

Agraarteadus
2 • XXXII • 2021 xx–xx



Journal of Agricultural Science
2 • XXXII • 2021 xx–xx

LÜHIARTIKKEL: MULDKATTE TALITLEMISE PEDOÖKOLOOGILISED SEADUSPÄRASUSED

SHORT COMMUNICATION: PEDOECOLOGICAL REGULARITIES OF SOIL COVER FUNCTIONING

Raimo Kõlli

Eesti Maaülikool, põllumajandus- ja keskkonnainstituut, mullateaduse õppetool, Fr. R. Kreutzwaldi 5, 51006 Tartu

Saabunud: 16.07.2021
Received:
Aktsepteeritud: 21.09.2021
Accepted:
Avaldatud veebis: 21.09.2021
Published online:
Vastutav autor: Raimo Kõlli
Corresponding author:

ABSTRACT. The contradictory statements and opinions, which need by the mind of author additional explanation or disentangle are in the work followings: stages in the forming soil covers' humus status; additional carbon sequestration into the soil; discord between consumption and accumulation of soil organic matter; the influence of land use, land-use change and soil tillage on soil humus status; permanent and dynamic properties of soil; the role of agriculture in carbon turnover; degradation of soil fertility; the influence of different components of soil organic matter on soil functioning; pedoecological approach of peat soils; biodiversity and species richness of soils; weediness of agroecosystems; ethical statements concerning land use.

E-mail: raimo.kolli@emu.ee

ORCID: 0000-0002-7725-3757

Keywords: soil cover, humus status, carbon sequestration, land use change, carbon turnover, biodiversity, peat soils.

DOI: 10.15159/jas.21.25

© 2021 Akadeemiline Põllumajanduse Selts. | © 2021 Estonian Academic Agricultural Society.

Sissejuhatus

Mistahes mullaliik talitleb tema omadustest tulenevate ökoloogiliste seaduspärasuste järgi. Kahjuks vajavad paljud otseselt või kaudselt muldasid puudutavad publitseeritud seisukohad täpsustavaid selgitusi. Nii näiteks ei saa pidada õigustatuks seletada lokaalse muldkattega seotud nähtusi globaalsetele näidetele tuginedes, millised ei pruugi olla adekvaatsed lokaalsetele tingimustele. Spekulatiivsed on ka taolised käsitlused, millistes ei võeta arvesse lokaalseid ökoloogilisi tingimusi ja muldkatte omadusi. Esineb ökosüsteemide käsitlusi, kus muldkatte rolli on täielikult ignoreeritud, teisalt aga selliseid, milliste puhul ei arvestata mullaliikide omaduste erinevusi. Käesolevas töös arutellu võetud mõtted ja käsitlused, kui ka meie poolt toetatavad alternatiivsed seisukohad pärinevad rohkearvulistest kirjanduslikest allikatest ehk legaalsest mullateaduse varasalvest (Lal, 2016; FAO, 2021). Kuigi iga arvestatava teesi kohta oleks võimalik arvukalt lisada nn. digiajastust pärinevaid viiteid, on autoril praktiliselt

võimatu sedastada nende teeside algallikaid, mis võivad pärineda hoopiski digiajastu eelsest perioodist. Järgnevalt teeside või võtmesõnade kaupa antud autori poolehoiu pärinud seisukohad pärinevad samuti valdavalt enamuses teaduslikest allikatest. Vaid mõnel juhul ei õnnestunud autoril leida vastavasisulist toetatavat publikatsiooni.

