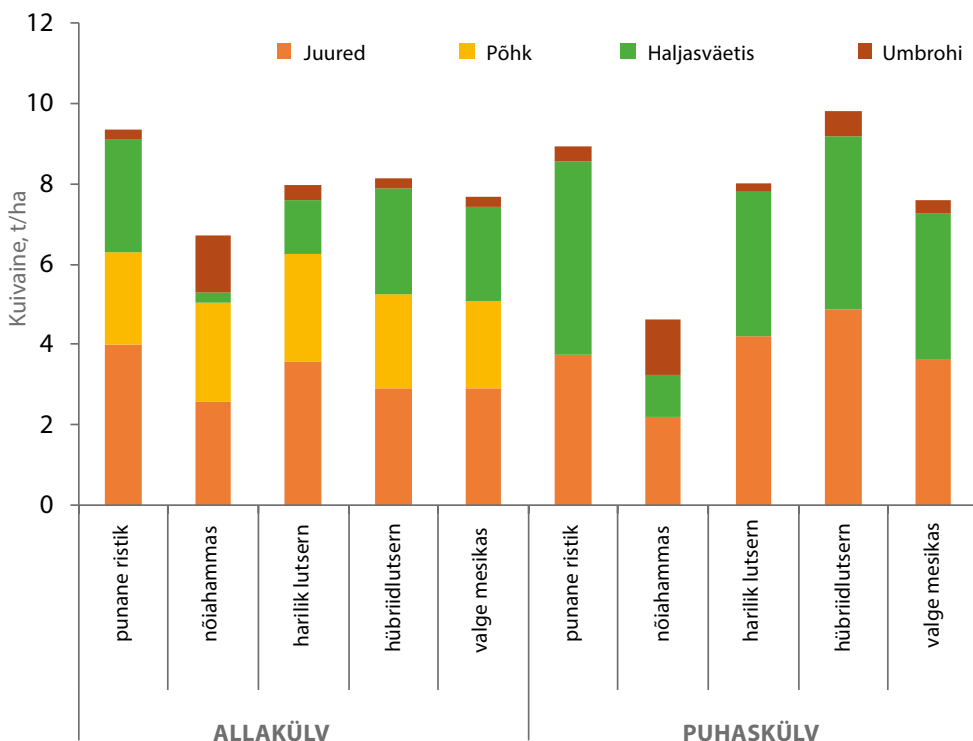
4. Suvise vahekultuurina – külvates kevadel erineva haljasväetistaimede segu (nt suvivikk, inkarnaatristik, õlirõigas, päevalill) ja viies selle mulda taliviljade külvi eelselt.

Liblikõielised haljasväetiskultuurid puhaskülvidena või katteviljaga

Maheviljeluses on liblikõieliste haljasväetiskultuuride kasvatamine peamine võimalus rikastada mulda lämmastikuga. Lisaks mulda lisatavale orgaanilisele ainele ja toitainetele suurendab mulda küntud liblikõieliste biomass mulla orgaanilise aine sisaldust ja seeläbi parandab mulla bioloogilist aktiivsust. Eesti Maaülikoolis (EMÜ-s) 2004–2010 läbiviidud katsed erinevate haljasväetiskultuuridega näitasid, et meie tingimustes viidi haljasväetistega esimesel kasvuaastal keskmiselt värsket orgaanilist ainet mulda kuivaines 4,1–9,4 t/ha, sellest kuni poole moodustasid juured (joonis 2). Lutserni või ristiku kogu biomassiga

(lehed, varred + juured) võime mulda viia esimese aasta taimikuga kuivainet keskmiselt kuni 8 t/ha, milles on keskmiselt 2,5% lämmastikku ja 40% süsinikku.

Kui haljasväetiskultuuride biomass künda mulda järgmise aasta sügisel, kasvab järgmisel aastal kasvavatel taimedel ka suurem biomass (nt punasel ristikul ja valgel mesikal ligi 14 t kuivainet ha kohta). Et säilitada haritavaal maal mulla orgaanilise aine sisaldus muutumatul tasemel, loetakse piisavaks umbes 5 tonni taimejäänuseid kuivainena hektari kohta aastas.

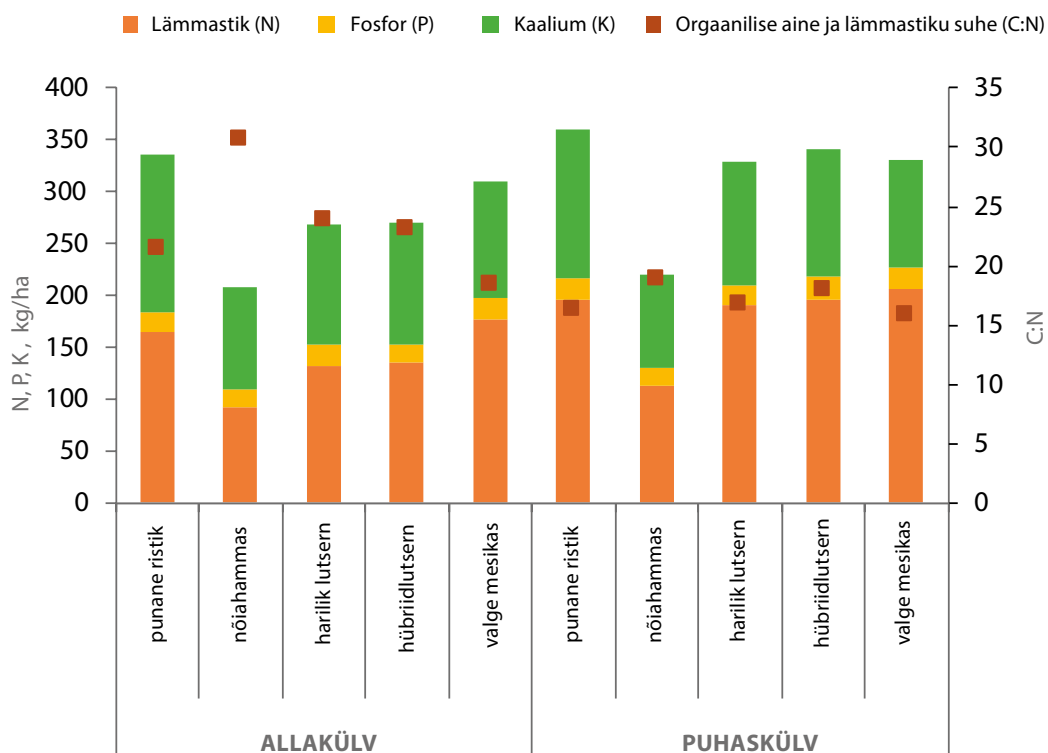


Joonis 2. Erinevate haljasväetistega mulda viidud biomass kuivaines tonnides hektari kohta (2004 ja 2007 EMÜ katsete keskmine)

Libliköielised seovad sõltuvalt liigist ja kasvatus- tehnoloogiast õhulämmastikku keskmiselt 100– 250 kg, 15–30 kg P, 80–230 kg K ja 2–6 tonni süsi- nikku hektari kohta (joonis 3). Parim toitainete siduja ja stabiilseima kasvuga libliköieline Eesti tingimustes on punane ristik.

