

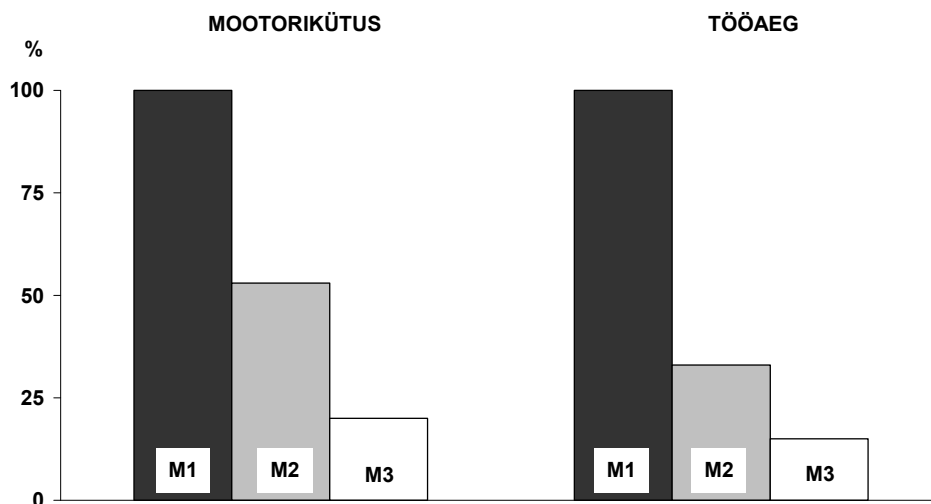
## Erinevatest põllukultuuride viljelustehnoloogiast

Peeter Viil

Ph.D, EMVI mehhaniseerimisosakonna vanemteadur

Põllukultuuride eduka kasvatamise üheks oluliseks kriteeriumiks on sobilike masinate-seadmete oskuslik kasutamine. Eestis on intensiivsele mullaharimisele rajaneva põllukultuuride kasvatamise kõrval hakanud paljud tootjad suunduma maailmas levivatele uuen-duste lainele, milleks on mullaharimise minimeerimine või koguni sellest loobumine ehk nn otsekülv. Hinnanguliselt kasvatatakse meil minimeeritud ja otsekülvil ligi pool teraviljast. Ta-literaviljadest aga kuni 70%. Harjumaal Valdereks OÜ-s kasvatatakse juba enam kui viis aastat teravilja ja rapsi ainult minimeeritud mullaharimise foonil. 2007. a saadi talinisu 6 t/ha ja talirukist ligi 5,5 t/ha. Keskmiseks teraviljasaagiks kujunes 5 tonni hektarilt. Edukalt on läi-nud Eestis esimestel otsekülviga alustanutel OÜ-l Joka Maa ja Pilu talul. Uutest tegijatest tu-leb kindlasti ära märkida Kuriste talu, kus talinisu „Tarso” otsekülvipõllult saadi 7,32 t/ha teri. Viljelusvõistlusele 2007 esitatud põldudest kasvatati teravilja ja rapsi 40% traditsioonilise künni foonil, 52% pindmise mullaharimise foonil ja 8% otsekülvil.

