



TARTU RIIKLIK ÜLIKOOL

MULLAGEOGRAAFIA
ÕPPEPRAKTIKA
JUHEND

TARTU 1973

TARTU RIIKLIK ÜLIKOOI

Füüsilise geograafia kateeder

MULLAGEOGRAAFIA
ÕPPEPRAKTIKA
JUHEND

Tartu 1973

Koostanud A. K o n g o

Kinnitatud Bioloogia-Geograafiateaduskonna
nõukogus 17. märtsil 1972.

eesõna

Mulla kui põllumajandusliku tootmise põhivahendi ja indikaatorliku maastikukomponendi tundmine on vajalik geograafidele nagu kõigile loodusteadlastele. Seepärast sisaldubki geograafiaosakonna õppeplaanis mullageograafia teoreetiline kursus koos sellele järgneva õppepraktikaga.

Mullageograafia õppepraktika programm määrab praktika põhiülesandeks mullastiku kaardistamise, muldade mikrotsoonaalsuse uurimise, muldade kolleksioneerimise ning seletuskirja koostamise mullastikukaardi juurde. Käesolev meetodiline juhend on koostatud geograafiaosakonna II kursuse üliõpilastele mullageograafia õppepraktika sooritamiseks. Juhend on koostatud 1960.a. väljaantud samalaadse juhendi, praktika korraldamise kogemuste ja mitmete uuemate meetodiliste tööde põhjal, kusjuures praktika ülesanded on viidud kooskõlla praktika praeguse kestusega.

Juhendis on antud selgitus praktika korralduse kohta, väliuurimiseks vajalike vahendite loetelu koos nende kasutamise seletusega, ülesannete lahendamise meetodika koos analüüsi võtetega, seletusi tööks kaardiga ning näpunäiteid aruande (seletuskirja) koostamiseks. Juhendi koostamisel on arvestatud sellega, et praktika sooritatakse pärast mullageograafia teoreetilise kursuse läbitegemist, mistõttu pole selgitatud kasutatud mõisteid ega ka mõningaid uurimise meetodika küsimusi. Muud vajalikud meetodilised juhendid ja käsiraamatud on loetletud juhendi lõpus.

Et praktika toimub õppejõu pideval juhendamisel, siis on võimalik alati konsulteerida praktikal kerivate küsimuste lahendamiseks.

I
PRAKTIKA PROGRAMM
JA KORRALDUS

Mullageograafia õppepraktika
programm sisaldab järgmised

ülesanded.

Mulla morfoloogilised ja füüsikalised omadused. Lõimise
välimääramise meetodid. Turba liigi ja lagunemisastme mää-
ramine. Geneetilised horisonidid, nende omadused ja tähis-
tus. Mulla reaktsiooni ja vabade karbonaatide välimääramine.
Mulla geneetiline profiil. Mulla määramine. Mulla tüübid,
alltüübid, liigid ja erimid. Eesti NSV muldade nimestik.
Analüüsandmete protokollimine. Muldade kaardistamine. Maa-
hindamise alused. Muldade levikuseaduspärasuste (mikrotso-
naalsuse) uurimine. Väliandmete ümbertöötamine. Muldkatte-
kaardi vormistamine. Seletuskirja koostamine. Muldade mik-
rotsonaalsuse iseloomustus. Aruande vormistamine.

Programmi läbitöötamiseks näeb õppeplaan ette 9 töö-
päeva. Orienteerivalt kasutatakse need järgmiselt.

Praktika esimesel päeval sõidetakse praktikakohale,
milleks valitakse suhteliselt mitmekesiste looduslike tin-
gimustega territoorium. Samal päeval toimub territooriumi
rekognosuurimine, valitakse alad nii kursuse koostöötami-
seks kui üksikutele tööühmadele proovikaardistamiseks.

Teisel praktikapäeval korratakse ning töötatakse läbi
väljuurimisülesanded, jagunetakse tööühmadeks ning harju-
tatakse mullaprofiilide uurimist ning nullastiku kaardis-
tamist selleks valitud prooviajaladel.

Kolmandast viienda tööpäevani toimub mullastiku väliuurimine töörühmadele näidatud maa-aladel, mille suurus sõltub maastiku iseloomust.

Kuuendal ja seitsmendal päeval uuritakse muldade mikrotsonaalsust ca 1 ka pikkusel lõigul kogu kursusele valitud profiiljoonest.

Kahetsandal tööpäeval valmistab iga rühm ühe kelmemoniidi rühma poolt kaardistatud alal enamesineva (dominantse) või hästi ilmekalt väljakujunenud mullaliigi kohta. Peale selle kontrollivad rühmad kogutud väliandmestiku ning töötavad selle läbi kokkuvõtte tegemiseks.

Ühaksandal, s.o. praktika viimasel päeval koostatakse kollektiivne aruanne, mis koos välimaterjalidega esitatakse kateedrile.

II MULLASTIKU VÄLTUURIMISE VAHENDID

Mullageograafia õppepraktika sooritamiseks on vajalikud järgmised vahendid ja materjalid (loetelus x nimetuse järel tähendab selle saamist kateedrist):

1. Labidas (x) on tarvilik kaevete valmistamiseks. Nõudes jõu- ja ajakulu, on profiilide valmistamine labida abil väheproduktiivne, kuid vajalik.

2. Mullapuur koos käepideme ja paunniaga (x) puuri maasse tagamiseks. Mullapuur surutakse püsti maasse, taotakse nulia abil $1/3$ osa maa sisse, pööratakse käepideme abil $1/4 - 1/3$ võrra ühele ja teisele poole, lüüakse uuesti ja keeratakse. Lõpuks peab 100 cm sügavust näitav kriips olema samal tasapinnal mullapinnaga. Siis keeratakse puuri maa sees mõned korrad ühes suunas ringi ja tõmmatakse käepideme abil välja. Tihedas sidusas pinnases tuleb kannu täitumiseks puuri palju kordi pöörata, kohevates ja liigniisketes pinnastes ainult mõned korrad ning seejärel kohe välja tõmmata. Saadud 1 m pikkune mullasammas silutakse noa või metallist joonlaua abil puuri kannu seinte kõrguselt.

3. Joonlaud (soovitav metallist, 30 cm pikkune) on vajalik horisontide түseduste mõõtmiseks, kaardil kauguste määramiseks ning ka puurprofiili puhastamiseks.

4. Klimeeter või mägikompass (x) on vajalik nõlva kallakuse määramiseks kontuuri iseloomustamisel ning nik-

rotonaalsuse uurimisel, samuti orienteerival kõrgusvaheda kindlakstegemisel.

5. Luup (soovitav 10-kordse suurendusega) on vajalik tainede ja lõimise määramisel ning turba lagunemisastme kindlakstegemisel.

6. HCl 10%-line lahus (x) on vahend mullas sisalduvate vabade karbonaatide kindlakstegemiseks. Selleks tilgutatakse pudelikeseest HCl lahust kaevu seinale või puurprofiilile alates profiili alumisest otsast.

7. Universaalindikaator (x), värvuste skaala (x) ja portselankausike mulla reaktsiooni määramiseks. Määratava mullaga ülehõõrutud portselankausikesse võetakse umbes gramm mulda, sellele kallatakse niipalju universaalindikaatorit, et muld sellest küllastuks ja lahus mullast ka läbi valguks. Mulla leotise värvust võrreldakse kohe värvuste skaalaga, kust leitakse mulla reaktsiooni näitaja - pH.

8. Pliiatsid (TM, M, 2M) on vajalikud andmete protokolimiseks, profiilide asukohtade tähistamiseks kaardil ning mullaliikide kontuuride kaardilekandmiseks. Värvipliiatsid (soovitav 48 värviga karp) on vajalikud muldkatte kaardi värvimiseks ning ka mõnede mullaprofiilide joonistamiseks.

9. Kuma ja nuga. Kumi läheb tarvis kaardi täpsustamisel, päeviku sissekannete korrigeerimisel ja mikrotsonaalsust käsitlevate jooniste koostamisel, nuga - pliiatsite teritamisel, nivelleerimise juures tähiste valmistamisel ning sageli ka puurprofiili puhastamisel.

10. Kaart (x) peab olema võimalikult täpse situatsiooni ning soovitatavalt varustatud samakõrgusjoontega. Väga tugevasti liigestatud reljeefiga alade kohta on vajalik kaart mõõtkavas 1 : 5000; tavaliselt sobib kaart mõõtkavas 1 : 10 000. Väga tasase reljeefi puhul ning orienteerival kaardistamisel sobib kaart mõõtkavas 1 : 25 000. Tavaliselt kasutatakse kaardialusena majandi maakasutusplaani valgus-

koopiat. Neid on vaja 2 eksemplari: üks välitööde jaoks, teine puhtandiks aruandesse.

11. Päevik tuleb muretseda igal tööühmal. Selleks sobib kõvemate kaantega ruuduline kaustik, milles on vähemalt 50 lehte.

12. Nivelliir ja latt (x) on vajalikud mikrotsonaalsuse uurimisel profiiljoone saamiseks. Selle juures saadakse lugemaid ainult lati ühelt küljelt 1 cm täpsusega.

13. Kartong, plastiliin, liim on vajalikud vahendid kelmemonoliidi valmistamiseks. See toimub samalaadselt laboratoorseses töödes valmistatud mikromonoliidiga, kuid mõõdus 100x20 cm.

14. Proovikotid (x) mullaproovide (ca 0,4 kg) võtmiseks. Kelmemonoliidi iga horisondi materjali võetakse 0,2-0,3 kg ning proovikotid etiketatakse täpselt, kirjutades proovikotile kaave numbri, liigi indeksi ning horisondi tähise.

15. Kaarditasku on väga sobiv väiksemate välitöövahendite paigutamiseks ja kaasaskandmiseks.

Aruande koostamiseks tarvitaminev paber ja joonestusvahendid tulevad muretseda praktikantidel. Millimeeterpaber ja kalka, samuti vajalikud meetodilised juhendid antakse kateedrist.

III VÄLITÖÖD

VÄLITÖÖDE ÜLDINE KORD

Mullastiku väliuurimise põhi-
meetodiks on marsruutmeetod,
kus mullaliikide paiknemine ning seos mullatekketegurite
ja -tingimustega tehakse kindlaks üksikute käikudega
(marsruutidega). Need valitakse võimalikult risti reljeefi
muutumisele, kusjuures nende vahakaugused olenevad uurita-
va maastiku iseloomust. Uurimistingimuste seisukohalt võib
uuritavat territooriumi tinglikult jagada viide järgevas-
se kategooriasse ehk raskusjärku:

I raskusjärk - tasandikulise reljeefi ja ühetaolise
taimkatte, mulla lähtekivimi ja mullastikuga avamaastik,
näiteks ulatuslikud ühetaolised soo-, sanduri- või moree-
nitasandikud;

II raskusjärk - reljeef on selgelt, kuid mitte tuge-
vasti liigestatud; taimkatte, mulla lähtekivimite ja mul-
dade kompleksus avaldub nõrgalt, metsastus väike. Võib
esineda suuri ühetaolisi soid harvade metsatukkade ja
pöösastega;

III raskusjärk - reljeef vähe liigestatud, taimkatte,
mulla lähtekivimite ja muldade kompleksus avaldub selgelt.
Sagedasti esineb ulatuslikke ühetaolisi soid tihedate
puis- ja pöösastainede grupeerikutega;

IV raskusjärk - reljeef tugevasti liigestatud, taimkat-
te, mulla lähtekivimite ja muldade kompleksus avaldub te-

ravalt. Võib esineda ulatuslikke tiheda puu- ja võsarindega soid mineraalmaa saartega;

V raskusjärk - reljeef keeruline ja tugevasti liigestatud, taimkatte, mulla lähtekivimite ja muldade kompleks keeruline, tugevasti metaastunud ja võsastunud. Sageli esineb rohkete mineraalmaa saartega ja võsastike või metsaga kaetud soid.