Tugevama juurekavaga libliköielised haljas- väetiskultuurid aitavad kõrvaldada mulla tihest ning toovad sügavamatest mullakihtidest fosforit

ja kaaliumi haritavasse mullakihti. Selline taimetoit- ainete ümberpaigutumine, eriti fosfori ja kaaliumi osas, on väga oluline just mahepõllumajanduse seisukohalt. Umbes 80% kogu toitainete ringesse viidavast fosforist ja kaaliumist võetakse libliköie- liste juurtega huumuskihist ja ülejäänud sügavama- test mullakihtidest. Biomassi lagunedes muutuvad toitained kättesaadavaks järgnevatele kultuuridele.



Joonis 3. Erinevate haljasväetistega mulda viidud lämmastiku (N), fosfori (P), kaaliumi (K) kogused ning orgaanilise aine ja lämmastiku (C:N) suhe (2004 ja 2007 EMÜ katsete keskmine)

Liblikõieliste haljasväetiste kasutamisel paraneb mulla struktuursus ning suureneb mulla veemahutavus. Mulla struktuur mõjutab oluliselt mulla kvaliteeti – hea struktuuriga muld on kergesti haritav, hästi õhustatud, suure vee läbilaskevõimega ja toetab bioloogilist aktiivsust. Kõik see soodustab seemnete idanemist ja juurte arengut.

Haljasväetiskultuurid suruvad alla umbrohtumust. Nt ristiku kasvatamine külvikorras aitab vähendada lühiealiste umbrohtude arvukust ja ristiku niitmiselega 2 korda suve jooksul reguleeritakse vegetatiivselt hästilevivite umbrohtude arvukust.

Haljasväetiste tähtsus eelviljana sõltub kasvatamise tehnoloogiast ja õigest mulda viimise ajast. Kui teraviljale külvata umbrohtude suhtes tugeva konkurentsivõimega allakülv (nt punane ristik), aitab see kahjutuks teha suure osa idanemisvõimelistest umbrohuseemnetest. Lisaks parandab teravilja allakülvina rajatud liblikõieline süsiniku ja lämmastiku suhet taimejäänustes, kiirendades nende lagunemisprotsessi. Liblikõieliste puhaskülvidel on toitainete väärtus (eriti just N) mulda viimisel suurem. Teisalt on puhaskülvidel

C:N suhe kitsas ja suure koguse liblikõieliste haljasmassi mulda viimisel võib tekkida lämmastiku leostumise oht. Järelikult tuleb liblikõieliste biomass viia mulda kas kevadel või talivilja külvi eelselt. Allakülvi korral küntakse liblikõieline mulda koos teravilja põhuga ja sel juhul pole karta leostumist, sest põhk (C:N suhe 50–100:1) seob vaba mineraliseerunud lämmastiku. Haljasväetiskultuuri kasvuaeg (1 või 2 aastat), ädalamoodustumise- ja konkurentsivõime mõjutab taimeku biomassi. Nt nõiahammas on esimesel aastal aeglase arenguga ja seetõttu ei ole teda teravilja allakülvina kasvatada otstarbekas, sest ta jääb alarindesse ja moodustub biomass on väga väike. Liblikõieliste ädala kasv sõltub eelkõige kattevilja koristusajast ja ilmastikust. EMÜ-s läbiviidud katsed näitasid, et kui kattevilja koristus toimub varakult augusti algul ja hilisem kasvuperiood on taimede kasvuks soodne, siis kasvab ka suur ädalamass. Seevastu vihmane augusti korral ja kattevilja koristamise hilinedes jääb allakülvide ädala mass väga väikeseks (joonis 4).



Joonis 4. Erineva biomassiga punase ristiku ädal 2008. ja 2010. a. 2008. a toimus teravilja koristus augusti lõpus, 2010. a augusti algul

Haljasväetiskultuuride muldakünni aeg

Haljasväetiste muldakünni aeg ja sisseküntav taimik mõjutavad lämmastiku väljaleostumist mullast. Kõrge lämmastikusisaldusega haljasväetis tuleks künda mulda taliviljade külvi eelselt või kevadel, millega vähendame lämmastiku leostumist mullast. Sügisese sissekünni korral algab kergemini lagunevate taimeosade kiire lagunemine, mistõttu osa vabanenud toitaineid võib enne järgmise aasta vegetatsiooniperioodi künnikihist välja uhtuda. Seetõttu on väga oluline sügisene künd teha võimalikult hilja, enne maa külmumist. Haljasväetiste lagunemine toimub kergemates ja viljakates muldades kiiremini kui raskemates ja väheviljakates.

Haljasväetiste efektiivsus sõltub ka nende mulda künni sügavusest. P. Viili poolt läbiviidud katsed näitasid, et kõige parem on haljasväetiste kevadine sügavküünd (22–25 cm), madalat kündi (15–18 cm) kasutades jäi haljasväetiste mõju järgneva teravilja saagile madalamaks.

Pika ja toore massi sisse kündmisel tuleb enne kündi taimik purustada ja lasta närbuda, sest muidu hakkab see mullas roiskuma. Kui taimikut pole võimalik purustada, tuleks see enne kündmist künniagregaadi liikumise suunas maha rullida. Haljasväetiste mulda künd peab olema korralik: taimed ei tohi jääda künniviilude vahelt välja turritama. See on oluline umbrohutõrje ja taimiku hävitamise seisukohast, et haljasväetiskultuur ei muutuks järgnevas kultuuris umbrohuks.

Minimeeritud põlluharimisel tuleb arvestada sellega, et osa vabanevast lämmastikust võib lenduda ja seega jääb haljasväetise efekt olulisemalt tagasihoidlikumaks kui künni korral.

Haljasväetiskultuuride õige niitmise aeg

Niitmisaja valik võib taimiku N sisaldust kas suurendada või vähendada. Liblikõieliste taimede N sidumise võime on maksimaalne nende õitsemise ajal ning hakkab vähenema koos seemnete moodustumisega. Seega võiks taimikut niita õitsemise alguses. Nt punast ristikut võiks niita õienuppude ilmumisel kui taimedel on suur lehemass ning niitmine sel ajal soodustab ka korraliku ädala kasvamist. Niitmisega nõrgestatakse pikaealisi

vegetatiivselt levivaid umbrohtusid. Nt talivilja eelselt võiks teise kasvuaasta varase punase ristiku esimest korda niita enne jaanipäeva esimeste õienuttide värvumisel ja teistkordselt nädal enne mulda sissekündi. Niidetud taimik jäetakse multšina põllule või kasutatakse loomasöödaks. Taimikut nõrgestab liiga hilises faasis või liiga lühikeseks niitmine.