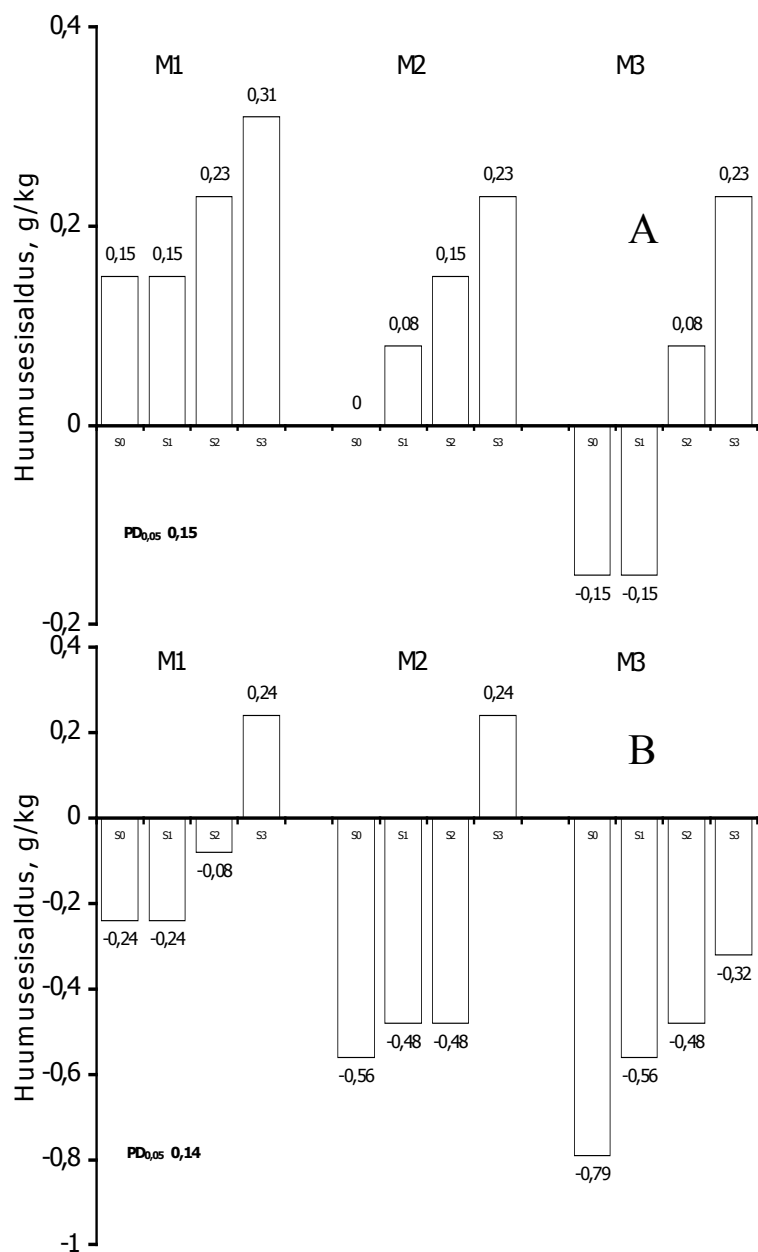
Uute tehnoloogiate kasutamise peamiseks tõukejõuks tuleb pidada ressursside kallinemist. Uurimused on näidanud, et võrreldes tavapärase viljelustehnoloogiaga säästetakse minimeeri-tud mullaharimisele ja otsekülvile rajaneval viljelemisel mootorikütust 47...80% (joonis 1).