Tasastel ja väheliigestatud reljeefiga aladel (I - III raskusjärk) kasutatakse paralleelseid marsruutkäike vahekaugusega 150 - 250 m. Keskmiselt ja tugevasti liigestatud reljeefiga aladel (IV - V raskusjärk) on marsruutkäikude vahe 50 - 100 m ning marsruutkäigult tuleb teha rohkesti kõrvalepõikeid või kaardistada mullastik pinnavormide kaupa. Praktiline juhis marsruutide vahekauguste valimiseks ning kõrvalepõigeteks peasihist on järgmine: läbida ala nii, et kaardistamisel ei jääks ükski koht kaardistaja poolt nägemata.

Marsruutidel tehtud profiilide vahekaugus ei tohi tavaliselt reljeefi puhul olla üle 200 m, liigestatud reljeefiga aladel tuleb kirjeldusi teha tihedamalt (vahekaugus 50 - 100 m).

Metsaalade mullastikku uuritakse piki kaardil märgitud sihte ja teid, tehes kõrvalkäike kindlatest punktidest. Eriti tuleb siin jälgida puistu koosseisu ja selle muutusi, millega kaasneb ka mulla muutumine.

Mullaliigid, nende omadused ja seosed mullatekketeguritega tehakse kindlaks mullaprofiilide (läbilõigete) uurimise ning iseloomustamise teel. Marsruutkäikudel valmistatakse profiilid kaevete, poolkaevete ning puurprofiilide näol. Kaeve kujutab endast 1,2 m pikkust, 0,6 m laiust ning 1,2 - 1,5 m sügavust auku, mille üks sein on vertikaalne (nn. profiilisein), selle vastassein aga trepikujuline kaevamistöö mahu vähendamiseks. Profiilisein peab olema kõige paremini valgustatud ning analüüsi hõlbustamiseks

hästi silutud. Kaevest väljatõstetav huumushorisoni materjal asetatakse kaevest paremale, järgnevate horisontide materjal aga vasakule. Pärast analüüsimist ja proovide võtmist aetakse kaeve täis vastupidises järjekorras, see tähendab nii, et huumuskiht jääks peale. Kõik kaeved tuleb korralikult kinni ajada ja mulla pind tasandada.

Poolkaeve sarnaneb kaevega, on sellest väiksem ega ulatu sügavamale B-horisoni ülemisest osast. Poolkaeve profiili jätkatakse puuri abil poolkaeve põhjast. Kõige hõlpsamaks profiili saamise viisiks on puurimine. Puuri kasutamisel peab arvestama seda, et puuri alumisse ossa võib sageli jääda ülemiste horisontide (eriti huumushorisoni) materjali.

Kõige täielikuma ülevaate mulla profiilist annab kaeve. Seetõttu valmistatakse viimaseid peamiselt muldade põhiliseks iseloomustamiseks ja kirjeldamiseks. Et aga kaevete tegemine on tömahukas ja aeganõudev, siis tuleb nende asukohta eriti hoolikalt valida, paigutades nad vastavate muldade tüüpilistel levikualadel võimalikult suurtesse mullakontuuridesse. Praktika algul tuleb kaeveid teha rohkem, et harjuda leidma seoseid mulla ja teiste loodusnähtuste vahel ning õppida tundma mulla ehitust.

Muldkatte struktuuri põhijoonte selgumisel kasutatakse praktiliselt peamiselt poolkaeveid ja puurprofiile nii muldade määramiseks kui ka nende areaalide piiride selgitamiseks. Üldiselt kasutatakse nullastiku kaardistamisel paralleelselt nii kaeveid, poolkaeveid ja puurprofiile. Peamiselt ainult kaevete abil kaardistatakse paepealseid ja tugevasti ning väga tugevasti rähkseid muldi, paunaukudega aga soomuldi ja teisi liigniiskeid muldi, milles põhjavesi on maapinna lähedal. Puur on põhiliseks vahendiks muldade ja nende lõimise määramisel ka erodeeritud muldade levikupiirkondades, kus labidat kasutatakse eelkõige huumushorisoni omaduste (huumusesisaldus, tusedus) selgitamisel.

Kaevete, poolkaevete ja puuraukude arv oleneb kaardi mõõtkavast, muldkatte struktuurist (kontuuride vaheldumise sagedusest), kõlvikust ja muldade kontrastsusest. Nimetatud asjaoludest tingituna on ühe kirjeldusega (profiili analüüsiga) iseloomustatava maa-ala suurus erinev. Orienteeriva ülevaate sellest annab tabel 1.

T a b e l 1

ÜHE KIRJELDUSEGA ISELOOMUSTATAVA MAA-ALA
MAKSIMAALSELT LUBATAV SUURUS HEKTARITES.

	R a s k u s j ä r k				
	I	II	III	IV	V
Üldse ühe kirjelduse kohta	5	3,5	2,5	1,0	0,3
Kirjeldustest ühe sügavkaeve kohta	15	10	7.5	3	1.0

Mineraalmuldadel paiknevate kultuurmaade puhul peab kirjelduste võrk pinnaühiku kohta üldreeglina olema tihedam kui looduslikel rohumaadel ja viimastel omakorda tihedam kui metsades. Orienteeruvalt võib lähtuda järgmisest vahekorrast:

3	:	2	:	1
kultuur- maad		loodus- likud rohumaad		metsad

Iga erinevat looduslik-territoriaalset kompleksi (reljeefivormi iga elementi, aga ka erinevaid kõlvikuid ning taimkatte muutusega kohti jm.) tuleb iseloomustada profiiliga. Neist asjaoludest lähtudes valitakse samalaadsete looduslike tingimustega kontuur ning sellel kõige iseloo-

mulikum koht profiili valmistamiseks. Profiilipunkt ei tohi asuda kraavi kaldal, tee ääres, sõnnikupatarei asemel, tuleasemel jne. Et profiil saaks loomutruu ja analüüsikõlblik, tuleb see teha vähemalt 10 m kaugusel mulla tugevasti mõjutamise kohast. Peale selle tuleb silmas pidada ka mikroreljeefi: profiili ei või valmistada mikroökorgendikule ega -nõkku.

Valitud kohas valmistatakse profiil, kirjeldatakse profiiliga iseloomustatavat kontuuri ja seejärel mullaprefiili ennast.

KONTUURI LOODUSLIKE TINGIMUSTE KIRJELDAMINE

Selle raames iseloomustatakse põhilisi komponente, millel on määrav osa mulla omaduste kujunemisel, nende muutumisel kui ka maa-ala majanduslikul kasutamisel. Iseloomustada tuleb järgmisi komponente: reljeef, taimestik, vearežiim, kivisus.

reljeefi kirjeldamine

Kõigi kirjelduste juures märgitakse pinnavormi (mesoreljeefi vorm) ning kontuuri asend sellel vormil. Profiili asukoha näitamiseks joonistatakse pinnavormi skemaatiline läbilõige avatud päevika vasakpoolsele leheküljele ja märgitakse sellele profiili asukoht ning number. Olulise mikroreljeefi esinemise kor-

ral kontuuris tehakse ka selle iseloomustus. Pinnavormide nimetused on antud juhendi lisa 1. Eritingmärkidega tuleb välikaardile kanda järsakud (lisa 2).

taimkatte kirjeldus

Mullastiku uurimisel kirjeldatakse eraldi järgmised kõlvikud: 1) kunnimaad (põllud, söödid, aiad), 2) rohumaad (heina- ja karjamaad), 3) metsad, 4) võsad, 5) sood (liigniiskuse tõttu põllumajanduslikult kasutamata alad) ja 6) muud maad (liivikud, loopealsed, kivistikud, nõmmed jne.).

Elkõige märgitakse protokollis kõlvik ning sellejärel andmed taimestiku kohta. Taimkatte kirjeldamine toimub rindete kaupa. Igas rindes loetletakse esinevad taimeliigid, märgitakse nende ohtrus, katteväärtus ja taimekoosluse nimetus.

Ohtrus määratakse visuaalselt 5-astmelise skaala alusel.

- 1 - väga vähe (taimeliik esineb üksikute eksemplaridena)
- 2 - vähe (eksemplaride arv on väike)
- 3 - arvukalt
- 4 - ohtralt
- 5 - üliohtralt (taimeliik on koosluses valitsev, moodustades enam-vähem pideva katte).

Ohtruse hinnang märgitakse sulgudes taimeliigi nimetuse järel, näit. luha-kastevars (4), lubikas (2) jne.

Katteväärtus näitab, mitu kümnendikku maapinnast katavad ühe või teise taime või taimerühma maapealsed osad (maapealsete taimeosade projektsioon maapinnale). Katteväärtus tehakse kindlaks kümneastmelise skaala järgi (0,1; 0,2; 0,3; ... 1.0) esmalt kogu uuritava rinde, seejärel eri taimerühmade või liikide kohta. Katteväärtuse hinnang märgitakse iseloomustatava objekti nimetuse järel sulgudes.

Kõigi nende näitajate kirjeldamine muudab uurimistöö esjatult mahukamaks. Seepärast kirjeldatakse eri kõlvikute taimkatet erinevalt.

1. P õ l l u m a a d e puhul märgitakse kasvava kultuuri nimetus ja seisund (väga hea, hea, rahuldav, vilets), üldine umbrohtumus ja umbrohtude liigid. Söötide puhul märgitakse rohurinde üldine katteväärtus ning võsarinne (kui esineb).

2. R o h u m a a d e kirjeldamisel märgitakse eelkõige nende kasutusalaad (looduslik heinamaa, looduslik karjamaa, kultuurheinamaa, kultuurkarjamaa). Edasine kirjeldus tehakse rinnete kaupa, pöörates peatähtelepanu rohurindele. Rohurindel märgitakse üldine katteväärtus ning eraldi põllumajanduslikult tähtsate taimegruppide katteväärtus (liblikõielised - L, kõrrelised - G, tarnad jt. lõikheinad - C, rohunid - R). Iga grupi puhul määratakse liigiline koosseis ja liikide ohtrus.

Puu- ja põõsarinde esinemisel märgitakse lisaks muudele näitajatele puude ja põõsaste esinemislaad (üksikult, hajusalt, grupiti jne.).

Taimkatte kirjelduse alusel märgitakse rohumaatüüpi ühes taimekoosluse näitamisega A. Marveti vastava töö järgi.

3. M e t s a d e taimkatte kirjeldus koostatakse rinnete kaupa. Puurinde kohta märgitakse katteväärtus (liitus) ja puistu koosseis, kasutades tavalisemate puuliikide tähistamiseks lühendeid (mänd - MÄ, kuusk - Ku, kaak - Ks, haab - Hb, saar - Sa, must lepp - Lm, valge lepp - Lv jne.). Kui puistu liitus on 0,8 ning puistus on ligikaudu puudest $\frac{4}{10}$ mändi, $\frac{3}{10}$ kuuske ja $\frac{1}{10}$ kaske, siis märgitakse: puurinne (0,8) 4 MÄ, 3 Ku, 1 Ks. Kui mõne puuliigi osatähtsus on alla $\frac{1}{10}$, märgitakse arvu asemele +, näit. +Hb.

Edasi määratakse puude ligiksudne kõrgus, diameeter ning puistu vanus. Järeelkasvu ja alusmetsa kirjelduses antakse nende katteväärtus, esinemise laad (hajusalt, ko-

gumikena), liigiline koosseis ja katteväärtus. Rohu- ja samblarinne kirjeldatakse tavalise vormi kohaselt.