Maheviljelusse sobivad liblikõielised haljasväetiskultuurid

Kuivõrd liblikõielised haljasväetiskultuurid on oma toitumisel tugevas sõltuvuses sümbioosetest mügarbakteritest, siis kasvavad nad hästi seal, kus on soodustatud mügarbakterite areng. Et soodustada seemnete idanemist ja algarengut, võiks lutsernide, mesika, nõiahamba ja üheaastaste ristikutute seemet töödelda liigile sobilikult mügarbakteriga. Liblikõielistele sobivad valdavalt parasniisked ja kuivemad rähk-, saviliiv- ja liivsavimullad. Neile ei sobi turvas- ja lammimullad ning happelised mullad. Külvata võib liblikõielisi kevadel küllalt varakult. Seemned vajavad tärkamiseks minimaalselt 2–3 °C sooja. Tõusmeid võivad kahjustada -7 kuni -8 °C külmad. Optimaalne seemnete külvisügavus on 1–2 cm.

Punane ristik (*Trifolium pratense* L.) on meil kõige levinum ja stabiilsema saagiga haljasväetiskultuur. Punasel ristikul on väga suur juurestik. Talub hästi kattevilja. Varajastel sortidel on oht teraviljast üle kasvada. Seepärast võiks neid külvata enne odra oraste äestamist (odra 3–4 lehe faasis). Võib külvata ka taliteravilja alla varakevadel lume sulamise järel. Kasvab hästi enamikel muldadel, kuid mulla alumine kiht peab olema vett hästi läbilaskev. Mulla tihes häirib taimede kasvu ja takistab mügarbakterite arengut. Punasel ristikul on 2 sorditüüpi: diploidne ja tetraploidne. Tetraploidse punase ristiku haljasmassisaak on diploidsega võrreldes oluliselt suurem, kuna on kasvult võimsam. Teise kasvuaasta ristik surub suhteliselt hästi alla vegetatiivselt hästi levivaid umbrohtusid. On tundlik mullaväsimuse suhtes. Selle vältimiseks saab ristikut külvata samale põllule alles 5–7 aasta pärast. Punase ristiku külvisenorm puhaskülvis on 15 kg/ha, teravilja allakülvina 7–8 kg.

Valge mesikas (*Melilotus albus* Medik.) on hinnatud haljasväetiskultuur, mille kasvatamine on võimalik ka kuivematel ja madala mullaviljakusega õhukesel mullakihiga aladel. Valge mesikas on kaheaastane kultuur, põhilise saagi annabki teisel aastal.

Külviaastal annab haljasmassi 25–30 t/ha, teisel aastal juba 35–40 t/ha, mis on võrdne 40 t sõnnikuga hektari kohta. Talub hästi kattevilja ja on oht, et ta võib teraviljast üle kasvada. Seepärast võiks mesikat külvata enne odra oraste äestamist (odra 3–4 lehe faasis) või kuivematel muldadel kattevilja tärkamise ajal. Kasvab hästi Põhja- ja Lääne-Eesti lubjarikastel muldadel. Tema levikut Kesk- ja Lõuna-Eestis on takistanud happelised mullad. Nendes piirkondades saame muldades lupjamisega luua mesika kasvuks soodsad tingimused. Tänu tihe- ja kõrgele kasvule tõrjub ta hästi umbrohtusid. Külvisenorm puhaskülvis on 15–30 kg/ha.

Roosa ristik (*Trifolium hybridum* L.) eripäraks võrreldes teiste ristikutega on, et ta kasvab hästi ka raske lõimisega liigniiskel mullal, talub kõrget pinna- ja põhjavett ning mulla happesust. Roosa ristik püsib taimikus ka mulla pH 4,5 juures. Roosa ristik talub kattevilja ja sobib hästi haljasväetiseks. Külvisenorm puhaskülvis on 9 kg/ha.

Valge ristik (*Trifolium repens* L.) on Põhja-Euroopas kõige enamkasvatatav liblikõieline. Ei sobi nõrga varjutaluvuse tõttu külviks kattevilja alla. Valge ristik on üks vähestest liblikõielistest, mis talub sagedast kärpimist. Valge ristik eelistab keskmise sügavusega rähkmuldi, saviliiv-, liivsavi- ja savimuldi ning halvasti lagunenuid turvasmuldi. Ei sobi pikaajalise üleujutusega lammimullad, hästi lagunenuid turvasmullad, kuivad õhukesed rähkmullad ja happelised, huumusvaesed kuivad liivmullad. Valge ristiku algarenemine on aeglane – esimese aasta kevadel umbrohtumise oht. Külvisenorm puhaskülvis on 12 kg/ha.

Nõiahammas (*Lotus corniculatus* L.) talub happelisemaid muldi (alla 5,0 pH). Kasvab hästi keskmise sügavusega rähkmuldadel ning saviliiv-, liivsavi- ja savimuldadel ning ka seal, kus ristikud hästi ei edene. Jäätumisele ja külmale talvele on taimed vastupidavamad kui ristik või lutsern. Põuakindlus jääb vaid lutsernist maha. Harilik nõiahammas

ei talu liigniiskeid turvasmuldi ja pikaajaliselt üleujutatavaid lammimuldi. Nõiahammas on aeglase algarenguga ja umbrohtub kergesti. Külvisenorm puhaskülvis on 10–12 kg/ha.

Hübriidlutsern (*Medicago x varia* Martyn) on hea saagivõimega niitelisel kasutamisel. Sobivas kasvukohas (mittehappelisel või lubjatud mullal) ületab saagivõimelt ja kasutuskestuselt punast ristikut. Taim on põua- ja külmakindel. Taimel on sügavale ulatuv peajuur, mis tungib läbi ka mulla tihedamatest kihtidest. Kattevilja talub halvemini kui punane ristik. Hübriidlutsern on põuakindel, kuid seda alles teisest kasutusaastast alates. Turvas- ning liivmuldad ja üleujutatud lammimullad hübriidlutsernile ei sobi. Külvisenorm 15–20 kg/ha.

Harilik lutsern (*Medicago sativa* L.) ehk siniseõieline lutsern on 5–6 päeva kiirema arenguga kui hübriidlutsern. Hiliskevadised öökülmad kahjustavad hariliku lutserni lehti, kuid taimed taastuvad kiiresti. Kasvutingimuste suhtes on hariliku lutserni sordid nõudlikumad, talvekahjustustele ja haigustele vähem vastupidavad ning lühema kasutuskestusega. Külvisenorm 12–15 kg/ha.

Inkarnaatristik e kakkjaspunane ristik (*Trifolium incarnatum* L.) on kiire algarenguga üheaastane ristik. Sobib kevadel puhaskülvina haljasväetiseks ning sügisel vahekultuuride segusse. Kasvab

muldadel, mille pH on 4,8–8,2. Suhteliselt tagasihoidliku juurekavaga taim, mille sammasjuur võib ulatuda 30–55 cm sügavusele mulda. Taimiku kõrgus on 45–60 cm. Inkarnaatristik talub hästi varju, seetõttu saab kasutada teravilja allakülvina ja vahekultuuride segudes. Hea umbrohtude allasuruja. Külvisenorm puhaskülvis on 12–15 (20) kg/ha.

