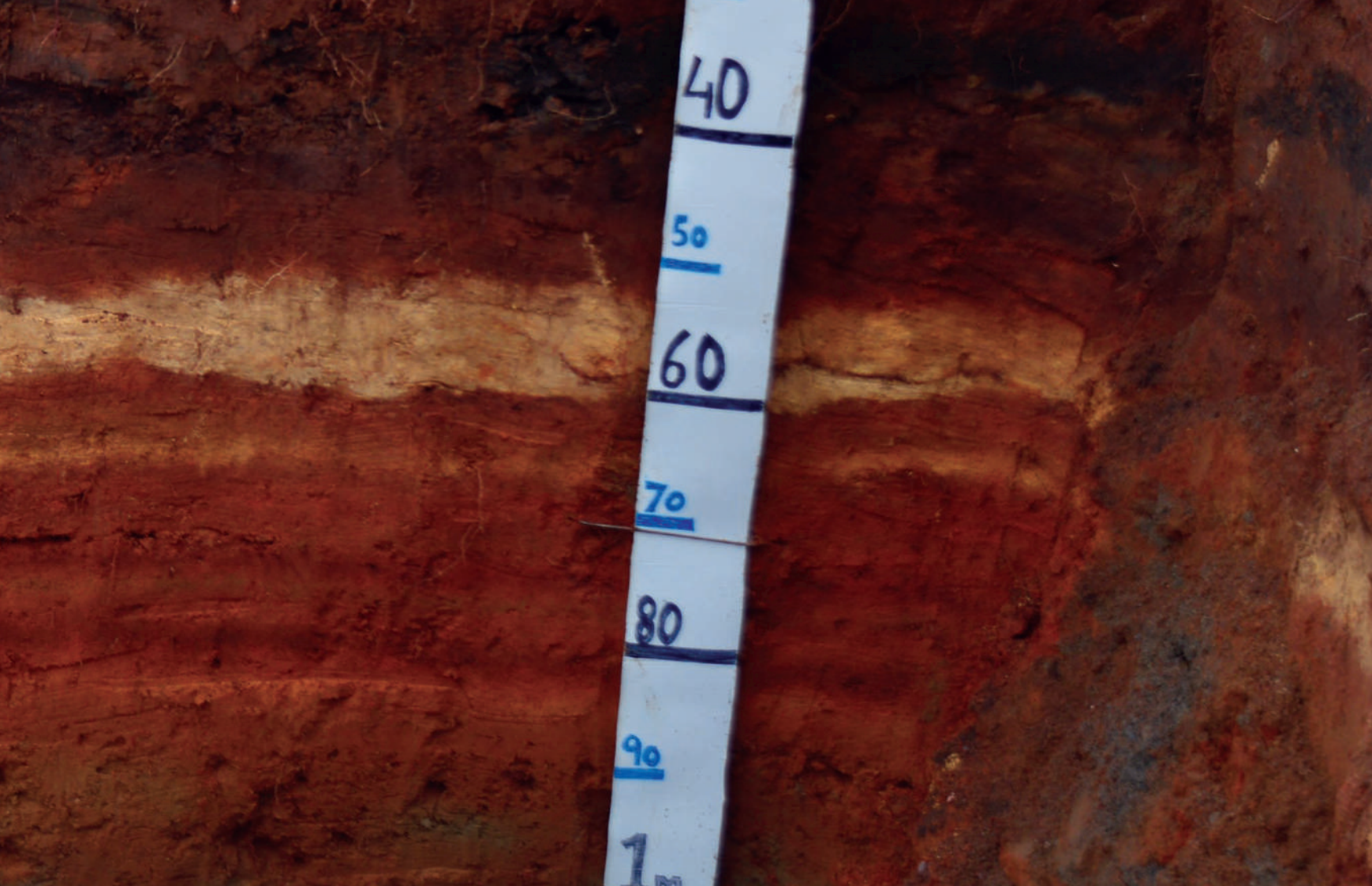


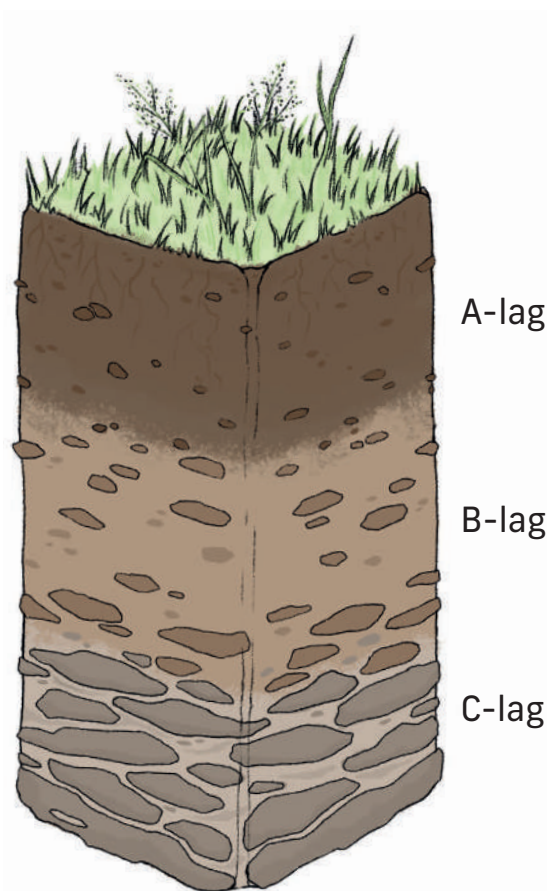


7 Að lesa í moldina – jarðvegslög og jarðvegssnið



Mynd 7.1. Jarðvegssnið. Myndin sýnir íslenskt jarðvegssnið (*eldfjallajörð*). Efst eru A-lög með örrí umsetningu næringarefna. Neðar eru B-lög en einnig þykk öskulög (T-lag, sjá texta). Neðst sést í jökulurð sem flokkast sem C-lag.

