

VII

ANTROPOGEENI GEOLOGIA

TALLINN 1961

MULLASTIKU UURIMISEGA SEOTUD ANTROPOGEENI GEOLOOGIA KÜSIMUSTEST

L. REINTAM, I. ROOMA, O. RÖÖS

Mulla kui iseseisva looduslik-ajaloolise moodustise väljakujunemisel etendavad juhtivat osa bioloogilised faktorid — orgaanilist ainet sünteesivad rohelised taimed ja seda lagundavad mikroorganismid. Muude tingimuste kõrval on mulla kujunemisel üheks olulisemaks mõjustajaks lähtekivim. Viimase all mõeldakse kaasaja mullateaduses kivimite pindmisi kihte, millest bioloogiliste faktorite mõjutusel on kujunenud mullad. Kuna lähtekivimist kujuneb mulla mineraalosa, siis määravad vastava kivimi granulomeetiline, mineraloogiline ja keemiline koostis ka rea olulisi muldade omadusi. Nii mõjustab karbonaatide sisaldus lähtekivimeis suuresti mulla leetumis- ja kamardumisprotsessi. Karbonaatsel lähtekivimil on mullal soodsad tingimused kamardumiseks, karbonaadivaesel aga leetumiseks. Seoses põhimoreeni karbonaatsuse vähenemisega Eesti NSV-s põhjast lõunasse ja loodest kagusse vaesub samas suunas taimkatte liigiline koosseis ja suureneb leetumisprotsessi intensiivsus. Seetõttu ongi Põhja- ja Loode-Eestis ülekaalus tüüpilised kamar-karbonaاتمullad, mis omadustelt tugevasti erinevad Kesk-Eesti leostunud ja leetjatest kamar-karbonaاتمuldadest, veelgi enam aga Lõuna- ja Kagu-Eesti kamar-leetmuldadest.

Eesti NSV-s on muldade lähtekivimiks peamiselt mitmesugused antropogeeniajastu ning väikesel pindalal ka vanaaegkonna sette kivimid. Nende üksikasjaline uurimine on geoloogiateaduse ülesanne. Mulla lähtekivimitena on nad aga geoloogia- ja mullateaduse ühiseks uurimisobjektiks. Eriti tihedas seoses on mullateadus antropogeeni geoloogiaga.

Ühise uurimisobjekti tõttu on nende teadusharude vahel vajalik ka tihe vastastikune koostöö. Ilmekaks näiteks sellise koostöö ja geoloogilise uurimise andmete kasutamise kohta mullateaduses on A. Lillema poolt koostatud Eesti NSV mullastiku kaart koos vastava seletuskirjaga (Lillema, 1946). Siin on mullastikuliste andmete kõrval antud hea ülevaade ka muldade lähtekivimitest. Suuremal või vähemal määral on geoloogiaga seotud ka kõik teised mullastiku geograafiad ning geneesi käsitlevad tööd. Järelikult nii geoloogia kui ka mullateadus tegelevad antropogeeni setetega.

Kuigi nimetatud teadused uurivad mulla lähtekivimit erinevaist seisukohtadest ja eesmärkidest lähtudes, pakub osa mullastiku uurimisel laekunud materjalidest teatavat huvi ka geoloogidele. Eelkõige kuuluvad siia andmed pinnakatte, õigemini selle ülemise osa kohta. Mullastiku kaardistamisel kasutatakse kuni 1 m (Riiklikus Projekteerimise Instituudis «Põllumajandusprojekt» kuni 2 m) sügavusi puurauke ja 1—2 m sügavusi (vahel ka sügavamaid) kaevandeid. Puuraukude ja kaevandite järgi fikseeritakse

esineva materjali värvus, lõimis, kivisus, karbonaatsus ning õhemate kih- tide korral paksus. Enamasti tehakse üldjoontes kindlaks ka materjali geneetiline päritolu (moreenne, fluvioglatsiaalne, eooliline jne.). Lõimis määratakse N. A. Katšinski (Качинский, 1938, 1958) klassifikatsiooni alu- sel niiskelt voolimisel, kusjuures tulemused kontrollitakse laboratoorsete analüüside järgi. Karbonaatsus määratakse 10%-lise soolhappe abil kee- mise esinemise ja intensiivsuse järgi. Erineva granulomeetrilise koostise ja karbonaatsusega materjalid tähistatakse ning piiritletakse kaardil.

