

A MÁRAMAROSI KÁRPÁTOK PERIGLACIÁLIS JELENSÉGEIRŐL.

Irta: *Dr. Bulla Béla.*

(V. és VI. táblával.)

1940. év nyarán a M. Kir. Földtani Intézet megbízásából terraszmorfológiai és pleisztocén tektonikai tanulmányokat folytattam az Északkeleti Felvidéken, a Nagygág, a Talabor és a Tisza völgyében. Vizsgálataim eredményei a M. Kir. Földtani Intézet Évi Jelentéseiben hamarosan napvilágot fognak látni, sőt a Földrajzi Közlemények 1940. évi utolsó füzetében már meg is jelentek; a következő sorokban nem is terraszmorfológiai kutatásaimról akarok beszámolni, hanem munkaterületemen lépten-nyomon jelentkező, néhány periglaciális képződményről és felszíni formáról óhajtok néhány szót szólni.

A Földrajzi Közlemények hasábjain már több ízben volt alkalmam a Magyar medence belső, alacsonyabb vidékeinek több, jellemző periglaciális jelenségéről és felszínalakulatáról megemlékezni, abba a szerencés helyzetbe azonban, hogy a medencét övező hegykeretben is nyomozzam a hideg-száraz periglaciális klíma felszínmódosító hatásának emlékeit, csak Kárpátalja visszaesatolása óta kerültem.

Néhány évvel ezelőtt, amikor néhány lelkes geográfus és geológus kutatónk, előbb inkább csak elméleti megfontolások alapján, de később mind egyre szaporodó tárgyi bizonyítékok segítségével is (a lösznek és a klimatikus eredetű terraszoknak a kutatása, poligonális siktundraképződményeknek pleisztocén folyami terraszmezők kavicsában, talajfolyásos jelenségeknek impermeábilis agyaggal, vályoggal borított, enyheshögű lejtőkön való kimutatása) (1, 6) a Magyar medencét, különösen a hegykerettel határos részét, de középső vidékeit is (Dunántúli Középhegység, Nyugati Dunántúl, Északalföld, Kisalföld, Délfelvidék, Erdélyi medence) a pleisztocén eljegesedések idején az északeurópai belföldi jégtakaró területét szegélyező európai periglaciális övezetbe sorozta és a Magyar medence pleisztocénkori felszínrajzát sok új vonással gazdagította, ezek a kutatáseredmények csak egészen szűk körben kerültek méltatásra. Az utóbbi évek folyamán változott a helyzet. Ma már tudjuk, hogy éppen Belsőmagyarország területéről periglaciális jelenségeinek figyelembe vétele nélkül megnyugtató, minden tekintetben kielégítő felszínrajzot, helyesebben felszínalakítási fejlődéstörténetet nem adhatunk.

Még sokkal fokozottabb mértékben érvényes ez a megállapítás a Kárpátok területére. Ez a hatalmas lánchegység már csak földrajzi szélessége, tehát az északeurópai eljegesedett területekhez való közelsége miatt is, de másrészt magasságviszonyai miatt is olyan terü-

let, amelyen kisebb részeket (Magas és Alacsony Tátra, Radnai havasok, Kelemen havasok, Fogarasi havasok, Retyezát, Pareng, Szebeni havasok, Hoverla) glaciális jelenségek is jellemeznek, legnagyobb részében azonban igazi periglaciális vidék. Azonban periglaciális képződményeit és formáit nagyon kevésbé ismerjük.

Amilyen nagy igyekezettel indult meg Penck nyomán a múlt század végén és századunk elején néhány kárpáti hegységünk glaciális jelenségeinek kutatása és vitte néha túlzásokba, elhamarkodott szintézisekbe is a kutatókat, olyan gyorsan alá is hanyatlott a kezdeti munkaláz. És bár ez az időszak is hozott értékes részleteredményeket, sőt olyan, a kor színvonalán álló szintéziskísérletet is, mint Partsch: *Die Hohe Tatra zur Eiszeit* c. műve, vagy a Lengyel Kárpátokról szóló glaciológiai művek, részletkutatások egész sora, mégis nagyon messze vagyunk még, hogy Kárpátjaink felszínének képéből a pleisztocén folyamán ismétlődő jégkorszakok hatásainak és emlékeinek tér- és időbeli kiterjedését pontosan kihámozhatnánk.

