

Új adat hegyeink eljegesedéséhez és az eljegesedés általános okaihoz.¹

A Keleti-Kárpátokban az Ojtozi szorosától É-ra eső Nagy Sándoron járva, azon egy nagyon feltűnő térszinformát láttam. Maga a Nagy Sándor öt gerinc találkozásánál a vízválasztón álló füves kiemelkedés, mely 1640 m magasságával a távoli környéknek is egyik legkimagaslóbb pontja. A lankás tető K-i oldalán látható a szóbanforgó különös térszinforma, mely első tekintetre glaciális jelleget mutat.

Bármilyen meglepő volt is ez itt 1640 m magasságban, nem volt módom rá, hogy ezen az elhagyott vidéken ezt akkor közelebbről is szemügyre vegyem. Nem tudom, lesz-e alkalmam erre a tőlem távol eső helyre még valamikor eljutni, hogy pontosabb adatokat szerezhsek, ezért szükségesnek látom futólagos megfigyelésemet közzétenni, már azért is, hogy erre az érdekes helyre felhívjam az esetleg erre járó szakemberek figyelmét.

A Nagy Sándor csúcsának K-i lejtőjén egy félkör alakú kárszerű katlan van, melynek szélessége 40—50 m. Pereme 6—8 m magasságig emelkedő sziklafallal szakad le, melyet darabosan kiálló kárpáti homokkő-padok alkotnak. A perem felső része, hol a kár oldalfala is legmagasabb, csak megközelíti, de nem éri el a hegytető legmagasabb pontját. A kár kijárata K felé néz, és hasonló szélességgel átmegegy egy lapos U-alakú, fűvel benőtt teknővölgybe, melynek két oldalfala a kár ívétől távolodva, mind jobban alacsonyodik, de még 100 m távolságra is jól kivehető lépcsőt alkot. További folytatásában ez a kis oldallépcső eltűnik ugyan, de a lankás hegyoldal enyhe behajlásában a lapos teknőszerű meder eléggé felismerhető, míg vagy 300—400 m távolságra egy vállal le nem esik egy vízeróziós árokba.

A kármedence a peremtől számítva mintegy 20 m mély. Lent a perem tövében leszakadt nagy homokkő-padok törmeléke van felhalmozódva, melynek darabjaiból hevenyészve összerakott fedezékek, mint a világháború emlékei, a kár mélyedésében még ma is láthatók. A kár fenekét pedig növényzettel jórészt benőtt sziklás púpok teszik egyenetlenné. A gleccsernyelvnek megfelelő lapos teknőben egy alig észrevehető vékony kis erecske kanyargott bizonytalanul, vize itt-ott szétszivárogva a havasi fű között.

¹ Előadva az Erdélyi Múzeum-Egyesület term.-tud. szakosztályának 1937. jan. 27-én tartott szakülésén.

A forma tehát így első tekintetre gleccser nyomára vall, de magán a formán kívül kétségtelen bizonyíték erre nem is igen várható, mert egyfelől az egész terepet áfonyával vegyes sűrű havasi fű borítja, másfelől gleccsererózió jellemző nyomainak megtartására az itteni kárpáti homokkő nem is alkalmas. Ha azonban ezt a térszín-alakulatot, mely a hegy lejtőjének szép egyenletesen görbülő palástjából feltűnően kéri, nem tartjuk gleccser munkájának, csak rogyásra (suvadás), csúszásra gondolhatunk, vagy legfeljebb még torrensnek tekinthetjük.