Muldkatte huumus seisundi kujunemise etapid

Huumuse sisaldus (antuna kontsentratsiooni või varuna) näitab kõnekalt mulla taimekasvatustlikku potentsiaali ja keskkonna hea seisundi tagamise võimet. Stabiilse huumuse lisandumisega muldkattesesse paranevad saagi kujunemiseks vajalikud režiimid ja luuakse muldkeskkond elustiku tegevuseks. Samas on saagi kujunemisel ikkagi kõige olulisim mõjur mulla orgaanilise aine (MOA) voog läbi muldkatte. MOA vooga seotud pedo-ökoloogiliste protsesside käigus varustatakse mulla elustikku eksisteerimiseks vajaliku energia-



ga, vabastatakse varise koosseisus olevaid toiteelemente ning kujuneb sümbioos mikroorganismide ja kultuurtaimede juurte vahel. Huumusseisundile hinnangu andmisel on probleem selles, et ei hinnata vääriliselt MOA voo neid (eelnevalt mainitud) eluliselt tähtsaid protsesse, mille käigus toimuvad biokeemilised reaktsioonid, tegutsevad organismid ja moodustub saak. Kuigi olulist rolli mulla talitlemises ja saagi moodustamises omab ka mulda akumulatsioonist stabiilne huumus ja sellega seotud režiimide toimimine, peaks senisest rohkemal määral hindama MOA voo elusorganismide talitlemisega seotud bioloogilist külge võrreldes füüsikalise, milleks on vee- ja õhurežiimide kulgemiseks soodsa (poorse) muldkeskkonna loomine sh stabiilse huumuse osavõtul organismide tegevuseks sobiva eluruumi loomine ja mulla neeldamisvõime suurendamine. MOA voo bioloogilised ja füüsikalised protsessid erinevad mullaliikide ja maakasutusviiside lõikes.

Süsiniku täiendav akumulatsioon muldkattesse sõltub mullaliigile omasest tasemest

Süsinikuneutraalsuspoliitikaga seoses on üheks lootuseks atmosfääri süsinikdioksiidi võimalikult rohke ladustamine maakasutusvõtete abil stabiilse huumuse kujul muldkattesse. Täiendav süsiniku akumulatsioon mulda sõltub aga muude tegurite kõrval ka mullaliigipõhisest olemasolevast MOA tasemest. Sõltuvalt mullaliigile omasest huumusvarust ja kvaliteedist tuleks iga uue süsinikukoguse akumulatsiooniks mulda rakendada mullaliigiti erinevaid tehnoloogilisi võtteid. Mullaliigile(-erimile) omasest optimaalsest madalama MOA sisalduse, eriti aga kriitilise piiri lähedase madala sisalduse korral, tuleks rakendada MOA sisaldust suurendavaid võtteid: doteerimine orgaaniliste väetisega, mitmeaastaste heintaimede kasvatamine, liialt sügava künni vältimine jms. Optimaalsest madalama MOA sisalduse korral on täiendava süsinikukoguse lisamine igati võimalik ja vähekulukas. Samas on optimaalsest kõrgema MOA sisalduse korral täiendav deponeerimine raskendatud seoses huumuse akumulatsioonivõime ülempiiri (küllastumise) lähedusega. Ka on sellisel juhul varude kasvatamine kulukam ja eksisteerib risk juurde antava orgaanilise aine kiireks mineraliseerumiseks. MOA optimaalse sisalduse korral tuleks hea tava kohaselt taastada igal aastal kulutatud MOA kogused võimalikult täies mahus.

Kas suurem saak või rohkem stabiilset süsinikku mulda?

Agronoomilise tulemuslikkuse seisukohalt on määrava tähtsusega vegetatsiooniperioodi jooksul toimuvad protsessid haritava maa muldkattes ja nende mõjul moodustunud saagil. Ainete voog saab alguse päikeseenergia abil ja mulla toel moodustunud primaarsest orgaanilisest ainest ehk fütomassist. Teatud osa sellest suundub muldkattesse läbimaks erinevaid põhimõtteliselt ühes suunas kulgevaid etappe alates fütomassi

varisest, selle arvel moodustunud mullaelustiku (sh mikroorganismide) biomassi varisest, labiilse huumusega seotud talitlemisest kuni stabiilse huumuse moodustumiseni. Kõigil nendel etappidel kulutatakse teatud hulk energiat heterotroofseks hingamiseks ehk toimub süsinikdioksiidi emissioon.

