

EESTI MULDKATTES LEIDUVAD WRB REFERENTSMULLAD

R. Kõlli

Sissejuhatuseks

Tänu pikaajasele ja edukale rahvusvahelisele koostööle saavutati FAO, ISRIC ja ISSS vahel oluline kokkulepe ja trükiti ära seeria materjale (ISSS..., 1998a, 1998b; FAO..., 1998), millised täiendavad edasiarendavalt erinevate riikide mullaklassifikatsioonide korrelatsiooni ja harmoniseerimise või konverteerimise võimalusi. Ülemaailmsel tasemel kasutatavat mullaressursside määratlemise või viite baasi (World Reference Base for Soil Resources) lühendatud nimetuseks on WRB, millist kasutame edaspidi ka antud töös. WRB arenduse aluseks on võetud FAO maailma mullastiku kaardi seletuskiri, mida täiendati oluliselt 1988. aastal (FAO, 1974, 1988; ISRIC, 1994). Tehtud töö eesmärgid olid järgnevad:

- arendada rahvusvaheliselt aktsepteeritav ja maailma mullateaduse viimase kümnendi saavutusi arvestav mullaressursside määratlemise või klassifitseerimise süsteem;
- täiendatud süsteemi abil laiendada mullastikku puutuvate materjalide kasutamist, võimaldades neid kasutada mitte ainult põllumajanduses, vaid ka geoloogias, hüdroloogias, ökoloogias ja teistes rakendusteadustes;
- muldade määratlemisel või klassifitseerimisel asetati WRB-s pearõhk muldade morfoloogilisele iseloomustusele, kasutades laboratoorse analüüsi andmeid vaid piiratud ulatuses;
- WRB on kavandatud rahvusvahelise mullateadusalase informatsiooni (mullastikku puutuvad töötused, andmete transformeerimine, mullastiku kaartide interpreteerimine, väljatöötatud pedotehnoloogia rakendamine teistes regioonides) vahetamise abivahendi või tööriistana, aidates iseloomustada ja nimetada peamisi tüüp- (viite-, reeper-) mullagruppe;
- WRB ei ole mõeldud sugugi mitte rahvuslike klassifikatsioonide asendamiseks, vaid on ennekõike ühiseks lähtealuseks või -baasiks klassifikatsioonide korrelatsioonide (kokkulangevuste) tuvastamisel erinevate rahvuslike mullaklassifikatsioonide vahel;
- WRB on ka töövahendiks mullastikuliste struktuuride (mulla agregaadid, uusmoodustised, horisondid, kateenad, profiilid, muldkatted) identifitseerimisel.

Käesoleva artikli eesmärgiks on tutvustada Eesti lugejale WRB süsteemi seda osa, mis on kasutatav Eesti muldade kohta. Samas tahame anda ka lühiülevaate süsteemi ajaloolisest arengust, puudutades peamiste ideede ja taustaga seotud probleeme või momente. Selgitame ka mõningaid WPB süsteemis kasutatavaid printsiipe või põhimõtteid.

Veidike ajaloo

WRB eelkäijaks oli IRB (International Reference Base for Soil Classification), mis sai alguse UNEP ja ISSS koostööna 1980. aastal ning tema eesmärgid olid üldjoontes kokkulangevad eelmises lõigus tooduga, s.t. saavutada rahvusvaheline kokkulepe peamiste mullagruppide eristamiseks globaalsel tasemel, andes samal ajal ka vastava metodoloogia ja kriteeriumid. 1981. ja 1982. aastal Bulgaarias (Sofias) peetud nõupidamisel oli eristatud vaid 16 referents- (viite-) mulda. Projekti lähtealuseks sai Maailma mullastiku kaardi (Soil Map of the World) 1974 aasta legendi versioon (FAO, 1974). Töögrupp töötas väga paljudel nõupidamistel, sealhulgas ISSS XII (1982. a. New Dehli), XIII (1986. a. Hamburg), XIV (1990. a. Kyoto), XV (1994. a. Acapulco) ja XVI kongressil (1998. a. Montpellier). Kui Kyotos oli eristatud 20 referentsmulla gruppi, siis 1988. a. ilmunud Maailma mullastiku kaardi seletuskirja uues versioonis (FAO, 1988) oli kasutusel juba 28 referentsmuldade gruppi. Tähelepanuväärne on siinjuures see, et 1992. a. (Montpellier) otsustati mitte arendada kahte konkureerivat süsteemi, vaid kontsentreeruda ühise WRB süsteemi arengule, millise viimases, 1998. aasta versioonis, ongi kokku 30 referentsmulla gruppi.