Rogyás vagy csúszás azonban nem lehet, mert a hegy lejtője, melybe ez a szakadás bemélyed, enyhe lejtésű ahhoz, hogy rajta ilyen jelenség bekövetkezhessek, különösen ilyen erős összetartású, izmos homokkő-padokból álló kőzetben. Csúszásoknál vagy rogyásoknál a kimozdult kőzettömeg a szakadási perem előtt a hegyoldal eredeti egyenletesen hajló felületéből kiemelkedő püpot alkot, itt pedig ilyen nincs. A szakadási perem a rogyásoknál vagy csúszásoknál lapos ív szokott lenni, mely félkörre is ritkán hajlik. Itt pedig ez a perem alaprajzban olyan U-alakú, melynek hossza mintegy háromszor akkora, mint szélessége. Valóságos szakadási vonal ilyen alakban legfeljebb csak igen lágy, illetőleg laza kőzetben jöhet létre, vastag padokból álló kemény homokkőben azonban nehéz ilyet feltételezni.

Torrens képződmény sem lehet, mert ennek szakadási tölcseré utánozhatja ugyan a kár alakját, de egyfelől torrenstölcsér ilyen kemény homokkőben nem képződhet, másfelől a torrens oldalfalainak lejtési vonalai egy pont felé irányulnak, itt pedig e lejtési vonalak legmélyebb pontjai egy nagy udvarszerű hegehupás területet vesznek körül.

Bár az elmondottak mind glaciális származás mellett szólnak, mégis szükségesnek látszik ennek határozott megállapítása e hely részletesebb tanulmányozása alapján. Hiszen a Nagy Sándor csak 1640 m, így legalacsonyabb Erdély többi hegyei között, melyekről eljegesedési nyomokat ismerünk. Még legközelebb áll hozzá a Máramarosi havasokban levő *Petroszul*, melyről később részletesen is lesz szó. Ha a Nagy Sándoron határozottan beigazolódna a gleccsernyom, hasonló nyom keresése valószínűleg eredménnyel járna a szintén a Keleti-Kárpátokhoz tartozó, a Gyimesi szorostól É-ra a *Csudomir* (1648 m) és *Tárhavas* (1662 m) környékén is.

Különösnek tűnhet fel, hogy a Nagy Sándor kiemelkedésének É-i oldalán hasonló eljegesedési forma nincs, pedig az innen ÉK-re és ÉNy-ra haladó eróziós völgyeknek a csúcs alá fölnyúló tölcserhajlása nemcsak térszínénél fogva lehetett volna alkalmas kár képződésre, hanem É-i fekvésénél fogva még inkább, mint a K-i. Erdély eljegesedett hegyein azonban általában annyira gyakori a gleccsererózió nyomainak a K-i oldalakon való megjelenése, hogy ennél csak alig voltak jobban az É-i lejtők eljegesedve.

Pontosan megállapította ezt *de Martonne* a Déli-Kárpátokra vonatkozólag abból a grafikonból, melyet úgy nyert, hogy a szélrózsa irányaira rávitte a különböző világtájak felé néző károkat nagyságukkal és gyakoriságukkal arányos vonalakkal. Ezt a grafikont összehasonlította a Bukaresten mai időkben észlelt esőhözó szelek gyakoriságával és ebből arra a kö-

vetkeztetésre jutott, hogy mivel ezek a mai esőthozó szelek itt leggyakrabban KÉK-i irányból jönnek, és mivel a szélviszonyok a jégkorszakban is hasonlóak lehettek, a K-i és É-i oldalak több csapadékot kaptak, így jobban is eljegesedtek, mint a szélárnyékba eső ellenkező oldalak. Megerősítve látta ezt az okot azzal is, hogy a Déli-Kárpátokban csakugyan a Ny-i oldalak mutatnak legkevesebb glaciális nyomot.^{2) 3)}

Hasonló K-ről és ÉK-ről fúvó szeleket tételez fel *Sawicki* is. Szerinte e szeleket a jégkorszakban Észak-Európát borító nagy belföldi jégtömeg fölött uralkodó magas légnyomás okozta, s ezek a szelek hozták volna, a Dnyeszter vidékén sok párát felvéve, a Rodnai havasokra azt a sok csapadékot, mellyel ő itt a hóhatár alacsony fekvését magyarázza.⁴⁾