Keskkonna- ja kliimapoliitika aspektist on põhinäitajaks pikaks ajaks mulda talletatud süsiniku kogus, mis on samas väga oluline ka agronoomilisest aspektist. Muldkatte süsinikuvaru ja selle käibe näitajaid kasutatakse ka erinevate mullakooslustega ja geograafilise päritoluga muldkatete võrdlemisel ning kaasaegse kliimapoliitika tulemuslikkuse hindamisel. Läbi muldkatte toimuva ainevoogu käsitlemisel tuleks eraldi tähelepanu pöörata nii protsesside kulgemisele (seire, kaasaaitamine, võimalusel reguleerimine) kui ka tulemitale (saak, mulda deponeeritud täiendav süsinikuvaru). Kliimapoliitika tõstab esile süsiniku deponeerimise, unustades üsna sageli saagikuse. Agronoomia seisukohalt on määravam bioloogiliselt tegus (labiilne) huumus, mis kulutatakse muldkatte talitlemisprotsessidele (energia ja ainete voog, lagunemine ja muundumine, mullaelustiku talitlemine ning fütomassi produtseerimine). See tähendab prioriteedi andmist protsesside kulgemisele. Protsessidest järele jäänud MOA osa ei ole üldsegi mitte väärtusetu jääde, kuna selle rolliks on muldkatte hea struktuursuse ja parema neelamismahutavuse tagamine. Dilemmaks on kas saada suurem saak või talletada rohkem stabiilset süsinikku mulda. Mõlema hüve üheaegne saavutamine on keeruline. Mõistlik oleks püüda saavutada tasakaal kahe nimetatud eesmärgi vahel.

Maakasutuse muutuse mõju mulla huumusseisundile

MOA voos on suured erinevused looduslike ja haritavate muldade vahel. Kui esimesel juhul on süsinikuringed aasta-aastalt suhteliselt ühetaolised, siis agroökosüsteemide süsinikuringed ja vood on inimese vajadusest sõltuvalt muutlikud. Aineringed on erinevad mitte üksnes maakasutusviiside vaid ka mullaliikide lõikes. Kritiseerimist vääriv on üksnes süsinikupoliitikast johtuv soovitus haritavate maade asendamise kohta rohumaade ja metsadega. See soovitus ei arvesta kahjuks üsna sageli muldade kasutus sobivust, ega seda, et mullaliikide kooslused on kõlvikute lõikes suuresti erinevad. Ignoreerides nende kolme kõlviku muldade taksonoomilise koosseisu erinevusi, võrreldakse ekslikult võrreldamatuid nähtusi.

Eestis on metsamaaks enamjaolt jäetud põlluks ja rohumaadeks vähesobivad või piirkonna madalama viljakusega mullad, kusjuures enamasti on nendeks alaliselt liigniisked mineraalmullad ja valdav osa turvasmuldadest. Parasniiskete mineraalmuldade huumusseisund erineb mitte ainult turvas- ja turvastunud muldadest, vaid ka niisketest ja kuivendatud gleimuldadest. Kui haritavateks muldadeks on valitud enamasti parasniisked või ka kuivendatud niisked mullad, siis suurem enamus rohumaad asub ikkagi suuresti erineva huumusseisundiga niisketel ja märgadel muldadel. Siit

järeldub, et rohumaamuldade suurem huumusevaru ei tulene mitte suuremast varise hulgast, vaid hoopiski ringe stagneerumisest liigniiskuse mõjul. Seega tuleks erinevate kõlvikute muldade huumusseisundi hindamist ja võrdlust teha ikkagi mullaliikide kaupa, millisel juhul (meie uurimustele toetudes) usutavaid maakasutusest tingitud erinevusi MOA pindtihedustes ($t\ ha^{-1}$) ei esine (Kõlli jt, 2010).