Printsiipidest

Muldade eristamisel WRB järgi on aluseks diagnostilised (ehk sisuliselt ka referents-) horisondid (diagnostic horizons), diagnostilised tunnused (diagnostic properties) ja diagnostilise väärtusega mulla lähtematerjalid (diagnostic materials). Muldade klassifitseerimine põhineb peamiselt väliolukorras määratavatel tunnustel. Seega on nähtumuslikud tunnused olulisemad võrreldes olemuslike ehk mullatekkeprotsessidega. Kliimaatilisi parameetreid suurte referentsmullagruppide eristamisel ei arvestata. Küll aga on arvestatud selliseid tunnuseid, mis mõjutavad nende muldade majandamist. Refereeringu (viite) alus (reference base) piirdu

esimese jaotuse tasemega, milles on 30 (referents)muldade gruppi. Süsteemi edasine jaotamine toimub iseloomustavate tunnuste ehk modifikaatorite alusel, millised võimaldavad täpsustada ka mulla teatud olulisi omadusi. Esimese taseme (kõrgemad) jaotused ehk referentsmullad annavad üldülevaate maakeral esinevatest muldadest, millistest teatud osa sobib olenevalt riigi pedoökoloogilistest tingimustest kasutamiseks ka riiklikul tasemel.

Kõrgemate tasemete eristamisel on olnud aluseks juhtiv mullatekkeprotsess või paljudel juhtudel ka materjal, millel muld on tekkinud. Viimane vaid juhul, kui materjali determineeriv roll on suurem normaalselt kulgevast mullatekkeprotsessist. Referentsmullad on WRB süsteemis piisavalt defineeritud, et vältida segadusi ja vääriti mõistmisi (FAO ... , 1998). Kuigi diagnostiliste horisontide defineerimisel on toimunud pidevad muutused, ei ole FAO ja WRB süsteemides väga suuri põhimõttelisi erinevusi. Kuid samas on WRB süsteemis siiski väga palju uuendusi, mille käsitlemine nõuaks siin palju enam ruumi, kui artikli maht seda võimaldab. Kokku on WRB-s defineeritud ja kasutusel 34 diagnostilist horisonti, millest on uusi 19, osa on otseselt üle võetud FAO süsteemist, osa on aga modifitseeritud või ümber seletatud (defineeritud).

Diagnostilised tunnused on suuremas osas kokkulangetavad FAO süsteemiga (FAO, 1988). Kokku on neid 12 (järsk lõimise muutus mullaprofiilis, valkjate väljauhte-“keelte” esinemine, rikastumine alumiiniumiga, ariidsus, tsementeerumine (kokku 4 varianti), ferralliitsus, väga madal neelamismahutavus (*geric*), gleistumise tunnused, igikelts, sekundaarsete karbonaatide akumulatsioon, taandus (*stagnic*) tingimused ja huumuserikkus, kusjuures uusi on kolm ning üks on muudetud. Diagnostilisi materjale on kokku seitse (*anthropogenic, calcaric, fluvic, gypseric, organic, sulfidic* ja *tephric*), kusjuures ka siin on muutusi võrreldes FAO süsteemiga.

Madalamate tasemete eristamisel on aluseks sekundaarsed mullatekkeprotsessid või mulla tunnused, mis mõjutavad muldade kasutamist. Madalamaid jaotusi saab enam kasutada rahvuslikul või riiklikul tasemel, sest siin on enam arvestatud maakasutuse või muldade majandamisega seotud tunnuseid.

