



MAHEPÕLLUMAJANDUSEST SAADAV KASU PÕLLUMULDADELE

SISSEJUHATUS

Elurikas muld, mis on meie jalge all, on igasuguse põllumajandustegevuse eeldus ja üks meie tähtsamaid loodusvarasid. Muld toetab taimekasvu, reguleerib vee kvaliteeti ning hoiab alal loomade ja inimeste elu. Seetõttu ei saa selle tähtsust tähelepanuta jätta. Muld sisaldab üle 25% maailma elurikusest¹, kuid praegu ei ole 60-70% Euroopa Liidu muldade tervis korras ning põllumajandusmaadest umbes 70% on degradeerunud muldadega^{2,3}.

Muld on taastumatu ressurss ja seega on oluline vältida selle edasist halvenemist ja taastada selle hea tervislik seisund. Euroopa Liidu muldade seisundi halvenemine on toimunud erosiooni, tihendamise, sooldumise, süsiniku kao, kõrbestumise ja saastumise tõttu, näiteks sünteetiliste väetiste ja pestitsiidide kasutamise tõttu põllumajanduslikus tootmises². Teine suur surve, mis Euroopa Liidus muldadele avaldub, on muldade jäämine ehitiste ja rajatiste alla, mis sageli toimub põllumajandusmaa arvelt. Halvenenud muldade taastumine võtab aastakümneid, mistõttu on vaja selgeid õigusakte, mis kaitseksid muldasid ja takistaksid nende edasist halvenemist.

Hoolimata sellest, et terved mullad on olulised ja et tegemist on piiratud ressursiga, ei ole Euroopa Liidus praegu ühtegi konkreetset õigusakti, mis muldasid kaitseks. Komisjoni 2006. aastal esitatud mulladirektiivi ettepanekuga oleks selles osas algust tehtud, kuid see kohtas liikmesriikide vastuseisu ja võeti hiljem tagasi. Seetõttu käsitletakse mullaga seotud küsimusi ainult kaudselt muude keskkonna- ja põllumajanduspoliitikate kaudu.

2021. a novembris käivitas Euroopa Komisjon Euroopa Liidu mullastrateegia aastani 2030, mille eesmärk on tegeleda muldade säästva kasutamisega ning milles esitatakse visioon ja eesmärgid tervislike muldade saavutamiseks aastaks 2050. Üks mullastrateegia peamisi eesmäärke on mullaseire direktiiv, mille [ettepaneku](#) avaldas Euroopa Komisjon 2023. aasta juulis.

Mulla tervis on mahepõllumajanduse nurgakivi ja tervis on üks mahepõllumajanduse neljast põhimõttest, teised on ökoloogia, õiglus ja hoolivus.

Mahepõllumajandus säilitab terve mulla, pakub kvaliteetset toitu, soodustab bioloogilist mitmekesisust ja vähendab kasvuhoonegaaside heitkoguseid.



Terved mullad on toitva ja jätkusuutliku toidu tootmise aluseks ning täidavad mitmesuguseid ökosüsteemi funktsioone, nagu vee puhastamine ja süsiniku sidumine. Mulla tervis on mahepõllumajanduse nurgakivi ja tervis on üks mahepõllumajanduse neljast põhimõttest, teised on ökoloogia, õiglus ja hoolivus.

Mahepõllumajanduses on ainulaadne lähenemisviis mullaviljakuse säilitamiseks ja suurendamiseks ning levinud mahepõllumajanduspraktikad parandavad mulla kvaliteeti. Teadmispõhine ja uuenduslik lähenemisviis võib aidata kaasa elurikkuse vähenemise ja kliimakriisiga seotud probleemide lahendamisele ning mullal on kõigis neis valdkondades oluline roll. Mahepõllumajandus sobib eriti hästi terve mulla säilitamiseks, kvaliteetsete toiduainete tootmiseks, elurikkuse edendamiseks ja kasvuhoonegaaside heitkoguste vähendamiseks.