Mulla püsi- ja dünaamilised omadused ning mullavälised tegurid

Mulla ainelisest koostisest tulenevad püsiomadused (mineraalse osa lõimis, keemiline potentsiaal, huumushoiuvõime) fikseeritakse praktika jaoks piisava detailisusega mullaerimi määramisega. Muldade talitlemise dünaamiline aspekt on kooskõlas mullas elavate organismide ja mullal kasvava taimkattega. Muldkatte talitlemist mõjutavad tublisti ka mullavälised keskkonnaningimused (soojusressurss, sademed, veeolud, pinnamood) ja maakasutuse viisid. Mullaliigi MOA majanduse (kogum MOA bilansi, talitlemise, seisundi jms seotud nähtustest) hinnang tuleks anda seostatult regiooni mullatekke- ja meteoroloogiliste tingimustega. Muldkatte talitlemise mõistmiseks ja otstarbeka kasutuse huvides on vaja teada nii mulla püsi- ja dünaamilisi omadusi, kui ka muldkatteväliseid mõjusid mullaliikide (-erimite) tasemel. Manipuleerimisele alluvad vaid mulla dünaamilised omadused ja välistest teguritest maakasutuse viisid. MOA otstarbeka majandamise rusikareegel kajastub adekvaatselt selle võrdlusest töömehe päevatööga. Olgu mees kõhn (muld optimaalsest madalama huumusvaruga) või kogukas (optimaalsest kõrgema huumusvaruga) on kõige tähtsam ikkagi see, et ta on korralikult toidetud (mulda on tagastatud kulutatud varud).

Põllumajanduse roll süsinikuringes

On kurb tõdeda, et süsinikneutraalse keskkonnapoliitikaalastel aruteludel nähakse üsna sageli põllumajanduslikus tegevuses üksnes süsiniku suurenenud emissiooni põhjustajat. Ühekülgse ehk pooliku käsitluse asemel oleks õigem vaagida tasakaalu kahe vastandliku suuna, süsiniku ökosüsteemi sidumise ja selle emissiooni vahel. Süsinikuringest osalise väljavõtu tulemiks on ühelt poolt saak, teiselt poolt aga täiendava süsinikukoguse mulda deponeerimine. Õigetel (agro)ökoloogilistel alustel kavandatud külvikordade süsiniku sisend- ja väljundvood on paljuaastate keskmisena tasakaalus, nii saagi kui huumuse deponeerimise osas. Seega ei ole valdavatel juhtudel õige nimetada põllumajanduslikku tegevust bioloogilisest aspektist süsiniku emissiooni suurendavaks teguriks.

Teatavasti kulgeb ökosüsteemi seaduspärane areng produktiooni maksimeerimise suunas. Piduriks või vastutöötavaks teguriks sellele on kliimatiliste ja mullastiku tingimuste sobimatus ning mitteadekvaatne majandamine. Juhul kui toetatakse (subsideeritakse) lokaalsetele tingimustele aldis tootmist, vähendatakse või välditakse kadusid ja soodustatakse võimalikult

suurema hulga fütomassi produtseerimist, tagatakse nii suurem saagikus, kui luuakse ka eeldused muldkatte süsinikuvarude suurendamiseks.

Maaharimisvõtete mõju mulla huumusseisundile

Harimissügavuse vähendamine minimaalse harimisega toob kaasa MOA sisalduse kasvu pealmises 0–10 cm mullakihis, kuna maapealse varise sissetulek kontsentreerub vaid sellesse kihti. Huumushorisoni alumine osa saab uue ainenähtena vaid siin paiknevate juurte jäänuksed, mille tõttu siit tehtud kulud jäävad kompenseerimata. Samal ajal laguneb MOA intensiivsemalt pealiskihis õhukeses haritud kihis tänu paremale õhustusele võrreldes künnipõhise maaharimisega. Vaatamata huumuse kontsentratsiooni diferentseerumisele künnikihis ei suurene enamjaolt usaldusväärselt huumuskatte MOA koguarud. Seega ei ole pädev väide, et minimaalne mullaharimine suurendab mulla huumuse varu.