Koostatud kirjelduse ja mullaomaduste alusel määratakse metaa kasvukoha tüüp A.Marveti töö järgi.

4. V õ s a d e n a kirjeldatakse alad, kus põõsaste ja madalakasvuliste puude katteväärtus on vähemalt 0,6. Kirjelduses märgitakse võsamaa kõlvikuline päritolu (endine karjamaa, heinamaa, sööt, raieistik), võsa kõrgus, liigiline koosseis ja ülesharimiseks sobivatel aladel ka puistaimede diameeter.

5. S o o d e taimkatet kirjeldatakse rinnete kaupa nagu metsa-, võsa- või rohuma taimkatet.

6. M u u d e l m a a d e l sõltub taimkatte kirjelduse põhjalikkus ja aspekt maa-ala edaspidisest kasutamisevõimalustest (põllumaa, metsamaa, karjamaa, puhkepiirkond).

veerežiimi kirjeldamine

Uuritava kontuuri veelude iseloomustamisel pööratakse tähelepanu järgmistele asjaoludele:

1) üleujutuse esinemine, selle kestus, ulatus ja põhjused (jõgede tulvaveed, seisvad pinnaveed, karstinähtused jne.);

2) pinnavete esinemine, nende kogunemise põhjus, kestus ja äravoolutingimused;

3) ülavee esinemine, selle ligikaudne sügavus, kestus ja põhjused (erineva löümiseega horisonidid, nõrgkivi jne.);

4) põhjavee sügavus ja selle taseme kõikumise piirid, samuti allikate esinemine.

Veelude iseloom protokollitakse vabas sõnastuses.

kivisuse uurimine

Põldudel ja rohumaadel määratakse kivisus, mille andmed protokollitakse ning kantakse muldkattekaardile kivisuse astmetena, lisades juurde ka esinevate kivide suurusgruppi (või grupid). Kivisuse aste märgitakse kirjelduses ja kantakse kaardile rooma numbritega, kivide suurusgrupp aga araabia numbritega (kivid läbimõõduga 10 - 40 cm - numbriga 1, 40 - 100 cm - numbriga 2 ja üle 100 cm - numbriga 3). Domineeriv fraktsioon kriiputatakse alla (näiteks III^{1,2}).

Kivisuse astmed määratakse silma järgi K.Kildema poolt koostatud tabeli alusel (lisa 3). Kontrolliks ja üldse kogemuste omandamiseks loetakse kivid proovilappidel ning määratakse sel viisil kivisuse aste. Proovilapi minimaalseks suuruseks väikestele kividele (10 - 40 cm) on 100 - 500 m² (5 x 20, 5 x 100 või 2,5 x 200), suurematele kividele (üle 40 cm) aga 500 - 1000 m² (5 x 100, 5 x 200 või 2 x 500). Proovilapp võetakse selliselt, et ta läbiks nii tugevalt kui ka nõrgalt kiviseid kohti (enamasti langeb see suund ühte pinna suurima langusega). Soovitav on proovilapi asukoht aidada sügavkaeve asukohaga, sel juhul kirjeldatakse ka sügavkaeve kivisust. Proovilapi pikkus ja laius määratakse sammumõõduga.

Proovilapi keskel liikudes ja kahele poole vaadates loendatakse üle 10-cm läbimõõduga kivid ja märgitakse tabelisse (lisa 3). Saadud suurusgruppide kivide arvu alusel määratakse tingkivide arv. Fraktsioonide puhul, mille kohta tabelis otseselt koefitsienti toodud ei ole, võetakse see fraktsiooni keskmise läbimõõdu järgi. Näiteks 70 - 100-cm fraktsiooni korral kasutatakse 85-cm läbimõõduga kividele vastavat koefitsienti. Tingkivide arvu järgi saadakse lisast 3 kivisuse aste.

MULLA MORFOLOOGILISTE
TUNNUSTE JA OMADUSTE
KIRJELDAMINE

Mullakontuuri kirjeldamise järel tuleb analüüsida mulla-profiil horisontide kaupa mulla geneetilise tüübi, alltüübi, liigi määramiseks ja lõimise ning lähtekivimi iseloomustamiseks. Geneetiliste horisontide tähistus ja diagnostilised tunnused on antud vastavas tabelis (lisa 4).

Mullaprofiili kirjeldamisel pööratakse tähelepanu järgmistele mulla omadustele: 1) värvus, 2) lõimis, 3) struktuursus, 4) tihenemine ja poorsus, 5) horisontide ülemineku iseloom, 6) niiskus, 7) usamoodustised ja lisan-did, 8) kihisemine ja 9) reaktsioon.

1. V ä r v u s on mulla tähtsamaid väliseid tunnuseid, mis peegeldab mulla geneesi ja aitab selgitada mulla keemilisi omadusi. A_1 -horisondi värvuse kaudu saab leida ka ligikaudse huumusesisalduse (lisa 5). Värvuse määramisel tekib paratamatult subjektiivseid vigu. Horisondi põhivärvus tuleb leida nn. Zahharovi värvuste kolmnurgast (lisa 6), lisades nimetusele vajalikul hulgal toone ja varjun-deid, näit. nõrga pruuni tooniga hall. Lisas 6 pole näi-datud gleistumisprotsessis tekkivat sinist värvitooni, mis esineb mitmesuguste üleminekutega valkjashallile ja on tingitud raua alahapendiliste ühendite esinemisest.

2. L õ i m i s e (e. mehaanilise koostise) määramisel on aluseks muldade klassifikatsioon mehaanilise koostise järgi (lisa 7). Välitöödel toimub lõimise määramine organo-leptiliselt mulla peenese plastilisuse järgi (märja mulla

voolimise) või sõrmeproovi abil lisas 8 toodud tunnuste järgi. Menetlus võimaldab määrata füüsilise savi hulka ning mullaerimeid täpsusega 5%. Korese fraktsioonidest määratakse mulla lõimise iseloomustamisel kruusa ja räha, veerise või klibu sisaldus. Mulla kivisust kirjeldatakse eraldi.

Kruusasteks loetakse mullad, mille kruusasisisaldus on 10 - 50%. Et välitöödel on raske määrata kruusafraktsiooni osatähtsust ja et muldade omadusi mõjustavad oluliselt eelkõige jämedad korese fraktsioonid, siis võetakse mulla koreselisuse määramisel aluseks osakesed läbimõõduga 10 - 100 mm (rähk, veeris, klibu). Kui viimaste sisaldus on alla 2%, loetakse mulda koresevabaks, on neid aga 2 - 50%, fikseeritakse valdav korese liik mulla lõimise täiendina. Koresesisaldus määratakse astmetega, mis on toodud lisas 9. Kui koresesisaldus vastavas horisondis on üle 50%, siis fikseeritakse ainult kores, detailuurimisel ka peenese lõimis korese täiendina, näiteks saviliivane klibu.

Koresus määratakse kaevest väljavõetud mullas silmamõõduliselt, hinnates proovist väljakorjatud korese ja järelejäädud peenese mahtu. Enamasti määratakse koresus ligikaudsena koresega kaetud pinna protsendi kaudu. Viimase määramiseks joonistatakse mulla pinnale 1 m pikkuste külgedega ruut. Sellelt korjatakse kores ja kaetakse sellega võetud ruudu nurk. "Sillutisega" ruudu külj sentimeetrites annabki A-horisoni ligikaudse koresuse protsendi. Teistes horisontides saab koresust määrata 1-dm² pinna suhtes.

Lõimise määramisel tuleb meeles pidada, et huumuse sisaldumine määratavas horisondis muudab savid kergemateks ning liiva ja saviliiva raskemateks.

A₀A₁-horisoni lõimise määramisel tuleb arvestada allasuva horisoni lõimist.

3. M u l l a s t r u k t u u r s u s t on võimalik määrata muljumata (st. loomulikus olekus olevas) mullas, näit. kaeves. Mulla tahke faasi osakeste esinemisviisi

järgi eraldatakse järgmisi struktuurivorme:

1) üksikteraline e. struktuursuseta muld - mulla tahke faasi osad ei ole omavahel sõmerateks liitunud, kogu mulla mass on ühtlane, liivmuldade puhul pude, savimuldade puhul plinkjas;

2) teraline struktuur - osakesed läbimõõduga kuni 5 mm, kujult nurgelised;

3) tompjas struktuur - osakesed läbimõõduga 5 - 20 mm, kujult ümmargused või ümardunud;

4) pähkeljas struktuur - osakesed läbimõõduga 5 - 20 mm, kujult nurgelised;

5) pankjas struktuur - osakesed läbimõõduga üle 20 mm, kujul ümmargused või ümardunud.

Mulla struktuursus tuleb alati määrata A_1 -horisondis, teistes horisontides - struktuursuse esinemise või määramise võimalikkuse korral. Määramist teostatakse mulla pinnal nähtavate, mulla kaevamisel leitavate ja mullapihutäie raputamisel tähelependavate agregaatide alusel silma järgi.

4. T i h e n e m i n e ja p o o r s u s määratakse kaevete ja poolkaevete profiilis. Noa ots vajutatakse kaevete seina ja võrreldakse horisontide tihedust omavahel. Seejuures eristatakse järgmisi astmeid:

1) kobe - kui nuga vajub kergel vajutusel sügavale mulda ning muld kergesti variseb;

2) tihe - kui nuga vajub kergel survega mulda mõne sentimeetri võrra;

3) kõva - kui nuga vajub tugeval surumisel mulda mõne (ca 3) sentimeetri võrra.

Poorsus määratakse silma järgi kaevete seinas, võimaluse korral selgitades läbilõigatud pooride suurust, hulka ja päritolu. Andmed pooride suuruse kohta protokollitakse järgmistest astmetest:

- 1) peenpoorne - kui mulla pooride läbimõõt on alla 1 mm;
- 2) jämepoorne - kui mulla pooride läbimõõt on 1 - 3 mm;
- 3) urbne - kui mullas on rohkesti 3 - 5 mm läbimõõduga õõsi;
- 4) auklik - kui mullas õõnsuste läbimõõt on 5 ja enam millimeetrit.

Peale pooride ja õõnsuste võib mullas olla veel lõhesid. Need mõõdetakse ja protokollitakse suvalises sõnastuses.

5. H o r i s o n t i d e ü l e m i n e k u i s e l o o m u saab täpsemalt määrata kaeve profiilis. Kriitiline on määrata A_1 -horisondi ülemineku iseloom, sest sellest sõltub praktiliste abinõude rakendamine. Mullahorisontide ülemineku iseloom tähistatakse järgmiselt:

- 1) järsk - üleminek toimub 0 - 3 cm tõeseduses kihis, on selgelt leitav ning piiritletav;
- 2) mõõdukas - üleminek toimub 3 - 5 cm tõeseduses kihis,

3) aeglane - üleminek toimub üle 5 cm tõeseduses kihis,

4) väga aeglane - kui horisontide vahepiire on raske kindlaks määrata. Tavaliselt eraldatakse väga aeglase ülemineku puhul omaette üleminekuhorisont.

