

MULDADE VÄRVUSED MUNSELLI VÄRVUSKAARTIDE ALUSEL

I. Lemetti, O. Ellermäe

Mulla värvus on üks lihtsamini määratavaid makromorfoloogilisi tunnuseid. Seetõttu on värvust võimalik kasutada mulla mitmesuguste omaduste kas otseseks või kaudseks iseloomustamiseks. Mulla värvus peegeldab mullas toimuvaid protsesse ning kuulumist ühte või teise mullatüüpi. Värvuse alusel toimub ka mulla erinevate geneetiliste horisontide eraldamine. Mulla värvuse varjundites ja üleminekutes peegelduvad selgesti mullatekkeprotsessi iseärasused. Punakad, kollakad ja pruunikad värvitoonid domineerivad hästi õhustatud muldades, märgades muldades on jällegi ülekaalus hallikad toonid, mis lubavad hinnata muldade kuivendusvajadust.

Paljud mullad on saanud oma nimetuse just värvuse järgi, näiteks FAO-UNESCO süsteemi muldadest *Chernozems*, *Kastanozems*, *Podzols* jt. (FAO, 1994), aga samuti punamullad, pruunmullad jne.

Muldade värvus peegeldab ka nende agronoomilisi omadusi. Nimelt on juba ammustest aegadest mulla värvuse kaudu hinnatud tema viljakust (kõrge huumusesisaldusega mullad on tumedamad).

Tihti on mulla värvuse alusel võimalik otsustada tema lõimise ja keemilise koostise üle. Paepealsete muldade värvusele on tähelepanu juhtinud A. Lillema (1958). Ta näitab seost ühelt poolt mulla värvuse ja teiselt poolt mulla lõimise ning mineraloogilise koostise vahel, kusjuures tema andmetel on pruunid mullad savikamad, mustjad aga liivakamad. Samas on mustjad paepealsed mullad kujunenud hallidel lubjakividel, pruunid dolomiitjatel lubjakividel ja punakad dolomiitidel.

Mullavärvuste iseloomustamiseks on välja töötatud mitmeid erinevaid skaalasid. Tuntumad nendest on Munselli mullavärvuse hindamise kaardid (Munsell, 1992) ja nende Jaapanis kasutatavad analoogid (Japan Standard Soil Color Chart; Mückenhausen, 1993).

Käesoleva töö eesmärgiks on hinnata muldade värvusi kui olulisi makromorfoloogilisi tunnuseid Jõgeva Sordiaretuse Instituudi ja EPMÜ Agronoomiateaduskonna katsepõldudel Munselli mullavärvuse kaartide alusel ning värvuse kasutamise võimalusi mullatekkeprotsesside kindlakstegemisel ja geneetiliste horisontide kirjeldamisel.

Metoodika

Väliuurimistööd toimusid aastatel 1995-1996. Muldade huumusseisundi ja teiste näitajate uurimiseks rajati sügavkaevad, kasutades kirjeldamisel vastavaid juhendeid (FAO, 1990; USDA, 1993). Sügavkaevad rajati Eerikal punakaspruunile moreenile ja Jõgeval kollakaspruunile karbonaatsele moreenile. Sügavkaevete erinevatest horisontidest võeti mullaproovid nende hilisemaks analüüsiks.

Mullavärvuste (MV) kirjeldamiseks kasutati järgmisi näitajaid: värvi nimetus, Munselli märgisüsteem, mulla niiskusseisund ja füüsikaline seisund. Kui füüsikalist seisundit pole eraldi ära toodud, siis on hinnatud värskest murtud mullapinna värvust (USDA, 1993).

Enamiku muldade värvuse intensiivsus väheneb niiskusesisalduse suurenemisel mullas. Seega peab mulla värvuse määramisel niiskusseisund alati antud olema. Muldade värvust hinnatakse kahe erineva niiskusseisundi, s.t. kuiva ja märja mulla korral. Kuiva mulla all mõeldakse seejuures õhukuiva mulda, mille edasisel kuivamisel mulla värvus enam ei muutu. MV hindamiseks mulla märjas olekus kasutatakse sellise niiskusesisaldusega mulda, mille värvus täiendaval niisutamisel enam ei muutu. Mulda ei tohi aga niisutada sedavõrd, et mulla pinnale tekkivad veekiled hakkaksid värvust moonutama. Niisketes piirkondades võetakse standardvärvuseks märja mulla, kuivades piirkondades kuiva mulla värvus. Detailsetes kirjeldustes aga määratakse MV nii kuivas kui märjas olekus.