Madalamatel tasemetel mulla nimetamisel antakse esimese taseme referentsmullanimetuse juures mulla omadusi täpsustavad täiendsõnad (qualifiers, modifiers), millistest olulisem (nn. esimene täiend) on vahetult referentsmullanimetuse ees ning on *ic*-lõpuline, ja vähem oluline (teine täiend) omakorda selle ees, olles *i*-lõpuga ja eraldatud esimesest sidekriipsu abil. Näiteks: *Calcari-Saprihistic Gleysols, Endoeutri-Fragic Albeluvisols*. Kui on vaja kasutada rohkem täiendeid kui kaks, siis esitatakse need mulla nimetuse järel sulgudes. Näiteks: *Sapri-Fluvis Histosols (Epi-ruptic), Lithi-Gleyic Leptosols (Rendzic)*.

Eestis esinevad WRB referents- (või viite-) mullad

Referentsmuldade määraja on üles ehitatud tunnuste vaatlemise kindlale järjestusele. Sellele vastavalt on reastatud ka järgnevalt toodud WRB referentsmullagrupid:

HISTOSOLS -> CRYOSOLS -> ANTHROSOLS -> LEPTOSOLS -> VERTISOLS -> FLUVISOLS -> SOLONCHAKS -> GLEYSOLS -> ANDOSOLS -> PODZOLS -> PLINTHOSOLS -> FERRALSOLS -> SOLONETZ -> PLANOSOLS -> CHERNOZEMS -> KASTANOZEMS -> PHAEOSOLS -> GYPISOLS -> DURISOLS -> CALCISOLS -> ALBELUVISOLS -> ALISOLS -> NITISOLS -> ACRISOLS -> LUVISOLS -> LIXISOLS -> UMBRISOLS -> CAMBISOLS -> ARENOSOLS -> REGOSOLS.

Eestis esinevad referentsmullagrupid on toodud tabelis 1 nende eristamise järjekorras, kusjuures on antud ainult need modifikaatorid või alajaotused, mis on kasutatavad meie pedoökoloogilistes tingimustes. Metoodika kohaselt tuleks mullanimetuse täiendsõna valikul kinni pidada süsteemis esitatud prioriteetsuse järjekorrast. Kõigi Eesti loodusliku päritoluga mineraalmuldade viimaseks täiendsõnaks on *haplic* (tüüpiline ehk olulised mulda iseloomustavad tunnused puuduvad). WRB süsteemis on kasutusel 121 madalama astme mullanimetuse koostamise täiendsõna ehk modifikaatorit. Kui aga arvestada veel ka seda, et vastavalt tunnuse esinemise sügavusele, intensiivsusele ja horisondi tüsedusele või maetusele võib kasutada erinevaid täiendsõnade eesliiteid (*epi-, endo-, hyper-, hypo-, para-, proto-, orthi-, thapto-, cumuli-, bathi-*), ulatub alajaotuste nimekiri 170 variandini. Eesti kohta on need arvud vastavalt 70 ja 110.

Autori arvates on problemaatiline lisaks tabelis 1 toodutele veel kahe referentsmullagrupi (*CALCISOLS* ja *UMBRISOLS*) esitamine Eestis leiduvate muldade nimekirjas. Referentsmullagrupi *CALCISOLS* peamiseks tunnuseks on sekundaarse kaltsiumkarbonaadi kogunemine mullaprofiili ariidsetes tingimustes. Kuigi ka meie muldades võib esineda *calcic* tunnuseid, on see ennekõike seotud vaid küllastumise või allikalubja ladestumisega survele põhjaveega aladel. *UMBRISOLS* (UM) on jaheda kliimaga parasniiskete või kuivade happeliste looduslike tingimuste mullad, mis on kujunenud orgaanilise aine akumulatsioonil (*umbric* A horisont, moder või mor epipedon). UM-idel võib esineda veel ka *albic-* või *cambic-*horisont. WRB esitas nad esmakordselt I tasemel, ühendades siia nii *Humic Cambisols*'i ja *Umbric Regosols*'i. Teoreetiliselt võiks Eestist leida mitmeid *Umbrisol'e (gleyic, arenic, albic, anthric)*.