Joonis 1. Mootorikütuse ja tööaja erinevus erineval viljelemisel

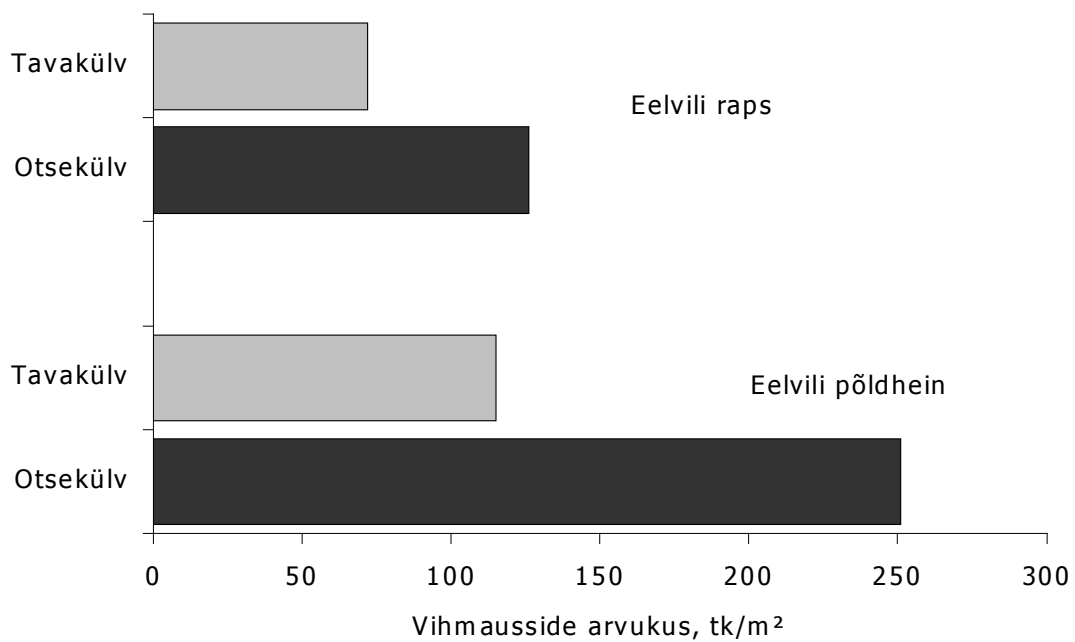
M1 – tavatehnoloogia,  
M2 – minimeeritud tehnoloogia,  
M3 – otsekülv.

Tavatehnoloogia on paljuagregaatne, kus väga suur osa on mullaharimisel. Intensiivse mul-laharimisega saab alla suruda nii umbrohte kui ka mõningaid taimehaiguseid ja kahjureid, kuid seejuures halvenevad mulla füüsikalised (struktuursus, lasuvustihedus, kõvadus) ja hüd-roloogilised (veemahutavus, filtratsioon) omadused. Kiireneb mulla orgaanilise aine mineralisatsioon (oluliselt viljavahelduse nõuete eiramisel), mis viib huumuse vähenemisele. Eriti intensiivne on see protsess olnud kerge lõimisega huumusrikastel muldadel (joonis 2).



Joonis 2. Mullaharimise mõju liivsavimulla (A) ja gleisaviliivmulla (B) huumusesisalduse muutusele külvikorra esimese rotatsiooni lõpuks  
M1 – minimeeritud mullaharimine  
M2 – tavapärase mullaharimine  
M3 – ülisügav künd

Ainult tugev sõnnikuga väetamine võimaldas hoida huumusebilansi positiivsena. Intensiivse harimisega halvenevad ka mullas elavate mitmete kasulike organismide (vihmaussid, entomofaagid) elutingimused (joonis 3). Mullaharimise ekstensiivistumisega väheneb oluliselt nn kasvuhoonegaaside emissioon. Kuusikul läbiviidud uuringutest selgus, et pindmisel mullaharimisel, võrreldes tavapärase kündmisega, vähenes CO<sub>2</sub> emissioon ligi 20%. Kasvuhoonegaaside vähenemist minimeeritud mullaharimisel seletatakse mullaelustiku intensiivistumisest tingitud mullasisese tarbe suurenemisega.



Joonis 3. Talinisu viljelemisviisi mõju vihmausside arvukusele

Erinevate viljelusviiside efektiivsuse põhikriteeriumiks on siiski põllukultuuride saagikus. Pikaajalises viljelustehnoloogiate võrdluskatses rähksel liivsavimullal kujunesid 18 aastat nii tavapäraselt (kündmine 22...25 cm) kui ka minimeeritult (8...10 cm sügavuselt) mulda haritud variantides teraviljade saagid praktiliselt võrdseks (tabel 1).