6. N i i s k u s on oma muutlikkuse tõttu raskesti fikseeritav. Hoolimata niiskuse kõikumusest ilmastiku mõjul on siiski vajalik selle fikseerimine, sest ta mõjutab tunduvalt kirjeldatava profiili tunnuseid. Üksikute horisontide niiskust määratakse järgmiselt:

1) kuiv - muld ei sisalda tainedele kättesaadavaid veelike, on värvuselt tavalisest heledam ja toimab harimisel. Raskemad lõimised on kõvad ning murduvad pankadeks või lõhenevad. Pihus pigistamisel ei tundu muld niiskena ega märga ka paberit;

2) rõske (värake) - enamike muldade tavaline olek:

muld tundub pihus pigistamisel niiskena ning märgab paberit;

3) niiske - muld tundub pigistamisel niiske, märgab sõrmi, raputamisel ilmub pinnale vesi. Harimisel on künnivaod tugevasti läikivad. Raskemad mullaliigid on tugevasti plastilised. Selline niiskus on omane gleistunud muldadele, tavalistele normaalse niiskusega muldadele aga ainult pärast vihma;

4) märg - mullast saab vett välja pigistada. Harimisel kleepub märg muld põllutööriistade külge. Iseloomulik on see niiskuseaste gleimuldadele, teistele aga ainult pärast vihma;

5) vesine - mulla kõik poorid ja vaheruumid on veega täidetud. Mulla pigistamisel eraldub kergesti vett ja muld moodustab kleepuva pudrutaolise massi. Selline niiskus on omane pinnale või selle lähedale ulatuva põhjaveetasemega muldadele (kuivendamata turvastunud ja turvasmuldadele) ning lühiajaliselt ka teistele muldadele pärast lume sulamist või kestvaid tugevaid vihma.

7. U u s m o o d u s t i s e d j a l i s a n d i d. Uusmoodustistest on tähtsamad gleilaigud, roostetäpid, roostelaigud, ookrilaigud, nõrgkivi, lubjakonkretsioonid, huumuskäigud ja laigud. Märkimisel hinnatakse uusmoodustiste esinemine silma järgi kolmeastmelise skaala järgi: vähe, mõõdukalt, rohkesti. Lisandeid (mulda väljastpoolt viidud kehi, nagu söed, kondid, tellisetükid jm.) iseloomustatakse soovikohases sõnastuses.

8. K i h i s e m i n e. Mullad, mis sisaldavad karbonaate üle 1%, tekitavad soolhappega kokkupuutel kihisemise, "keemise". Määramiseks tilgutatakse soolhapet (10%-line HCl lahus) profiili alumisele otsale. Kihisemise korral katsetatakse kõrgemalt, kuni tehakse kindlaks sügavus sentimeetrites, millest allapoole muld HCl-ga mõjutamisel kihiseb. Protokolli märgitakse kihisemise alguse sügavus

(näit. kihisemine 35 cm-lt).

Kihisemise intensiivsuse järgi on võimalik määrata vabade karbonaatide ligikaudset hulka uuritavas mullas järgmiselt:

nõrk kiiresti kaduv kihisemine - karbonaate kuni 2%,
selge, kuid mittekestev kihisemine - karbonaate 3 - 4%,
tugev ja kestav kihisemine - karbonaate üle 5%.

9. M u l l a r e a k t s i o o n i m ä ä r a m i n e.
Reaktsioon määratakse profiilis kihisemise puudumisel huumushorisoni keskosas, A₁d- ja T-horisonis ca 25 cm sügavusel, samuti profiilis ca 60 cm sügavusel. Kui kihisemine algab pinnalt, reaktsiooni ei määrata, kui 60 cm-st sügavamal, siis ainult pindmises horisonis.

S o o m u l d a d e k i r j e l d a m i s e l t e h a k s e kindlaks turbahorisoni tusedus, turba liik ja lagunemisaste. Turba liik määratakse sootüübi ja turba koostise järgi (loduturvas, madalsooturvas, siirdesooturvas, rabaoturvas). Lagunemise astet saab välitöödel määrata järgmistel viisidel:

1) silma järgi: võetakse puuriga turbaprofiil, lõigatakse see noaga puuriseinte tasemel siledaks ning hinnatakse silma järgi lagunemata taimejäänuste ja lagununud materjali protsent lõikepinnast. Kui näiteks leitakse, et puurprofiilis on taimejäänuseid 1/4 ja mudastunud osa 3/4 pindalaliselt, siis märgime lagunemise astmeks 75%. Teatud vilumuse saavutamisel saab sel viisil määrata lagunemise astet $\pm 5\%$ veaga, mida välitöödel peetakse täiesti lubatavaks;

2) turba mudastunud osa järgi peos pigistamisel. Määramiseks võetakse puurikannust turvast pihku, pigistatakse ja hinnatakse lagunemine vastavate tunnuste järgi, mis on antud lisas 10.

Võttes arvesse kõiki kirjeldatud mulla omadusi, antakse talle nimetus, mis peab iseloomustama mulla geneetilist

liiki (juhul, kui alltüüp liikideks ei jagune, siis geneetilist alltüüpi), lõimist ja lähtekivimit. Mullaliigid (alltüübid) määratakse A.Piho ja R.Kase koostatud "Eesti NSV mullaerimite iseloomustuse", E.Kitse jt. "Mullateaduse" või A.Kalda koostatud "Välibotaanika" järgi.

Seejärel määratakse mulla boniteet (hindepunktid) vastavalt R.Kase koostatud maahindamise juhendile.

VÄLIKAARDI TÄITMINE

Kõik kirjeldatud mullaprofiilide asukohad kantakse väli-

kaardile järgmiselt:

- sügavkaevad, millest võeti ka proovid laboratoorseks analüüsideks;
- sügavkaevad;
- poolkaevad ja puuraugud.

Iga punkti juurde kirjutatakse järjekorranumber, mille all on päevikus tema kirjeldus protokollitud. Numeratsioon on kaevetel, poolkaevetel ja puuraukudel ühine. Numbri juurde kirjutatakse lõimise andmed, hindepunktid ning mullaliigi siffer.

Profiili asukoht kaardil peab olema määratud mitte vähema täpsusega kui 1 - 3 mm lahtise maastiku ja 5 - 10 mm metsa ja võsaga kaetud alade puhul.

Kaevete ja puuraukude abil kindlakstehtud erinevate muldade kontuurid kantakse kaardile reljeefi, taimkatte ja veerežiimi muutuste alusel. Piiride täpsustamiseks on sageli vaja veel täiendavaid puurauke ja poolkaevaid.

Eralduste piiride väljajoonistamisel võib lubatav viga kaardil olla järgmine:

1) reljeefi ja taimkatte muutumine järsk, looduses mul-
laliikide vahel selge ja terav piir - lubatav viga kuni 2
millimeetrit;

2) reljeefi ja taimkatte muutumine aeglane, liikide va-
hel ribakujulised (kuni 50 m) üleminekud - lubatav viga
kuni 5 mm;

3) reljeefis ja sageli ka taimkattes märgatav vahe
puudub, üleminek liikide vahel väga aeglane (üle 50 m),
üleminekuala selgitamiseks vajalik teha täiendavaid puur-
auke - lubatav viga 5 - 10 mm.

Kaardile ei tule kanda kontuure läbimõõduga alla 2 mm.
Erandid on põldudel olevad vesised "tarnalombid", mida tä-
histatakse kaardil (vaatamata väiksusele) sellekohaste
tingmärkidega:

- alatiselt veega täidetud lohk,
- ajutiselt veega täidetud lohk.

Kaardile kantavate mullakontuuride minimaalsuurus ja
kaardistamisel lubatav viga on toodud lisas 11, seejuures
vajaminev muldade kontrastsus lisas 12.

Üldine nõue on selline, et iga kontuur, mille pindala
on looduses üle 1 ha, peab olema profiiliga iseloomustatud.
Kontuure pindalaga alla 1-ha võib eraldada kirjelduseta
siis, kui nad asuvad suuremate kontuuride läheduses või on
tegemist rea analoogiliste mikrokontuuridega mõne suurema-
pindse liigi foonil.

Väga tugevasti killustatud mullastiku või orienteeru-
misraskuste esinemisel kaardistatakse muldade kombinat-
sioonid. Kombinatsiooni kontuuri märgitakse šifritega need
liigid, mis seal esinevad, kuid mille kontuure pole võima-
lik välja joonistada. Muldade kombinatsiooni kohta tuleb
kaardistamise käigus koostada lühike ülevaade, milles ise-
loomustatakse vastava maa-ala kõiki olulisemaid maastiku-
komponente.

Profiilide asukohad, numeratsioon, liikide (alltüüpide) piirid, šifrid, lühendid jne. kantakse välikaardile korralikult teritatud ja kõvaduselt kirjutamiseks sobiva hariliku pliiatsiga. Liikide kontuurid on soovitatav vastavate värvipliiatsitega üle värvida kaardi ülevaatlikkuse tõstmiseks.

Välitöökaarte tuleb hoida niiskumise, määrdumise ja liigse kulumise eest.

PÄEVIKU TÄITMINE

Päeviku esimesele leheküljele kirjutatakse praktika korras kaardistatud ala (majandi või selle osa) nimetus ja asukoht administratiivse liigestuse järgi (külanõukogu, rajoon), samuti praktika aeg ja täitjate nimed. Välimärkused tehakse järgmistele lehekülgedele. Avatud päeviku parempoolsele leheküljele märgitakse protokollitava profiili number ja profiili iseloom (kaeve - k, poolkaeve - pk, puurprofiil - s), näit. P(rofiil) 25 pk. Selle alla kirjutatakse profiiliga iseloomustatava kontuuri looduslike komponentide omadused järjekorras: reljeef, taimestik, vee-režiim, kivisus. Iga komponendi iseloomustus kirjutatakse nii, et see oleks aruande koostamisel hõlpsasti leitav.

Nende märkmete alla protokollitakse mullaprofiili analüüsi andmed iga geneetilise horisondi kohta eraldi. Kõigepealt kirjutatakse horisondi tähis (T, A_1 , A_2 jne.), selle järele horisondi üla- ja alumise piiri sügavus sentimeet-

rites maapinnast ning seejärel horisondi omadused ja tunnused. Profiili horisontide kirjelduse alla märgitakse kihisemise sügavus sentimeetrites (näit. kihisemine 72), reaktsiooni näitajad, mulla nimetus (näit. M: nõrgalt leetunud muld) või indeks (näit. M: Lk_I). Mulla nimetuse alla kirjutatakse lõimis (näit. L: saviliiv kergel liivsavil) või antakse see lühenditega (näit. L: sl/ls₁).

Profiili protokoll alla võib teha märkusi, mis käivad konkreetselt selle mulla kohta.

Igale leheküljele protokollitakse ainult üks profiil.

Päeviku vasakpoolsele leheküljele joonistatakse skeeme profiili asukoha näitamiseks, mullaprofiili ehituse illustreerimiseks või kontuuri paiknemise kohta. Samale leheküljele tehakse ka horisontidest äiged. Selleks võetakse veidi horisondi materjali, niisutatakse seda ja võitakse tugeva survega paberile. Laigu juurde kirjutatakse horisondi tähis. Eriti vajalik on teha äiged organogeensetest horisontidest.

Samale leheküljele võib teha märkmeid territooriumi looduslike tingimuste iseloomustamiseks, et aruande vastaosa koostamiseks koguneks piisav andmestik.

Üldised nõuded päeviku täitmise kohta on:

- 1) märkused peavad olema tehtud selgesti loetavalt (paigutus ja käekiri!);
- 2) andmed peavad olema täielikud;
- 3) andmed peavad olema täpsed ja õiged. Ka on tarvis hoida päevikut niiskumise, liigse määrdumise ja kulumise eest.

MIKRO- JA KELMEMONOLIITIDE VALMISTAMINE

Territooriumil enam levinud, samuti ka hästi väljakujunenud profiiliga muldadest valmistatakse kas mikro- või kelmemonoliidid.

Mikromonoliit on mullaprofiili (20 x 100 cm) tavaliselt 5-kordse vähendusega kujutis, kelmemonoliit aga loodusliku profiiliga ühesuurune. Valmistamise viis on mõlemal samalaadne. Mikromonoliit tehakse päeviku vasakpoolsele leheküljele või eraldi alusele, kelmemonoliit aga pakust kartongist või papist alusele.