Detailsemate andmete kogumine pinnakatte kohta algas peamiselt 1948. aastast seoses mullastiku kaardistamisega. Kokku on mullastik kaar- distatud seni ligikaudu 1,5 miljoni ha suurusel pindalal, mis moodustab 33% vabariigi ja 56% põllumajanduslike ettevõtete pindalast. Kaardista- mine on läbi viidud või lõpetamisel Tartu, Põlva, Räpina, Võru, Rakvere, Paide, Harju, Jõhvi, Pärnu, osaliselt Abja, Valga, Rapla, Tapa ja teistes rajoonides. Enamiku sellest tööst on teinud Eesti NSV Põllumajanduse Ministeeriumi Maakorralduse Valitsuse mullastiku-uurimise salk alates 1954. aastast. Veel on mullastiku kaardistamist teostanud Eesti Põlluma- janduse Akadeemia mullateaduse ja agrokeemia kateeder, RPI «Põlluma- jandusprojekt», Eesti Maaviljeluse ja Maaparanduse Teadusliku Uurimise Instituudi mullauurimise osakond ja Tartu Riikliku Ülikooli geograafia kateeder. Kõigis nendes asutustes säilitatakse ka nende poolt tehtud tööde originaalmaterjalid.

Mullastiku kaardistamisel saadud andmed lähtekivimite (pinnakatte ülemise osa) kohta on kantud kolhooside ja sovhooside mullastikukaarti- dele ning neid on kasutatud viimaste seletuskirjades. Vähem on koostatud majandite muldade lähtekivimite skeeme.

Kuna viimastel aastatel on mullastikukaartide järgi koostatud ka rida mullastikukaarte administratiivsetele rajoonidele või nende osadele, siis on juba olemas üldist materjali ka mulla lähtekivimite kohta suurematel territooriumidel (näit. Kagu-Eesti ning Tõrva, Pärnu-Jaagupi ja Paide ümbrus). On asutud ka mulla lähtekivimite spetsiaalsete kaartide koosta- misele administratiivsete rajoonide lõikes. Esimese sellise kaardi koostas A. Piho 1958. a. endise Pärnu-Jaagupi rajooni kohta ja praegu koostab V. Lepasepp Võru rajooni kohta. Kavas on koostada mulla lähtekivimite kaart ka Räpina rajooni kohta. Teistes rajoonides tuleb see päevakorda vastavalt mullastiku kaardistamise materjali laekumisele. Et käesoleval seitseaastakul on kavas põllumajanduslike ettevõtete kasutuses olevate maade mullastiku kaardistamine põhiliselt lõpetada (tõenäoliselt alusta- takse seda ka riikliku metsafondi maadel), on olemas reaalsed väljavaated saada lähemate aastate jooksul senisest detailsem ülevaade ka muldade lähtekivimitest kogu vabariigi lõikes. Üleliidulise Mullateadlaste Seltsi Eesti Filiaali terminoloogiakomisjonis on K. Kildema juhtimisel käsil mulla lähtekivimite nomenklatuuri koostamine kaartide ühtluse tagamise ees- märgil.

Seega koguneb mullastiku uurimisel andmeid pinnakatte 1—2 m pak- suse kihi materjalide värvuse, lõimise, karbonaatsuse, eri setete territori- aalse leviku ning õhema pinnakattega (alla 1,5 m) aladel ka selle paksuse kohta. Mullastiku uurimise materjalidest võib saada andmeid samuti rea eriküsimuste, nagu pinnakivisuse ja kivikülvide, moreeni katvate õhukeste (alla 1 m) kattekihtide olemasolu, nende koostise ja omaduste, õhu- keste turbalasundite leviku jne. kohta. Mullastiku uurimisel laboratoorse- teks analüüsideks sügavatest (1—2 m ja enam) kihtidest võetavaid proove võib kasutada pinnakatte pealmise osa mineraloogilise, granulomeetrilise jne. koostise määramiseks (need proovid säilitatakse).

Samal ajal on aga antropogeeni geoloogias üles kerkinud terve rida

Pinnakattekihtide granulomeetrilise koostise näiteid jääajajärgsete veekogude üleujutuspiirkondades