Tabel 1. Viljelustehnoloogia mõju teravilja saagile, t/ha

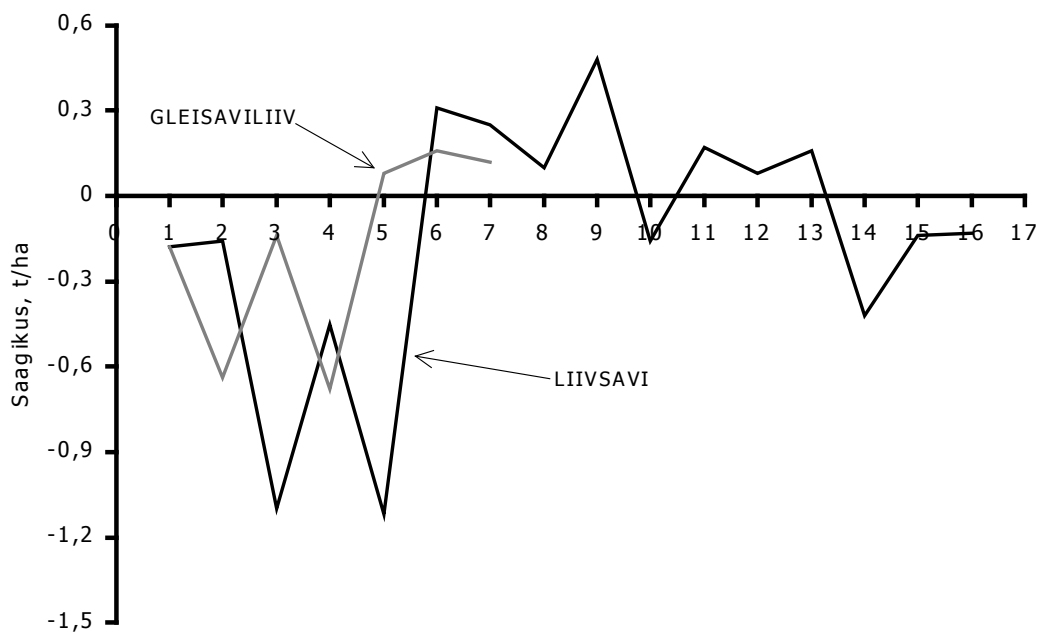
Kultuur	Tavatehnoloogia	Minimeeritud tehnoloogia
Talinisu	7,06	7,11
Keskvalmivoder	4,98	5,07
Varajane oder	4,65	4,55

Antud katses oli talinisu eelviljaks teise aasta põldhein, keskvalmival odral kartul ja varajasel odral keskvalmiv oder. Monokultuurses odrakatses (oder vahelduseta 17 aastat samal kasvukohal) jäid saagid erineval mullaharimise foonil nii ekstensiivsel kui ka intensiivsel pestitsiidide kasutamisel 2007. a praktiliselt võrdseks (tabel 2).

Tabel 2. Monokultuurse odra saagi sõltuvus mullaharimise intensiivsusest, t/ha

Mullaharimine	Pestitsiidideta	Pestitsiididega	Erinevus
Küandmine	3,89	4,13	0,24
Pindmine mulla kobestamine	4,02	4,18	0,16

Pikaajalises tehnoloogiate võrdluskatses on esimesel viiel aastal jäänud talirukki saagikus tavatehnoloogiale alla. Järgnevatel aastatel on ta olnud tavatehnoloogiale ligilähedane (joonis 4). Odrasaagid on aga sõltunud eelviljast ja mullast (tabel 3).



Joonis 4. Otsekülvatud talirukki „Vambo” saagikuse muutus võrreldes tavakülviga

Tabel 3. Viljelemisviisi mõju odra saagile, t/ha

Muld	Katse periood	Tavatehnoloogia	Otsekülv	Otsekülvi mõju	
				t/ha	%
Oder kartuli järel					
Liivsavi	1989...2004	4,53	4,39	-0,14	-3,1
Gleisaviliiv	1980...1996	3,65	3,64	0,01	0,0
Oder odra järel					
Liivsavi	1989...2004	3,45	3,24	-0,21	-6,1
Gleisaviliiv	1980...1996	2,65	2,67	0,02	0,1