A glaciális jelenségek érdekelték első sorban a Kárpátok morfológus kutatóit, magyarokat és külföldieket egyaránt, a periglaciális formáknak és jelenségeknek azonban, pedig ez a hegyvidék első sorban ezeknek a klasszikus területe, alig akadt vizsgálója. Igaz, hogy ennek általános tudománytörténeti oka van. A periglaciális jelenségek oknyomozó vizsgálata és rendszerbe foglalása nyugaton is alig három évtizede kezdődött meg és csak a húszas évek folyamán vett nagyobb lendületet.

Ilyen körülmények között a megnagyobbodott Csonkamagyarország morfológusainak alig lehet szebb feladata, mint a kárpáti redőkeret felszínalaktani tanulmányozása. Ez a munka önmagában jelenti a hegyvidéki területek periglaciális problémáinak a felderítését is.

Amióta Szádeczky-Kardoss Elemér a Magyar medence belső területein a pleisztocén folyóteraszok kavicsának sokat vitatott zsákos elrendeződésében jégkori és pedig a dolog természete szerint utolsó jégkori *síktundraképződményeket* (poligonális vázta-lajokat) ismert fel (2) és írt le, természetesnek látszott az a feltevés, hogy hegyvidéki folyószakaszok terraszkavicsmezőit még sokkal nagyobb mértékben kell jellemeznie ennek a periglaciális jelenségnek, mert a hegyvidéken a periglaciális klíma hatásainak is erősebbeknek kellett lenniök a jégkor folyamán. Ebben a feltevésemben munkaterületemen nem is csalódtam. A Nagyg és a Talabor völgyében két terrasz kivételével minden más, jól fejlett, ép terraszmező kavicsában sikerült megtalálnom az utolsó jégkorszaki *vázta-lajképződés* (síktundra) emlékeit. A két kivételezett Terrasz az I. sz. alluviális terrasz, a jelenkori ártér és a II. sz., vagy pleisztocénvégi terrasz. Ez természetes is. A jelenkori ártérnek, mint terrasznak felkavicslódása már az utolsó jégkorszak után történt, kivésése pedig feltételezhetően az óholcén bükk-korszak óta van folyamatban; vi-

lágos, hogy tundrajelenségek nem jellemezhetik. A pleisztocénvégi II. sz. terrasz (a Duna völgyében Ch o l n o k y után „városi terrasz” a neve) kaviesának eddig ismert feltárásai pedig valószínűleg azért nem mutatnak zsákos elrendeződést, mert a terrasz felkaviesolódása éppen az utolsó jégkorszak folyamán történt, kivésése pedig már a posztglaciális időben. Éppen a terrasz mezején a jégkori síktundra jelenségeinek a hiánya is a terrasz felkaviesolódásának utolsó jégkori voltát, tehát egyben a felkaviesolódás éghajlati eredetét látszik igazolni.

Azonban az idősebb (III. és IV. számú) pleisztocén terraszon, különösen, ha felszínüket nem borítja be vastagon a jégkori vályog, ami pedig gyakori eset, a jégkori síktundra emléke sok helyen megtalálható.

A Nagyg völgyében, Herinese alatt, ott, ahol az országút Lipese felé elágazik, az országúttól néhány száz méterre a folyó III. sz. terraszát útbevágás tárja fel. A feltárás kb. 6 m mélyen vágja keresztül a terrasz anyagát. A feltárást a mellékelt fénykép jól mutatja. (Lásd V. tábla. 1. kép.)

Mintha a terraszkaviesra települt, tehát a felkaviesolódásnál egy fázissal fiatalabb, löszszerű jégkori agyag és a terrasz galambtojás-, tyúktojás-, ököl- és gyermekfejnyi nagyságú kaviesa egymásbogyűrődött volna. A kép baloldalán, a zsákszerűen kidomborodó kaviestömeg kaviesai hossz tengelyükkel a mozgás irányában helyezkedtek el, mutatva, hogy a kavies zsákos elrendeződése a poligoniumokban eirkuláló mozgás hatására vezethető vissza. A feltárás nem tiszta, hanem átmeneti típust mutat a síktundra és a lejtős tundra poligoniumai között. A kép jobboldalán a kaviesok hossz tengelyének túlnyomóan ferde és vízszintes iránya, a vályogtömegeknek a kaviestömegek közé oldalról való benyomulása a terrasz homloklejtőjén kialakult tundrára, egyben jégkori talajfolyásra utal.