MAHEPÕLLUMAJANDUS – MULLA TERVISE HUVIDES

Mahepõllumajandus on tervikliku lähenemisega tootmisviis ja selle praktika eesmärk on suurendada mullaviljakust, kaitstes samal ajal elurikkust, tagades hea veekvaliteedi ja süsiniku säilitamise mullas, aidates seega kaasa kliimamuutuste leevendamisele ja nendega kohanemisele. Selle asemel, et sõltuda välistest sisenditest, püüavad mahetootjad hoida toitained kohapeal ringluses. Mahepõllumajanduspraktikad võimaldavad seega vältida mulla degradeerumist. Erinevate tavade ja põhimõtete kombinatsioonis püütakse tegutseda pigem loodusega harmoonias kui looduse vastu. Mitmed uurinud on tõestanud mahepõllumajanduse eeliseid jätkusuutlikkuse osas kõigis selle peamistes aspektides, sealhulgas mulla tervise osas⁴.

Mulla orgaanilise aine säilitamine või suurendamine

Maheviljeluses on muldades oluliselt suurem mikroobide biomass, mikroobide aktiivsus ja mitmekesisus võrreldes tavaviljeluse muldodega⁵. On näidatud, et mahepõllumajanduslikul majandamisel on mikroobide biomassi süsiniku sisaldus 41% suurem ja mikroobide biomassi lämmastiku sisaldus 51% suurem⁶.

Mahepõllumajandusmeetodid on tõhusad mulla tervise toetamisel ning mulla orgaanilise aine moodustamisel ja/või säilitamisel. Mulla orgaanilise aine säästev majandamine on terve mulla oluline osa ning mängib olulist rolli põllumajandusliku ja loodusliku ökosüsteemi tervise ja tootlikkuse säilitamisel. Mulla orgaaniline aine aitab luua ja säilitada mulla struktuuri, parandades mulla agregatsiooni, poorsust ja veemahutavust⁷. See aitab soodustada juurte kasvu, vee imendumist ja õhustamist, mis on taimede kasvuks hädavajalikud. Lisaks suurendab see ka mulla bioloogilist aktiivsust. Mulla orgaaniline aine pakub elupaika mulla mikroorganismidele, näiteks bakteritele ja seentele, mis mängivad olulist rolli toitainete ringluses, mulla struktuuri moodustamisel ja haiguste tõrjel⁸. Samuti on väidetud, et komposti lisamisega toimuv mulla orgaanilise aine sisalduse parandamine vähendab fosfori ja lämmastiku leostumist^{9,10}.

Mahepõllumajanduse kasulikkus mulla tervisele muudab selle juhtivaks mullakaitse ja põllumajanduslike muldade taastamise meetmeks.

Mahepõllumajanduse praktikad, nagu allakülvide ja vahekultuuride kasutamine, vähendatud mullaharimine, kompostimine ja orgaanilise aine lisamine mullale, võivad aidata suurendada orgaanilise aine sisaldust mullas^{11,12}. Hoolikalt valitud külvikorra ja mulla elustikule soodsa keskkonna loomine on olulised elemendid selle elutähtsa loodusliku tsükli säilitamiseks ning kliimamuutuste leevendamiseks ja nendega kohanemiseks. Seetõttu on mulla orgaanilise aine säilitamine ja suurendamine oluline mulla tervise ja tootlikkuse säilitamiseks, põllumajanduse ja looduslike ökosüsteemide parandamiseks ning kliimamuutuste leevendamiseks.

Mulla elurikkuse suurendamine

Mahepõllumajandusettevõtetes leidub 30% rohkem liike¹³. Mahepõllumajanduse suurem elurikkus ei puuduta ainult maapealset, vaid ka maa-alust elurikkust mullas. On tõestatud, et mahepõllumajanduslike muldade puhul on suurenenud mullas elavate lüljalgsete¹⁴ ja vihmausside¹⁵, bakterite, seente ja mükoriisa^{16,17,18} mitmekesisus. On leitud, et mahepõllumajanduslikud süsteemid mitte ainult ei suurenda mitmekesisust, vaid suurendavad ka mulla mikroobide ja mikroobikoosluste aktiivsust¹⁹.

Mahepõllumajanduses sünteetiliste väetiste ja pestitsiidide mittekasutamine takistab saasteainete lisamist mulda, mis võiks muidu avaldada kahjuliku mõju mulla elurikkusele. Mahepõllumajanduses kasutatavad orgaanilised väetised on saadud looduslikest allikatest, näiteks kompostist, sõnnikust ja põllukultuuride jääkidest, ning need sisaldavad mitmesuguseid olulisi toitaineid. Selline toitainete sissevool stimuleerib mullabakterite, seente, algloomade, vihmausside ja muude kasulikke organismide kasvu ja aktiivsust, mis mängivad olulist rolli toitainete ringluses, orgaanilise aine lagundamises ja mulla üldises tervises²⁰.