Jarðvegssnið (e. soil profile) endurspeglar einstakar einingar moldar í landslaginu (stundum nefnt „pedon“ á ensku). Jarðvegslög móta svipmót moldarinnar og hvert þeirra hefur sitt einkenni. Skilningur á jarðvegslögum veitir miklar upplýsingar um þróun moldar og eðli hennar. Grunnur að þessum kafla um jarðvegslög var lagður með útgáfu fjölríts sem nefnist *Aðferðir við að lýsa jarðvegssniðum* og er eftir ÓA, Bergrúnu Örnú Óladóttur og Rannveigu Guicharnaud (Rit Lbhí nr. 5; 2005). Þar var m.a. lögð vinna í að íslenska mörg þeirra hugtaka sem koma við sögu við lýsingu á sniðum. Nokkur alþjóðleg „meginkerfi“ sem notuð eru við sniðlýsingar, svo sem bandarískar aðferðir og þær sem kenndar eru við FAO, voru kynntar í þessu riti Lbhí og birtur nokkur fjöldi sniðlýsinga sem dæmi.



Mynd 7.2. Jarðvegssniðum er skipt niður í jarðvegslög. Efst er A-lag þar sem rötarkerfið er áberandi, lag næringarhringrásar. B-lagið er fyrst og fremst afurð jarðvegsmyndunar, oft ríkt af leir. C-lagið er á mótum berggrunns og jarðvegs og ber einkum einkenni berggrunnsins. Stundum eru O-lög á yfirborði og E-lag á milli A- og B-laganna.

7.1 Jarðvegslög

Þegar mold þróast myndast misvel aðgreind jarðvegslög (e. soil horizons) sem eru grunneiningar jarðvegssniða. Við rannsóknir á mold er jarðvegssniðum lýst og sýni tekin úr hverju jarðvegslagi samkvæmt stöðluðum aðferðum. Aðstæður á yfirborði eru einnig metnar og þeim lýst og einnig í samræmi við viðteknar aðferðir og venjur. Síðan eru margvíslegir eiginleikar jarðvegsins mældir á rannsóknastofu þar sem sýni úr hverju jarðvegslagi eru mæld sérstaklega, allt eftir tilgangi hverju sinni.

Nokkur kerfi hafa verið hönnuð til að lýsa jarðvegi á staðnum og til leiðbeiningar við sýnatöku. Flestar þessara aðferða eiga einhverjar rætur að rekja til árdaga jarðvegsfræðinnar í Rússlandi. Bandarískt kerfi (Soil Survey Division Staff 1993) sem auðvelt er að nálgast (t.d. Schoeneberger o.fl. 1998: <http://soils.usda.gov/technical/fieldbook/>) hefur náð hvað mestri útbreiðslu á Vesturlöndum. Það tengist flokkun jarðvegs samkvæmt Soil Taxonomy, sem er afar ítarlegt flokkunarkerfi, en þó nokkra æfingu þarf til þess að fylgja því út í hörgul (Soil Survey Staff 1999; 2003).

Kerfi FAO (Food and Agriculture Organisation of the United Nations), nú kallað World Reference Base eða WRB (IUSS Working Group WRB 2022) (eða WRB/FAO) hefur einnig hlotið mikla útbreiðslu og er líklega notað víðar um heiminn en það bandaríska. Nánari umfjöllun um þessi kerfi er í 9. kafla. Fyrir utan þessi tvö meginkerfi eru til fjöldi landskerfa sem eru misjafnlega aðgengileg. WRB/FAO er notað víða í Evrópu jafnframt landskerfum, m.a. á vettvangi EU, sem hefur mikla hagræðingu í för með sér vegna samskipta á milli landa.

Segja má að sniðlýsingar séu um flest staðlaðar varðandi helstu atriði. Hjá sumum verður hugtakanotkun og framsetning á sniðlýsingum afskaplega þröng – allt að því bókstafstrúar – en það er vafasamt að ganga svo langt þegar lýsing moldarinnar á í hlut, þá hætta kerfin að þjóna tilgangi sínum og notandinn fer að þjóna kerfinu. Hér að neðan er að mestu fylgt FAO-kerfinu en þó að nokkru aðferðum þess bandaríska. Aðeins er lýst megindráttum í aðferðum við sniðlýsingar. Sé um nákvæma vinnu að ræða sem ætlað er að birta á ritrýndum vettvangi er nauðsynlegt að lýsa jarðvegi einnig á ensku og nota í megindráttum annaðhvort FAO-kerfið eða það bandaríska.