Alusele joonistatakse profiili piirjooned ning aluse pind kaetakse 1 - 2 mm paksuselt plastiliinikihiga, viirutatakse see mingi teraviku (näit. nootsa või nõela) abil ja jaotatakse mõõtkava kohaselt horisontide vahel. Horisontide üleminek püütakse näidata võimalikult loomutruuna. Seejärel kaetakse plastiliin kleepeainega (liim "Ortofix", lakk "4-C", tisliliim või mingi muu) ja kantakse kaevest noa abil vastavate horisontide materjal 2 - 3 mm paksuse kihina kleepeainele, püüdes saavutada võimalikult suurt sarnasust mullaprofiiliga. Muld surutakse alusele kinni. Kuivamise järel raputatakse liigne muld maha, parandatakse monoliiti vajaduse korral, tähistatakse horisondid indeksitega ning etiketatakse.

Monoliidi juurde kuulub sama profiili nõuetekohane kirjeldus. Ka on soovitatav võtta horisontidest väikesed etiketid proovid kelmemonoliidi hilisemaks viimistlemiseks.

MIKROTSONAALSUSE UURIMINE

Muldade mikrotsonaalsus peab näitama muldade paiknemist mesoreljeefivormidel ning mullaomaduste seost olulisemate maastikukomponentidega. Seda uuritakse muldade mikrotsonaalsuse kompleksprofiili abil. Viimane koostatakse üldiselt samamoodi kompleksprofiiliga, mille kohta on olemas vastav juhend.

Mikrotsonaalsuse kompleksprofiili koostatakse pärast mullastiku kaardistamist. Profiil peab läbima iseloomulikke pinnavorme, erinevate lähtekivimitega alasid ning territooriumil esinevaid kõlvikuid. Trass rajatakse põhiliselt sirgena. Rajatistest möödumiseks ja sisukuse tõstmiseks vajalikud käänakud tuleb teha tasandikul, kõrgendiku lael või veekogu pinnal.

Muldade mikrotsonaalsuse kompleksprofiil koosneb kolmest põhilisest osast: profiiljoonest, plaaniribast ja tabelist. Nende kuju ja sisu illustreerib lisa 13.

1. P r o f i i l j o o n koostatakse lihtsustatud nivelleerimisel (lugemid lati ühelt küljelt 1 sentimeetri ja kaugused 1 meetri täpsusega) saadud andmete alusel. Profiiljoon joonistatakse välja horisontaalses mõõtkavas, mis sõltub territooriumi raskusjärgust. IV ja V raskusjärgus sobib mõõtkava 1:2000, I - III-s 1:5000. Vertikaalne mõõtkava leitakse katsetamise teel sellisena, mis võimaldab kujutada pinnamoodi kõige loomulikumana.

2. P l a a n i r i b a on profiiljoone trassi lähema ümbruse (50 - 100 m laiuse ala) millimeeterpaberile silma-

mõõduliselt koostatud võimalikult üksikasjaline plaan, mis tehakse profiiljoone horisontaalmõõtkavas ning on kauguste osas täpne ainult trassil. Trassi joonele märgitakse plaaniriba koostamise hõlbustamiseks latipunktid ning ka mullaprofiilide valmistamise kohad. Plaaniribal näidatakse maapinna kallakused trassist kõrvalejäävatel aladel (liisa 2).

Plaaniriba kõrvale märgitakse trassilõikude asimuudid ning ekliimeetriga mõõdetud kallakused käigu suunas ($^{\circ}$ -des).

3. T a b e l i s s e märgitakse andmed arvude, lühendite, indeksite ja šifrite abil mulla lähtekivimite, pinnavormide, kõlvikute, muldade peamiste omaduste, mullatekkeprotsesside ja hindepunktide kohta. Andmed saadakse trassil valmistatud mullaprofiilide (peamiselt poolkaevete) analüüsimise teel. Iga muutus looduslikes ja majanduslikes kasutamistingimustes peab olema profiiliga iseloomustatud. Huumushorisoni (ka T-horisoni) түседust tuleb mõõta ka profiilide vahekohtades.

Sissekanded tehakse tabeli lahtritesse, kus lõimise, kõlvikute, hindepunktide ja mullaliikide vahejooned peavad võimalikult täpselt kokku langema samade nähtuste üleminekukohtadega profiiljoonel.

Mulla omadused - A_1 (ka T- jt. horisontide) түседus, kihisemise sügavus, pH A_1 -s ja 60 cm sügavusel ning mullatekkeprotsesside intensiivsus kujutatakse graafiliselt. Vastavate kõverate väljajoonistamiseks märgitakse iga profiili kohas vastava analüüsi tulemused lahtrisse ettenähtud skaala kohaselt ning mitme punkti andmete märkimise järel ühendatakse sujuva joonega. Sellele loomulikuma kulgemise andmiseks tuleb arvestada nähtust põhiliselt mõjutavate tegurite ruumilise muutumisega.

Mullatekkeprotsesside esinemise ja intensiivsuse üle otsustatakse nende tekitatud resultaaside järgi. Iga protsessi tähistamiseks valitakse tingvärv. Näiteks võib olla

kamardumine must, leetumine oranž, gleistumine sinine, turvastumine pruun, erosioon punane, pealeuhtumine hall jne. Värvipliiatsite puudumisel tuleb kasutada tavalise halli pliiatsiga tõmmatud erikujulisi "ahelaid" (mitmesugused katkendjooned, ristikeste või rõngaste read jne.). Nende tähenduse kohta peab olema seletus joonise serval.

IV PRAKTIKA ARUANDE KOOSTAMINE

Aruande koostamiseks tuleb välitööde jooksul kogutud materjal kontrollida, läbi töötada ja vormistada. Aruanne peab sisaldama puhtandina vormistatud muldkattekaardi, tekstilise osa ja lisad. Aruande juurde pannakse ka originaalmaterjalid (välikaart, välipäevikud, mikrotsonaalsuse uurimise materjalid ja mikromonoliidid). Aruanne koostatakse praktikat sooritava kursuse kollektiivtööna.

MULDKATTEKAARDI VORMISTAMINE

Iga tööruhm vormistab oma välikaardi alljärgnevate nõuete kohaselt.

Mullaliikide piirid tõmmatakse musta pideva joonega, lõimise kontuurid, kus nad ei ühti liigi piiridega, katkendliku musta joonega. Musta tušiga märgitakse profiilide asukohad, kirjutatakse profiili numbrid ja liikide šifrid, punase tušiga lõimis ja mulla hindepunktid.

Geneetilised mullaliigid tähistatakse kaardil pliiatsivärvidega järgmiselt:

- 1) leedemullad - helekollane;
- 2) leetunud mullad - karminpunane, kusjuures tooni tugevus näitab leetumise astet;
- 3) gleistunud leetunud mullad - violetjaspunane;
- 4) leet-gleimullad - punakasvioletne;
- 5) turvastunud leet-gleimullad - violetne;
- 6) paepealsed karbonaadmullad (rendsiinad) - must, kusjuures väga õhukesed värvitakse nõrgemini, õhukesed tugevamini;
- 7) põuakartlikud rähksed ja veeriselised karbonaadmullad (rendsiinad) - hall, kusjuures tumedam toon tähistab sügavamaid muldi;
- 8) parasniisked rähksed, veeriselised ja koresevabad karbonaadmullad - pruun, kusjuures keskmise sügavusega liik näidatakse heledama, sügav tumedama pruuniga;
- 9) leostunud ja leetjad (pruun-) mullad - šokolaadipruun (leostunud tumedama, leetjad e. lessiveerunud heledama tooniga);
- 10) gleistunud karbonaatsed, leostunud ja leetjad mullad - rohekashall;
- 11) karbonaatsed, leostunud, leetjad ja küllastunud gleimullad - kollakasroheline;
- 12) turvastunud gleimullad - tumeroheline;
- 13) madalsoomullad - helesinine;
- 14) siirdesoomullad - tumesinine;
- 15) rabamullad - violetjassinine;
- 16) lammi-kamarmullad ja lammi-gleimullad - sinakasroheline;
- 17) turvastunud lammimullad ja lammi-madalsoomullad - rohekassinine;
- 18) kamar-deluviaalmullad - tumehall;
- 19) gleistunud deluviaalmullad - rohekashall;
- 20) glei-deluviaalmullad - leheroheline;
- 21) turvastunud deluviaalmullad - tumeroheline;
- 22) eredeeritud mullad värvitakse vastavalt tüübi värvuse-

ga (leetunud mullad karminpunasega, leostunud mullad šokolaadpruuniga ja karbonaatsed mullad halliga) järgmiselt: nõrgalt erodeeritud - vertikaalsed viirud, 2/3 värvi, 1/3 värvimata;

keskmiselt erodeeritud - võrdse laiusega värvitud ja värvimata viirud;

tugevasti erodeeritud - kitsad värviviirud (jooned);

väga tugevasti erodeeritud - värvilised rõngad.

Soomuldade kontuuridesse kantakse punase värviga pinnamärgid soo tüübi, turbahorisoni tuseduse ja lagunemisastme märkimiseks lisa 14 eeskujul.

Muldkattekaardi legendi ülesandeks on iseloomustada kaardi sisu. Legend tuleb koostada tabelikujulisena, paigutades selle lahtritesse värvuse, šifri, lõimise, lähtekivimi, huumushorisoni tuseduse ja reaktsiooni ning hindeklassi. Kui on mõõdetud mullalilikide pindalad, näidatakse ka need legendis.

Töökaarditükid monteeritakse kokku ning nende sisu kopeeritakse puhtale kaardialusele. See vormistatakse kõigi nõuete kohaselt, varustatakse pealkirja, mõõtkava, legendi ja tingmärkide seletusega.

MIKROTSONAALSUSE ISELOOMUSTAMINE

Elkõige vormistab iga töörühm enda koostatud mikrotsonaalsuse kompleksprofiili lõigu järgmiselt.

1. Eraldi koostatud mikrotsonaalsuse kompleksprofiili osad (profiilijoon, plaaniriba ja tabel) kleebitakse kokku, tagades nende täpse vertikaalse kokkulangevuse.

2. Vajaduse korral ühtlustatakse mullatekkeprotsesside tähistusviis.
3. Vertikaaljoontega eristatakse iga mullaliigi lõik profiiljoonel.
4. Vertikaaljoonte vahele kirjutatakse mullaliigi koondiseloostus, näiteks:

$$\text{Lk}_I \frac{22 \text{ sl } 4,5}{1\text{s}_1 \quad 90} \quad 55 \text{ K}$$

Selles Lk_I tähistab mullaliiki, 22 sl 4,5 - huumushorison-di tusedust, lõimist ja reaktsiooni, $1\text{s}_1 \quad 90$ - alumiste horison-tide lõimist ja kihisemise sügavust (kihisemise puudumisel antakse pH 60 cm-1), 55 K - hindepunkte ja künni-maad. Kõlvikuid tähistatakse nende nimetuse esimese tähega. Rohumaa tähisele R lisatakse l - looduslik, k - kultuuris-tatud, h - heinamaa ja k - karjamaa.

5. Töörühmad kopeerivad koostamise järjekorras oma profiililõigud puhtale millimeetripaberile, tagades lõikude loo-muliku liitumise.

Seejärel tõmmatakse profiilijoon, tabeli jooned ja plaaniriba märgid musta tusiga üle ning vormistatakse sis-sekanded puhtalt tabelisse. Mullatekkeprotsessid kujuta-takse värvipliatsite abil. Joonis varustatakse pealkirja, mõõtkava ja kasutatud märkide, indeksite jt. seletustega.