Emm. de Martonne-nak fenti magyarázata azonban nem áll összhangban több ténnyel és elgondolással. Nem lehet okunk kételkedni, hogy a bukaresti csapadékokkal összefüggő szélviszonyokat csakugyan megegyezőnek találta az eljegesedési irányok fentebb ismertetett grafikójával, melyet a Déli-Kárpátok adataiból szerkesztett. Sőt elmélete pontosan talál a távoli Bihar-Vlegyásza hegységre is, de csak látszólagosan, mert itt a *Nagybihar* (1849 m) és a *Botyásza* (1792 m) kárja szintén K-i oldalon van, csak hogy ez a vidék már kétségtelenül Ny-ról kapja a csapadékot. Ez a körülmény tehát már határozottan ellentmond *de Martonne* magyarázatának.

Mindenesetre nagyon tetszetős feltevése, mely szerint a csapadékosabb oldalon lépett fel általánosabb eljegesedés, sőt ez egyenesen magától értetődőnek látszik. Közelebbi megfontolással azonban ezt még a Bihar-hegység kikapcsolásával sem fogadhatjuk el helytálló magyarázatnak. Kétségtelen ugyanis, hogy eljegesedés szempontjából csak az a csapadék jöhet számításba, mely a hóhatár fölött esik. Az ez alatt hulló csapadék a firnmezők anyagát nem szaporíthatja, az eljegesedési viszonyokkal tehát legfeljebb csak annyiban állhat összefüggésben, hogy a csapadékosabb oldalakra valamennyire hűtőleg hat.

De ezenkívül alig képzelhető el, hogy a hóhatár fölé emelkedő egy csúcs vagy gerinc a csapadék szempontjából a hóhatár fölötti részeket illetőleg éles választóhatár legyen. Különösen áll ez olyan alacsonyabb he-

² *Emm. de Martonne*: Remarques sur le climat de la période glaciaire dans les Karpates méridionales. Bull. soc. géologique de France. 1902. 4. série II. — *Emm. de Martonne*: La période glaciaire dans les Karpates méridionales. C. R. Congrès internat. de géologie. 1903. Wien. (Idézve *Dr. Theodor Kräutnertől*: Die Spuren der Eiszeit in den Ost- und Südkarpathen. Verhand. u. Mitt. des Siebenbürg. Vereins f. Nat.-wissenschaften. Hermannstadt. 1930. LXXIX—LXXX. Bd. 79. lap.)

³ Tisztán csak az oldalak fekvését tekintve, glecserképződésre természetesen legmegfelelőbbek az É-i fekvésűek, mint amelyek a napsugárzásnak legkevésbé vannak kitéve, s ellenkező okból legkedvezőtlenebbek erre a D-i oldalak. Glecserképződés szempontjából azonban a K-i és Ny-i lejtők sem egyformán alkalmasak. A Ny-iak ugyanis, amint azt a gazdák a növénytermesztéssel kapcsolatban tapasztalatból tudják, melegebbek, mint a K-i-ek.

⁴ *Dr. Ludomir v. Sawicki*: Die glazialen Züge der Rodnaer Alpen und Marmaroseher Karpaten. Mitt. d. k. k. Geogr. Gesellschaft in Wien. 1911. 547. l.

gyekre, melyek csak alig emelkednek eljegesedési magasságba. Itt ugyanis azt kellene hinnünk, hogy a gerincvonal két oldalán — talán sokat is mondva — 300—400 m horizontális távolságon belül olyan nagy a csapadékkülönbség, hogy emiatt míg az egyik oldalon jól kifejlődött gleccser keletkezett, addig a másik oldalon gleccsereróziónak nyoma sincs. A többek között egyik legkirívóbb példa erre a már említett Botyásza, melyen egyébként is a Ny-ról jövő csapadék folytán a Ny-i oldal eljegesedését lehetne várni, s az eljegesedés mégis a K-i oldalon következett be.