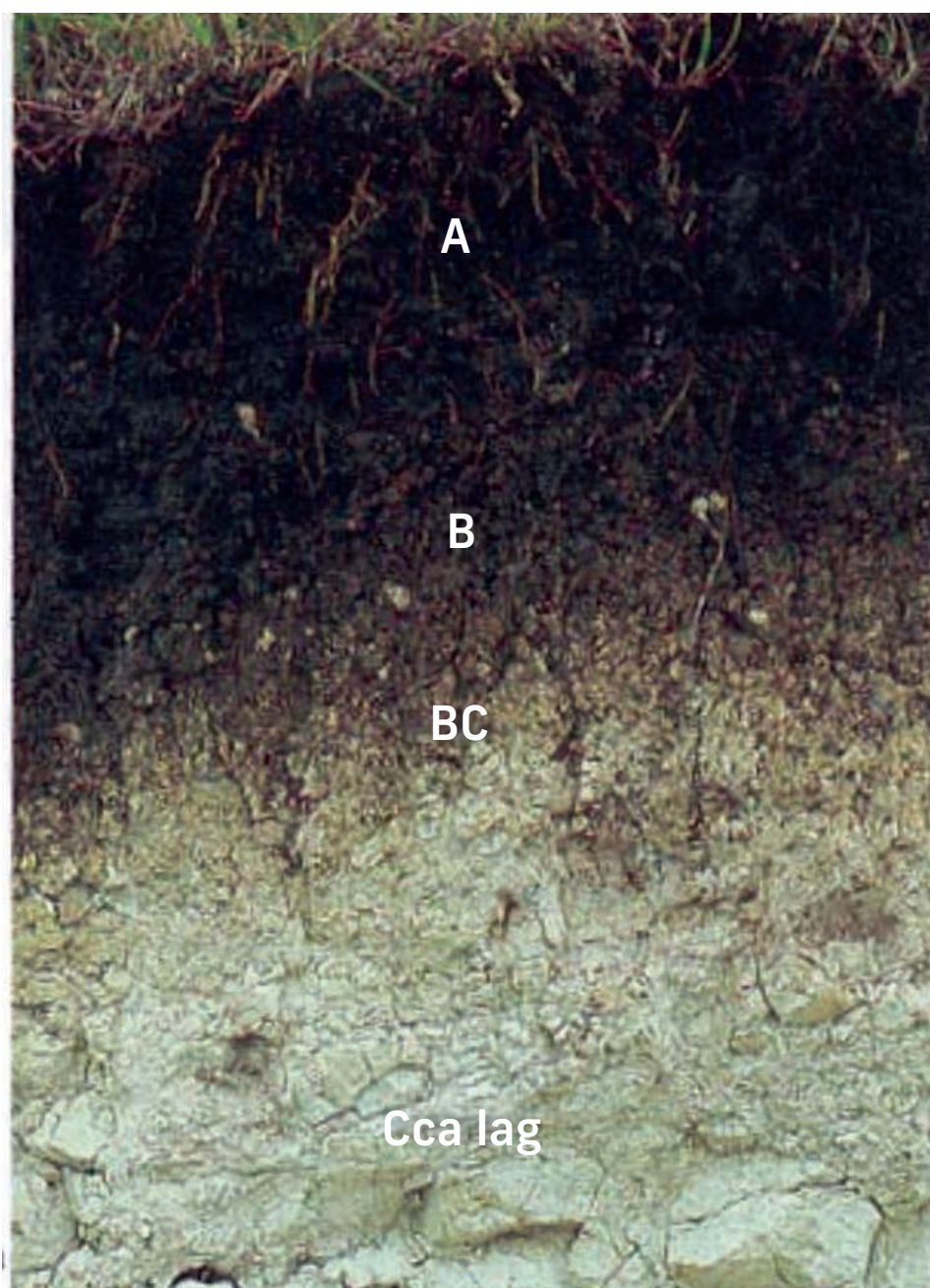
Íslenska nafnakerfið sem hér er lýst er ennþá í mótun, enda hefur reynst torvelt að þýða mörg þeirra hugtaka sem almennt eru notuð um mold. Þegar kerfið er notað koma gjarnan fram betri hugmyndir um íslenskar nafngiftir, ekki síst í samstarfi við nemendur – og þá er um að gera að breyta til.

7.1.1. Meginlög

Jarðvegslög eru flokkuð í tvennt: annars vegar eru lög sem gefa til kynna skiptingu jarðvegs í grófum dráttum, svokölluð meginlög (e. master horizons), og þau eru oft þau sömu fyrir margar jarðvegsgerðir (mynd 7.2). Hins vegar eru það kennilög sem eru eins konar undirlög fyrir meginlögin (e. subordinate horizons, sub-horizons) og notuð til að auðkenna þau og þar með eiginleika moldarinnar ennþá frekar. Meginlögin eru auðkennd með upphafsstöfum, en það byggist á gömlum hefðum. Lögin eru: A, E, B, C, O og/eða H og R, en R-lagið (fyrir „rock“ á ensku) telst þó ekki til moldarefna. Tákn „H“ er einnig notað í stað „O“ í mörgum kerfum eða skilgreint sem sérstakt jarðvegslag. Þá hefur bókstafurinn „T“ stundum verið notaður til að tákna einstök þykk gjóskulög héraendis (fræðiheitið er

tephra) og er full ástæða til að mæla með notkun bókstafsins „T“ héraendis.

A-lag er yfirborðslag, heimkynni rótar-kerfisins þar sem virkni lífvera er mest. Hringrás næringarefna er langsamlega örúst í A-laginu og þar er yfirleitt mest af lífrænum efnum. Þannig er A-lagið mikilvægast fyrir líffræðilega virkni moldarinnar, ásamt O- eða H-lagi á yfirborði séu þau til staðar (sjá síðar). Húmusefni (mismikið rotnuð lífræn efni) eru dökk eða svört að lit og því er A-lagið oft dekkra en þau lög sem neðar eru. Lífverur í jarðveginum hafa áhrif



Mynd 7.3. C-lag sem einkennist af kalkútfellingum utan á mölinni sem þarna er fyrir og fær því Cca (Ck)-merkingu þar sem ca merkir að C-lagið sé kalkríkt (ca-kennilag). A- og B-lagið er einnig merkt.

á byggingareinkenri jarðvegsins, en kornótt bygging er oftast einkennandi fyrir A-lagið (sjá um byggingu jarðvegs síðar). A-lag er skamman tíma að myndast, jafnvel aðeins nokkur ár eða áratugi. Ekki þarf mikið líf eða efna-breytingar til að þeim sjái stað í A-lagi – að mold hafi myndast í móðurefni.

B-lag er skilgreint sem moldarlag neðan yfirborðsлага. Það er jafnframt meginlag sem er mótað af jarðvegs-myndandi ferlum því að öðrum kosti væri það móðurefni eða óvirkt jarðvegslag, þ.e. C-lag eða berg. Þessi ferli geta t.d. verið til komin vegna þess að leir hafi fallið út (kristallast) í laginu úr efnum sem hafa losnað við efnaveðrun í lögunum fyrir ofan. Þetta er nefnt innskolun (ábót; e. illuviation; sjá 8. kafla um jarðvegsmyndun). Einnig geta leirefni borist niður í B-lagið með vatni, að því að talið er. Ummerki um jarðvegsmyndun eru misjafnlega skýr

í B-laginu, en þau geta m.a. fallið í sér litabreytingu, ýmis byggingareinkenri eða uppsöfnun leirs, eins og áður gat. Veikt B-lag (Bw, sjá síðar) myndast á tiltölulega skömmum tíma, t.d. 100 árum, en það getur tekið árþúsundir að mynda leirrík B-lög (Bt) og tugi þúsunda ára að mynda djúp og mjög þroskuð B-lög.

C-lag er á mótum jarðvegs og berg-grunns en ber fyrst og fremst svipmót móðurefnanna eða efna neðan moldarinnar. C er einnig notað til að auðkenna nokkurn veginn óvirkt efni með tilliti til jarðvegsmyndunar, t.d. kalkríkt Ck-lag (oft einnig nefnt Cca).