Suurem süsiniku sidumine ja suuremad orgaanilise süsiniku varud mullas

Muldade roll kliimamuutuste vastu võitlemisel on märkimisväärne. IPCC aruandes märgitakse, et mulla parem majandamine võib tasakaalustada 5-20% kogu maailma inimtekkelistest kasvuhooonegaaside heitkogusest²¹.

Süsiniku kadu või juurdekasv mullas sõltub mullaharimisest, mis mõjutab bioloogilisi protsesse. Sõltuvalt sellistest teguritest, nagu mullaliik, majandamisviisid ja kliimatingimused võivad mullad süsinikku kas akumulierida või vabastada²².

Mahepõllumajanduslikult majandatavad mullad võivad siduda umbes 1,6 t CO₂/ha/aastas²³ ning keskmiselt 450 kg rohkem süsinikku/ha/aastas võrreldes tavapõllumajandusmaaga²⁰. Orgaaniliste väetiste, näiteks loomakasvatuse kompostitud jäätmete kasutamine, põllukultuuride vastupidavamad sordid, külvikorrad, sealhulgas libliköielised, vähendatud mullaharimine ja vahekultuuride kasvatamine aitavad kaasa süsiniku suurema säilitamise saavutamisele. Seetõttu on maheviljeluses mulla orgaanilise süsiniku varud ja sidumise määrad suuremad²⁴.



Erinevalt tavapõllumajandusest, mis tugineb suurel määral sünteetiliste lämmastikväetiste järjepidevale kasutamisele, mis on seotud suurema kasvuhoonegaaside heitega²⁵, kasutatakse maheviljeluses orgaanilisi väetisi ja komposte ning see hõlmab ka liblikõieliste taimede laialdasemat kasvatamist, mis mitte ainult ei seo lämmastikku, vaid mõjutavad ka kliimat positiivselt.

Parem mulla veemahutavus

Maheviljeluse muldade rohke huumusesisaldus suurendab mulla veemahutavust, mis aitab säilitada mullaniiskust kuivaperioodidel²⁶. Maheviljelusmeetodid, nagu vahekultuuride kasvatamine ja multšimine, mängivad olulist rolli mulla optimaalse niiskustaseme säilitamisel ja vee äravoolu vähendamisel, mis toob kaasa tõhusama veekasutuse^{27,28}. Lisaks sellele vähendab mulla suurem orgaanilise aine sisaldus mulla tihedust ja suurendab mulla poorsust²⁹. Orgaaniline aine toimib mullas nagu käsna, mis võimaldab mullas vett kinni hoida ja järk-järgult vabastada, parandades seeläbi mulla veemahutavust ja vähendades põuastressi ohtu taimede jaoks.

Mulla poorsus mõjutab oluliselt mulla head drenaaži, õhustustust ja mulla veemahutavust, mis muudab selle taimekasvule soodsamaks. Lisaks sellele vähendab sünteetiliste väetiste ja pestitsiidide välistamine mahesüsteemides oluliselt põhja- ja pinnavee saastumist³⁰. Uuringud on näidanud, et mahesüsteemides väheneb nitraatide leostumine 28-39% võrreldes tavasüsteemidega³¹. Sünteetiliste pestitsiidide ja väetiste kasutamisest loobumise positiivne mõju ulatub mullakaitsest kaugemale, hõlmates põhjavee, veekogude ja kogu ökosüsteemi kaitset. See aitab kaasa veevarude jätkusuutlikkusele ja taaskasutatavusele.

Mulla erosiooni ennetamine ja vähendamine

Mulla kvaliteeti parandavad maheviljelusmeetodid, nagu vahekultuuride kasvatamine, multšimine ja vähendatud mullaharimine, mängivad olulist rolli ka mulla erosiooni vältimisel^{31,32}. Maheviljeluses kaitstakse mullapinda, vähendatakse äravoolu ja parandatakse mulla struktuuri, mis vähendab orgaanilise aine ja oluliste toitainete poolest rikkaliku pinnase kadu. Erosiooni vältimine on oluline mulla pikaajalise tootlikkuse säilitamiseks ja maa degradeerumise vältimiseks.