Jooniselt selgub, et erinevatel reljeefielementidel on kujunenud ühetaolise lähtekivimi puhul kindlad mullad, ühel mesoreljeefivormi kallakulisel osal aga kindel mullaliiki-de rida. Varieeruva lähtekivimi ja erineva majandusliku kasutamise korral esineb rida kõrvalekaldeid üldisest kor-rapärast.

Mikrotsonaalsuse iseloomustamiseks leitakse joonisel reljeefi täisprofiil (s.o. kahe naabruses asuva kõrgeima ja madalaima punkti vaheline kompleksprofiili lõik) ja

kirjutatakse välja esinevate mullaliikide rida (kõrgemalt madalamale). Näiteks:

$$Lk_I - E_L^2 - E_L^1 - Lk_I - Dk - Dg - DG$$

Indeksite alla kirjutatakse iga liigi osatähtsus (hõivatud protsent reljeefi täisprofiilist). See leitakse mullaliikide piire märkivate vertikaaljoonte vahede mõõtmise ja vastava arvutamise teel. Sellist mullaliikide loetelu reljeefi täisprofiilil nimetatakse mikrotsonaalsuse spektriiks.

Mikrotsonaalsuse spektri põhitüüpe on neli:

- 1) tasandikul asuva kõrgendiku mikrotsonaalsuse tüüp;
- 2) tasandiku oru (nõo) mikrotsonaalsuse tüüp;
- 3) kungastiku (kõrgendike ja nõgude vaheldumise) mikrotsonaalsuse tüüp;
- 4) lainja tasandiku mikrotsonaalsuse tüüp.

Toodud mikrotsonaalsuse tüüpides on eristatav hulk variante.

Mikrotsonaalsuse kompleksprofiilil tuleb leida mikrotsonaalsuse spektri tüübid ja näidata nende struktuur. Variantide põhjused on leitavad tabelisse protokollitud andmete abil. Tekstiline iseloomustus koostatakse eeltoodud mikrotsonaalsuse põhitüüpide järjekorras. Kokkuvõttes näidatakse dominantse, subdominantse ja täiendava mikrotsonaalsuse spektri tüüp. Et muldade seos teiste maastikukomponentidega on üsnagi lokaalse iseloomuga, lahendatakse ülesanne konkreetses olukorras praktika juhendaja näpunäidete järgi.

Tekstiline iseloomustus paigutatakse aruandesse muldade iseloomustuse järele.

ARUANDE TEKSTILISE OSA KOOSTAMINE

See osa peab sisaldama seletusi järgmiste punktide kohta.

1. Sissejuhatus. Siin näidatakse praktika ülesanne, programm, töö- ja meetodilised vahendid, praktika korraldus ja praktika sooritajad.
2. Ülevaade kaardistatud territooriumist. Ala asend, piirid, suurus, maavaldaja, samuti ala asend mullastikulise rajoneerimise skeemis ja muldkatte peamised jooned.
3. Mullatektingimuste põhijooned. Siin iseloomustatakse kõigi maastikukomponentide peamisi iseloomujooni, samuti maa-ala majanduslikku kasutamist.
4. Kaardistatud muldade iseloomustus. Selle koostamiseks valmistatakse iga mullaliigi kohta selle põhiliste omaduste tabel, mis täidetakse välipäevikute andmetega. Sellisest koondandmestikust tehakse vastava mullaliigi kirjeldus, milles näidatakse liigi levikuala ja kõlvikud, profiili ehitus ja omadused, samuti viljakus ning kasutamine koos vajalike transformatsioonivõtete äranäitamisega. Väga piiratult esinevad mullad kirjeldatakse tüüpilise profiili protokollil järgi.
5. Muldade mikrotsonaalsuse iseloomustus. See koostatakse eespool näidatud viisil.
6. Kokkuvõtte. Kokkuvõttes näidatakse töö tulemused, samuti praktikantide hinnang praktika korralduse kohta.

Tekst kirjutatakse normaalformaadilisele valgele paberile. Aruandele tehakse tiitelleht, sisukord, kasutatud kirjanduse ja lisade loetelu. Lisadesse paigutatakse muld-

kattekaart, liikide koondtabelid ja mikrotsonaalsuse skeem.

Aruanne paigutatakse kiirkõitjasse ning kirjutatakse koostajate poolt alla.

Praktika lõpul esitatakse aruanne praktikat korraldanud kateedrile.

kirjandus

- Kalda, A. (koostaja). Välibotaanika. Botaanika õppepraktika materjale. Tartu, 1970.
- Kask, R. Juhend põllumajanduslike maade katseliseks hindamiseks tsonaalse meetodika alusel. Saku, 1965.
- Kildema, K. Muldade kivisusest Eesti NSV põllumajanduslikel maadel. - Eesti Geograafia Seltsi Aastaraamat 1957. Tallinn, 1957.
- Kitse, E., Piho, A., Reintam, L., Rooma, I., Tarandi, K. Mullateadus. Tallinn, 1962.
- Kokk, R., Rooma, I., Valler, V. Mullastiku suuremõtkavalise kaardistamise välitööde meetodika. Tartu, 1968.
- Kongo, A. Meetodiline juhend õppepraktika sooritamiseks mullageograafia alal. Tartu, 1960.
- Kongc, A. Kompleksprofiili koostamine. Tartu, 1970.
- Marvet, A. Eesti NSV taimekoosluste määraja. Tartu, 1970.
- Piho, A., Rooma, I., Rõös, O. Maafondi mullastiku uurimise välitööde juhend. Tartu, 1960.
- Piho, A., Kaak, R. Eesti NSV mullaerimite iseloomustus. Tallinn, 1960.
- Reintam, L. Mullateaduse õppepraktika ja kursusetöö koostamise juhend. Tartu, 1963.
- Еремин, Г. Г. Как исследовать почвы в колхозах и совхозах нечерноземной полосы. Москва, 1961.

LISAD

Mesoreljeofi tüübid
(kõrgusvahed üle 1 m)

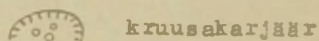
Morfoloogilised tüübid ja alltüübid	Morfoloogiliste tüüpide määramine		Enamasti leitud morfo- genetiliselt tüübid, mis on soovi- vat eraldada nullistina kaardistamisel
	enamasti leitud kallakud (kalle kraa- dides)	üle 4°-ste kalletega kün- gaste osatõht- suse % pind- alast	
1. Tasandik: a) rõhttasandik; b) kaldetasandik	alla (1 - 2)°	alla 5	1. Kulutasandik*. 2. Kujjetasandik (setteta- sandik): 1) moreenitasandik; 2) sanduritasandik; 3) jõepaisjärve tasan- dik; 4) meretasandik; 5) sootzasandik; 6) alluvialtasandik (lamm)
2. Lainjas tasandik a) nõrgelt lainjas ta- sandik (suhteline kõrguste vahe 1 - 5 m); b) tugevasti lainjas tasandik (suhteline kõrguste vahe üle 5 m)	(1 - 2)° - 4°	alla 5	1. Lainjas kulutasandik* 2. Lainjas kujjetasandik (settetasandik): 1) lainjas moreeni- tasandik; 2) lainjas sandari tasandik; 3) lainjas jõepais- järve tasandik; 4) lainjas meretasandik
3. Künklik-lainjas tasan- dik		5-50	Siinset antakse positiivse- te pinnavormide järgi. Näi- teks: voorestatud moreeni- tasandik, moreenitasandik oosidega, moreenitasandik mõnede meretasandik raanavallidega, jõepaisjär- ve tasandik mõnede
4. Küngastik (nõostik): a) väikeküngastik (suh- teline kõrguste vahe alla 10 m); b) keskmisküngastik (suhteline kõrguste vahe 10-25 m); c) suurküngastik (suhteline kõrguste vahe üle 25 m)	üle 4°	üle 50	1. Voorestik 2. Oosistik 3. Mõhnastik 4. Moreenküngastik 5. Leidestik

* Kulutasandike hulka on arvatud pinnakatteta ja väga õhukese pinnakattega paepeal-
sed (pastesandid) ja jõepaisjärvede ning mere poolt abraderitud tasandikud.

M ä r k u s : 1. Väiksemaid tasandid alandid kui eraldi reljeefielemente (näit. ta-
sandiku ühte orgudevahelist osa) nimetatakse tasandike.

2. Orgude seinemisel eraldatakse tasandike, lainjate tasandike ja künklik-lainjate
tasandike orustatud variandid.

Muldkattekaardil kasutatavad tingmärgid



kruusakarjäär



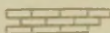
liivakarjäär



paemurd



tõngermaad



turbakarjäär



kivikogumik



kivisaed



allikas



kurisu

Järsakute märkimine



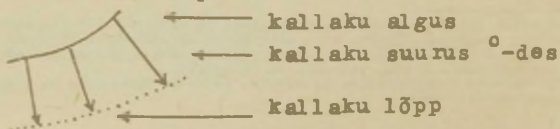
lühike

kallak üle 20°



pikk

Maapinna kallakuste kujutamise plaaniribal
(nool näitab maapinna madaldumise suunda)



Kivide suurusgrupid ja nende tähistused:

10 - 40 cm - 1
40 - 100 cm - 2
üle 100 cm - 3

Koefitsiendid tingkivide arvu leidmiseks.

Kivi \emptyset cm	Koefitsient	Kivi \emptyset cm	Koefitsient
10 - 40	0,1	95	4,9
40 - 70	1,1	100	5,7
70	2,3	110	7,5
75	2,7	120	9,7
80	3,2	130	12,5
85	3,7	140	15,6
90	4,3	150	19,5

Kivisuse klassid (astmed):

V (väga tugev)	-	tingkivide (50 cm) arv ha-1	üle 700
IV (tugev)	-	" "	300 - 700
III (keskmine)	-	" "	70 - 300
II (nõrk)	-	" "	20 - 70
I (väga nõrk)	-	" "	alla 20

Proovilapil kivide lugemise leht

Fraktsioon	10-40 cm	40-70 cm	70-100 cm	üle 100 cm	Kokku	Kokku 1 ha-1
Kivide arv						
Tingkivide arv						
Maht m ³ -tes						

MULLAHORISONTIDE TÄHISTAMINE JA DIAGNOSTILISED TUNNUSED
(I. Rooms järgi)

Horisondi
tähistus

Horisondi iseloomustus ja nimetus

- A_0 Metsakõduhorisont - metsas automorfsetes tingimustes (põuakartlikud parasniisked mullad) maapinnale tokkinud mineraalainevaba või vähese mineraalne liisandiga orgaanilise aine akumulatsioonihorisont. Mitmesuguses lagunemisstaadiumis olev metsaveris.
- T Turbahorisont - liigniiskuse tõttu (hüdro-morfsetes tingimustes) osaliselt humifitseerunud ja lagunemata ning poollagunenud taimejäänustest koosnev orgaanilise aine akumulatsioonihorisont. Sisaldab orgaanilist ainet üle 50%. Musta või pruuni (kuni kollakaspruuni) värvusega. Jaotatakse: 1) madalooturvas - T_m , 2) rabaturvas - T_r .
- A_t Toorhumuslik horisont. Mineraalaineterikas, sisaldab osalt humifitseerunud, osalt liigniiskuse tõttu poollagunenud taimejäänuseid. Orgaanilist ainet 10 - 50%.
- A_1 Huumushorisont. On tekkinud mulla mineraalse osa pealmises kihis huumusainete akumulatsioonitulemusena. Mineraalosa on alati suures ülekaalus. Enamik huumusaineid on mulla mineraalse osaga seostatud. Tumeda (must, hall või pruunika) värvusega.