Aleksandria ristik (*Trifolium alexandrinum* L.) on kiire algarenguga üheaastane ristik. Tema juured ei ole sügavaleulatuvad ja seetõttu ei ole teda otsustavalt kasvatada põuakartlikel muldadel. Talub liigniisket ja rasket mulda paremini kui teised ristikud. Aleksandria ristik hakkub, kui temperatuur langeb mõneks ajaks alla -7°C . Hea varjataluvusega, sobib vahekultuuride segudesse. Väga hea kultuur ka teraviljale allakülvi. Külvisenorm puhaskülvis on 15–17 kg/ha.

Ida-kitsehernes (*Galega orientalis* Lam.) ja **hulgalehine lupiin** (*Lupinus polyphyllus* Lindl.) võivad muutuda umbrohuks ja seetõttu ei ole maheviljeluses soovitatavad (joonis 5). Samuti on maheviljeluses oht, et lutsernid (**hübriidlutsern** ja **harilik lutsern**) sissekännil ei hävi ja kasvavad järgnevast kultuurist üle. Et vältida **valge mesika** muutmist umbrohuks, tuleb ka tema kasvatamisel haljasväetiseks taimik hävitada (sisse künda) enne kui seeme hakkab valmima.



Joonis 5. Hulgalehine lupiin järgnevas teraviljas

Eesti tingimustesse sobivad talvituvad vahekultuurid

Vahekultuurideks sobivad taimeliigid, millel on kiire kasv, hea mullakatvus, väike külvisenorm, soodne seemne hind, hilisem öitsemise aeg, hea vee kasutamise efektiivsus ja mis on hõlpsasti kõrvaldatavad (st, et ei tohi muutuda umbrohuks järgnevas kultuuris). Kui kasvatada vahekultuurina libliköielisi, on nende lisakasu õhulämmastiku sidumine.

Talvise pinnakaetuse suurendamiseks on oluline kasvatada talvituvaid vahekultuure, kuid kahjuks on liikide sobivus meie kliimas piiratud.

Talirukis (*Secale cereale* L.)

Moodustab väiksema biomassi kui ristöielised ja libliköielised. Sõltuvalt aastast on biomassi saak (juured + maapealne) 200–2000 kg/ha kuivainet. Rukis on hea umbrohtude allasuruja, kuna tema juure-eritistel on pärssiv mõju umbrohuseemnete idanemisele. Paremaks toitainete sidumiseks ja pinnakaetuse tagamiseks võiks rukist külvata koos libliköielistega. Külvisenorm puhaskülvis on 180–200 kg/ha.

Taliraps (*Brassica napus* L. var. *oleifera*)

Rapsil on tugevad sammasjuured, mis on väga tundlikud mulla tihenemisele. Kobedas mullas toimub tugev peenikeste külguurte areng. Sõltuvalt aastast võib biomassi saak kuivaines (juured + maapealne) küündida 2500 kg/ha. Hea mulletekkeliste haiguste, eriti just seenhaiguste allasuruja. Ristöielised seovad mullast võrreldes teiste

kultuuridega suurtes kogustes väävlit ja muudavad selle kergesti kättesaadavaks järgnevale kultuurile. Külvisenorm puhaskülvis on 8 kg/ha.

Talirüps (*Brassica rapa* L. subsp. *oleifera*)

Külguurte areng on nõrgem kui rapsil. Sõltuvalt aastast võib biomassi saak kuivaines (juured + maapealne) olla kuni 2000 kg/ha. Hea mulletekkeliste haiguste, eriti just seenhaiguste allasuruja. Külvisenorm puhaskülvis on 8 kg/ha.

Talitritikale (\times *Triticosecale* Wittm.)

Biomass on suurem kui talinisul. Hea umbrohtude allasuruja. Sobib vahekultuuriks puhaskülvinä, kuid paremaks toitainete sidumiseks ja pinnakaetuse tagamiseks on soovitatav külvata segus libliköielistega. Lihtsam kõrvaldada kui rukist (ei jää põllule umbrohuks). Külvisenorm puhaskülvis on 200–250 kg/ha.

Talivikk (*Vicia villosa* Roth)

Väga hea lämmastiku siduja ka madalamate temperatuuride juures. Samuti on talivikk hea umbrohtude allasurumise võimega, eriti kasvatamisel segus rukkiga. Kuna talivikk on Eestis vähetuntud kultuur, siis andmed talvekindluse kohta on kesised (esimese aasta katsed näitasid, et taimik talvitus hästi), kuid kirjanduse andmetel (Mueller ja Thorup-Kristensen, 2001) peetakse teda üheks talvekindlamaks üheaastaseks libliköieliseks. Talivikk võiks olla Eestis perspektiivne talvine vahekultuur. Külvisenorm puhaskülvis on 50 kg/ha.

Eesti tingimustesse sobivad vahekultuurid, mis ei talvitu

Hernes (*Pisum sativum* L.)

Mullastiku suhtes on hernes vähenõudlik. Õhulämmastiku sidumine sõltub kasvuperioodi pikkusest ja võib vahekultuuris ulatuda kuni 90 kg/ha. Vahekultuuriks sobivad herne lehelised sordid. Herne tõusmed taluvad -6 kuni -8 °C külma. Kasutatakse eelkõige vahekultuuride segudes. Külvisnorm puhaskülvi korral 100–150 kg/ha.

Pölduba (*Vicia faba* L.)

Pöldoal on sügavale tungiv hästiarenenud küljuurtega sammasjuur, taim on 50–125 cm kõrgune. Pölduba on kasvuolude suhtes nõudlik pikapäevataim. Seemned hakkavad idanema 3–6 °C juures. Biomassi saak vahekultuurina kasvatades kuni 2500 kg/ha kuivainet. Sobib vahekultuuride segusse. Külvinorm puhaskülvi korral 135–175 kg/ha.

Harilik keerispea (*Phacelia tanacetifolia* Benth.)

Hea toitainete püüdja, peajuur paljude küljuurtega, enamik kuni 15 cm kihis (joonis 6). Keerispea muudab taimedele mitteomastatava fosfori järgnevatele kultuuridele kättesaadavamaks. Kasvab hästi soojal sügisel, külma talub keskmiselt. Kiire algarenguga ja seetõttu surub hästi alla umbrohtumust. Ei kannu haigusi edasi. Vahekultuurina kasvatades võib biomassi saak kuivaines (juured + maapealne) olla kuni 2000 kg/ha. Külvisnorm puhaskülvis on 8–11 kg/ha.

Õlirõigas (*Raphanus sativus* L. var. *oleiformis* Pers.)

Moodustab tugeva sammasjuure (ristöieliste seas tugevaima sammasjuurega) ja harulise kõrvaljuurte süsteemi, mistõttu kasutab efektiivselt toitaineid ja vett sügavamatel mullakihtidest ning parandab mulla struktuuri. Surub hästi alla umbrohtumust. Biomassi saak kuivaines kuni 3550 kg/ha. Hea mullatekkeliste haiguste, eriti just seenhaigustekitajate allasuruja. Külvisnorm puhaskülvis on 20–25 kg/ha.