Mullaviljakuse degradeerumine

Laialdaselt on levinud arvamus, et muldade viljakus väheneb jätkuvalt nende huumusesisalduse vähenemise tõttu. See arvamus võib Eestis olla tõene vaid mõningate põllumullaliikide puhul nende ebaõige (agroökoloogilisi põhimõtteid ignoreeriva) kasutuse tingimustes, kuid on täiesti kaheldav metsa- ja rohumaamuldades. Nõustuda ei saa ka sellega, et metsamuldade huumusehoiuvõime on põllumuldadest suurem. Mõlemad seisukohad vajaksid täpsustavaid selgitusi. Õigustatud on vaid sama liiki parasniiskete ja niiskete metsa- ja põllumuldade huumushorisonide võrdlus, milliste huumusprofiilis A horisont on olemas. Tegelikult on viljakad ja selgesti väljakujunenud huumushorisonidiga mullad võetud suures enamuses põllumajanduslikule kasutusele. Kui taolised viljakad mullaliigid moodustavad põllumaast ca $\frac{2}{3}$, siis metsamaast vaid $\frac{1}{5}$. Meie uurimuste järgi on ühenimeliste mullaliikide huumusvarud praktiliselt võrdsed nii metsa- kui põllumaana kasutamisel (Kõlli jt, 2010). Üldreeglina ei ole huumuse kontsentratsioon sobivaks metsamulla huumusseisundi näitajaks. Kuigi metsamuldade A horisoni huumuse kontsentratsioon on tavaliselt kõrgem põllumullast, on nad samal ajal aga õhukesemad ja väiksema lasuvustihedusega. Metsamuldade huumusseisundit ei iseloomusta kuigi hästi ka huumuse varu. Hoopiski suurem tähtsus on siin pidevalt mulla pinnale ja mulda variseval värskel orgaanilisel ainel (varisel) ja selle muundumisel tekkinud eelhumusel. Vaid varise (kui mulla energiaallika) toime käivituvate laguahelate mõjul tagatakse mulla ökoloogiliselt otstarbekas ja kestlik talitlemine koos taimse massi produtseerimisega. Mida otstarbekamalt MOA-t kasutatakse, seda suurem on produktiivsus.

MOA koostisosade talitluste erisused

Mullaliikide eristamiseks MOA rolli järgi ei piisa üksnes MOA kontsentratsiooni ja varu määramisest. Detailseim lähend huumusseisundile eeldab MOA

käsitlemist koostiskomponentide kaupa ja nende talitluste tundmist. Aegade jooksul on kasutatud väga mitmesuguse detailsuse ja põhimõttega MOA jaotusi. Näiteks huumuse fraktsioneerimine keemiliste reaktiivide abil ning jaotamine humifikatsiooni ja lagunemistastmete järgi. Praegu peetakse kõige informatiivsemaks MOA jaotamist tema oleku, mullaelustikuga seonduvate talitluste ja mullas paiknemise ning lagunemisele vastupidavuse järgi. Eraldi käsitlust leiab lagunemisele kergesti alluv taimne varis, mis muundub nõrgalt happelises ja neutraalses muld-keskkonnas bakterite mõjul, happelises aga mikrosete abil. Lagunemistmuundumist kiirendab ensüümide esinemine varises. Aktiivseteks komponentideks MOA-s on mikroobse ja sellest suurema dimensiooniga mullaelustiku bio- ja mortmassid ning mullaelustiku poolt peenestatud, ekskrementideks muudetud ja osaliselt humifitseerunud osised. Pikaajsemalt säilivad huumushorisondis mineraalse osaga seotud organo-mineraalsed kompleksid ning peene liiva ja tolmu osistele kinnistunud (tõeline) huumus. Toorhumuslikes horisontides domineerib veega konserveeritud pooleldi lagunenu varis. Püsiv MOA on ka lagunemisele vastupidav osa taimsest ja loomsest varisest ning füüsiliselt kaitstud (kas struktuuriagregaatide sees või ladestunult tugevasti peenestunud mineraalsete osiste pinnale) osaliselt humifitseerunud MOA. Kauapüsiv stabiilne MOA (tõeline huumus) võib mullas püsida aastasadu tänu sobimatuse tõttu organismide toiduks, kinnistumisele savimineraali kihtide vahele või esinemisele inertse söena. Lisaks öeldule võib MOA esineda lahustunud kujul mullalahuses koostises.