E-lag er útskolunarlag (e. eluviation – eluvial horizon) – einskona-veðrunarleif. Það er á milli A- og B-lags. E-lagið er yfirleitt ljóst ásýndum vegna þess að efnaveðrun hefur leyst upp nær allt móðurbergið nema kvars. Það er fremur snautt af lífrænum efnum og það sem leystist upp hefur að hluta til fallið aftur út í B-laginu fyrir neðan. Lagið er yfirleitt grófkorna, silt og sandur, en mun minna er af leir í því en í neðri lögunum. E-lag er líklega ekki að finna í íslenskum jarðvegi, en það er mjög algengt á barrskógar-svæðum í nágrannalöndunum og innan heittempraðra svæða jarðarinnar þar sem það getur orðið mjög þykkt, jafnvel farið yfir hálfan metra (mynd 7.4).

O-lag er lífrænt lag með >12% lífrænt kolefni. Bókstafurinn „O“ er dreginn af orðinu „organic“ (lífrænn). Lífrænu efnin eru af margvíslegum toga, t.d. misvel rotnuð sína, barrnálar og plönturætur, lífverur o.fl. Þetta eru m.a. jarðvegslög lífrænu mýranna á norðurslóðum þar sem kuldi og skortur á súrefni hamlar rotun. O-lög einkenna einnig íslensku votlendin, nema þau sem eru næst áfoksbeltunum þar sem minna er af lífrænum efnum í moldinni. Lurkalög mýranna eru þau jarðvegslög héraendis sem að jafnaði hafa mest lífrænt innihald. Einnig finnast O-lög í yfirborði á mörgum svæðum, t.d. í skóglendi og



Mynd 7.4. Jarðvegur með þykku E-lagi. Barrskógajörð (Podzol). Mynd: Erika Micheli/Joint Research Center, European Commission.

frjósömu og hóflega nýttu graslendi. Sum erlend kerfi taka mið af því að eftir því sem meira er af leir í moldinni, því hærri verða mörkin á milli O-lags annars vegar og A- eða B-laga hins vegar, og geta þau hækkað úr 12% C (lágmark) og orðið allt að 18%, en hér verður fallið frá að nota svo takmarkandi þætti sem auka flækjustig við notkun kerfisins. WRB/FAO miðar við 20% C fyrir bæði O- og H-lög (IUSS Working Group WRB 2022) sem er rétt að hafa í huga fyrir þá sem nota það kerfi.

H-lag. Merking lífrænna jarðvegslaga með bókstafnum „H“ er komin úr FAO-kerfinu (stendur fyrir „histic“ og húmus). Það er notað fyrir jarðvegslög í votlendi þar sem mikið af lífrænum efnum hafa safnast saman. Nokkuð er á reiki hvort „H“ eða „O“ sé notað hérlendis, sem breytir svo sem ekki öllu. Einnig sést stafurinn „P“ stundum notaður fyrir mó (e. peat).

R-lag er hart berg (e. rock), t.d. hraun, og telst í raun ekki til jarðvegs.

T-lag. Þetta meginlag er ekki notað í alþjóðlegum kerfum en hefur stundum verið notað hérlendis til að tákna gjóskulög sem eru nægjanlega þykk og vel aðgreind frá öðrum hlutum moldarinnar til að unnt sé ná þaðan sýni – t.d. >2 cm þykku. Miðað er við að lögin séu lítt veðruð og hafi skýr einkenni sem slík en sýni ekki mikla uppsöfnun leirs (<2% $(Al+\frac{1}{2}Fe)_{ox}$) og flokkist undir C-lög í öðrum kerfum. T-lögin eru oft með allt aðra kornastærð, sem hefur áhrif á vatnsbúskapinn þar sem þau koma fyrir. Það er gagnsætt og gagnlegt að sjá strax að verið er að lýsa gjóskulagi með notkun T-lags í jarðvegslýsingum. Oft getur heiti eða uppruni og aldur gjósku fylgt T-merkingunni (t.d. T_{A1875} fyrir öskulagið frá Öskjugosinu 1875).

7.1.2. Eldfjallajörð og O-lagið

Jarðvegsefnum er skipt í lífræn jarðvegsefni (e. organic soil materials) sem mynda O-lög og ólífræn jarðvegs-efni (e. mineral soil materials) sem eru gerð úr öðrum jarðvegslögum en O og R. Lífrænn jarðvegur (Histosol eða *mójörð*)



Mynd 7.5. Lífrænn jarðvegur á Asoreyjum sem telst til *eldfjallajarðar* enda þótt %C sé iðulega á bilinu 15–25%. Við þessar aðstæður er réttlætandi að skilin á milli *mójarðar* og *eldfjallajarðar* séu við 25% C í yfirborðslögum, en 20% C væri líklega heppilegra þar sem er kaldara og umsetning lífrænna efna hægari eins og á Íslandi, eins og gert er samkvæmt WRB/FAO-kerfinu.

er að mestu gerður úr O-lögum með >12% C, a.m.k. á yfirborði (markið er að nokkru háð leirmagni, eins og áður sagði, en ekki verður fjallað nánar um þann þátt hér). Á þessari reglu er þó ein mjög mikilvæg undantekning sem snertir íslenska náttúru: *Eldfjallajörð* (Andosol) má hafa jarðvegslög sem innihalda allt að 25% C samkvæmt Soil Taxonomy og 20% samkvæmt WRB/FAO en flokkast samt ekki sem *mójarð*. Samkvæmt bandaríska kerfinu eru jarðvegslögin nefnd O-lög séu þau með yfir 12% C, en samt sem áður er um ólífræna *eldfjallajörð* að ræða ef kolefnismagnið er innan við 25%.

Ástæðan er sú að einkenni sem fylgja steindinni allófani og málm-húmusknippum eru ríkjandi í *eldfjallajörð* þrátt fyrir mikið af lífrænum efnum, auk þess sem þessi einkennisefni *eldfjallajarðar* valda beinlínis uppsöfnun lífrænna efna (sjá 10. kafla um *eldfjallajörð*).

Það má deila um hvort það sé fyllilega réttmætt að nota 25% C markið hérlendis til að greina á milli *mójarðar* (Histosol) og *eldfjallajarðar* (Andosol). Hérlendis er mikið af mýrlendi sem er með 12–20% C en lífræn efni safnast þar fyrir vegna loftfirrðar, kulda og áhrifa *eldfjallajarðar* (sjá kaflana um íslenskan jarðveg). Jarðvegslög hérlendis með 12–20% C hafa langoftast einnig einkenni *eldfjallajarðar* auk einkenna *mójarðar*.