Tabel 1. Eesti muldkattes leiduvad WRB referentsmuldade grupid ja nende võimalikud alajaotused
Table 1. WRB reference soil groups in the soil cover of Estonia and their possible subunits

HISTOSOLS	ANTRHROSOLS	LEPTOSOLS	FLUVISOLS	GLEYSOLS	PODZOLS
Salic Folic Fibric Sapric Ombic Rheic Dystric Eutric	Terric Plaggic Hortic Gleyic Stagnic Spodic Luvic Arenic Regic	Lithic Gleyic Rendzic Umbric Aridic Vertic Hyperskeletal Mollic Humic Calcaric Skeletal Dystric Eutric Haplic	Histic Salic Gleyic Mollic Umbric Arenic Aridic Stagnic Humic Calcaric Skeletal Dystric Eutric Haplic	Histic Anthraquic Endosalic Mollic Calcic Umbric Arenic Humic Abruptic Calcaric Dystric Eutric Haplic	Gleic Stagnic Densic Carbic Histic Umbric Entic Placic Skeletal Fragic Lamellic Anthric Haplic
PLANO-SOLS	ALBELUVISOLS	LUVISOLS	CAMBISOLS	ARENO-SOLS	REGOSOLS
Histic Vertic Gleyic Mollic Calcic Luvic Umbric Arenic Albic Calcaric Dystric Eutric Haplic	Histic Gleyic Umbric Arenic Fragic Stagnic Endoeutric Abruptic Siltic Haplic	Leptic Gleyic Calcic Arenic Stagnic Albic Profondic Lamellic Cutanic Hyperochric Dystric Haplic	Leptic Vertic Fluvic Endosalic Stagnic Gleyic Mollic Aridic Calcaric Skeletal Hyperochric Dystric Eutric Haplic	Gleyic Hypoluvic Aridic Albic Calcaric Lamellic Fragic Hyposalic Protic Dystric Eutric Haplic	Leptic Gleyic Arenic Aridic Stagnic Anthropic Aric Garbic Reductic Spolic Urbic Humic Calcaric Skeletal Hyperochric Dystric Eutric Haplic

Arutelu mõningatest olulistest momentidest

Võrreldes muldade nimetamist FAO põhimõtete (FAO, 1988) ja WRB (FAO..., 1998) järgi, on üheks oluliseks muudatuseks see, et WRB-s ei ole rangelt eristatud alajaotuste teine ja kolmas tase. Teisiti öeldes on need tasemed kokku liidetud ning täiendsõnu valitakse nimetuse koostamiseks vastavalt mulla iseloomule ühisest täiendsõnade nimestikust, kus on näidatud vaid nende prioriteetsus. Edasine muldade jaotamine või täpsem iseloomustamine toimub nii nagu FAO, USDA jt. süsteemideski erinevate nähtumuste (phase) abil.

Mulla täisnimetuste kõrval kasutatakse ka mulla nimetuste koodi. Koodid on välja töötatud vaid referentsmullagrupi nimetuse ja ühe (s.o. esimese astme) täiendsõna kasutamiseks. Täpsemaid alajaotusi koodide kasutamiseks ei ole seni veel pakutud. Koodis on kõigepealt kahe suure tähega antud referentsmullagrupi nimetus (Albeluvisols – AB, Cambisols – CM, Regosols – RG jt.) ja seejärel täiendsõna kood kahe väikse tähega (*albic* – ab, *gleyic* – gl, *salic* – sz jne.). Juhul kui on täiendsõnas kasutusel veel ka eesliide, siis on see antud kokku kolme tähega, kusjuures eesliidet tähistav täht on koodi lõpus (*glossalbic* – abg, *endogleyic* – gln jne.). Näiteks on *Saprihistic Gleysol*'i kood **GLhis**, *Fragic Albeluvisol*'i kood **ABfg** jne.

Kõige vajalikum on WRB süsteem mingi käsitlemise all oleva mulla nimetuse (ja sellega seoses ka olemuse) selgeks tegemisel teistele asjatundjatele ning samuti ka regionaalsete üldistuste või kokkuvõtete tegemisel. Praktist mõtet ei ole Eesti muldade kaardistamisühikute nimestiku (või ka Eesti muldade klassifikatsiooni) esitamisel WRB süsteemi konverteerituna. Probleem on nimelt selles, et igale valdavale osale mullaliikidest (kaardistamisühikutest) võib anda mitmeid erinevaid vasteid WRB järgi. See aga rohkem segab kui aitab muldadele võimalikult täpse, tema omadusi peegeldava nimetuse andmisel. Samas tahan aga öelda, et iga

mullateadlane või ökoloog, kes tahab rahvusvahelistes koostöodes osaleda, peaks tundma ka uusima aja globaalse tähtsusega mullastiku klassifikatsioone, milliste seas viimaseks sõnaks on WRB.