Konkreetselt näitavad mediaanväärtused mulla erosiooni vähenemist 22% ja pinnaveevoolude vähenemist 26%³¹. Samuti aitab mullaerosiooni vähenemisele kaasa mahemuldade suurenenud orgaanilise aine sisaldus⁷.



Mahepõllumajandust tuleb tunnustada kui jätkusuutlikku mullakasutustava ja tõhusat lähenemisviisi põllumajanduslike muldade tervise saavutamiseks ja säilitamiseks.

KOKKUVÕTE

Põllumullad tuleb hoida heas seisukorras või taastada, et nad suudaksid täita oma ülesannet – toota tervislikku toitu. Terve muld on oluline ja elutähtis loodusvara, mis vajab igakülgset kaitset. Tervete põllumuldade taastamine või säilitamine on väga oluline, et tagada mullaviljakus ja võimaldada muldadel täita oma rolli toitva toidu tootmisel ning tagada toiduga kindlustatus tulevikus. Mullakaitse seaduse kontekstis on tõhusate muutuste esilekutsutamiseks kohapeal hädavajalik tunnustada mahepõllumajandust kui säästvat mullakasutustava ja tõhusat lähenemisviisi põllumuldade tervise saavutamiseks ja säilitamiseks. Liikumine eesmärgi suunas, et 25% ELi põllumajandusmaast oleks mahepõllumajanduslikud, annab olulise panuse ELi muldade tervisliku seisundi saavutamisse.

Üldiselt seavad mahepõllumajandusmeetodid mulla tervise esikohale orgaanilise aine suurema kogunemise, mulla elurikkuse suurenemise, vee säilitamise ja säilitamise ning mulla üldise toimimise parandamise kaudu. See aitab parandada mulla struktuuri, viljakust, veemahutavust, toitainete kättesaadavust ja erosioonitõrjet, mis muudab mahepõllumajanduse kasulikuks mullakaitse seisukohalt.

Mahepõllumajandus on tõestatud terviklik lähenemisviis, mis toetab tervete muldade ülesehitamist ja seetõttu tuleks seda pidada Euroopa Liidu mullakaitse ja põllumajanduslike muldade taastamise juhtivaks meetmeks Euroopa Liidu mullakaitsealases seaduses.

Käesolevat väljaannet kaasrahastab Euroopa Liidu programmi LIFE raames Kliima, Infrastruktuuri ja Keskkonna Täitevasutus (CINEA). Käesolev väljaanne kajastab ainult autorite seisukohti ja selle eest vastutab üksnes IFOAM Organics Europe. CINEA ei vastuta esitatud teabe võimaliku kasutamise eest.



Väljaande tõlge eesti keelde: Tõlkis Mahepõllumajanduse Koostöökogu, toetas Euroopa Maaelu Arengu Põllumajandusfond (EAFRD) „Teadmussiirde programm põllumajanduse, toidu ja maamajanduse valdkonnas“ mahemajanduse valdkonna raames.



VIITED:

- 1| FAO (2020). State of knowledge of soil biodiversity - Status, challenges and potentialities.
- 2| EEA (2019). The European Environment: State and Outlook 2020.
- 3| Soil Strategy for 2030. EU Soil Strategy for 2030 Reaping the benefits of healthy soils for people, food, nature and climate <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52021DC0699>
- 4| Reganold & Watcher (2016). Organic agriculture in the twenty-first century. *Nature Plants* 2:15221.
- 5| Lori et al. (2017). Organic farming enhances soil microbial abundance and activity—A meta-analysis and meta-regression. *PloS one*, 12(7), e0180442.
- 6| Ghabbour et al. (2017). National comparison of the total and sequestered organic matter contents of conventional and organic farm soils. *Advances in Agronomy*, 146, 1-35.
- 7| Libohova et al. (2018). Reevaluating the effects of soil organic matter and other properties on available water-holding capacity using the National Cooperative Soil Survey Characterization Database. *Journal of Soil and Water Conservation*, 73(4), 411-421.
- 8| Libohova et al. (2018). Reevaluating the effects of soil organic matter and other properties on available water-holding capacity using the National Cooperative Soil Survey Characterization Database. *Journal of Soil and Water Conservation*, 73(4), 411-421.
- 9| Evanylo et al. (2008). Soil and water environmental effects of fertilizer-, manure-, and compost-based fertility practices in an organic vegetable cropping system. *Agriculture, ecosystems & environment*, 127(1-2), 50-58.
- 10| Wolkowski(2003). Nitrogen management considerations for land spreading municipal solid waste compost. *Journal of environmental quality*, 32(5), 1844-1850.
- 11| Delate (2013). Developing Carbon-Positive Organic Systems through Reduced Tillage and Cover Crop Intensive Crop Rotation Schemes. Final report for ORGproject 2008-01284. CRIS Abstracts.
- 12| Magdoff & Weil (2004). Soil organic matter management strategies. *Soil organic matter in sustainable agriculture*, 45-65.
- 13| Tuck et al. (2014). Land-use intensity and the effects of organic farming on biodiversity: a hierarchical meta-analysis. *Journal of applied ecology*, 51(3), 746-755.
- 14| Pfiffner and Luka (2003). Effects of low-input farming systems on carabids and epigeal spiders—a paired farm approach. *Basic and Applied Ecology*, 4(2), 117-127.
- 15| Henneron et al. (2015). Fourteen years of evidence for positive effects of conservation agriculture and organic farming on soil life. *Agronomy for Sustainable Development*, 35(1), 169-181.
- 16| Mäder et al. (2000). Arbuscular mycorrhizae in a long-term field trial comparing low-input (organic, biological) and high-input (conventional) farming systems in a crop rotation. *Biology and fertility of Soils*, 31, 150-156.
- 17| Hartmann et al. (2015). Distinct soil microbial diversity under long-term organic and conventional farming. *The ISME journal*, 9(5), 1177-1194.
- 18| Fließbach et al. (2007). Soil organic matter and biological soil quality indicators after 21 years of organic and conventional farming. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 118(1-4), 273-284.
- 19| Lori et al. (2017). Organic farming enhances soil microbial abundance and activity—A meta-analysis and meta-regression. *PloS one*, 12(7), e0180442.
- 20| Kibblewhite et al. (2008). Soil health in agricultural systems. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 363(1492), 685-701.
- 21| IPCC (2019). Climate Change and Land: an IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems.
- 22| EEA (2023). Briefing-Soil Carbon
- 23| Frelih-Larsen et al. (2022). Role of soils in climate change mitigation. Publisher: German Environment Agency
- 24| Gättinger et al. (2012). Enhanced topsoil carbon stocks under organic farming. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 109(44), 18226-18231
- 25| Beste (2016). Down to Earth—The soil we live off. On the state of soil in Europe's agriculture. The Greens in the European Parliament & European Free Alliance. https://www.martin-haeusling.eu/images/Boden_English_Web_Mail.pdf
- 26| Zeiger & Fohrer (2009). Impact of organic farming systems on runoff formation processes—a long-term sequential rainfall experiment. *Soil and Tillage Research*, 102(1), 45-54.
- 27| El-Beltagiet al. (2022). Mulching as a sustainable water and soil saving practice in agriculture: A review. *Agronomy*, 12(8), 1881.
- 28| Patil Shirish et al. (2013). Mulching: A soil and water conservation practice. *Research Journal of Agriculture and Forestry Sciences* ISSN, 2320, 6063.
- 29| Perie & Ouimet (2008). Organic carbon, organic matter and bulk density relationships in boreal forest soils. *Canadian journal of soil science*, 88(3), 315-325.
- 30| Trewavas (2004). A critical assessment of organic farming-and-food assertions with particular respect to the UK and the potential environmental benefits of no-till agriculture. *Crop protection*, 23(9), 757-781.
- 31| Sanders & Heß. (2019). Leistungen des ökologischen Landbaus für Umwelt und Gesellschaft. 2. überarbeitete und ergänzte Auflage. Braunschweig: Johann Heinrich von Thünen-Institut, 398 p, Thünen Rep 65.
- 32| Seitz et al. (2019). Conservation tillage and organic farming reduce soil erosion. *Agronomy for Sustainable Development*, 39, 1-10.

Fotod:

1. Mäder et al. "Soil fertility and biodiversity in organic farming." *Science* 296.5573 (2002): 1694-1697.
2. Ohemaa Agbolosoo-Mensah
3. IFOAM Organics International