De akár K-ről, akár Ny-ról is jön a csapadék, egy magánosan kiemelkedő — mondjuk — nagyjában kúpalakú tömegnél az É-i oldal szélárnyékba nem esik, a hóhatár fölötti részen tehát itt nem hullhat kevesebb csapadék, mint akár a K-i, akár a Ny-i lejtőn. Ennek ellenére az alább felsorolandó példák tanúsága szerint is inkább a keleties fekvésű oldalakon találunk gleccsernyomokat, mint a tisztán északiakon, bár ezeken sem látszik hiányozni a kárképződésre alkalmas térszín, s ezenkívül a nap-sugárzásnak is ez a legkevesébbé kitett irány.

Természetes, hogy ez a szabályszerűnek mondható keleti elhelyezkedés a hóhatár fölé messze kiemelkedő nagyobb hegytömegeken árulja el legkevesébbé előidéző okát. Ezt ott találjuk meg legkönnyebben, ahol az eljegesedéssel kapcsolatos tényezők az alsó határig vannak leegyszerűsítve, tehát az eljegesedési határt éppen csak elérő hegyeken. Sőt a gondolatot, mely e jelenség okára először figyelmeztetett, igazán egy nevetséges csekélység adta.

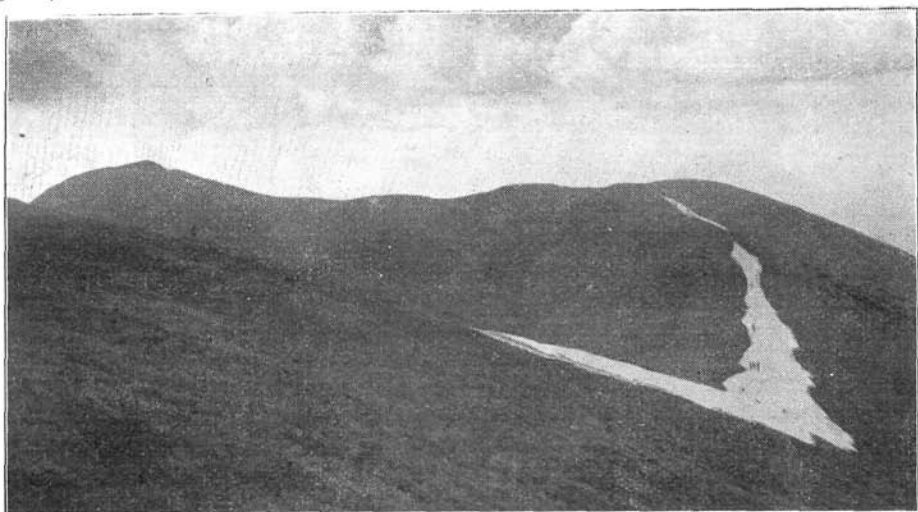
Néhány évvel ezelőtt kora tavasszal egy sík fekvésű és szélnek minden irányban szabadon kitett szántóföldön jártam, melyre a megelőző ősztől trágyát hordtak ki. Hó már sehol másutt nem volt, csak a félméternyi magasságú trágyakupacoknak K-i oldalán. Kivétel nélkül mindeniknél, s némelyiknél 10 cm-t elérő vastagságban. Hogy itt hótöbblet volt a környezet-hez viszonyítva, az kétségtelen, s az is, hogy a K-i oldalra ezt a több havat a Ny-i szél halmozta fel.

Pontosan ezt a jelenséget láttam újabban, — de már nagyban — a *Ciblesen*, 1938 jún. 12-én. Ekkor itt a D-i, Ny-i, de még az É-i lejtők is hómentesek voltak, ellenben — mint azt az 1. kép is igazolja — a K-i lejtőn közel a tető alatt hosszú hószalag húzódott. A Cibles csúcsát (1842 m) a tőle Ény-ra eső Ancser csúccsal (1831 m) összekötő gerinc oldalán ott volt a legtöbb hó, ahol ez a gerinc É-D-i irányú, és e szakaszon is éppen ott, ahol ezen a gerincen egy nyereg is van. A hó vastagsága elérte itt akkor legalább is a 3—4 m-t, pedig erősen olvadva már össze is volt rokkanva.