A₂ Kluvisal- ehk väljauhtehorisont. On vaesunud saviosakastest, mõnikord ka poolteisthapienditest ning rikastunud liiva- ja tolmufraktsiooniga. Värvusest pealmisest ja järgnevast horisondist heledam.

1. Leetmuldadel paikneb leethorisont (vaesunud saviosakastest) vahetult huumus- või metsaskõduhorisondi all. Kollakasvalge, hallikasvalge või valge värvusega. Reaktsioon enamasti keskmiselt või tugevasti happeline (pH alla 5,5). Tähistatakse kas A₂ või A_{2el}.

2. Leetjatel muldadel (sageli ka nõrgalt leetunud muldadel) esineb lessiveerunud horisont (vaesunud ainult ibest) võib paikneda kas huumushorisondi all või kahekihilise löimise esinemisel raskema löimisekihi peal. Kollakashalli, pruunikashalli, pruunikaskollase või isegi kollakaspruuni värvusega. Reaktsioon neutraalne või nõrgalt happeline. Tähistatakse A_{2l}.

B Akumulatsioon- e. sisseuhtehorisont - saviosakaste, huumuse, raua, alumiiniumi või karbonaatide kohapealse akumulatsiooniga või sisseuhtega.

1. Kerge löimisega leetmuldadel on sisseuhtehorisont huumuse ja raua tugeva sisseuhte tõttu kohvipruun, sageli tsementeerunud (nõrgliiv või nõrgkivi), tähistatakse B_h või B_{hr}, teistel juhtudel aga ülamisest ja alumisest horisondist tumedam, sisaldab nõrgkivikonkretsioone, tihenenud, struktuuritu või nõrgalt struktuurne horisont, tähistatakse B. Reaktsioon on enamasti happeline (pH alla 5,5).

2. Leetunud ja leetjatel muldadel esineb valkjashallil, kollakashallil ja pruunikaskollasel karbonaatsel moreenil murenemisproduktide kahepoolse akumulatsiooniga või ibe sisseuhtega horisont, mida on võimalik eraldada ülamisest ja alumisest horisondist pruunikama värvuse ja suurema füüsikalise savi sisalduse järgi. Struktuurne, tihenenud või ainult nõrgalt tihenenud, neutraalse reaktsiooniga horisont. Tähistatakse B_t.

C Mullatekkest muutumatu lähtekiivim, mis on ühtlase värvuse ja lasuvusega ning enamasti eelmisest horisondist heledam ning vähem tihenenud.

D Mulla aluskivim.

G Gleihorisonit - liigniiskusest tingitud taandumisprotsesside ülekaaluga horisonit. Kahevalentse raua esinemise tõttu on kss kogu horisonit või vähemalt $1/4$ ($1/3$) vastava horisonidi läbilõikest sinakas- või rohekashalli värvusega, kõrvuti gleilaikudega ja ka nende seas esineb rohkesti roostevärvi laike. Põhjaveesi ulatub vähemalt sama vegetatsiooniperioodi ajast nimetatud horisoniti. Veesetelisel rauvaestel liivadel tekkinud muldadel, mis on ka liigniiskuse tingimustes ühtlaselt valkjashallid, eseb gleihorisoniti eraldada ainult valdava põhjaveetaseme järgi. Jaotatakse: 1) põhjaveest tingitud - \underline{G} , 2) pinna- ja ülaveest tingitud - \bar{G} .

g Gleistunud horisonit - on sarnane eelmisega, liigniiskuse mõju on siin ainult lühiaegsem. Gleilaikude pindala horisonidi läbilõikes on alla $1/4$ ($1/3$). Jaotatakse: 1) põhjaveest tingitud - \underline{g} , 2) ülaveest tingitud - \bar{g} . Viimane esineb: 1) rasketel muldadel (raske liivsavi, savi); kahekihilise lõimisega muldadel, kus kerge lõimis lasub raskemini vett läbilaskval materjalil. Viimasel juhul on horisonit üldiselt valkja värvusega, rohkete roostevärvi laikude ja täppide ning ainult üksikute gleilaikudega.

(g) Gleistumistunustega horisonit. Liigniiskus on väga lühiaegne. Esinevad peamiselt ainult roostetäpid. Jaotatakse: 1) põhjaveest tingitud (\underline{g}), ülaveest tingitud (\bar{g}).

Horisonitide eri omaduste (peale gleistumise) tähistamiseks kasutatakse veel järgmisi täiendavaid sümboleid põhilise tähistuse järgi:

e - erodeeritud,

d - deluviaalne,

a - alluviaalne,

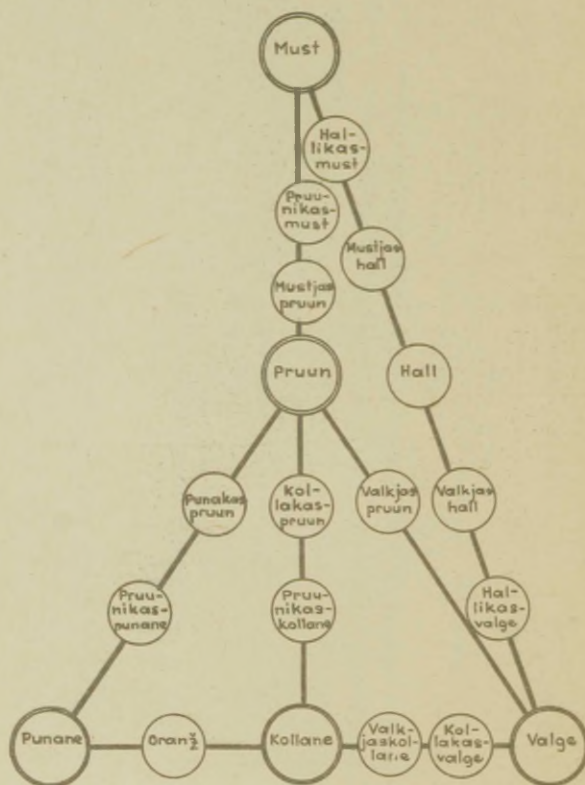
m - tihenend,

k - künni- või muude mullaharimistöödega segatud horisonit.

Ligikaudse huumusesisalduse määramine

Huumusesisaldus %	Tabelda (värake) huumushorisoni määramine					
	Põsakartilikud ja parasniisked mullad			Gleistunud ja gleimullad		
	liivad	saviliivad ja liivsevid	savid	liivad	saviliivad ja liivsevid	savid
alla 1	hall	valkjaa hall*	hallikaavalge*	valkjashall*	hallikaavalge*	
1 - 2	mustjashall	hall	valkjashall*	hall	valkjashall*	hallikaavalge*
2 - 3	hallikasmust	mustjashall	hall	mustjashall	hall	valkjashall*
3 - 4		hallikasmust	mustjashall	hallikasmust	mustjashall	hall
4 - 6	must	must	hallikasmust	must	hallikasmust	mustjashall
üle 6			must		must	hallikasmust

* Lähtekivi värvus (sinakas, kollakas, pruunikas) mõjutab värvust vastavas suunas.
 Märksed: 1. Kui ainult on huumushorison ühe astme võrra heledam ja niiskelt ühe astme võrra tumedam kui tabeldas seisundis.
 2. Sinised ja pruunid toonid segavad segeli huumusesisalduse määramist must-valge värviskaala järgi. Tavaliselt on neis kuldades huumusesisaldus kõrgem kui seda mulla välisilme järgi otsustada võib.



Mulla värvuste skeem

Muldade klassifikatsioon mehhaanilise koostise järgi

Mullaerimite rühmad	Mullaerimid	Füüsikalise savi sisaldus %	Mullaerimite täpsustatud nimetus valdava fraktsiooni järgi	Peenliive	Tolmu	Iba
					s i s a l d u s	%
Liivad (l)	sõredad liivad (l ₁)	0 - 5	peenliivad (pl)	üle 60		
	sidusad liivad (l ₂)	5 - 10	tolmjad liivad (tl)		üle 30	
Saviliivad (sl)	saviliivad (sl)	10 - 20	peenliivakad saviliivad (plsl)	üle 50		
			tolmjad saviliivad (tsel)		üle 35	
Liivsaavid (ls)	kerged liivsaavid (ls ₁)	20 - 30	peenliivakad liivsaavid (plls)	üle 40		
	keskmised liivsaavid (ls ₂)	30 - 40	tolmjad liivsaavid (tlls)		üle 40	
Savid (s)	rasked liivsaavid (ls ₃)	40 - 50	tolmjad rasked liivsaavid (tlls ₃) ja			
	kerged saavid (s ₁)	50 - 65	tolmjad saavid (ts)	üle 50		
	keskmised saavid (s ₂)	65 - 80	ibejad rasked liivsaavid (lls ₃) ja			
	rasked saavid (s ₃)	üle 80	ibejad saavid (is)		üle 30	

M ä r k u s : Kui välitingimustes ei ole võimalik kindlaks määrata loimise rühma (eriti saviliivade ja liivsaavide vahelisel), võib kasutada ülaminekuühikut (näit. sl-ls).

Mullerimite välimäärained

Mullerimite rühmad	Mullerimid	Füüsikalise savi sisalduse %	Mullerimite määrained kätte vahel	Mullerimite määrained kätte vahel	Mulla iseloomustus
			kuivana	märjalt	
			hõõrumisei	voolimisel	
Liivad (1)	Õhredad liivad (1 ₁)	0 - 5	Tundub karedana, ei hõõri käsi	Vooldada ei saa	Väikese veemahutavusega, kergesti vett läbilaskvad, hästi õhustatud, kiiresti soojanevad, mitetepakuvad, väikese toitsinete kinnipidamise võime ja madala viljakusega.
	Sildased liivad (1 ₂)	5 - 10			
Saviliivad (s1)	Saviliivad (s1)	10 - 20	Tundub karedana, määrub nõrgalt käsi	Saab veeretada kuulikekse	Kuivamisel moodustuvad kergesti purunevad pangad. Omadustelt liiva ning liivaviide vahepealsed. Keekaise viljakusega.
Liivaviid (1s)	Kerged liivaviid (1s ₁)	20 - 30	Fulbrilises mullas liivaterakesi (raakel liivaviidil vähem, kergel rohkem); jään käte külge, kuid neid on kerge puhastada.	Saab rullida 5 mm jäseduse nõõri, 3-cm diameetriga rõngaskuivkeramisel murdub	Suurim taimede poolt omastatava veevaruga, rahuldavalt vett läbilaskvad, samuti õhustatud ja soojanevad. Kuivamisel võib moodustuda purunevaid panku ja nõrka koorikut. Kõrge viljakusega.
	Keekaised liivaviid (1s ₂)	30 - 40		Nõõr rõngasse keeramisel praguneb	
Savid (s)	Raaked liivaviid (1s ₃)	40 - 50		Nõõr rõngasse keeramisel ei pragune või praguneb nõrgalt	Suure veemahutavusega, väikese taimede poolt omastatava veevaruga, halvasti vett läbilaskvad ja halvasti õhustatud, seglaselt soojanevad. Kuivamisel moodustub tugevaid panku ja koorikut. Optimaalne harimiseg on väga lühike. Keekaise viljakusega.
	Kerged savid (s ₁)	50 - 65	Tundub puudrina, millest käsi on raske puhastada. Liivaterakesi kätte külge ei jää.	Nõõr (ka 1 mm jämedune) rõngasse keeramisel ei pragune	
	Keekaised savid (s ₂)				
	Raaked savid (s ₃)				

Rähksuse (veerisuse, klibususe) astmed

Rähksuse (veerisuse, klibususe)astmed	Tähistus	Katteväärtus	Katteväärtusele ligikaudu vastav mahu protsent	Labidaga kaevamine [*]
Nõrk	$r_1(v_1, kb_1)$	1 - 5	2 - (8 - 10)	kergesti kaevatav
Keskmine	$r_2(v_2, kb_2)$	5 - 10	(8 - 10) - (15 - 20)	keskmise raskusega kaevatav
Tugev	$r_3(v_3, kb_3)$	10 - 15	(15 - 20) - (25 - 30)	raskesti kaevatav
Väga tugev	$r_4(v_4, kb_4)$	15 - 25	(25 - 30) - (40 - 50)	väga raskesti kaevatav
Rähk (veeris)	$r(v, kb)$	üle 25	üle (40 - 50)	kaevamine võimalik ainult kangi abiga

^{*} Klibu (veerise) esinemisel on kaevamine vähemalt ühe astme võrra kergem.