Asukoht	Sügavus (cm)	Erineva läbimõõduga osakeste % mulla kaalust			Sete
		üle 2 mm	2-1 mm	alla 1 mm	
Võnnu	0-50	—	—	100,0	Tolmjas saviliiv Tolmjas liiv Punakaspruun liivsavimoreen
	50-80	5,6	1,7	92,7	
	üle 80	2,4	1,2	96,4	
Terikeste	0-95	0,1	0,3	99,6	Tolmjas peenliiv Jäme ja keskmine liiv Kruus ja kruusakas jäme liiv Punakaspruun liivsavimoreen
	95-120	5,5	18,2	76,3	
	120-135	35,1	18,0	46,9	
	üle 135	2,2	2,8	95,0	
Ürg-Peipsi bassein	0-60	0,5	0,9	98,6	Tolmjas-peenliivakas saviliiv Kruusakas peenliiv Saviliivakas kruus Punakaspruun liivsavimoreen
	60-75	9,1	3,9	87,0	
	75-90	48,3	8,6	43,1	
	üle 90	3,5	2,2	94,3	
Unametsa (Ürg-Võrtsjärve bassein)	0-85	—	—	100,0	Tolmjas peenliiv Keskmine liiv Punakaspruun saviliivmoreen
	35-105	2,7	1,7	95,6	
	üle 105	0,5	0,9	98,6	
Unametsa (Ürg-Võrtsjärve bassein)	0-64	—	—	100,0	Tolmjas peenliiv Kruusakas jämeliiv Punakaspruun saviliivmoreen
	64-75	18,3	3,3	78,4	
	üle 75	0,8	0,8	98,4	

probleeme, mille lahendamine aitaks kaasa mullateaduse arenemisele ja kergendaks mullastiku kaardistamist. Üheks komplitseeritumaks probleemiks, millega mullateadlastel on tulnud tegelda, osutub põhimoreeni katvate setete olemasolu, nende tekke ja leviku seaduspärasuste küsimus. Seda on vihjamisi käsitletud mitmetes nii geoloogilistes (Орвику, 1958) kui ka mullateaduslikes töedes (Lillema, 1949, 1958; Лиллема, 1955; Reintam, 1957, 1958; Рейнтам, 1960). Üksikasjalisem ülevaade nende setete tekke ja leviku kohta (eriti Kõrg-Eestis) aga senini puudub.

Kuna real juhtudel on tegemist suhteliselt õhukeste settekihtidega (alla 1 m), mis mullatekkeprotsessi käigus on ka osaliselt muutunud, siis on heterogeense lähtekivimi primaarset mitmekihilisust tundmata mullatekkeprotsesside mõju üle raske otsustada. Kui tegemist on jääajajärgsete veekogude üleujutuspiirkondades (Madal-Eesti) moreenil lasuvate mitmesuguse paksuse ja koostisega veesetetega, on lähtekivimi mitmekihilisuse (heterogeensuse) kindlakstegemine lihtne (tabel 1).

Hoopis keerulisem on olukord aga Kõrg-Eesti alal, kus ülemiste kihtide granulomeetriline koostis on profiili piires oluliselt muutunud ka mullatekkeprotsesside tagajärjel. Siin ei ole pealiskaudsel uurimisel võimalik kindlaks teha, kas materjali erinevus on tingitud lähtekivimi heterogeensusest või mullatekkeprotsessidest. Tabelis 2 on esitatud andmed kolme

lähestikku asuva profiili kohta Valga rajooni Laatre sovhoosist. Kui profiili nr. 1345 mulla ülemiste kihtide lõimise on muutunud ilmselt leetumisprotsessi tulemusena, siis ülejäänud profiilide puhul on tegemist juba primaarselt kahekihiliste materjalidega. Millist osa etendab siin aga leetumine, seda pole võimalik määratleda.

Tabel 2

Näiteid mulla granulomeetrilise koostise kohta Laatre (Valga rajoon)

Profiili nr. ja muld*	Horisont ja proovi võtmise sügavus (cm)		Mullapeeneses osakesi (%)						
			1—0,5 mm	0,5—0,25 mm	0,25—0,05 mm	0,05—0,01 mm	0,01—0,005 mm	alla 0,005 mm	alla 0,01 mm
1344 Lg _{III}	A ₁	5—15	1,7	6,2	65,7	13,9	1,8	10,7	12,5
	A ₂	23—33	0,5	5,7	70,2	14,7	3,9	5,0	8,9
	B _{g'}	35—45	4,4	9,2	65,9	13,5	2,6	4,4	7,0
	B _{g''}	65—75	0,9	4,7	74,1	15,0	1,2	4,1	5,3
	D	125—130	0,6	4,2	29,6	9,6	10,2	45,8	56,0
1345 Lk _{II}	A ₁	5—15	2,5	9,4	59,4	14,1	4,5	10,1	14,6
	A ₂ B'	35—45	2,9	14,6	62,0	11,8	1,5	7,2	8,7
	A ₂ B''	50—60	4,2	14,2	57,2	11,0	2,4	11,0	13,4
	BC	95—105	4,2	12,4	53,8	10,4	1,3	17,9	19,2
1349 Lk _{II}	A ₁	5—15	0,3	1,9	34,4	36,4	6,7	20,3	27,0
	A ₂ B ₁	35—45	1,0	2,6	43,4	42,2	4,1	6,7	10,8
	BC ₂	70—80	0,0	0,6	7,9	14,0	15,0	62,5	77,5

* Lg_{III} — gleistunud tugevasti leetunud kamar-leetmuld.