Ez a hatalmas vastagság mutatja, hogy mekkora nagy hőtömegnek kellett itt felhalmozódnia, hogy belőle ennyi volt még akkor is, mikor a környékről már minden hó elolvadt. Ennek a határozott körvonalú és tekintélyes vastagságú hósávnak keletkezését is lehetetlen mással magyarázni, mint a Ny-i szelekkel, melyek a havat a tetőről s részben a gerinc tulsó oldaláról a szélárnyékban levő K-i oldalra sodorták. Ezért is halmozódott fel a legtöbb hó éppen a gerincen levő nyereg alatt, mert ebben a

hajlásban, mint „szélkapú“-ban, tudvalevőleg legerősebb is szokott lenni a szél.

E nyereg alatti oldalon, hol legtöbb hó volt felhalmozódva, a térszín behajlásában lejjebb kárszerű bemélyedés is van, melyet felülről nem vehettem ki ugyan tisztán, de még lejjebb ez a hajlás olyan teknőszerű mederré szélesedik, mely határozottan glecsererózió jellegű. *Sawicki* itt a Cibles „északi oldalán“ határozott glecsernyomot talált.⁵ Ennek helyéről azonban nem ad olyan pontosabb megjelölést, hogy megállapíthatnám, vajjon a tőlem látott hasonló képződmény azonos-e az övével. Ha azonos, úgy helyesbítenem kell adatát, mert ez a hely a Cibles csúcsát (1842 m) az Arcser csúccsal (1831 m) összekötő gerinc É-D-i irányú részének K-i oldalán van, s a kár nyílása is egyenesen K-re néz. Lehetséges azonban, hogy az ő adata az Arcser lapos kúpja alatti helyre vonatkozik, mely csakugyan az É-i oldalra esik, s rajta lehet is glecsernyom. Ezt a helyet nem láttam, sajnós, az előbbit sem nézhettem meg közelebbről.



1. kép.

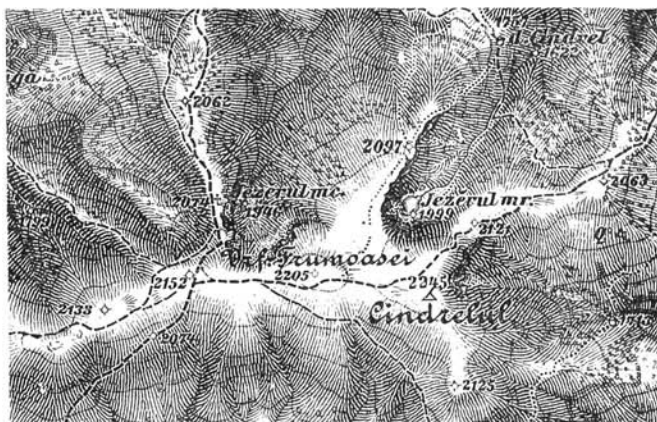
Felhalmozódott hó a Cibles É-D-i irányú gerincének K-i oldalán, a főcsúcs (1842 m) felől felvéve. Balra hátul az Arcser (1831 m). — Anhäufelter Schnee auf der Ostseite des N-S Kammes des Cibles. Fotografiert vom Hauptgipfel (1842 m). Links im Hintergrunde der Arcser (1831 m). Fot. Dr. Balogh.

Míg a Ciblesen csak a Ny-i szél igen tekintélyes hóhordó munkája igazolható, de ennek összefüggése — bár ez is nyilvánvaló — a régi eljegesedés nyomaival nem mutatható ki kétségtelenül, minthogy eme nyomoknak közelebbi helye még vitás lehet, addig erre az összefüggésre az alábbi példák már világosan rámutatnak. Említettem, hogy e tekintetben olyan kisebb terjedelmű kiemelkedésektől lehet várni legtisztább feleletet, melyek csak valamivel nyúlnak az eljegesedési határ fölé. Igen alkalmasak tehát ilyen tanulmányozásra azok az eljegesedett helyek, melyeket a Szebeni- és a Máramarosi havasokból ismerünk.