Flokkurinn *svartjörð* (Histic Andosols) er að mörgu leyti ágæt lýsing á þessum tvenns konar eiginleikum jarðvegsins. Þegar kolefnismagnið fer yfir 20% fara einkenni *mójarðar* að verða sterkari en einkenni *eldfjallajarðar* minnka að sama skapi (mælt sem $(Al+\frac{1}{2}Fe)_{ox}$, sjá kafla um *eldfjallajörð*). Segja má að 25% markið henti illa íslenskum aðstæðum, bæði kerfin taka ekki mið af *eldfjallasvæðum* þar sem votlendi á köldum svæðum eru útbreidd, heldur af uppsöfnun málm-húmus-knippa, jafnvel í hitabeltinu. Ef 25% C markið væri notað hérlendis, líkt

og gert er samkvæmt Soil Taxonomy, myndu svæði sem skilgreind eru sem *mójarð* ennfremur minnka (sjá frekari umfjöllun um þetta atriði í kafla um flokkun íslensks jarðvegs). WRB/FAO notar 20% C markið, eins og áður sagði.

Góð fylgni er á milli bandaríska kerfisins (Soil Taxonomy) og WRB/FAO hvað varðar nafngiftir á meginlögum. Samkvæmt því bandaríska er O-lag lífrænt jarðvegslag sem hefur meira en 12% C, eins og áður sagði (sem er nálægt 20% lífræn efni). Samkvæmt WRB/FAO-lyklinum er hugtakið „H-lag“ notað fyrir jarðvegslög þar sem mikið af lífrænum efnum safnast fyrir í votlendi, en þar segir: „All H horizons are saturated with water for prolonged periods or were once saturated but are now artificially drained.“ Ljóst er að mikið af jarðvegslögum í íslenskum votlendum falla undir þessa skilgreiningu.

Höfundur þessa rits finnst þó nokkuð á reiki hvernig hugtökin „O“ og „H“ eru notuð og heldur sig því við að nota O um öll lífræn lög til einföldunar, en mikilvægt er að þeir sem vinna með íslensk mýrlendi geri sér ljóst að WRB/FAO-kerfið hefur nokkuð annan hátt á nafngjöf. Í framtíðinni verður eflaust farsælt að þróa betur nafngiftir fyrir meginlög í íslenskum votlendum. Rétt er að nefna hér að íslensk *eldfjallajörð* á þurrlendi getur auðveldlega haft >12% C í yfirborðslögum, t.d. í botni birkiskóga.

7.1.3. Frekari aðgreining jarðvegslaga – „kennilög“

Hvert jarðvegslag, t.d. B-lag, getur verið með ýmsu móti eftir umhverfis-aðstæðum og myndunarsögu enda þótt heildareinkenni séu svipuð á milli tveggja jarðvegsgerða. Litlir bókstafir eru notaðir til að tákna mismunandi gerðir hvers meginlags, eins konar undirlög sem mætti kalla „kennilög“. Sem dæmi má nefna að lífræn efni í O-laginu eru misjafnlega mikið rotnuð

og eru þá auðkennd enn frekar með litlum staf á eftir „O“-tákninu eftir rotnunarstigi: Oa (mikið rotnað), Oe (meðal rotnað) eða Oi (lítið rotnað). B-lagið er einnig afar mismunandi eftir aðstæðum, allt frá því að vera veikt þróað (Bw) til þess að vera þróað jarðvegslag með mikið af leir. Stafurinn „t“ í Bt er dreginn af þýska heitinu „ton“ fyrir leir. Þar sem járnoxíð safnast fyrir í B-laginu fær það heitið Bs. Þar sem kalk hefur fallið út neðst í sniðum við útskolun á kalsíum í efri lögum myndast Ck-lög eða Cca-lög (erlendis), svo fleiri dæmi séu tínd til. Þessi auðkenning gefur nánari upplýsingar um hvert jarðvegslag en myndar jafnframt grunninn að svokölluðum vísilögum (e. diagnostic horizons) sem einnig hafa verið nefnd greiningarlög (Þorsteinn Guðmundsson 1994, 2018). Vísilög eru notuð við flokkun jarðvegs í alþjóðlegum flokkunarkerfum.

Hér á landi er mikilvægt að auðkenna lífrænu lögin því rotnunarstigið er afar mismunandi (Oa, Oe, Oi). Flest B-lögin á Íslandi eru talin veik B-lög (Bw) á grundvelli litar og byggingareinkenna. Samantekt á aðgreiningartáknum hér til hliðar er einkum byggð á bandaríska kerfinu, og tekið er tillit til þýðingar og staðfæringar Þorsteins Guðmundssonar frá 1994 (sjá einnig 2018).

Aðstæður hérlendis eru vitaskuld um margt aðrar en á þeim svæðum þar sem alþjóðlegu kerfin voru þróuð. T.d. þyrfti að skoða harðpönnur í íslenskum jarðvegi betur. Þess má geta að Þorsteinn Guðmundsson lýsir veikri harðpönnu (táknun með x) sem móhellu, en á stórum svæðum á Suðurlandi og víðar er hún grjóthörð og telst þá harðpanna (táknun með m). Hins vegar er nokkuð um hálfhörðnuð lög í jarðvegi á Suðurlandi og Austfjörðum sem svipar til veikrar harðpönnu erlendis (táknun með x). Áhrif frosthreyfinga eru víða afgerandi í íslenskum sniðum. Til eru kerfi til að lýsa ummerkjum frostsins sem full ástæða er