Valge sinep (*Sinapis alba* L.)

Pikapäeva taim, varem (augusti algul) külvates hakkab taim kiiresti õitsema. Õitsemine vähendab juurte aktiivsust ja ka toitainete omastamist. Tihedas, struktuuritus mullas on juurte areng tagasihoidlik. Mõjutab soodsalt bakterite ja seente elutegevust mullas. Biomassi saak kuivaines kuni 3550 kg/ha. Külvisnorm puhaskülvis on 15–20 kg/ha.

Harilik tatar (*Fagopyrum esculentum* Moench)

Kiire kasvu ja tugeva juurega. Tatar on võimeline omastama ka taimedele raskesti omastatavat mullafosforit ja muudab fosfori järgnevatele kultuuridele kättesaadavamaks. Hea umbrohtõrje võimega, surub alla ka orasheina. Tatra kasvatamisel vahekultuurina peab arvestama, et sügisel võib tema kasvuperiood jääda varajaste öökülmade tõttu lühikeseks. Sobib eelkõige vahekultuuride segusse. Külvisnorm puhaskülvis on 70–80 kg/ha.

Suvivikk (*Vicia sativa* L.)

Libliköieline kultuur, mille juurestik on hästi arenenud, peajuur võrdlemisi peenike, paljude kõrvaljuurtega. Peenikese varrega ja kergesti lamanduv, seetõttu on soovitatav kasutada segus teiste liikidega nagu tatar, keerispea või valge sinep. Mullastiku suhtes vähenõudlik, kuid ei talu happelist mulda. Külvinorm segus 50–70 kg/ha, puhaskülvis 100–120 kg/ha.

Kesaredis (varasema nimega Jaapani redis)

(*Raphanus sativus* var. *longipinnatus*)

Kiiresti idanev suure ja tugeva sügavale mulda kasvava peajuurega taim, mis aitab vähendada mulla tihenemist (joonis 6). Seob toitaineid sügavamatel mullakihtidest. Meie tingimustes ei talvitu, seetõttu sobib ta eriti hästi otsekülvi kasutamisel, jättes mulla kobedaks. Juurte lagunemisel tekkinud tühimikud võimaldavad mullal kevadel kiiremini soojeneda. Hea umbrohtude allasuruja. Vähendab nematoodide hulka mullas. Võrreldes

valge sinepiga on ta hilisema generatiivorganite arenguga ja sobib eriti hästi varasema külvi korral. Külvisenorm puhaskülvis on 5–7 kg/ha.

Kaer (*Avena sativa* L.)

Sobib vahekultuuriks otsekülvi põldudele rukki asemel. Ei ole talvekindel ja seetõttu on kergesti kõrvaldatav ning ei muutu otsekülvi põldude umb-rohuks. Jätab talveks multšikihi põllule, kuid on väiksema juurestikuga kui rukis ja seetõttu on

ka toitainete sidumine väiksem. Hea umbrohutunde allasuruja, mullastiku suhtes leplik kultuur. Sobib just vahekultuuride segudes kasvatamiseks. Külvisenorm puhaskülvis on 200–220 kg/ha.

Kitsalehine e sinine lupiin (*Lupinus angustifolius* L.) ja **kollane lupiin** (*Lupinus luteus* L.)

Üheaastased lupiinid. Kollane lupiin on soojanõudlik, leherikas ja ülalt hargnev ning kasvab ca 80 cm kõrguseks. Sinine lupiin on vähem soojanõudlik. Kasvab kõrgemaks kui kollane, on lehevaesem, kuid haljasmassi saak jääb vähe alla kollasele lupiinile. Happelistel ja liivasel muldadel kasvab teistest paremini. Lupiinid on toitainete suhtes üsna vähenõudlikud, seovad mügarbakterite abil õhust lämmastikku ning on tugeva juurestikuga. Suudavad oma juurestiku abil fosforit omastada isegi raskesti lahustuvatest ühenditest mullas. Seega sobivad nad mullaomaduste parandamiseks ja mulatihese vähendamiseks. Külvata kevadel võimalikult vara, sest nad on pika kasvuajaga. Seetõttu ei sobi üheaastased lupiinid vahekultuuriks sügiseseks põhikultuuri järgi. Külvisenorm puhaskülvis 60–90 kg/ha.



Joonis 6. Mõningad vahekultuurid (vasakult paremale) – kesaredis, talirüps, talivikk, alexandria ristik, keerispea, tatar, talirukis

Talviste vahekultuuride kasvatamine

Mulla orgaanilise aine mineralisatsioon – taimele kättesaadavate toiteelementide moodustumine, toimub ka väljaspool põllukultuuride kasvuperioodi, mistõttu taimkatteta perioodil võivad toitained mullast kergesti leostuda. Samuti suurendab sügisene mullaharimine lämmastiku, fosfori ja väevli leostumise ohtu. Üheks võimaluseks toitainete kadu vähendada on kavandada külvikord nii, et enamus külvikorra väljadest oleks ka talvel taimestikuga kaetud, kasvatades lisaks talviljadele vahekultuure e talviseid haljasväetistest kattekultuure. Sõltuvalt liigist võivad vahekultuurid vähendada lämmastiku leostumist 20–80%, millest keskmiselt 70% seovad kõrrelised ja ristõielised ning 20% liblikõielised (Dabney et al., 2001).

Vahekultuuridest on seda rohkem kasu, mida varem nad külvatakse. Talvituvad vahekultuurid külvatakse hilissuvel, kohe pärast põhikultuuri koristamist (sobiv aeg on augusti keskpaigani). Külviga hilinemisel jääb maapealne biomass ja juurestik väiksemaks (joonis 7) ja väheneb toitainete sidumine just sügavamatest mullakihtidest.

Vahekultuure külvatakse enamasti teraviljade järel, kuid üha enam külvatakse neid ka varajaste köögiviljade/kartuli ja liblikõieliste (uba, hernes) põldudele. Vahekultuuride külv peaks võimalusel toimuma koos kõrrekoorimisega, nt võib komplekteerida tüükoorlile peensemne külviku. Eraldi töökäiku pole otstarbekas kavandada, kuna suurenevad kulutused ja mulla tallamine.