Optimaalne bioloogiline mitmekesisus ja liigirikkus

Sageli on arusaam bioloogilise mitmekesisuse ökoloogilistest seaduspärasustest muldkattes ja ökosüsteemides mitteadekvaatne. Huumusseisundiga seotud talitluste mõistmisel on vähe abi praegusel ajal ehk liialt ületähtsustatud liigirikuse andmetel (*à la* mida rohkem liike seda parem). Tegelikult on optimaalne seisund siis kui on tagatud mullaliigipõhiste talitluste täitmiseks vajalike organismikoosluste olemasolu ja võimalus nendega seotud toiteahelate talitlemiseks. Looduslike protsesside kulgemises on üsna tavaline, et suurema osa süsteemi taim-muld toimimiseks vajalikest seaduspäraselt järgnevatest talitlustest teeb ära teatud väike osa liikidest. Läbi loodusliku muldkatte toimiva MOA voo aluseks on taimse varise mulda tulek, selle lagundamiseks-muundamiseks vajalike heterotroofsete mikroorganismide olemasolu, redutseerijate talitlemist kontrollivad organismid (kiskjad) ja soodsat muldkeskkonda loovad organismid (insenerid). Ka haritavate muldadel rakenduvad looduslikega sarnased põhimõtted, kuid seejuures võivad suurel määral erineda sarnaseid talitlusi (ökoloogilisi nišše) täitvate organismide liigid. Üldiselt ei ole MOA mineraliseerumise-humifitseerumise järjepidevuse read lineaarsed. Pigem on tegemist toiteahelate võrgustikega, kus

mullaliikide lõikes täidavad sarnaseid funktsioone erinevad organismide kooslused. Mistahes mulla orgaanilise aine voo toimimine on tagatud siis, kui toitumishelate võrgustikus on olemas MOA lagundajad, nende arvukust reguleerivad (nendest toituvad) organismid ning muldkeskkonna ülesehituse ja režiimide kujundajad. Süsteemi toimimiseks on vajalik optimaalne mitte aga võimalikult maksimaalne bioloogiline mitmekesisus.

Liigirikuse piiritu maksimeerimise taotlus vajab täiendavaid seletusi. Nimelt on muldkattes tegutsevate organismide populatsioonid loodusliku kasvukoha- või mullaliigi-spetsiifilised. Põllumullas saab talitleda hoopis teistsugune, muldade harimisele vastupidav, mulla-elustiku kooslus. Loomulikult on põllumullas vähenedud ja teisenenud looduslikule mullale omane liigirikkus. On üldteada, et mullas toimetavate organismide kooslused erinevad nii globaalsel ja regionaalsel tasemel, nii mullaliigi kateenade ja mullaprofiili horisontide suhtes, kui ka struktuuriagregaatide läbilõikes. Vastavalt mulla omadustele võivad ühes mullaliigis domineerida MOA lagundajatena bakterid, teises mikroseed, millega seostuvad ka järgnevad toitumishelade liidid. Seega tuleks mulla liigirikust käsitleda muldkattes esinevate mullaliikide põhisel.