Aðgreiningartákn

- a** Mikið rotnað lífrænt efni.
- b** Grafið moldarlag (b úr „buried“).
- c** Hnyðlingar, harðar útfellingar (nodules). Myndast Mn og Fe oxíð í afoxandi/oxandi umhverfi. c-táknun er aðeins notað í FAO, ekki í bandaríska kerfinu.
- e** Meðal rotnað lífrænt efni.
- f** Sífreri í jörðu.
- g** Grámi og önnur ummerki sem eru merki um háa eða breytilega vatnsstöðu. Stafurinn „g“ er dreginn af „gley“ sem merkir for eða aur. Gráir litir oxunar/afoxunarferla, en einnig dílar o.fl. (dílar eða flekkir).
- i** Lítið rotnað lífrænt efni.
- m** Samlímt fast efni, föst harðpanna (til orðin vegna jarðvegsmyndunar). Rætur komast ekki í gegn.
- r** Mikil afoxun, einkum járns. Fúlt, súrefnissnautt vatn sem viðheldur afoxun. Notað í WRB/FAO-kerfi en ekki í því bandaríska. Oft blálitaður jarðvegur.
- t** Uppsöfnun leirs í B-lagi (Bt) – ekki á Íslandi svo vitað sé.
- x** Veik harðpanna (e. fragipan). Hart en stökkt jarðvegslag, oft er harðpannan ekki samfelld og illa þróuð.
- w** Veikt B-lag (lítið þróað, bygging og litareinkenni).
- p** Plóglag, moldin samanhærð, oft 15–25 cm þykkt.
- y** Meira en 5% gler í laginu (WRB/FAO). Á við um flest jarðvegslög á Íslandi og er því ekki praktískt að nota hérlendis.
- β** Rúmþyngd (BD) minni en 0,9 g/cm³ (WRB/FAO). Á við um flest jarðvegslög *sortujarðar* á Íslandi og því ekki praktískt í notkun hérlendis.
- jj** Frosthreyft lag, froströskun (@ í WRB/FAO). Ummerki um frosthreyfingar eru táknáðar með „jj“ í bandaríska kerfinu. Merkingar og lýsingar á frosthreyfingum eru núna í örri þróun, m.a. á vettvangi WRB/FAO. Áhrif frosthreyfinga eru víða afgerandi í íslenskum sniðum.

til að taka mið af við íslenskar aðstæður. Í WRB/FAO-kerfinu (IUSS Working Group WRB 2022) eru mismunandi jarðvegs-lög, jarðvegsefni og jarðvegseiginleikar skilgreind sem ekki hefur verið getið hér. Sum þeirra koma sannarlega fyrir hér en er of langt mál og sérhæft til að ræða frekar á þessum vettvangi.

7.1.4. Hvert snið er samsett úr mörgum jarðvegslögum

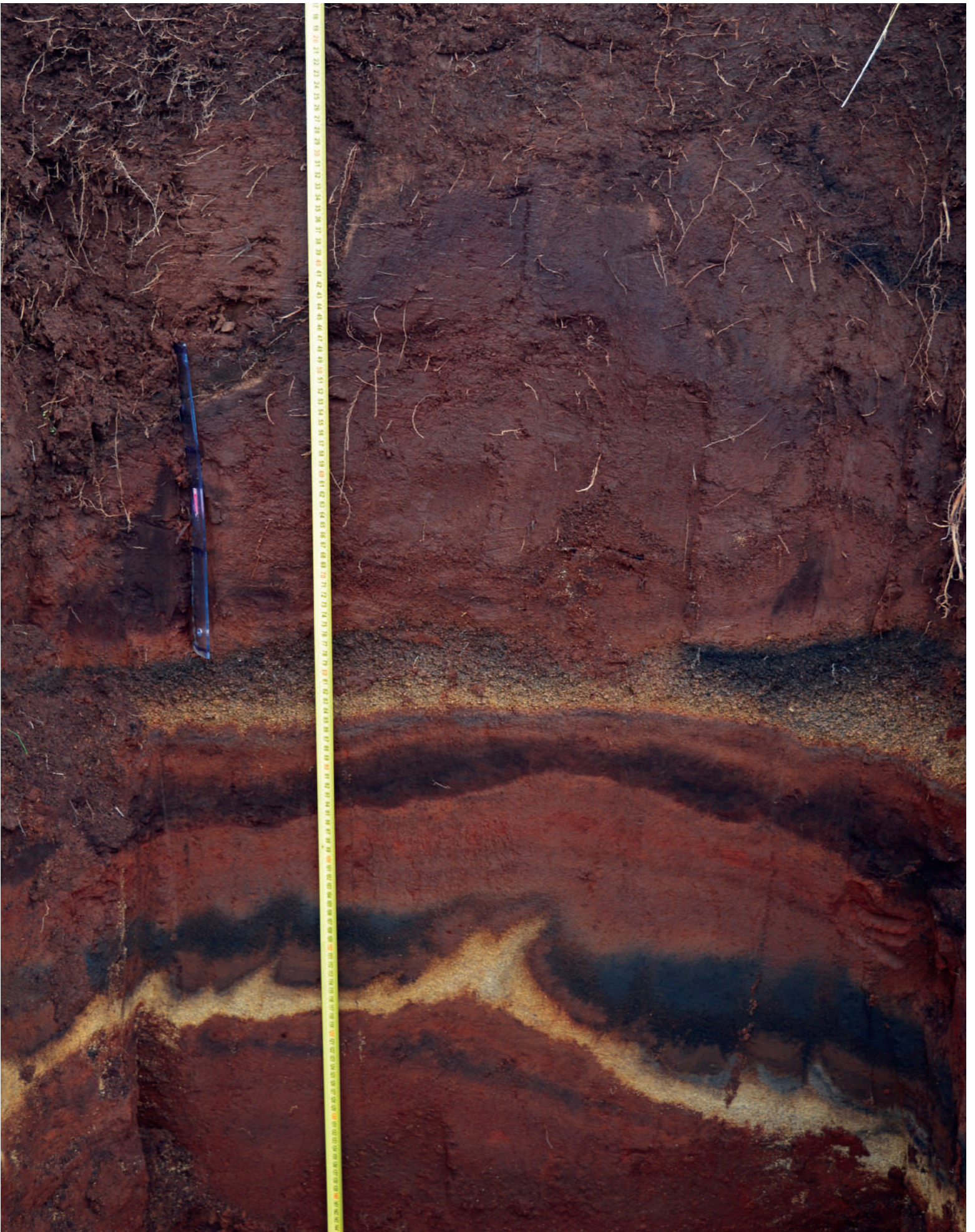
Hvert snið samanstendur af mörgum jarðvegslögum og því er það einkennt með röð bókstafa frá yfirborði niður að botni sniðsins. Dæmigert lítið þróað jarðvegssnið hefur röðina (talið frá yfirborðinu): A–C; heldur meira þróað snið: A–Bw–C. Meira þróaður jarðvegur erlendis væri t.d. A–Bt–C og A–E–Bt–Ck. Í hverju jarðvegssniði kunna að vera mörg A-, B-, C- eða O-lög. Þannig hefur lífræn mýrarmold mörg O-lög og þau er þá tölusett í röð frá yfirborðinu: O1–O2–O3–O4. Dæmi um vel þróaða mold í tempraða beltinu væri A1–A2–B–Bt1–Bt2–Ck o.s.frv. Eins og sjá má þarf ekki að bæta tölustöfum aftan við heiti meginlagsins (t.d. A eða B) ef aðeins eitt lag er með tiltekinn bókstaf, annars þarf að grípa til tölusetningar til að greina á milli meginlaga.