Uute masinate ilmumine Eestimaa põldudele on aidanud oluliselt kaasa maaviljeluskultuuri edendamisele. Nende kasutamisel, nii nagu iga uue tehnoloogilise võtte puhul, on tootmises ilmnenud rida ebakohti. Uuele tehnoloogiale üleminekul on vaja arvestada nii mullastikku, tootmisstruktuuri ja olemasolevaid tootmisressursse (masinaid, seadmeid). Vajalik on ka tööoskuste omandamine. Alljärgnevas käsitleksin enamlevinud väärtõlgendusi uute tehnoloogiate kasutamisel. Kaasaegsed pindharimise masinad (rullrandaalid, rullkäpprandaalid, oraseäkked) täidavad agronoomilisi nõudeid kõige paremini siis, kui mulla niiskus on optimaalne (50...60% väliveemahutavusest). Muudes oludes jääb tulemus keskpäraseks. Teiseks oluliseks kriteeriumiks on töökiirus. Optimaalne on 10...12 km/h. Väheoluline ei ole ka kõlviku seisund. Selle hindamist tuleks alustada visuaalse vaatlusega. Hinnatakse haritava kõlviku taset ja umbrohtumise iseloomu ning astet. Mulla füüsilise seisundi hindamiseks on soovitatav teha kaeveid ja kasutada ka mõõtureid, näiteks penetromeetrit. Viimane annab teavet mulla tihenemise kohta. See omakorda määrab mullaharimismasina. Tihelega muldadel on

otstarbekam kasutada rullkäpprandaale. Teistel muldadel piisab rullrandaalide kasutamisest. Tülikate umbrohtudega (harilik orashein, põldpuju, kesalill jt.) saastatud põllud tuleks enne mullaharimist pritsida üldhävitava toimega herbitsiidiga. Põllule tagastatav taimne mass (põhk, aganad) määrab agregaadid töösügavuse. Kui nende kogused on 2..3 t/ha, siis piisab 8...10 cm sügavusest harimisest. Kui kogused on suuremad, siis peaks iga enamtonni kohta lisama harimissügavust vähemalt 1...2 cm.

Rohumaade pindmise ülesharimise eel on samuti vajalik nende eelnev pritsimine üldhävitava herbitsiidiga. Taliviljadele on heaks eelviljaks raps ja rüps. Nende pindmine mullaharimine võib olla 8...10 cm sügavune. See kiirendab ja soodustab varise kasvamist. Tavaliselt tuleb nendel taliviljapõldudel teha sügisel ka keemilist umbrohutõrjet. Taliraps vajab tusedamat kobedat mullakihti kui taliteraviljad. Kui tema eelviljaks on taliteravili (talioder, varajane oder jt.), siis peaks harimissügavus olema 12...15 cm. Harimisriistade võrdluskatsed on näidanud, et rullrandaalidele ja rullkäpprandaalidele tuleks eelistada kergatru. Viimased sobivad hästi ka külviaasta haljasväetiste muldakülmamiseks.

Erinevate reavahelaiustega külvikute töö efektiivsus sõltub külvisemäärast. Tootmispõldudel kasutatakse külvikuid, mille reavahed on 12,5...16,6 cm. Esimesel juhul teeb see ühe meetri külviku töölaiuse kohta kaheksa külvirida ja teisel juhul kuus külvirida. Võrdse külvisemäära korral mahuvad seemned esimesel juhul ära kaheksasse külviritta ja teisel juhul kuude külviritta. Esimesel juhul on seemned külvireas parajate vahedega, teisel juhul aga tihedalt üksteise kõrval ja siis jääb kasvuruumi väheseks. Seetõttu võib saak kujuneda ka väiksemaks kui kitsarealistes külvides. Et seda ei juhtuks on soovitatav laiareavahega külvides vähendada külvisemäära 15...20%.