A Nagyg és a Talabor völgyében a pleisztocén terraszmezőkön kevés a jó feltárás. Leginkább a szekérutak bevágásaiban lehet némi tájékozódást szerezni a terraszanyagok sztratigráfiájáról, a kavies- és homokrétegek elhelyezkedéséről és elrendeződéséről. Ilyen útbevágásokban a feltárt terraszkavies majdnem minden esetben, gyengébben, vagy erősebben zsákos elrendeződést mutatott, tehát jégkori tundrajelenségekre vallott. Az itt leírt Herinese alatti terraszfeltárás fosszilis tundrajelenségei talán csak a legszembetűnőbbek voltak a feltárás frissége miatt a sok más előfordulás között.

A herinesei feltáráshoz hasonló zsákos elrendeződést mutat a Nagyg III. sz. terraszának kaviesa a völgy jobboldalán, a Husztról Monostorra vezető kisvasút bevágásában, a Csehovee-patak völgynyílása közelében és ugyancsak ennek a kisvasútnak a bevágásában Keselymező felett.

A tundramező poligoniumaiban eirkuláló mozgás következményeként zsákos szerkezetű a kaviesa a Nagyg IV. sz. (ópleisztocén) terraszának is. Az utolsó jégkorszaki szerkezetű talaj emlékei különö-

sen Herinése mögött, a 49 m magas terraszt feltáró patak völgy oldalfalain tanulmányozhatók. -

Utolsó jégkori szerkezeti talajt jelez a Talabor III. sz. terraszának kaviesa a Sztanovee-patak Kövesliget feletti nyílásának feltárásában, úgyszintén a Talabor középpleisztocénkori, elhagyott völgyszakaszának a III. sz. terrasz szintjében Kövesliget—Szeklenee között húzódó terraszmezeje is. Ezt a terraszmezőt Husztsófalván a templom felé vezető út bevágása tárja fel. A kavies zsákos, de zsákos a kaviesa a Talabor IV. sz. terraszának is a terraszmezőn keresztül Darvára vezető új út bevágásának tanúsága szerint.

A felsorolt példák a Nagyág- és a Talaborvölgy különböző p útjairól, de valamennyien a Máramarosi medence északi peremterületeiről valók. Ez, a Kárpátok flisövezetéhez támaszkodó, északi medeneperem kb. a Herinését Kövesligettel összekötő vonaltól délre csak tektonikai értelemben medeneerész, alaktanilag azonban völgyekkel szabdalts középhegység és dombvidék, amely dél felé, a Husztsó környéki pleisztocén süllyedékterület felé fokozatosan lealacsonyodó, kiterjedt pliocén kaviesmezővel végződik el. Tehát átmeneti, közvetítő terület az Alföld és a Felvidék között; rajta az Alföld síksági táji jellemvonásai fokozatosan olvadnak bele a hegyvidékébe. A kétféle alaktani típus jellemvonásainak keveredése, az átmenetek sorozata nemesak alaktani tekintetben, hanem természetesen minden más tekintetben is (folyók szakaszjellege, vízjárása, egyes területrészek éghajlata, növényzete tekintetében) megállapítható.

Igy volt ez a pleisztocén jégkorszakok folyamán is. A pszeudoperiglaciális Magyar medence jellemvonásai az ilyen peremterületeken nyertek valóban periglaciális bélyegeket és a periglaciális képződmények s formák a térszín tagoltságának és magasságának növekedésével csak erősödtek. A periglaciális síktundra emlékei a Magyar medence belsejében elég gyérek és a dolog természetének megfelelően az északi medence részekre korlátozódnak, az Északkeleti Felvidéken, a Máramarosi medencében, a felsorolt példák szerint, úgy látszik, a folyami terraszmezőket a két legfiatalabb terrasz kivételével *egyetemlegesen* jellemzik.

Kiterjedt, sík terraszmezők a Nagyág, a Talabor és a Tisza völgye között tekintélyes területet foglalnak el, mivel azonban a terület legnagyobb részét mégis csak eléggé élénk reliefű középhegység és dombvidék, amelyen tekintélyes területeket borítanak be vizet át nem boesátó vályogok és agyagok, természetesen látszott az a feltevés, hogy a síktundra-jelenségeknél sokkal nagyobb szerepet játszhattak a jégkorszakok idején a *szoliflukciós jelenségek*.