Um leið og jarðvegslög eru ákvörðuð er reynt að ráða nokkuð í myndunarsögu jarðvegsins. Ef ljóst er að móðurefnin eru ekki einsleit eru þau aðgreind með því að setja tölustafi framan við bókstafi jarðvegslaganna, þ.e. þar sem augljóslega eru skil í gerð eða uppruna móðurefna, t.d.: A1–Bw–2Bw1–2Bw2–3C. Í þessu tilfalli eru móðurefnin ekki þau sömu þegar komið er niður í 2Bw1 og aftur eru skipti í móðurefnum þegar komið er niður í 3C-lagið. Sem dæmi gætu móðurefni efri hluta sniðsins verið úr vindbornu seti en neðri hlutinn vatnsborinn. Síðan hefur jarðvegsmyndun oftast breytt eðli setsins, sem þá er orðið jarðvegur – mold, enda þótt þessi skil séu ennþá

glögg í moldinni. Ef jarðvegur er mikið þróaður getur verið erfitt að greina slík skil nema með því að efnagreina samsetningu jarðvegsins.

Hafi mold grafist undir seti og nýr jarðvegur myndast í setinu sem er ofan á eldri moldinni getur þróað snið þar sem eldri syrpa af jarðvegslögum (t.d. bæði A- og Bt-lag) er grafin undir þeirri yngri. Í þessum tilfellum er bókstafurinn „b“ notaður til að tákna grafin jarðvegslög (e. buried soil horizons). Þó hefur þessu iðulega verið sleppt hér á Íslandi, nema þegar greinilegir A-lags eiginleikar eru neðan nýja setsins eða jarðvegsins, t.d. þar sem falla skriður eða jarðsil valda því að jarðvegsefni skriða yfir eldri jarðveg. Vitaskuld er jarðvegur á Íslandi sífellt að grafast undir áfoki og gjósku með tímanum, en við það þróað A-lögin smám saman yfir í B-lög. Ef b-táknið væri notað samkvæmt ströngustu reglum yrðu íslenskar sniðlýsingar æði flóknar og hafa ÓA og samstarfsmenn forðast að nota b-táknið við sniðlýsingar hérlendis nema að A-lags einkennin haldist í hinum grafna jarðvegi. Um þetta má deila en aðalatriðið er að aðferðafræðin sé skýr og sniðunum lýst þannig að sem mestar upplýsingar fáiast um moldina.

T-lagið í sniðum. Vegna þess hve gjóskulög eru oft afgerandi í íslenskum jarðvegssniðum (mynd 7.6) hefur stundum verið tekið upp á því að tákna skýr gjóskulög með bókstafnum „T“ (e. tephra, gjóska) á eftir auðkenni fyrir meginjarðvegslag, t.d. A1–A2T–A3–Bw–2BwT o.s.frv. Aðferðinni var lýst í grein í vísindaritum af höfundum og fleirum (ÓA 1995). Þá er T einvörðungu notað ef viðkomandi jarðvegslag telst eitt öskulag. Einnig hefur verið stungið upp á því að bæta T við sem meginlagi (var gert hér á undan í kafla um meginlög), sem er róttækara. Þá væri dæmið hér að ofan t.d.: A–T–A2–A3–T2. Við höfum látið númeraröð haldast jafnvel þótt T sé notað til að auðkenna eitt lagið, eins



Mynd 7.6. Íslenskt jarðveggsnið með áberandi gjöskulögum sem hafa mikil áhrif á eiginleika jarðvegsins. Hér er rétt að skilgreina þessi gjöskulög sem T-lög; það eykur upplýsingagildi sniðlýsinga.

og dæmin hér að ofan bera með sér. Þessar aðferðir við nafngiftir eiga sér þó enga stoð í alþjóðlegum kerfum en þær hjálpa til við úrvinnslu sniða, sem er til hagræðis hérlendis. Aðferðirnar sem hagnýta sér T-bókstafinn eru enn sem komið er aðeins tillögur og þeim hefur ekki alltaf verið fylgt í þessu riti.

Höfundurinn er hlynntur ákveðnu frjálsræði við gerð sniðlýsinga, en vitaskuld innan skynsamlegra marka. Sniðlýsingar þurfa að skiljast af öðrum sem nýta sér upplýsingarnar. Því ber vitaskuld að leggja áherslu á að ná fram sem skýrastri mynd af sniðunum. Það er skoðun höfundar þessa rits að kerfin eigi að þjóna notendum en ekki öfugt. Það skal þó ítrekað að frávik frá tilteknu sniðlýsingarkerfi er eitru í beinum margra jarðvegsfræðinga sem leggja áherslu á mjög formfasta aðferðafræði, en það getur þó reynst mjög tímafrekt að læra slíkt kerfi út í hörgul og í raun orðið til þess að færri lýsa sniðum þar sem það á við – margir leggja einfaldlega ekki í það.