Munselli märgisüsteem (näiteks 5YR 6/5) on konkreetse värvi ülesmärkimise moodus, mis saadakse mullavärvuse võrdlemisel Munselli värvuskaartide süsteemiga (Munsell, 1992). Nimetatud süsteem kasutab värvuse kirjeldamiseks kolme muutuvat näitajat (värvielementi): värvuse tooni (hue), värvuse intensiivsust (value) ja tooni puhtust (chroma).

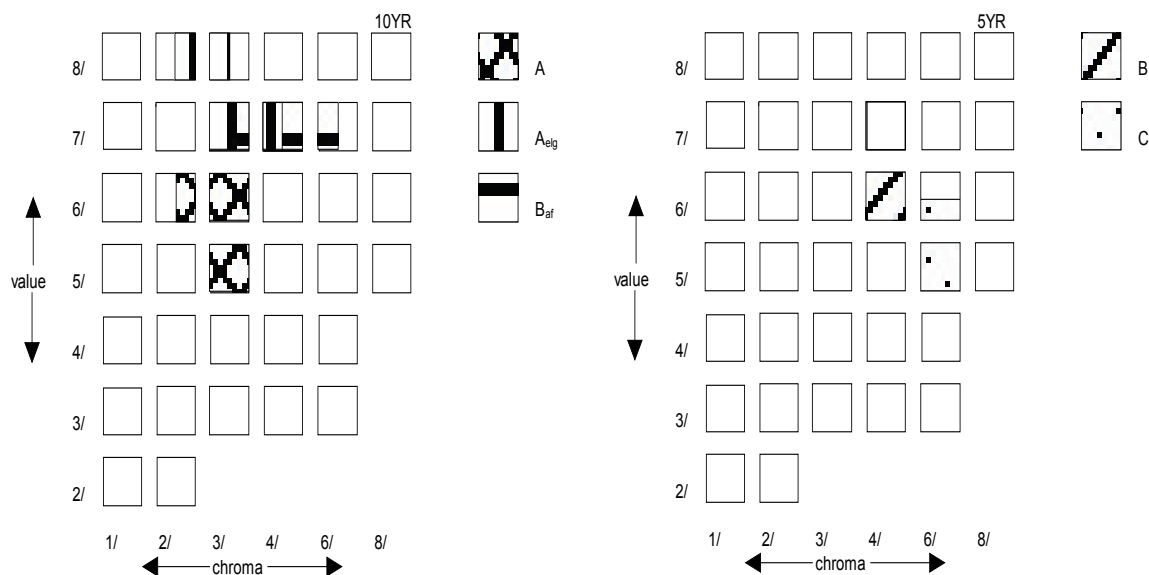
Värvuse toon on valguse kromaatilise koostise mõõt. Munselli süsteem baseerub viiel peamisel värvitoonil, nendeks on punane (märgitakse tähega R), kollane (Y), roheline (G), sinine (B) ja purpurne (P). Vahepealsed kasutatavad toonid on kollakaspruun (YR), rohekaskollane (GY), sinakasroheline (BG), purpurjassinine (PB) ja punakaspurpurne (RP). Nimetatud kümme põhitooni on omakorda jaotatud arvuliste väärtuste abil neljaks ning on toodud määraja erinevatel lehtedel.

Intensiivsus iseloomustab värvuse heledust või tumedust neutraalse halli skaala suhtes ning võib varieeruda absoluutsest mustast (0/) kuni absoluutse valgeni (10/). Seega heledamad värvid jäävad väärtuste 5/ ja 10/ ning tumedamad värvid väärtuste 5/ ja 0/ vahele.

Tooni puhtus on spektrivärvi puhtus e. tugevus. Ta iseloomustab neutraalse halli küllastatust spektrivärviga. Nimetatud väärtuse skaala ulatub /0-st neutraalsete värvide jaoks kuni /8-ni värvuse tugevaima avaldumise korral muldade hindamisel.

Töö tulemused

Kuna antud töös käsitletakse punakaspruunil ja kollakaspruunil moreenil kujunenud muldi ning enamuuritud mullaliikideks on kahkjast (LP), leetjast (KI) ning leostunud (Ko) muld, siis on põhitähelepanu pööratud lähtekivimite ning nimetatud muldade geneetiliste horisontide värvuse kirjeldamisele.