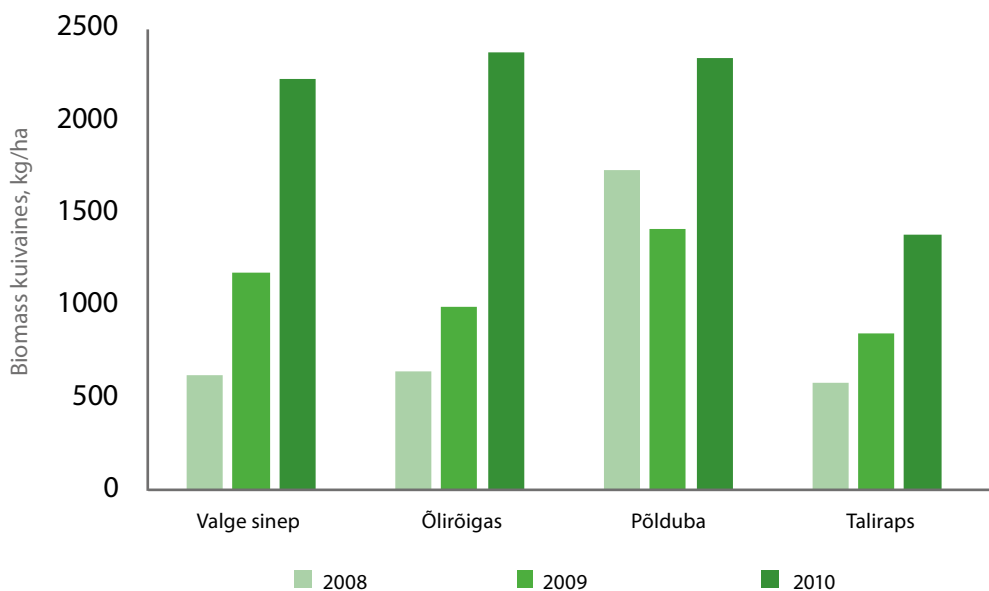
Joonis 7. Vasakpoolsel fotol talvik, paremal aleksandria ristik. Mõlema liigi vasakpoolne taim on külvatud 12. augustil ja parempoolne 3. augustil

Vahekultuuride kasvuperioodi pikkus peaks olema vähemalt 50 päeva. Kui efektiivsete temperatuuride (>+5 °C) summa jääb augustis ja septembris madalaks, moodustub vahekultuuridel suhteliselt tagasihoidlik biomass. Seda kinnitavad ka Eesti Maaülikoolis aastatel 2008–2010 läbi viidud katsed. 2008. a jäi efektiivsete temperatuuride summa septembris madalaks (1948–2007. a keskmisest ligi 30 kraadi vähem), seetõttu jäi ka vahekultuuride biomass tagasihoidlikuks. 2009. ja 2010. a olid vahekultuuride kasvuks soodsad ja

pikk kasvuperiood 2010. a tagas ka katseaastate vahekultuuride suurema biomassi saagi (joonis 8).

Vahekultuurid küntakse mulda kevadel või sügisel vahetult enne maa külmumist. Eelistada tuleks kevadküнди. Kui vahekultuurina kasvatatakse mittetalvituvaid kultuure või nende segu, siis need tuleb mulda künda sügisel.

Kasutades minimeeritud mullaharimist, tuleb valida kergesti kõrvaldatavad kultuurid, nt kesaredis, keerispea, soovitatav ei ole kasvatada talirukist.

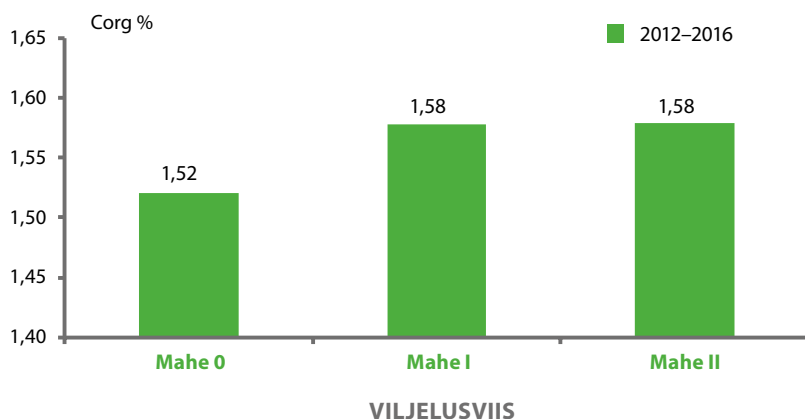


Joonis 8. Vahekultuuride biomass (kuivainet kg/ha) Eesti Maaülikoolis läbi viidud katsetes aastatel 2008–2010

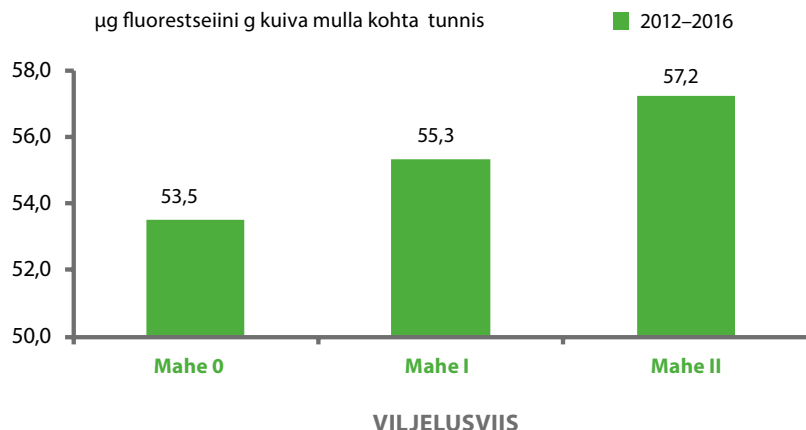
Vahekultuuride mõju mullale, umbrohtudele ja saagi kvaliteedile

Taimejäänustes sisalduv süsinik on toiduks mullamikroobidele. Biomassi mulda kündmisel võib mikroorganismide populatsioon suureneeda 2–6 korda. Eesti Maaülikoolis, läbiviidud uurimused viieväljalises punast ristikut sisaldavas külvikorras

(vahekultuuridena kasvatati talirüpsi, talirukist ja rukki - rüpsi segu) erinevates kasvatussüsteemides näitasid selgelt, et talviste vahekultuuride kasutamine tõstab mulla orgaanika sisaldust ning suurendab mullaelustiku aktiivsust (joonised 9 ja 10).



Joonis 9. Orgaanilise süsiniku (C) sisaldus sõltuvalt viljelussüsteemist EMÜ katses, aastate 2012–2016 keskmine. Mahe 0 – viieväljaline külvikord; Mahe I – viieväljaline külvikord + talvised vahekultuurid; Mahe II – viieväljaline külvikord + talvised vahekultuurid + kompostitud sõnnik.

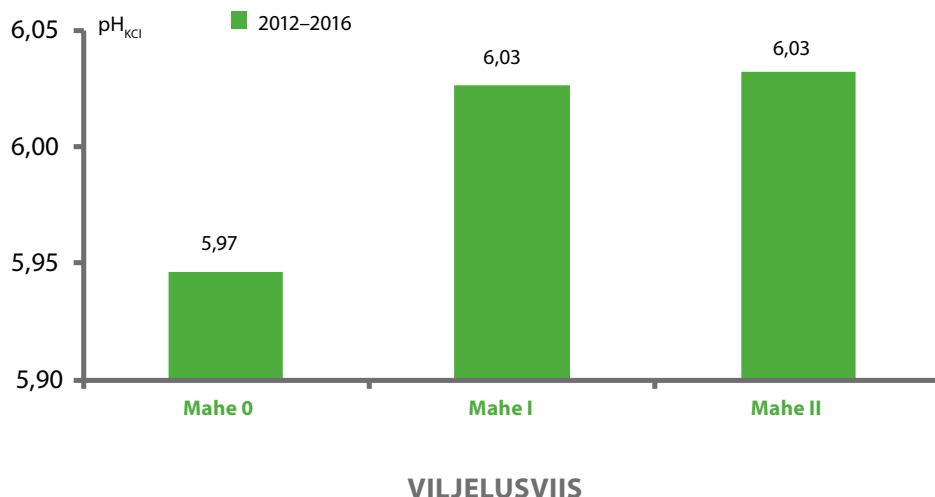


Joonis 10. Mullamikroobide aktiivsus (FDA) sõltuvalt taimekasvatuse süsteemist EMÜ katses, aastate 2012–2016 keskmine. Mahe 0 – viieväljaline külvikord; Mahe I – viieväljaline külvikord + talvised vahekultuurid; Mahe II – viieväljaline külvikord + talvised vahekultuurid + kompostitud sõnnik.