⁵ *Dr. L. Sawicki: Die glaziale Züge stb. 561. lap.*

A Déli-Kárpátokhoz tartozó Szebeni havasokkal glaciológiai tekintetben *Kräutner* összefoglaló munkája szerint eddig egyedül csak *P. Lehmann* foglalkozott, aki innen csak a *Cindretről*, a *Steflestéről* és a *Suriánról* említ jégkorszaki glecsernyomokat.⁶ Mind a három kisebb terjedelmű és Boresco-felületű magános kiemelkedés.

A *Cindrelen* *Lehmann* szerint (*Kräutner* szövege alapján) három kár van: az É-ra irányuló *Jezeru micu*, az ÉK-re nyíló *Jezeru mare* és a tisztán K-i fekvésű *Jiusba*. Mind a három jól felismerhető a *Cindrel-tömegnek* az 1:75000-es térképről készült mellékelt képén is. (2. kép.)



2. kép.

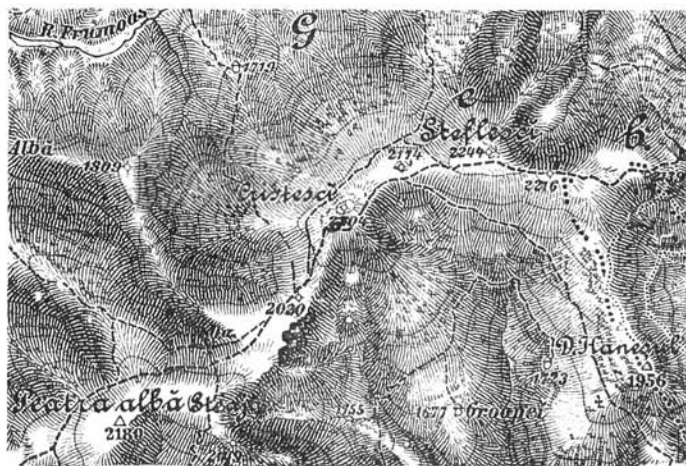
A *Cindrel* a *Szebeni havasokban*. 1:75000 térkép szerint. — Der *Cindrelstock* im *Szebener Gebirge*.
Nach *Landkarte* 1:75000.

E terepet nézve, képzeljük el ennek a térszínnek havas felületén a Ny-i szél hatását. A Ny-i szél a főcsúcs (2245 m) nagy lapos tetejéről átfújja a havat a tető K-i lejtőjére. Az így felhalmozódott hőtömeg okozta itt a *Jiusba*-kár kialakulását. A *Jezeru mare* kárjának pereme mögött Ny-ról a hószállítás szempontjából már sokkal nagyobb kiterjedésű terület van, s ennek a természetes következménye az, hogy ez a kár lett a legfejlettebb. Részletesebben elemezve e kárnak a térképén feltüntetett formáját, nyilvánvaló, hogy ennek É-i fekvésű része kevésbé kidolgozott, mint a Ny-i, mely utóbbinál a meredek sziklás perem messze nyúlik ÉÉK-felé. A Ny-i fal tövéhez simul a kár legmélyebb pontját jelölő tengerszem is. A kár Ny-i részén tehát igen nagy hőtömegeknek kellett felgyülemelniök, teljesen megfelelve a Ny-i hóhordó szélnek. Hiszen e kárnak e pereme előtt Ny felé nagy kiterjedésű lapos, illetőleg lankásan eső térszín következik. Hasonló helyzete van a *Jezeru micunak* is, azonban ennél a Ny-i oldalon csak keskeny gerinc van, honnan a Ny-i szél sok havat nem szállíthatott, azért