Parema arusaamise otstarbel vajab praktika senisest rohkem teavet elusorganismide koosluste dominantide ja nende autökoloogia kohta mullaliikide kaupa. MOA ökoloogia põhjalikumalt käsitlust piiravad vähesed teadmised mullaelustiku erimipõhise koosseisu ja ökoloogia kohta. Praktiline põllumajandus ei saa olulist abi terviklikust mullas olevate liikide nimekirjast, hädavajalik oleks hoopiski dominantliikide määramine ja nende ökoloogilise talitluse selgitamine erinevate mullaliikide lõikes kuna mulla saatus on peamiselt ikkagi piiratud arvust organismidest. Üksnes seni hästi uuritud vihmausside ökoloogia tundmine ei selgita kaugeltki piisavalt MOA rolli mullas.

Turvasmuldade pedoökoloogiline käsitlus

Analüüsides turvasmuldade omadusi ja ökoloogiat mullateaduse aspektist, tuleks piirduda vaid turvasmuldkattega, mis moodustab Eesti tingimustes turbalasunditest vaid pealmise ca 50 cm tuseduse elusorganismidega ökoloogilistes suhetes oleva turbakihi. Ei ole õige käsitleda (turvas)mullana tihti kuni 5–6 meetrini ulatuvat turbalasundit, mis on tegelikult fossiilne maa-vara. Deklareerides kogu turbalasundi orgaanilist ainet ja temas sisalduvat süsinikku muldkatte osana saame ebaadekvaatselt suurendatud orgaanilise süsiniku varud soomuldi sisaldavate muldkatete kohta. Turvasmuldkattes eristub omakorda (sarnaselt mineraalsete muldadega) ainete ringes aktiivselt osalev viimaste aastate turba kasvukiht ehk turvas-(huumus)kate, mille osaks on ka pindmine varise kiht. Meie arvates tuleks turvas(huumus)katte alastes ökoloogilistes uurimustes piirduda pealmise 30 cm tuseduse kihiga.

Umbrohtumine

Agroökosüsteemide umbrohtumise, kui saaki kahjustava nähtuse, vältimine on põllumehel suurt kulu nõudev tegevus. Eksisteerib selge vastuolu umbrohtude rohke fütomassi ja mitmekesisuse ning põhikultuuri saagi vahel. Üldreeglina on mistahes kultuuri puhul aktsepteeritav vaid väike alla surutud umbrohtude lisandus. Muret tekitab külvamata põlluribade (tegelikult kui umbrohtude seemnepeenarde) kasutusele võtmise propageerimine. Selles osas peaksid propageerijad minema edasi süvitsi. Naivne oleks siin loota mullaliigile ja tolmeldavatele putukatele sobiva taimkatte iseeneslikku kujunemist. Selles osas saaks toetuda nn kontrollitud mitmekesisuse põhimõtetele. Umbrohtude leviku minimeerimise huvides peaksid mitmekesisuse taotlejad soovutama ka mullaerimile sobilikke taimkatte ribade segusid ja tutvustama nende rajamise tehnoloogiasid. Vaid ühest aspektist lähtuv soovitus ei pruugi olla sobiv praktikasse rakendamiseks.

Maa ja mullaga seotud eetilised aspektid

Põlis põldude (pärandpõldude) muldadesse on aegade jooksul maetud palju meie esivanemate higi ja vaeva, kuid samas on muld olnud ka mistahes lokaalse ala või kogu riigi elukorralduse ja toidutootmise garant. Põlis põldude viljakust on kergem suurendada võrreldes uudismaa mulla samale tasemele aitamise. Põliste põllumuldade (kui samas ka piirkondlikult viljakamate muldade) roll on paljudes riikides esile tõstetud, muutes seadusandlust nende säilimist soodustavas suunas. Selle läbi on tagatud ka ühiskonna isevarustatuskindlus vajalike toidu, sööda ja tehniliste kultuuridega. Samas on viljakamate muldadega alad põhjustanud kogukondade koondumise nendele aladele ning sellest tuleneva suurema tootmisvajaduse ja kahjuks ka nendest aladest märkimisväärse osa kadumise ehituste alla. Nii on tootmispõllud paratamatult nihkunud vähemsobivate muldadega alade suunas. Vältimaks veelgi intensiivsemat ehituste valgumist viljakatele muldadele peaks väärtuslikud põllumullad võtma riikliku kaitse alla ka Eestis.