Ennek a tanulmánynak a szerzője elsőnek igyekezett a Magyar medencében a periglaciális szoliflukciót bizonyíthatóan kimutatni. Medeneperemi középhegységeinkhez támaszkodó, harmadkori, impermeábilis anyagokból és márgákból felépített, enyheshögű lejtővidékek lösztelenségét sikerült jégkorszaki talajfolyások segítségével magyarázni (1. 6). Már akkor jeleztem, hogy periglaciális területeken

a szoliflukció jelentősége vetekedik a mérsékelt éghajlatú normális lepusztulású területeken a húzódo törmelék mozgásával, sőt felül is múlja. Ezt a feltevésemet további megfigyelésekkel kiegészítve ma már igazoltnak látom.

A Talabor és a Nagyág vízgyűjtőterületén és a Talabor-Nagyág közötti harmadkori medenceterületen nemesak a pleisztocén terraszokat és a pliocén kavicsmezőt, hanem a hegyvidéki völgyszakaszok szélesebb völgymedencéinek lejtőit is vastagon elborítja a jégkori vályog, a magasabb fekvésű periglaciális területeknek ez a jellemző jégkorszaki képződménye. A továbbiak során lesz még róla szó, most csak annyit jegyünk meg, hogy igen szívós, agyagos, képlékeny, impermeábilis kőzet ez, szinte ideálisan alkalmas, hogy felszínén, ha lejtősen helyezkedik el, a legszebb szoliflukciós jelenségek alakuljanak ki.

A szoliflukció elnevezése I. G. Anderson-tól származik. Ő írta le elsőnek a jelenkori szubarktikus éghajlatú területeknek ezt a jelentős felszínalakító és felszínmódosító jelenségét. (3.) A fogalmak tisztázása céljából, másrészt a sík és lejtős felszíneken keletkező szerkezeti talajok jelenségeinek és a jégkorszaki talajfolyás jelenségeinek világosabb áttekinthetősége céljából tudnunk kell, hogy a szoliflukció fogalma alá Anderson értelmezése szerint első sorban a lejtős tundra jelenségei (szalagos strukturtalajok, kősávok kialakulása, az anyag transzportálása a lejtőn) tartoznak, későbbi kutatások azonban megmutatták, hogy szalagos váztalajok kialakulása lejtős területeken csak részletjelensége a szoliflukciónak. Hiszen vannak nagykiterjedésű periglaciális lejtőterületek, amelyeken a szalagosan elhelyezkedő kősávoknak nyomát sem találjuk, mivel a lejtős felszín durva törmelék nélküli, képlékeny agyagból, vagy vályogból van felépítve, mégis a felszín képe, az anyag elrendeződése a felszínen és a felszínhez közel világosan utal szoliflukciós jelenségekre. Vályogtömegeknek meggyűrt rétestésztához hasonló elhelyezkedése, kiszáradt sárfolyások mind a periglaciális szoliflukció emlékei. *Világos tehát, hogy a szoliflukció nem jelenti minden esetben egyúttal szalagos szerkezeti talajok kifejlődését a periglaciális terület lejtőridékein, hanem jelenti általában impermeábilis, képlékeny anyagokból felépült lejtőkön részint magának a lejtő szálban álló impermeábilis anyagának, részint a lejtőtörmeléknek a mozgását a lejtő alja felé.*

Úgy látszik, még most is nyitott kérdésnek kell tartanunk, hogy mi az az erő, amely a síktundra poligonumaiban a kőzetdarabokat körmozgásra, a lejtős tundra szalagjaiban pedig spirális vonalban történő mozgásra kényszeríti és milyen kapcsolatban áll ez az erő a szoliflukció tömegmozgató és tömegszállító erejével. Fontos lenne ezt tudnunk, mert segítségével periglaciális lejtőterületeken a tömegszállítás módozatait, a szoliflukció különböző típusait ismerhetnénk meg és különíthetnénk el.