Võib vaid nõustuda täielikult WRB koostajatega, et selles WRB süsteemis on tagasihoidlikult kasutatud võimalusi muldade diferentseerimiseks epipedonite ülesehituse järgi. Epipedonite informatiivsus on teatavasti eriti suur põhjamaade (s.h. Eesti) mullastikulis-kliimaatilistes tingimustes.

Kokkuvõte

- Mullaklassifikatsioonide unifitseerimine on kujunenud võrdlemisi kiires tempos (olulised muutused toimuvad iga 3–5 aasta jooksul), kusjuures on märgata üldtunnustatud printsiipide lähenemist.
- Kuigi esitatud WRB süsteem on laialt kasutusel rahvusvahelises suhtlemises ja paljuski kokkulangev USDA süsteemiga (USDA, 1993; USDA, 1994; SSSA, 1997) ei ole ta kaugeltki ainuvalitsev ning maailmas toimuva mõistmiseks ei piisa ainult selle süsteemi tundmisest.
- Globaalne WRB süsteem võimaldab edasi arendada lokaalsetes (s.h. Eesti) tingimustes saadud kogemusi ja on heaks aluseks madalamate mullataksonite detailiseerimisel.
- Eesti muldade määramisel ja klassifikatsiooni täiustamisel oleks vaja üha rohkem sisse tuua maailmas üldtunnustatud printsiipe.

Kirjandus

- FAO, 1974. FAO/UNESCO Soil Map of the World 1:5,000,000. Vol.I. Legend. UNESCO, Paris.
- FAO, 1988. Soil Map of the World. Revised Legend, with corrections. World Soil Resources Report 60. FAO, Rome.
- FAO, 1990. Guidelines for Soil Profile Description. 3rd ed. Rome.
- FAO, ISRIC and ISSS, 1998. World Reference Base for Soil Resources. Rome.
- ISRIC, 1994. FAO-UNESCO Soil Map of the World. Revised Legend with corrections. Reprint of World Soil Resources Report 60. FAO, Rome, 1988. Reprinted as Technical Paper 20, ISRIC, Wageningen.
- ISSS Working Group RB, 1998a. World Reference Base For Soil Resources: Atlas (E. M. Bridges, N. H. Batjes and F. O. Nachtergaele, Eds.). ISRIC-FAO-ISSS. Acco. Leuven.
- ISSS Working Group RB, 1998b. World Reference Base For Soil Resources: Introduction (J. A. Deckers, F. O. Nachtergaele and O. C. Spaargaren, Eds.). First edition. ISSS-ISRIC-FAO. Acco. Leuven.
- SSSA, 1997. Glossary of Soil Science Terms 1996. Madison.
- USDA, 1993. Soil Survey Manual. USDA Handbook No. 18. Ed. by SSDS. Washington.
- USDA, SCS, 1994. Key's to Soil Taxonomy. 6th ed., Ed. by Soil Survey Staff. USDA. USA.

Antud töö tegemisel on kasutatud ETF granti 3539 rahalisi vahendeid.

WRB Reference Soils Found in the Soil Cover of Estonia

R. Kõlli

Summary

In the present work the World Reference Base for Soil Resources (WRB) is introduced to the Estonian reader. The main objectives of WRB will be presented in the first part of the work. The following section will introduce the historical review on the development of world reference base of soils in accordance with the FAO's Legend of the Soil Map of the World. In the main part the principles of WRB classification system for higher and lower category levels will be treated. In Table 1 the WRB reference soils groups found in the soil cover of Estonia are arranged according to the key of their determination. The soil sub-units qualifiers usable in pedoclimatic conditions of the area are arranged on the basis of their priority sequence in Table 1. In the closing part some problems which need further discussion (e. g. using qualifiers, merging levels I and II of WRB, suggestions on their use in Estonia, etc.) will be treated. It is concluded that the WRB system may be used as a basis for the modernization of Estonian soil classification.