Heiti jarðvegslags og dýptarbil, svo sem Bw, Bt eða Oi

Litur jarðvegs samkvæmt Munsell-litastaðli

Kornastærðarflokkur – kornastærðarþríhyrningur

Bygging – gerð, stærð og hversu greinileg

Samloðun – oftast fyrir rakan jarðveg

Rætur – fjöldi/þéttleiki og stærð

Dílar, grámi, járnútfellingar o.fl. tengt oxunar-/afoxunarferlum

Önnur einkenni eða athugasemdir

Lagmót

7.2. Sniðlýsingar

Við lýsingar á sniðum er ákveðnum þáttum eða eiginleikum hvers jarðvegslags lýst og yfirleitt í sömu röð. Þar sem væntanlega munu fáir af lesendum þessa rits lýsa sniðum er hér aðeins greint frá helstu atriðum við framkvæmd sniðlýsinga en vísað til rits Lbhí nr. 5 (ÓA o.fl. 2005) fyrir þá sem þurfa ítarlegri upplýsingar um þær (sjá kassa til vinstri).

Litur. Lit hvers jarðvegslags er lýst með því að nota sérstakar litabækur, svokallaðar Munsell-litabækur sem eru svipaðar litakortum sem notuð eru í málningarverslunum. Þessar bækur hafa verið notaðar mjög lengi í jarðvegsfræðunum. Hver blaðsíða lýsir rauðgildi í heild (e. hue) sem er hlutfall gula litarins miðað við rauðan (táknað með YR, fyrir yellow-red). Ein blaðsíða er fyrir hvert rauðgildi (YR), t.d. fyrir 10YR, 5YR o.s.frv. Innan hvernar blaðsíðu er svo sýndur mismunandi styrkur litanna, þ.e. styrkleiki eða gildi (e. value) og útgeislun eða ára (e. chroma). Litur gefur vitaskuld miklar upplýsingar um moldina, m.a. oxunarstig, lífrænt innihald og margt fleira.

Kornastærð. Notaðir eru kornastærðarflokkarnir sem lýst var í 2. kafla t.d. flokkarnir leirmold, siltmold o.s.frv.

Bygging. Hér eru notaðar byggingar-einingar sem sagði frá í 5. kafla. Á Íslandi er kornótt bygging (e. granular structure) og kubbslaga bygging (e. blocky structure) algengustu byggingarformin. Reyndar kemur plötulaga bygging líka fyrir, sem og hugtakið „án byggingar“ (e. structureless), enda hafa t.d. sendin moldarlög yfirleitt mjög litla eða enga byggingu; þau eru þá án byggingar. Jafnframt er lýst stærð byggingareininganna og hversu fast þær loða saman, t.d. gæti kubbslaga bygging í Bw hérlendis verið „veik,

meðalstór, kubbslaga bygging“ eða „A-lag með meðalsterka, meðalstóra, kornótta byggingu“.

Samloðun getur verið mismunandi eftir því hvort moldin er þurr, rök eða blaut. Oftast er samloðuninni lýst fyrir rakan jarðveg þar sem moldin getur t.d. verið laus (e. loose), stökk (e. friable) eða hörð (e. firm).

Rætur. Þéttleika róta og stærð þeirra er lýst við sniðlýsingar. Þeim fækkar vitaskuld eftir því sem neðar dregur. Þá veitir moldin mismikið viðnám gegn röturvexti – hér á landi ná rætur t.d. óvenjulega langt niður því moldin er svo laus í sér.

Dílar, grámi og járnútfellingar. Hér er lýst einkennum sem m.a. einkenna oxunarstig sem mótast m.a. af grunnvatnsstöðu en einnig af sýrustigi o.fl. þáttum.

Frosthreyfingar. Greinileg ummerki um frosthreyfingar (jj í bandaríska kerfinu) eru merkt sérstaklega og þeim lýst.

Lagmót, þ.e. mótin við næsta lag fyrir neðan er síðasti hluti lýsingar hvers jarðvegslags. Lýst er gerð (t.d. bylgjótt, slétt eða brotið) sem og skarpleika lagmótanna, t.d. skörp, skýr eða óljós (mynd 7.7).

Vitaskuld fylgir hverju lagi heiti þess og dýptarbil. Ef eitthvað sérstakt er að finna í jarðvegslagi sem vert er að gefa nánari gaum er þess getið á undan upplýsingum um lagmótin. Hér á landi er t.d. getið um ef þunn gjóskulög koma fyrir, aldur gjóskulaga sé hann þekktur, ef lagið ber merki áfoks eða ársets, ef kísilþörungur er að finna í laginu (algengt í votlendum) og svo mætti lengi telja.



Mynd 7.7. Lagmót eru síðasti hluti lýsingar á hverju jarðvegslagi í sniðlýsingum. Lagmót á Íslandi eru gjarnan mjög skörp þar sem mikið er af öskulögum í moldinni, en þau geta einnig verið mjög frosthreyfð í efstu lögum sniðlýsinga.

Heimildir

IUSS Working Group WRB 2022. World Reference Base for Soil Resources. International soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps. 4. útg. International Union of Soil Sciences (IUSS), Vínarborg, Austurríki.

Ólafur Arnalds, C.T. Hallmark og L.P. Wilding 1995. Andisols from four different regions of Iceland. Soil Science Society of America Journal 59:161–169.

Ólafur Arnalds, Bergrún Arna Óladóttir og Rannveig Guicharnaud 2005. Aðferðir við að lýsa jarðvegssniðum. Rit Lbhí nr. 5. Landbúnaðarháskóli Íslands, Hvanneyri.

Scoenberger P.J., D.A. Wysocki, E.C. Benham og W.D. Broderson 1998. Field Book for Describing and Sampling Soils. National Soil Survey Center, USDA-NRCS, Lincoln, Nebraska, USA.

Soil Survey Staff 1999. Soil Taxonomy. A Basic System of Soil Classification for Making and Interpreting Soil Surveys. 2. útg. Agriculture Handbook No. 436, USDA-NRCS, U.S. Government Printing Office, Washington DC, USA.

Soil Survey Staff 2003. Keys to Soil Taxonomy. 9. útg. USDA-NRCS, Lincoln Nebraska, USA.

Soil Survey Staff 2003. Keys to Soil Taxonomy. 9.útg. USDA-NRCS, Lincoln, Nebraska, USA.

Þorsteinn Guðmundsson 1994. Jarðvegsklassifíkun FAO með hliðsjón af íslenskum aðstæðum. Fjölrit RALA nr. 167. Reykjavík.

Þorsteinn Guðmundsson 2018. Jarðvegsfræði. Myndun, vist og nýting. Háskólaútgáfan, Reykjavík.