Joonis 1. Kahkja mulla erinevate horisontide värvused mulla kuivas olekus
Figure 1. Colours of different horizons of Glossisol (in dry soil conditions)

Üldjuhul pole horisondi värvus homogeenne, alati esineb põhivärvus, millele lisanduvad naaberhorisontidele ja erinevat päritolu laikudele omased toonid. Nagu uurimised näitavad (joonis 1, tabel 1), on kahkja mulla (LP) A-, Baf- ja Aelg-horisontidel (vastavalt huumus-, amorfse raua sisseuhte- ja näivleetunud horisont) põhivärvus (10YR ehk kollakaspruun) sama. Erinevused ilmnevad aga värvuse intensiivsuses ja tooni puhtuses. Siit võib järeldada, et nimetatud mullahorisondid on suure tõenäosusega kujunenud sarnasest lähtekivimist ja diferentseerumine on tekkinud alles erinevate geneetiliste protsesside mõjul. Tehtud kirjelduste põhjal saab väita, et värvuse intensiivsus on madalaim huumushorisondil. Seepärast saab muldi edasiste uurimuste käigus huumusesisalduse põhjal grupeerida just värvuse intensiivsuse alusel. Baf- ja Aelg-horisondi värvused varieeruvad nii värvuse intensiivsuse kui ka tooni puhtuse osas, kusjuures osaliselt nende värvused isegi kattuvad. Keskmiste näitajate põhjal aga selgub siiski, et tooni puhtus on tugevam Baf-horisondil, mis viitab selgesti rauasisalduse olulisusele värvuse mõjutajana.

Kahkja mulla B- ja C-horisondid diferentseeruvad ülejäänutest juba põhivärvuse osas, kuna tegemist on erineva lähtekivimi kihiga.

Jõgeval uuritud leostunud (Ko) ja leetja (KI) mulla horisontide põhivärvus (10YR) profiili lõikes ei muutu, mis viitab küllaltki homogeenisele lähtekivimile (tabel 2). Heledamad (värvuse suurema intensiivsusega) on leetjast horisont (Ael) ja lähtekivim. Seetõttu saab horisontide eristamisel just värvuse intensiivsust kõige tulemuslikumalt kasutada.

Kokkuvõtvalt võib väita, et nn. punakaspruuni moreeni värvus on Munselli värvusskaala põhjal Eerika uurimisalal kollakaspruun. Jõgeval uuritud muldade lähtekivim oli helehalli kuni väga kahvatpruuni värvusega (vastavalt leostunud ja leetjal mullal). Sama horisondi värvuste võrdlemisel mulla kuivas ja märjas olekus selgus, et põhiline erinevus seisneb värvuse intensiivsuse muutumises. Nimetatud näitaja varieerub kõige rohkem ka erinevate geneetiliste horisontide lõikes.

Esialgused uurimused lubavad väita, et mulla värvus on näitaja, mida on võimalik kiiresti ja tulemuslikult kasutada erinevate mullatekkeprotsesside kindlakstegemiseks ning geneetiliste horisontide kirjeldamiseks.

Tabel 1. Erinevate horisontide värvused kahkjäl mullal / *Colours of different horizons of Glossisol (GS)*

Mulla liik ja horisondid <i>Soil type and horizons</i>	n	Horisontide värvused / <i>Colours of horizons</i>	
		kuivalt <i>dry</i>	märjalt <i>moist</i>
LP/GS			
A	6	10YR 5,6/2,9 kahvatupruun, pruun / <i>pale brown, brown</i>	10YR 3,8/3 pruun, tumepruun / <i>brown, dark brown</i>
Baf	5	10YR 7,2/3,7 väga kahvatupruun / <i>very pale brown</i>	10YR 5,5/4,8 kollakaspruun / <i>yellowish brown</i>
Aelg	6	10YR 7,2/3,2 helehall / <i>light gray</i>	10YR 5,6/4,2 hele kollakaspruun / <i>light yellowish brown</i>
B	1	5YR 6/4 hele punakaspruun / <i>light reddish brown</i>	5YR 4/4 punakaspruun / <i>reddish brown</i>
C	9	5YR 5,2/6 kollakaspunane / <i>yellowish red</i>	5YR 4/6 kollakaspunane / <i>yellowish red</i>

Tabel 2. Erinevate horisontide värvused leostunud ja leetjal mullal / *Colours of different horizons of Cambisols (CM) and Luvisols (LV)*