Cholnoky elsőnek ismerve fel a síktundra poligoniumaiban eirkuláló tömegmozgást és annak szakaszos, nem állandó voltát, hőmérsékleti hatásra gondol. (4) Szerinte a felszíni réteg felengedése és újrafagyása az a hatás, amely a poligoniumokban a eirkulációt előidézi. Ez a hatóerő Cholnoky szerint a lejtős tundra szalagtalajaiban is, csak itt, a hőmérsékletváltozás okozta hatáshoz még a lejtőn a földi nehézségi erő okozta hatás járul. Meg kell jegyeznünk, hogy Cholnoky és Högbom nyomán a legtöbb kutató szintén a tundra felső rétegének időszakos felengedését és újrafagyását tette felelőssé az említett jelenségek létrehozásában, s bár Low 1925-ben új elmélettel, a konvekciós áramok elméletével igyekezett a poligoniumokban lezajló kör-, ill. spirális mozgást magyarázni, az új elméletnek mai napig is sok ellenzője van. Legharcosabb szószólója Low elméletének Gripp, (5) aki nemesak a poligonális síktundra és a szalagos lejtőtundra jelenségeit, hanem ezen túl, általában a periglaciális szoliflukciót, annak minden jelenségét a Low-féle elmélettel gondolja megmagyarázhatónak.

Ha magát a jelenséget kétféle módon is igyekszik magyarázni a tudomány, annyi bizonyos, hogy a jégkorszaki, tehát fosszilis talajfolyások emlékeivel a Talabor és a Nagyág völgyében nagyon gyakran találkozik a kutató. Természetes, hogy a jégkorszaki szoliflukciós jelenségek fosszilis formakínese az utolsó jégkorszak óta nagyon átalakult. Az eredeti formákat nagyrészt megszüntette, elpusztította a mérsékelt földőv területeire jellemző normális denudáció, a felszínt betakarta a húzódo törmelék.

A terraszmezők síktundráinak poligontalajképződményeihez hasonlóan vályogos lejtővidéken, különösen a Nagyág kismedeneiben (ökörmezői, zaperedili, vneskómezői medence) feltételezhetünk az utolsó jégkorszak folyamán szalagos váztalajképződést is, hiszen az ilyen, vályoggal borított, enyhe lejtővidékekre a homokkőhegyekből bőven kerülhetett a fagy hatására elaprózódott törmelékanyag, azonban, ha voltak is ilyen lejtős tundraképződmények, ma már ezeket igen nehéz lenne felismerni, mert a térszint teljesen átalakította a posztglaciális idők klimájának hatásaként jelentkező normális denudáció és a sok snvadásos jelenség. Csak enyhe lejtésű, vályoggal borított terraszmezőkön, különösen a Nagyág és a Talabor III. sz. (középleisztocén) terraszán figyelhető meg gyakorta a felszínen és felszínhez közel, 0,5 mélységig, hogy a jégkori vályog és a terraszka vias erősen összekeveredett egymással; ez talán utalhat a jégkorszak folyamán a lejtős tundra jelenségeire, sokkal inkább azonban az általános jégkori szoliflukcióra.

A jégkori szoliflukció kifejlődésének két alapfeltétele volt: enyhelejtősögn kiterjedt területek és a felszínt vastagon elborító, képlékeny, impermeábilis kőzet jelenléte. Ez a nagy vastagságban települt, impermeábilis kőzet a Máramarosi medencében és a hegyvidék kis völgymedencéiben is a sárgásbarna színű, *jégkori vályog*.