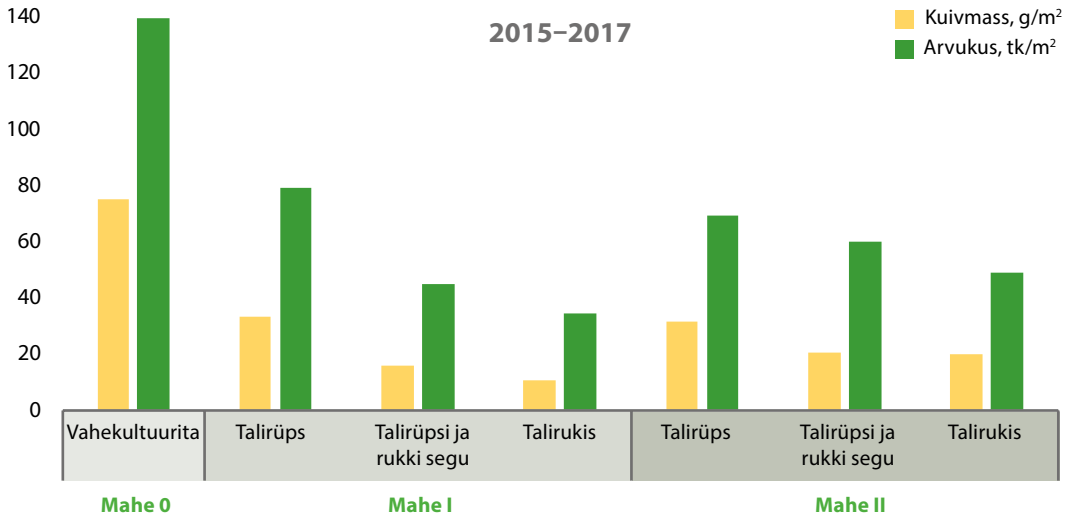
Tänu suurenenud orgaanika sisaldusele kahanes vahekultuuride mõjul mulla happesus (joonis 11). Kui muld on liialt happeline, on taimetoitainete omastatavus ja sellega seoses ka taimede kasv ning areng pärsitud. Mulla happesuse vähenedes taimede toitumistingimused paranevad, sest enamik kultuure eelistab neutraalset või nõrgalt happelist mulda. Lisaks hakkavad happelises muldas levima raskesti tõrjutavad umbrohud (nt põldosi, väike oblikas).

Talviste vahekultuuride kasvatamise tulemusena tõuseb mullaagregaatide stabiilsus ja mullaosakeste veesidumisvõime, mis tõstab mulla vastupidavust põuale. Samuti suureneb mullaosakeste vee läbilaskevõime, mis vähendab lompide teket põllul. Parim tulemus struktuuriagregaatide stabiilsuse ja veeläbilaske võime tagamisel saadi, kui vahekultuuridele anti lisaks sõnnikut.

Vahekultuurid mõjutavad ka umbrohtumust, sealjuures on tähtis kasvatatav vahekultuur. Eesti Maaülikooli katsed näitasid, et vahekultuuridest oli talirukkil parim survetõrje umbrohtude suhtes (joonised 12 ja 13). Rukki biomassi lagunemisel vabanevad fütotoksiinid, mis takistavad väikeseseemneliste umbrohtude idanemist.



Joonis 11. Mulla pH sõltuvalt viljelussüsteemist EMÜ katses, aastate 2012–2016 keskmine. Mahe 0 – viieväljaline külvikord; Mahe I – viieväljaline külvikord + talvised vahekultuurid; Mahe II – viieväljaline külvikord + talvised vahekultuurid + kompostitud sõnnik.



Joonis 12. Umbrohtude biomass (kuivainet g/m²) ja arvukus (tk/m²) katseaastate (2015–2017) keskmi-sena enne talviste vahekuultuuride mulda kündmist. Mahe 0 – viieväljaline külvikord; Mahe I – viieväljaline külvikord + talvised vahekuultuurid; Mahe II – viieväljaline külvikord + talvised vahekuultuurid + kompostitud sõnnik.

Ristõielised sisaldavad glükosinolaate, millel on samuti pärssiv mõju mõnede umbrohtudele ja taimehaigustele. Seetõttu võiks eelistada suurema glükosinolaatide sisaldusega sorte (nt valge sinep Braco, õlirõigas Adios). Ka välismaistes katsetes (Boydston ja Hang, 1995) on leitud, et ristõieline vahekuultuur vähendas järgnevas kartulis umbrohtude arvukust 73–85%.

Vahekuultuurid külvikorras suruvad alla hallitusseente esinemist kõikidel külvikorra kultuuridel. Selle tõttu paraneb ka saagi säilimine ja suureneb ainevahetussaaduste (metaboliitide) hulk. Katsed näitasid, et nt nisus esines isegi kuni 200 erinevat metaboliiti rohkem haljasväetiste ja sõnniku kooskasutamisel.



Joonis 13. Rukis vahekuultuurina

Suvised vahekultuurid külvikorras

Suvised ehk kevadest sügiseni kasvatatavad vahekultuurid on hea alternatiiv mustkesale, mida tavaliselt kasutatakse umbrohutõrje eesmärgil. Pideva mustkesa harimisega hoitakse umbrohud küll kontrolli all, kuid lagundatakse huumust ja väheneb ka mulla toitainete sisaldus ning rikutakse mulla struktuuri. Kevadel külvatavateks vahekultuurideks sobivad liigid on keerispea,

suvivikk, aлександria ristik, inkarnaatristik (joonis 14), päevalill, tatar, õlirõigas, valge sinep, põlduba, 1-aastane raihein ja itaalia raihein. Kombineerides neist liikidest erinevaid segusid (joonis 15) võib saada umbrohupuhta põllu ja mullaviljakuse paranemise. Kevadel külvatud vahekultuur haritakse mulda taliviljade külvi eelselt.