Lk_{II} — keskmiselt leetunud kamar-leetmuld.

Moreenil lasuvate õhukeste erineva geneesiga kattekihtide olemasolu selgitamine ei ole mitte ainult geoloogilise ja geneetilis-mullateadusliku tähtsusega, vaid abistab oluliselt ka põllumajandust. Olemasolevate andmete ja tähelepanekute alusel on mullad kahekihilistel materjalidel (eriti Lõuna- ja Kesk-Eestis) tunduvalt halvemate agronoomiliste omadustega kui enam-vähem ühesuguse tekkelaadiga lähtekivimil (moreenil) moodustunud mullad.

Kuna muld haarab ainult pinnakatte pealmise murenenud osa, on mullateaduse seisukohalt eriti tähtis murenemiskoorikus toimuvate muutuste uurimine. Kuigi mullatekkeprotsess algab enamasti vähemalt osaliselt murenenud kivimil peale selle asustamist elavate organismidega, on murenemine ja mullateke omavahel tihedasti seotud. Muutusi, mis toimuvad antropogeeni settekiivimeis murenemise tagajärjel, on aga senini geoloogilises kirjanduses vähe valgustatud. On oluline teada, kui sügavale eeskätt põhimoreenis ulatuvad murenemisega seotud muutused ja milline on nende iseloom. Teades seda, on võimalik täpsustada muldade arengu küsimusi, mulla lähtekivimi mõistet, selgitada muutumata lähtekivimite iseloomustamiseks vajalike proovide võtmise sügavust ning muid küsimusi.

Samuti on mullateaduse seisukohalt tähtis teada, missugune on pinnakatte eri liikide kivimilis-mineraloogiline koostis ja kuidas see murenemise käigus muutub. Sellest olenevad suurel määral mulla füüsikalised omadused, taimedele vajalike toiteelementide sisaldus jne. Eriti oluline on see Eesti NSV territooriumil ulatuslikult levivate liivade osas. Viimaste senine iseloomustus ei ole alati võimaldanud hinnata neil moodustunud muldade viljakust (eriti metsakasvatuse seisukohalt). Nagu näitavad rea Lääne-

Euroopa uurijate andmed, on liivmuldade viljakuse määramisel erineva granulomeetrilise koostise ja füüsikaliste omaduste kõrval suure tähtsusega ka nende mineraloogiline koostis. Nimetatud andmed on väga vajalikud ka moreenil lasuvate kattematerjalide kohta. Vastavate analüüside tegemine mullateaduse laboratooriumides pole aga lähemal ajal mõeldav, sest puuduvad spetsialistid ning määramiseks vajalik aparatuur. Siinkohal on geoloogide abi igati tarvilik.

Soostumisprotsessi iseloomu ja soostunud muldade geneesi selgitamisel on oluline teada põhjavete sügavust ja koostist (eriti karedust) Eesti eri osades. Neid küsimusi on hüdrogeoloogid seni aga väga tagasihoidlikult käsitlenud.

Et soodustada geoloogidel ja mullateadlastel uurimistulemuste vastastikut kasutamist, oleks vajalik kaaluda ühtse klassifikatsiooni kasutuselevõttu pinnakattematerjalide granulomeetrilise koostise määramisel. Praegu on need aga mõlemas teadusharus erinevad.

Autorite arvates süvendaks ülaltoodud küsimuste käsitlemine geoloogide poolt senist uurimistööd ning tooks kasu niihästi geoloogilisele kui ka mullateaduslikule uurimisele Eesti NSV-s. Samuti paraneks geoloogiliste küsimuste käsitus suuremõõdulisel mullastiku kaardistamisel, mistõttu seejuures kogunev andmestik omandaks märksa suurema väärtuse ka pinnakatte geoloogilise kaardistamise suhtes.