Ezeknek a soroknak írója korábbi löszkutatásai alkalmával

olyan megfigyeléseket gyűjtött, hogy a Magyar medence legjellegzetesebb periglaciális képződménye, a lösz, az Alföld északi peremhegységeinek területén: a lejtőkön, terraszokon és medeneékben mindjobban elveszíti jellegzetes sajátosságait. Szénsavas mésztartalma esőkken, szemesenagysága megkisebbedik. Olyan kőzet ez, mint ha elvályogosodott lösz lenne. Már akkor megkoekéztattam azt a feltevést, (1, 6.) hogy ezeken a hegyvidéki területeken az Alföldnél nedvesebb és hidegebb klíma hatására a hulló porból nem típusos lösznek, hanem vályognak, agyagos kőzetnek kellett keletkeznie. Ezt a feltevésemet Kerekes vizsgálatai (7) mindenben igazolták. Az ismétlések elkerülése céljából csak röviden említhetjük meg, hogy Kerekes tanulmányai szerint a korábban földtani térképeinken a belső-kárpáti területeken feltüntetett és a vulkáni tufák málladékanak tartott „nyirok” nem más, mint pleisztocén jégkori agyag és anyaga is ugyanaz, mint a löszé, hulló por, csak a diagenetikus folyamatok, amelyek során a hulló por barnássárga agyaggá alakult, voltak mások, mint a löszképződés diagenézise. *A jégkorszaki agyag (vályog) tehát periglaciális képződmény.* Nemesak a Délfelvidéken található meg, de igen erőteljes kifejlődésben jelentkezik a Máramarosi medence általam tanulmányozott területein is. Megvan az Ung és a Latorca vidékén is már, hogy a Nagyg és a Talabor völgyében, a lejtőkön és a terraszokon, de különösen a Nagyg és a Talabor közti pliocén kaviestakaró mezójén formakinesével, nagy kiterjedésével jelleget adjon a területnek.

A jégkorszaki vályoglepelnek a vastagsága nem egyenletes. Mivel képződése, akáresak a vele egykorú löszé, megszakításokkal történt (vastagodás, képződés a jégkorszakban, lepusztulás, vékonyodás az interglaciálisokban), a fiatalabb pleisztocén terraszokon csak néhány dm, esetleg 1—2 m, a közbülső terraszon vastagsága eléri a 6 m-t is, a IV. terraszon a 10 m-t, a Nagyg és a Talabor közti pliocén kaviestakaró felszínén pedig helyenkint 20 m vastag. (8)

Jellemző szemesenagysága Szurovy Góza szíves megállapítása szerint 0.003—0.005 mm; tehát durva agyag. Mindenesetre képlékeny, impermeábilis kőzet; felszínén a jégkori talajfolyások igen nagy mértékben tudtak kifejlődni.

Ez a jégkori vályogtakaró minden tekintetben megérdemelné a részletes tanulmányozást. Mechanikai, kémiai és petrográfiai összetételének, településviszonyainak, részletes formakinesének ismerete valószínűleg sok tekintetben helyesbítene és kiegészítené a Magyar medence periglaciális viszonyairól vallott felfogásunkat. Sztratigráfiai tagolásában, egyszersmind kronológiai beosztásában talán fel lehetne használni a vályogtömegeket tagoló, vörösbarna rétegből vett mintát. Szurovy vizsgálata szerint limonitos, mangános agyagok ezek a vályogot tagoló szalagok. Bizonyos, hogy régi felszínt jelölnek. Talán egyező korúak hazai löszeink interstadiális és interglaciális vörösbarna vályogzónáival. Maguk ezek a vályogok

pedig sok rokon vonást mutatnak a német és lengyel periglaciális vidék „flottelehm”-jeivel (Lüneburger Heide, Baranovicsi).

A kárpátaljai jégkorszaki vályogok kortani vizsgálatának azonban nagy nehézsége is van. A térszín ugyanis lejtős; *rajta a jégkorszakok folyamán nagyszerű talajfolyásos jelenségek játszódtak le*; a meredekebb lejtőrészletek vályogja áttelepült alacsonyabb, síkabb térszínekre, a térszíni egyenetlenségek elsimultak. Az így keletkezett forma-kínészet Gripp az Északnémet-alföld szoliflukiós területein valóban találóan nevezte „zerflossene Formen”-nek. (9) A jégkori talajfolyások működésének nyomait a Máramarosi medencében sok helyen megtalálja a morfológus. Enyhe lejtőkön a vályogtömegeknek kiszáradt sárfolyásokhoz hasonló elhelyezkedése, a kavicssterraszok homloklejtőinek aljában a vályog vastag és gyürt rétestéztárhoz hasonló szerkezete, a lejtő felső részén fokozatos vékonyodása, egyes kismedencékben (pl. az Ökörmezői medence keleti oldalán) a pleisztocén folyami terraszok részleges elrombolása, a vályogba mélyen belekeveredett folyami kavicsnak szétszórt települése mind a jégkori talajfolyásnak nagy jelentőségéről, nagyarányú tömegáttelepítő működéséről tanuskodik.