Mulla liik ja horisondid <i>Soil type and horizons</i>	n	Horisontide värvused / <i>Colours of horizons</i>	
		kuivalt <i>dry</i>	märjalt <i>moist</i>
Ko/CM			
A	3	10YR 5,7/2,7 pruun / <i>brown</i>	10YR 5/6,5 kollakaspruun / <i>yellowish brown</i>
B1	3	10YR 5,7/5,7 kollakaspruun / <i>yellowish brown</i>	10YR 4,1/4,5 tume kollakaspruun / <i>dark yellowish brown</i>
B2	1	10YR 7/5 väga kahvatupruun / <i>very pale brown</i>	10YR 5/6,5 kollakaspruun / <i>yellowish brown</i>
B3	2	10YR 7,3/5 väga kahvatupruun / <i>very pale brown</i>	10YR 4/6 tume kollakaspruun / <i>dark brown</i>
C	4	10YR 7,6/2,8 helehall / <i>light gray</i>	10YR 6,3/4,5 hele kollakaspruun / <i>light yellowish brown</i>
KI/LV			
A	6	10YR 5,6/2,3 hallikaspruun / <i>grayish brown</i>	10YR 3,1/2,6 väga tume hallikaspruun / <i>very dark grayish brown</i>
Ael	4	10YR 7,6/2,1 helehall / <i>light gray</i>	10YR 5,1/4,3 kollakaspruun / <i>yellowish brown</i>
B1	5	10YR 6/4,8 hele kollakaspruun / <i>light yellowish brown</i>	10YR 5,9/6 kollakaspruun / <i>yellowish brown</i>
B2	2	10YR 6,8/4 hele kollakaspruun / <i>light yellowish brown</i>	10YR 4,6/5,8 tume kollakaspruun / <i>dark yellowish brown</i>
B3	1	10YR 4,5/5 tume kollakaspruun / <i>dark yellowish brown</i>	10YR 4/5 tume kollakaspruun / <i>dark yellowish brown</i>
C	6	10YR 8,3/2,8 väga kahvatupruun / <i>very pale brown</i>	10YR 5,3/4,3 kollakaspruun / <i>yellowish brown</i>

Kirjandus

- Lillema A. Eesti NSV mullastik. – Tallinn, 1958. – 199 lk.
Munsell. Munsell soil color charts. – Baltimore, 1992.
USDA. Soil Survey Manual. USDA Handbook No. 18. Washington, 1993. – 437 p.
FAO. Guidelines for soil description, 3rd edition. – FAO, Rome, 1990. – 70 p.
FAO. FAO-UNESCO Soil map of the World, Revised legend. ISRIC, Wageningen, 1994. – 140 p.
Mückenhausen E. Die Bodenkunde und ihre geologischen, geomorphologischen, mineralogischen und petrologischen Grundlagen. – Frankfurt am Main, 1993.

Soil Colours According to the Munsell Soil Colour Charts

I. Lemetti, O. Ellermäe

Summary

Colour is a macromorphological soil characteristic which can be used for describing different soil properties. Soil colour affects the amount of energy absorbed by soil, indicate the organic matter content (a higher organic matter content makes a soil darker in colour) and helps to distinguish between different horizons. Soil colour is largely influenced by the oxidation state of iron and manganese. Colours such as red, yellow, and reddish brown are encouraged by well-oxidized conditions. More subdued shades of grey and blue predominate in the case of oxygen insufficiency. Soil colour can be employed in field methods for the establishment of the need for drainage.

To analyse the soil colours during the summers of 1995-1996, 12 soil profiles of Glossisols (GS) (a dominant soil type in the distribution area of reddish-brown ground moraine), Cambisols (CM) and Luvisols (LV) (dominant soils in the distribution area of yellowish-brown ground moraine) were described and characterized. To provide soil colour coordinates (for both dry and moist soils), the Munsell soil colour charts were used.

According to the Munsell soil colour charts the colours of humus horizons of automorphic soils belonging to the analysed soil association do not reveal significant differences. The humus horizon of Glossisols (Eerika research area) had a brown or pale brown colour when dry, and a brown or dark brown colour when moist. The parent material (C horizon) of Glossisols had a yellowish red colour both when dry and when moist).

The humus horizons of Cambisols and Luvisols (Jõgeva research area) had a brown and greyish brown colours when dry and a yellowish brown or very dark greyish brown colour when moist. The parent material of the above soils had a light grey (CM) and very pale brown (LV) colour. Differences in colours of dry and moist soils become evident mostly in the variation of colour value.