Joonis 14. Kevadel külvatud inkarnaatristik augustis enne sisseküüdi



Joonis 15. Suvine ehk kevadest sügiseni kasvatatav vahekultuuride segu septembris

Taimeliikide segude kasutamine vahekultuuridena

Enam võimalusi pakuvad erinevat liiki taimedest koostatud segud, mille eelisteks on kasvatusriskide vähenemine, sest erinevad kultuurid reageerivad erinevalt mulla- ja ilmastikutingimustele. Sellega kaasneb toitainete leostumise vähenemine, mullakaetuse (väheneb erosioon) ja bioloogilise mitmekesisuse suurenemine. Kuna kasvukiirus on taimeliigiti erinev, siis on erinevatest liikidest segude korral võimalik kasvatada suurem kogus biomassi. Erineva sügavusega juured seovad toitained ka sügavamatest mullakihtidest. Seemnesegud koostatakse nii, et seal oleks erinevaid liike: kõrrelisi, liblikõielisi ja ristõielisi taimi.

Näiteks paremaks toitainete sidumiseks ja pinna-kaetuse tagamiseks võiks rukist/talitritikalet külvata koos liblikõielistega või ka segus ristõielistega. Nii kujuneb suurem biomass ja seotakse ka

rohkem lämmastikku. Liblikõielised segus parandavad kõrreliste jt liikide lämmastiktootumist. Segudes võiks kasutada nt talivikki või aleksandria ristikut, sest nad seovad õhulämmastiku ka madalamate temperatuuride juures. Nende kultuuride talvekindlus vajab meie tingimustes veel jätkuvat uurimistööd. USA-s on talvitava vahekultuurina levinud rukis segus kas taliviki või talihernega või ka mõlemaga, kuhu sageli on veel lisatud ka inkarnaatristik.

Talviste vahekultuuride segudesse võib eriti varasema külvi korral lisada mittetalvitavaid liike nagu keerispea, valge sinep, harilik tatar ja õlirõigas, mis kõik aitavad mullaomadusi parandada (joonis 16). Tootjad, kes kasutavad otsekülvi, võiks segusse lisada kesaredise ja kaera, mis jätavad kevadeks kobeda ja kergesti külvatava mulla (joonis 17).



Joonis 16. Taliviki, keerispea ja tatra segu

Segude koostamisel tuleb arvestada külvikorra põhiliikide ja vahekultuuriks valitud liikide omavahelise sobivusega. Üks võimalus on osta välismaiseid valmissegusid, kuid need kõik ei pruugi konkreetse ettevõtte ja põllu tingimustesse sobida. Seega oleks mõistlik leida oma oludele ja vajadustele tuginedes sobivaimad segud. Lihtsamal kujul saab alustada koristusel põllule jääva varise kombineerimisega vahekultuuri koostamiseks, lisades sinna nt kõrrekoorimise ajal erinevate talvituvate liikide seemneid, mis saavad moodustada talvise pinnakatte. Mitme taimeliigiga segu loob paremaid eeldusi, et talvine pinnakate säiliks. Sõltuvalt segusse võetud liikide arvust, tuleb proportsionaalselt vähendada ka iga liigi külvisenormi võttes aluseks nende puhaskülvinormid, s.t iga segus oleva liigi puhaskülvinormi jagamisel segus olevate liikide arvuga saame segudes olevate liikide tegeliku külvisenormi.

Mõned näidisseemnesegud, millest valida oma oludele ja vajadustele vastav segu:

1. Talirüps, talivikk, tatar (selline segu ei sobi külvikorda, kus kasvatatakse ristöielisi – nuutriht!) Talvituvate kultuuridega seotakse tatra biomassist vabanevad toitained.
2. Talivikk, rukis, keerispea
3. Hernes, keerispea, tatar (ei talvitu, tuleb sügisel viimasel võimalusel sisse künda)
4. TerraLife - N-Fixx (valmis seemnesegu Saksa maalt, mis koosneb 9 erinevast taimeliigist ja sobib teravilja/rapsi külvikorda)

Selleks, et parandada seemnete idanemust ja soodustada juurestiku arengut võiks vahekultuuride seemneid töödelda erinevate bioaktivaatoritega, mis sisaldavad tasakaalustatud koguses taime kasvu soodustavaid toitaineid, vitamiine ja hormone.



Joonis 17. Kesaredis kevadel enne põhikultuuri külvi

Kokkuvõtteks

Haljasväetistel, sh vahekuuuridel on põllukülvikorras oluline roll.

Nende kasutamine tagab mullaomaduste, saagikuse ja saagi kvaliteedi paranemise, vähendab umbrohtude levikut ja umbrohu liikide arvukust põllul. Haljasväetiste kasutamine tagab elurikkuse tõusu põllul ja loob soodsamad tingimused põhikultuuri arenguks.

Kestliku tootmise tarvis on igal tootjal vajalik leida oma kasvukohta sobilikud vahekuuurid, soovitatavalt eri kultuuride segud, et tagada parem toitainete sidumine ja suurem biomassi moodustumine ning parem pinnakaetus talvel.



Joonis 18. Vahekuuuride segu sügisel enne muldaküüdi

Kasutatud kirjandus

1. Boydston, R.A., Hang, A. 1995. *Rapeseed (Brassica napus) green manure crop suppresses weeds in potato (Solanum tuberosum)*. Weed Technol. 9: 669–675.
2. Dabney, S. M., Delgado, J. A., Reeves, D. W. 2001. *Use of winter cover crops to improve soil and water quality. Communications in Soil Science and Plant Analysis*. No. 7,8, 1221–1250.
3. Lauringson, E., Talgre, L., Roostalu, H., Makke, A. 2011. Mulla huumusseisundi ja toitainete bilansi reguleerimise võimaluste ning haljasväetiskultuuride fütoproduktiivsuse selgitamine mahe- ja tavaviljeluses.
4. Luik, A., Talgre, L., Eremeev, V., Sanchez de Cima, D., Reintam, E. 2014. Talvised vahekultuurid parandavad külvikorras mulda. Teaduselt mahepõllumajandusele. Konverentsi „Eesti mahepõllumajandus täna ja tulevikus“ toimetised, Tartu 2014, 56–59.
5. Mueller, T., Thorup-Kristensen, K. 2001. *N-fixation of selected green manure plants in an organic crop rotation*. Biological Agriculture and Horticulture, Vol. 18, No 4, 345–363.
6. Roostalu, H. 2008. Agromajanduslikud riskid taimekasvatuses ja nende leevendamise võimalused. 112 lk.

Kontaktid

Maaeluministeeriumi taimetervise osakond

Tel: 625 6537, 625 6533

e-post: mahe@agri.ee

www.agri.ee

Põllumajandusameti mahepõllumajanduse ja seemne osakond

Tel: 671 2660

e-post: mahe@pma.agri.ee

www.pma.agri.ee

Eesti Maaülikooli põllumajandus- ja keskkonnainstituut

Tel: 731 3503

e-post: liina.talgre@emu.ee, anne.luik@emu.ee

www.emu.ee

SA Eesti Maaülikooli Mahekeskus

Tel: 742 5010

e-post: mahekeskus@emu.ee

mahekeskus.emu.ee

ISBN 978-9949-629-38-1



9 789949 629381