Végeredményben tényként mondhatjuk ki, hogy, amiként a mérsékelt éghajlatú, normális lepusztulású vidékeken a legfontosabb tömegszállító és nivelláló tényező a húzódo törmelék mozgása, annál jelentéktelenebb volt a szerepe a jégkorszakokban a hideg-száraz éghajlatú periglaciális területeken. Itt, különösen vizet át nem bocsátó glaciális agyaggal borított, enyhe lejtőszögű lejtősvidékeken a felszín váltakozó felengedése és újrafagyása következtében kialakult talajfolyás volt a fő tömegszállító és formakiegyenlítő tényező.

Általánosán elfogadott véleménynek látszik, hogy a talajfolyások a jelenkori szubarktikus (periglaciális) és pleisztocénkori periglaciális lejtőterületek jellemzői, azonban meg kell említenem, hogy ilyen talajfolyásszerű jelenségek a jégkori vályog felszínén, Máramarosban helyenkint ma is megfigyelhetők. 1961. évi felvételi jelentésében már Posewitz is megemlékezik a Nagyág völgyében, Ökörmező és Zaperedil vidékén kiterjedt „esúszóterületek”-ről. (10). Sajnos, nem magyarázza meg, mit ért pontosan „esúszóterület” alatt. Valószínű, hogy az Ökörmezői és Zaperedili medence keleti lejtőjén gyakorta jelentkező kisebb-nagyobb suvadásokkal jellemezett terület a Posewitz-féle „esúszóterület”. Ezeknek a suvadásoknak a magyarázata nagyon egyszerű. Az erősen gyürt, lemezes, palás homokköre vékonyabb-vastagabb rétegekben települt jégkorszaki vályog felszíne könnyen beázik. Az átázott, képlékeny, állékony-ságában meggyengült vályogtömegek karélyos szakadásvonalak mentén meg-megeszúznak a lejtőkön. A keletkezett suvadások nagysága és terjedelme a vályogrétegek vastagságától, a lejtésviszonyoktól és a térszín erősebb, vagy gyengébb tagoltságától függ. Gyér

völgyhálózatú, vastag vályoggal borított lejtőkön terjedelmes suvadások tudnak kialakulni. Különösen szép suvadások figyelhetők meg az Ökörmezői medence délkeleti felében, a Run nevű terraszfelszíziget felett. A suvadásos lejtők aljában a lecsúszott vályogtömeg sárfolyáshoz (talajfolyáshoz) hasonlóan végződik el. A sárfolyások jelenlegi működését szépen igazolják a vályogtömegekbe belegyűrődött fűesomók.

Ez a jelenség azt igazolja, hogy a dolog természete szerint a jégkorszaki talajfolyások és a jelenkori suvadások mechanizmusa között rokon vonásoknak kell fernállaniuk. Mindkét jelenség impermeábilis, képlékeny, agyagos lejtőterületeket jellemez, csak keletkezésük oka különböző. A talajfolyásé az időlegesen fagyott földfelszín váltakozó felengedése és újrafagyása (esetleg az így keletkezett konvekciós áramok működésbe lépése), a suvadásoké az átázott vályogtömegek állékonyságának meggyengülése.

Korábban azt a feltevést kockáztattam meg (6), hogy jégkorszaki talajfolyás és suvadás egymást valószínűleg kizáró formakiegyenlítő tényezők. Ezt a feltevést olyanképpen szeretném módosítani, hogy a mi jelenlegi klímánk uralmi területein, tehát a Magyar medencében, a jelenkorban típusos talajfolyások természetesen már nem alakulhatnak ki, ellenben a ma egyes vidékeinken (Erdélyi medence, Kárpátalja) nagy szerepet játszó suvadások a jégkorszakokban a csak időlegesen fagyott agyagos felszíneken is jelentkezhettek a jégkorszakok folyamán, első sorban a nyári félévben, de szerepük éppen a hideg-száraz éghajlat miatt sokkal jelentéktelenebb volt a talajfolyások szerepénél. A húzódo törmelék mozgása pedig a jégkori periglaciális vidékeken teljesen szünetelt. A húzódo törmelék mozgása helyett szinte kizárólagos volt a jégkorszakokban a szoliflukeió uralma.