Turba lagunemisastme määramise tabel.

Turba lagunemise iseloomustus	Mudas- tunud osa	Tunnused pihus pigistamisel	Lagunemis- aste Varlõ- gini järgi %	Tähis
1) Peaaegu lagu- nenemata	1/5	Turbamass jääb pihku	5 - 10	0
2) Vähe (nõrgalt) lagunenud	1/5- -2/5	Väike osa läheb sõrmede vahelt läbi, jääb on koreda pinnaga	10 - 20	1
3) Keskmiselt la- gunenud	2/5- -3/5	Tunduv osa mas- sist läheb sõr- mede vahelt lä- bi	25 - 35	2
4) Hästi (tugevas- ti) lagunenud	üle 3/5	Mass läheb pea- aegu kõik (või kõik) sõrmede vahelt läbi	35 ja enam	3

Kaardile kantavate mullakontuuride minimaalsuurus

Muldade kontrastsuse aste	$\frac{\text{mm}^2 \text{ kaardil}}{\text{ha looduses}}$	
	1 : 5000	1 : 10 000
tugev	$\frac{40}{0,1}$	$\frac{20}{0,2}$
keskmine	$\frac{80}{0,2}$	$\frac{50}{0,5}$
nõrk	$\frac{160-1200}{0,4-3,0}$	$\frac{100-500}{1,0-5,0}$

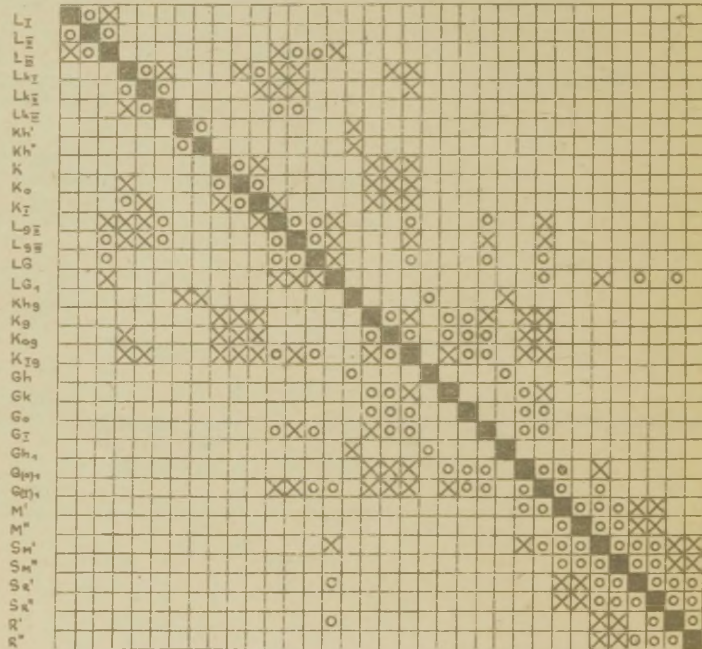
Lubatud vigade kontuuride kaardile kandmisel

Muldade kontrastsuse aste	$\frac{\text{mm}^2 \text{ kaardil}}{\text{m looduses}}$	
	1 : 5000	1 : 10 000
tugev	$\pm \frac{2}{10}$	$\pm \frac{2}{20}$
keskmine	$\pm \frac{4}{20}$	$\pm \frac{4}{40}$
nõrk	$\pm \frac{10}{50}$	$\pm \frac{10}{100}$

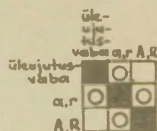
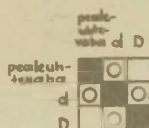
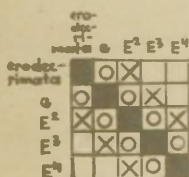
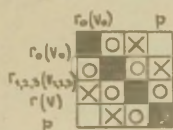
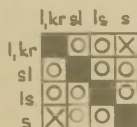
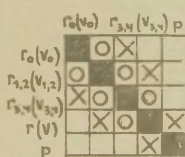
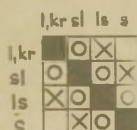
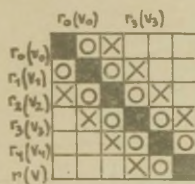
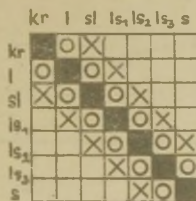
Mullaliikide ja lõimise kontrastsus

Mullaliikide kontrastsus

L₁ L₂ L₃ L₄ L₅ L₆ K₀ K₁ K₂ L₇ L₈ L₉ L₁₀ K₃ K₄ K₅ G₁ G₂ G₃ G₄ M₁ M₂ S₁ S₂ S₃ S₄ R₁ R₂



Lõimise kontrastsus



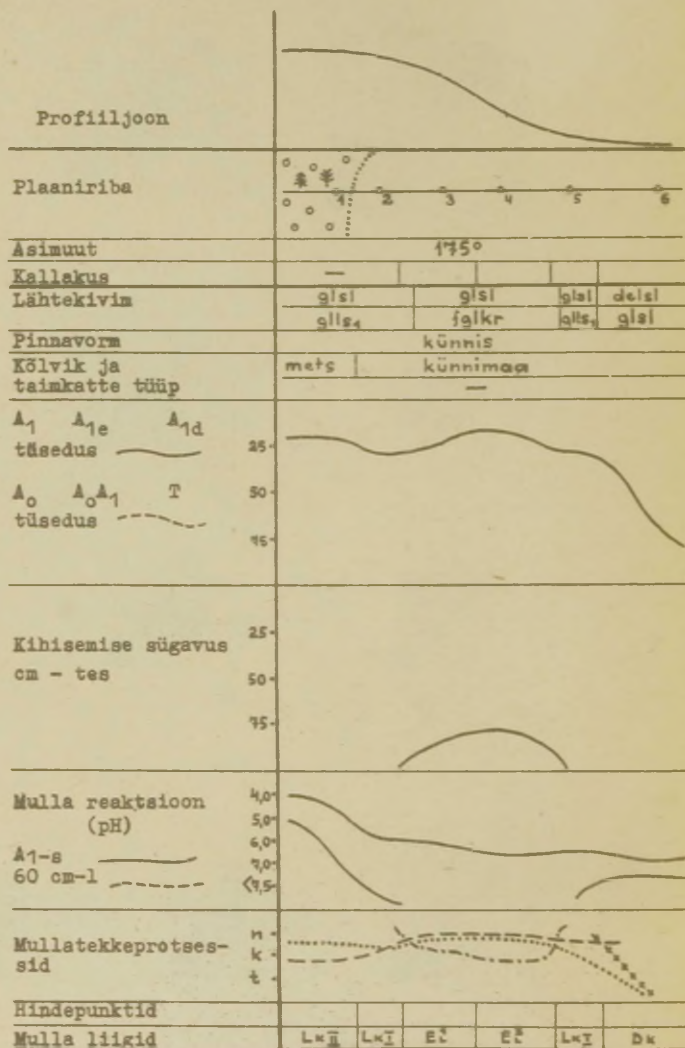
Kontrastsuse astmed

□ tugev

⊗ keskmine

○ nõrk

Mikrotsonaalsuse kompleksprofiil



----- erosioon

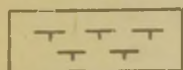
..... kamardumine

----- leetumine

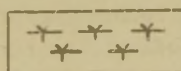
***** psaleuhe

Soomuldade pinnamärgid

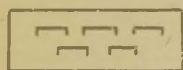
(kantakse kontuuridesse punase värviga)



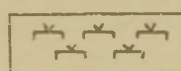
M_1'



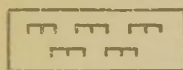
S_1'



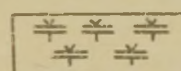
M_2'



S_2'



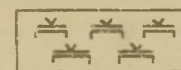
M_3'



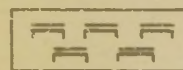
S_1''



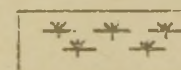
M_1''



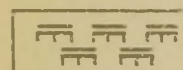
S_2''



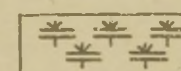
M_2''



R_1'



M_3''



R_1''

sisukord

Eessõna 3

I. PRAKTIKA PROGRAMM JA KORRALDUS 5

II. MULLASTIKU VÄLIURIMISE VAHENDID 7

III. VÄLITÖÖD 10

Välitööde üldine kord 10

Kontuuri looduslike tingimuste kirjeldamine 14

Reljeefi kirjeldamine 14

Taimkatte kirjeldamine 15

Veerežiimi kirjeldamine 17

Kivisuse kirjeldamine 18

Mulla morfoloogiliste tunnuste ja omaduste kirjeldamine 19

Välikaardi täitmine 25

Päeviku täitmine 27

Mikro- ja kelmemonoliitide valmistamine 29

Mikrotsonaalsuse uurimine 30

IV. PRAKTIKA ARUANDE KOOSTAMINE 33

Muldkatte kaardi vormistamine 33

Mikrotsonaalsuse iseloomustamine 35

Aruande tekstilise osa koostamine 38

Kirjandus 40

Lisad 41

Lisa 1 - Mesoreljeefi tüübid

Lisa 2 - Muldkattekaardil kasutatavad tingmärgid

Lisa 3 - Kivisuse astmed ja tingkivide arvu leidmine

Lisa 4 - Mullaborisontide tähistamine ja diagnostilised tunnused

Lisa 5 - Ligikaudne huumusesisalduse määramine

Lisa 6 - Mulla värvuste skeem

- Lisa 7 - Muldade klassifikatsioon mehhaanilise koostise järgi
- Lisa 8 - Mullaerimite välimääramine
- Lisa 9 - Ränksuse (veerisuse, klibususe) astmed
- Lisa 10 - Turba lagunemisastme määramise tabel
- Lisa 11 - Kaardile kantavate mullakontuuride minimaalsuurus
- Lisa 12 - Mullaliikide ja lõimise kontrastsus
- Lisa 13 - Mikrotsonaalsuse kompleksprofiil
- Lisa 14 - Soomuldade pinnamärgid

РУКОВОДСТВО К УЧЕБНОЙ ПРАКТИКЕ
ПО ГЕОГРАФИИ ПОЧВ

На эстонском языке

Составитель А. Конго

Тартуский государственный университет

ЭССР, г. Тарту, ул. Пилкооли, 18

Vastutav toimetaja L. Kullus

Keeletoiimetaja H. Niinemägi

=====

Paljundamisele antud 29.V 1973. Rotaatoripa-
ber, 30x42. 1/4. Trükipoognaid 4,0. Tingrü-
kipoognaid 3,72. Arvestuspoognaid 2,4. Trüki-
arv 300. MB 06123. Tell. nr. 615.
TRU rotaprint, ENSV, Tartu, Pälsoni tn. 14.

Hind 7 kop.