*Eesti Põllumajanduse Akadeemia
mullateaduse ja agrokeemia kateeder*

*Eesti NSV Põllumajanduse Ministeeriumi
Maakorralduse Valitsus*

KIRJANDUS

- Lillema, A., 1946. Lühike mullaerimite kirjeldus Eesti NSV mullastikukaardi juurde. Tartu.
- Lillema, A., 1949. Eesti NSV mullastik. Rmt.: «Maaviljeluse käsiraamat». Tartu.
- Lillema, A., 1958. Eesti NSV mullastik. Tallinn.
- Reintam, L., 1957. Andmeid Kagu-Eesti muldade mehaanilise koostise kohta. Eesti Põllumajanduse Akadeemia teaduslike tööde kogumik, 3.
- Reintam, L., 1958. Põlva rajooni mullastik. Eesti Geograafia Seltsi aastaraamat 1958.
- Качинский Н. А., 1938. Классификация почв по механическому составу. «Почвоведение», № 7/8.
- Качинский Н. А., 1958. Механический и микроагрегатный состав почвы, методы его изучения. Москва.
- Лиллема А. И., 1955. Почвы и почвенные районы Эстонской ССР. Автореферат диссертации. Tallinn.
- Орвику К. К., 1958. Литологическое исследование морены последнего оледенения Эстонии количественными методами. Тр. Ин-та геол. АН ЭстССР, III.
- Рейнтам Л. Ю., 1960. Почвы Юго-Восточной Эстонии. Автореферат диссертации. Тарту.

О ВОПРОСАХ ЧЕТВЕРТИЧНОЙ ГЕОЛОГИИ, СВЯЗАННЫХ С ПОЧВЕННЫМИ ИССЛЕДОВАНИЯМИ

Л. РЕЙНТАМ, И. РООМА, О. РЫЫС

Резюме

Преобладающими почвообразующими породами в Эстонской ССР являются различные четвертичные отложения, поверхностные слои которых до глубины 1—2 м изучаются и в ходе работ по крупномасштабному картированию почв. До настоящего времени почвы картированы на площади приблизительно в 1,5 миллиона гектаров, что составляет 33% территории республики. Данные по механическому составу,

карбонатности и местами также мощности четвертичных отложений нанесены на почвенные карты колхозов и совхозов. Кроме того, составлены и сводные карты почвообразующих пород для некоторых районов, причем эта работа проводится параллельно с почвенными исследованиями.

Таким образом, результаты почвенных исследований довольно успешно используются в интересах изучения четвертичной геологии.

С другой стороны, для дальнейших успехов почвоведения и лучшего проведения крупномасштабного картирования почв также необходимо решение некоторых вопросов геологии. На первом месте здесь стоит более подробное выяснение закономерностей распространения и генезиса двучленных почвообразующих пород. Также необходимо более подробно осветить еще недостаточно разработанные вопросы: а) о глубине выветривания и о влиянии его на осадочные породы четвертичного происхождения, б) о минералогическом составе различных отложений (особенно песков и двучленных пород) и в) о глубине и составе грунтовых вод в различных частях республики.

В интересах взаимного использования собранных данных желательно в почвоведении и геологии применять одинаковую классификацию механического состава пород и почв.

*Кафедра почвоведения и агрохимии
Эстонской сельскохозяйственной академии
Управление землеустройства Министерства
сельского хозяйства Эстонской ССР*

QUESTIONS OF QUATERNARY GEOLOGY CONNECTED WITH SOIL INVESTIGATIONS

L. REINTAM, I. ROOMA, O. RÖÖS

Summary

Various types of Quaternary deposits provide the predominant soil-forming materials in the Estonian S.S.R. Their investigation to a depth of 1—2 metres has become topical in connection with a compiling of detailed soil maps. A territory totalling 1.5 million hectares (33% of the territory of the republic) has been investigated on this scale. All detailed soil maps contain also information on the mechanical composition, carbonate content and local thickness of soil-forming materials. Outline maps of soil-forming materials have also been compiled for certain administrative districts. Thus the results of soil investigations may be utilized in the interests of Quaternary geology.

To ensure further success in the field of soil investigation and soil cartography, it is necessary to solve the following problems of geology; (1) the distribution and genesis of materials of two-member mechanical composition; (2) the depth and influence of weathering on sedimentary deposits of the Quaternary; (3) the mineralogical composition of various materials (especially sands and materials of two-member mechanical composition); (4) the depth and composition of subsoil waters in different regions of the republic. It is likewise necessary to adopt in both geology and pedology an identical classification of the mechanical composition of soils and soil-forming materials.

*Estonian Academy of Agriculture
Chair of Soil Science and Agronomical Chemistry
Ministry of Agriculture of the Estonian S.S.R.
Department of Land Exploitation*