Ez a feltevés egyben arra, eddig a morfológiában kevésbé figyelembe vett problémára is szeretné a figyelmet ráirányítani, hogy a lejtőkön végbemenő anyagszállításoknak, a lejtőtörmelék mozgásának tanulmányozásában a különböző típusoknak egymástól való merev elkülönítésétől, megkülönböztetésétől tartózkodnunk kell. A forróégövi lejtőcsuszamlásoktól a normális lepusztulású területek húzódo törmelékének mozgásán át, a suvadásokon és hegyomlásokon át a periglaciális talajfolyásokig és szalagtalajok kialakulásáig a lejtőterületek anyagi minősége, a lejtésvizonyok és a kérdéses terület éghajlata szerint számos átmeneti forma, az egymásbafonódo típusoknak egész sorozata állapítható meg.

Periglaciális területek folyóinak meehanizmusában a jégkorszaki éghajlat által okozott és bekövetkezett változásokról (éghajlati eredetű szakaszjellegváltozások, felkaviesolódás) már többször megemlékeztem. Ezt a periglaciális jelenséget a Nagyg, a Talabor és a Tisza völgyének terraszmorfológiai tanulmányozásával kapcsolatban a Földrajzi Közleményekben már részletesen ismer-

tettem is (8), most utolsónak munkaterületem másik fontos periglaciális jelenségéről kell néhány szót szólni: a Máramarosi Kárpátok *sziklatengereiről*.

A Homokkőkárpátok periglaciális sziklatengerei régóta ismeretesek az irodalomban. Lozinski (11) a lengyel Homokkőkárpátok in situ képződött sziklatengereit periglaciális blokkfáciesnek nevezte el, annyira jellemzik a Kárpátok homokkőláncait. A sziklatengerek kialakításában a legfontosabb hatóerő a fagy sziklarepesztő, kőzettelábraboló hatása. A kőzet hasadékaiba beszivárgó víz, kitöltvén a hasadékokat, megfagy. A víz megfagyásával együttjáró ki erjedés tágitja a hasadékokat, végül a nyers szikla darabokra esik széjjel.

Periglaciális sziklatengerek a Magyar medencéből több helyről ismeretesek (Kiskárpátok, Magyar Érchegység, Bakony, Budai hegyek), de itt a Máramarosi Kárpátokban valósággal jelleget adnak egyes völgyrészleteknek, lejtőterületeknek. Munkaterületem legszebb periglaciális sziklatengerét a homokkővonulatban a Nagyág völgyének jobb oldalán, Ökörmezőtől délre, Patak völgy (Potosina) és Vneskómező között tanulmányozhattam. A hasadékfagy hatására in situ szétdarabolt, kvarciteres kemény homokkő 0,3—1 m átmérőjű darabjai hevernek zsfoltan, egymásra dobálva, több száz méter hosszúságban, 50—100 m szélességben a lejtőn, elborítva mohával és az erdő aljnövényzetével. Éppen a növényzet igazolja, hogy ma már ezek a sziklatengerek nem képződnek tovább, tehát valóban periglaciális jelenséggel van dolgunk. A meztelen periglaciális sziklarégiót ma már birtokába vette a növényzet.

Csak a durva, nagy blokkok fekszenek keletkezésük helyén. A fagy hatására keletkezett apróbb kőzettörmelék a lejtőkről a csapadékvizek lehordták a folyókba, megnövelvén a jégkorszakok idején azok hordalékmennyiségét, tehát részben okai lettek a folyók jégkorszaki szakaszjellegváltozásának, a völgyfenék felkaviesolódásának.

Erdőterületeken az erdő fái jól megkötik a sziklatengerek kőtömbjeit. Ilyen helyeken tudott a sziklatenger máig is in situ megmaradni. Azokon a lejtőterületeken azonban, amelyek a feldarabolódott sziklatömbök a jégkori vályog felszínére kerültek, a tömböket a talajfolyások magukkal eipelték a lejtők alá. Szétszórtan heverő, magányos tömbök az ilyen völgylejtőkön a Kárpátok völgyeiben gyakorta találhatók.

A sziklatengerek is, akárcsak a korábban ismertetett periglaciális váztafajok, zsákoskaviesok és jégkori vályogokon kialakult talajfolyások a legnagyobb valószínűség szerint az utolsó jégkorszak idején képződött formaelemek Kárpátjaink periglaciális övezetében. Természetük szerint csak kisformák; hol erősebben, hol gyengébben színezik a magyar Kárpátok alakítási képét, mégis fontosak, mert