Maaparandusobjektide põlu alla võtmine ei ole valdav osas õigustatud. Eestis on piirkondlikult palju märgade muldadega alasid, kus põllumajandust on raske arendada ning ilma maade kuivenduseta kaotab maaelu seal oma sisu. Teiselt poolt on taunimist väärt tegevused, mis hävitavad või lagastavad eelnevate põlvkondade tehtud töid. Taoline tegevus ei ole paljudel juhtudel mõistlik. Õigem oleks edasi minna ökoloogiliselt ratsionaalsel viisil, taotledes harmoonia saavutamist looduse ja inimtegevuse vahel, mitte aga püüda käesolevaks ajaks väljakujunenud seisundeid tagasi pöörata endiste aegadega sarnasteks.

Huvide konflikt / *Conflict of interest*

Autor kinnitab, et antud töös puudub rahalistest ja personaalsetest tõekspidamistest lähtuv huvide konflikt.

The author declares that there is no conflict of interest regarding on financial and personal beliefs in this work.

Autorite panus / *Author contributions*

RK – töö kõik osad (idee, kirjandusallikatest seisukohtade arvamuste otsimine ja analüüs, käsikirja kirjutamine ja lõplik vormistus) on tehtud autori poolt ainuisikuliselt.

RK – all parts of the work (idea, searching for and analyzing opinions from literary sources, writing the manuscript and final formatting) are done by the author alone.

Kasutatud kirjandus

Kõlli, R., Köster T., Kauer, K., Lemetti, I. 2010. Pedoecological regularities of organic carbon retention in Estonian mineral soils. – *International Journal of Geosciences*, 1:139–148. DOI: 10.4236/ijg.2010.13018

Lal, R. 2016. *Encyclopedia of Soil Science*. (3rd ed.). – CRC Press, Boca Raton, USA, 3068 p. DOI: 10.1081/e-ess3

Posters of the Global Soil Partnership, FAO 2021; [cited 2021 July 16]. Available from <https://www.facebook.com/hashtag/soildoctors#>

Short Communication: Pedoecological regularities of soil cover functioning

Raimo Kõlli

Chair of Soil Science, Institute of Agricultural and Environmental Sciences, Estonian University of Life Sciences, Fr. R. Kreutzwaldi 5, 51006 Tartu, Estonia

Summary

The work is dedicated to the analysis of contradictory statements and opinions found in pedoecological scientific publications. The subject matter of the author's statements is distinguished by short theses or keywords in form of subtitles. In the author's opinion, the humus status of soil cover should be analysed by the stages of its formation. By the author's researches, the additional sequestration of carbon into the soil depends to a great extent on the existed soil organic carbon content in the soil. As it has existed discord between consumption and accumulation of soil organic matter, is almost essential to reach optimal equilibration between these opposite processes. In two subdivisions of the work the influence of land use, land-use change and soil tillage on the soil humus status is treated. In analysis, the role of agriculture in carbon turnover should be taken into account not only carbon emission but also its sequestration by agroecosystems, in which cases rather long-lasting equilibration exists between carbon emission and sequestration. The intensity of soil cover degradation by the loss of soil organic carbon seems to be in general lines not true in Estonian pedoecological conditions, which is proved by the absence of downgoing trends in soil organic carbon contents in most agriculturally used soil species. Besides mentioned above in the work are treated as well the influence of soils' permanent and dynamic properties and different components of soil organic matter on soil functioning. Author's opinion is that as

real soil cover (here peat soil cover of peatlands) should be treated only superficial 50 cm layer of peat deposits, but the peat deposited deeper from soil cover, is by its essence a natural fossil resource. For the best functioning agroecosystems, it should have soil type-specific

optimal biodiversity and species richness, and minimal weediness. Treated are as well connected with land use ethical statements.