Suviteraviljade alt vabanenud põllud tuleks võimalikult kiiresti koorida. Seda eriti siis, kui mullapinnale tagastatakse ka peenestatud põhk. Põhu lagundamise kiirendamiseks tuleks lisada mineraalset lämmastikku arvestusega 5...10 kg tonni põhu kohta. Veelgi efektiivsem on vedelsõnniku laotamine (20...40 t/ha). Mida suurem põhukogus, seda rohkem tuleks vedelsõnnikut anda. Varakult kooritud põllud tuleks hilissügisel üle pritsida glüfosaadiga (2...3 l/ha). Kevadel sobib põldude seemendamiseks põimkülvik, mis harib mulla, külvab seemned ja väetised ning tihendab külviread ühe töökäiguga.

Tavatehnoloogias on väga töömahukas külvieelne mullaharimine. Valdavalt kasutatakse selleks lausharimise kultivaatoreid. Vajalik on see töö põllupinna tasandamiseks ja mineraalväetiste muldaviimiseks. Kivistel muldadel katkutakse selle tööga kivid mullapinnale. Nende koristamine on väga vaevanõudev. Teiseks selle töö puuduseks on mullavee vähenemine kuni kolmandiku võrra. Võrdluskatsed on näidanud, et efektiivseks mullaharimiseks sobivad labasilurite ja tasandusrullidega (nt Väderstad Rexius) ning kobestuskäppadega ja tasandusrullidega (nt Simba Uni-Press) põimagregaadid. Nendega ei katkuta kive põllupinnale ega kuivatata ka mulda olulisel määral.

Põllumehel on võimalik kasutada ka oraseäkkele ja ka tihendusrullidele paigutatud peenseemnete väljakülviseadiseid. Hea eduga on neid kasutatud liblikõieliste allakülviks teraviljadele ning rüpsi ja rapsi külviks. Sobilikumad on sellised agregaadid kergetel ja keskmistel muldadel. Rasketel muldadel ja tiheda taimikuga taliviljadele allakülvide tegemisel on sobivamaks osutunud ketasseemenditega John Deere külvik 750A.

Väga ekstreemsetes ilmastikuoludes on ennast õigustanud ka teraviljade lauskülv. Seeme laotatakse mullapinnale tsentrifugaalväljakülviseadise ja väetisekülvikuga ja viiakse mulda kas oraseäkke, lausharimise kultivaatori või rullrandaaliga. Taolise masinsüsteemi tunnitootlikkuseks võib olla 6...9 ha/h. 2004. a vihmasel sügisel oli see peaaegu ainus taliviljade külvamise võimalus.

Uuenduslikuks võtteks Eestimaa põldudel on künni ja külvi ühildamine. Efektiivsemaks on see tehnoloogiline võtte osutunud taliteraviljade viljelemisel. Suviteraviljade viljelemisel on taolise tehnoloogia korral seemnealus jäänud liialt kobedaks, mistõttu põuastel kevadatel on

põldtärkamine ebäühtlane. Ka on põllupinnale jäetud suur orgaanilise aine (põhk, aganad) kogus mõjutanud mulla kapillaarset veetõusu, sest muldaviiduna tekib harimissügavuse piirile lisaks mulla tihesele ka põhust ja muust orgaanilisest ainest nn isoleeriv kiht.

Kokkuvõtteks võib öelda, et põllumehel on ressursside säästlikuks kasutamiseks suur masinate ja seadmete valikuvõimalus. Nende efektiivne kasutamine oleneb mullastikust, viljeldavate kultuuride struktuurist ja teadmiste ning oskuste pagasist.



Joonis 5. Külvieelse mullaharimise masin



Joonis 6. Vedelsõnniku muldaviimine



Joonis 7. Otsekülvik VM



Joonis 8. Mullaharimise külvi põimagregaat peenseemnetele



Joonis 9. Mullaharimise külvi põimagregaat peenseemnetele



Joonis 10. Oluline on seemnete ühtlane jaotumine külviritta, see sõltub väljakülviseadise tüübist ja reguleerimisest. Alumistes ridades suhteliselt ühtlane, kuid liiga tihe, ülemistes ebahütlane jaotumine



Joonis 11. Kitsarealine ja laiarealine külv



Joonis 12. Nii külvatult põllult on loota head saaki