⁶ *Dr. Th. Kräutner*: Die Spuren der Eiszeit in den Ost- und Südkarpathen. Verhandlungen u. Mitt. des Siebenbürg. Vereins für Nat.-wissenschaften zu Hermannstadt. LXXIX—LXXX. Bd. 1929/30. 61. lap.

a Jezeru micu nem is lett akkora, mint a K-i szomszédja. A fekvésből azt lehetne várni, hogy a kár legészakibb helyzetű íve legyen a legfejlettebb, a térkép rajza azonban nem ezt mutatja, sőt a tengerszem itt is feltűnően excentrikusan a Ny-i falhoz szorul (1946 magassági pontnál), mely mint legmélyebb pont, a legerősebb glecsererózió helyét is jelöli. Aligha lehet véletlen, hogy a glecsererózióknak ez a súlypontja éppen oda esik, ahol fölötté Ny felől 2074 m pontnál a gerincnek szélkaput alkotó nyerge van.

Hogy a Jezeru micu kisebb lett, mint a Jezeru mare, ezt alacsonyabb fekvésével is lehetne magyarázni, nemcsak hőszállítás szempontjából kedvezőtlenebb helyzetével. Ezzel kapcsolatban érdemes a két Jezeru helyzetét összehasonlítani. Már szemmértékre is könnyű itt egy szelvényt elképzelni, mely e két szomszédos kárban levő tengerszemen pontosan K-Ny-i irányban halad át. E szelvény a Jezeru mare Ny-i pereménél a gerincet 2170—80 m magasságban metszi, a Jezeru micunál az ugyanilyen helyzetű gerincet (a térképen kereszttel jelölt helyen) 2074 m magasságban, tehát kerekén 100 m-rel alacsonyabban. A Jezeru micu környéke a K-ről jövő szeleket illetőleg tehát tulajdonképpen már szélárnyékban van, így de Martonne-nak az a feltevése, mely szerint az ilyen irányból jövő csapadékok okozták volna a K-i oldalak eljegesedését, az itt adott körülményekkel sem áll összhangban. Mert, hogy a Jezeru micu kisebb is, ezt minden csapadékiránytól függetlenül megadja alacsonyabb fekvése is.



3. kép.

A Stefleste a Szabeni havasokban. 1:75000 térkép szerint. — Der Steflestestock im Szabener Gebirge. Nach Landkarte 1:75000.

A Szabeni havasok másik helye, honnan Lehmann eljegesedési nyomokat említ, a Cindrel D-i szomszédja, a *Stefleste* (tereprajza a 3. képen). Itt minden valószínűség szerint arról a helyről van szó, mely a 2244 és 2216 magassági pontok között É-ra terül el. A térkép domborzati rajza ugyanis itt mutat kárszerű bemélyülést. Ilyen kárforma behajlás ugyan az ettől

K-re levő völgyfejen is látható, de ez már jóval alacsonyabb fekvésű. Mindenesetre tehát az előbbi kell a Lehmann-tól említett kár helyéül felvennünk. Ide a havat a Ny-i szél részint a 2244-es pont lapos tetejéről fújta be, részint annak D-i lejtőjéről azon a ferdén álló szélkapun át, mely a 2244 és 2216 pontok között van.

A Stefleste DNY-i részét alkotó *Piatra albán* (2180 m. Tereprajza szintén a 3. képen) Lehmann után Kräutner szintén említ egy kárt, de közelebbi helymeghatározás nélkül. A térkép rajza szerint valószínűleg az ez, mely a 2180 m főcsúcstól K-re egy jó km-re K felé nyílik. Háta mögött Ny felé a *Piatra alba* K-Nyi irányú széles lapos háta húzódik, mint igen alkalmas terület arra, hogy róla a szél a kár helyére sok havat seperhessen.



4. kép.

A Surian a Szebenj havasokban. 1:75000 térkép után. — Der Surianstock im Szebener Gebirge. Nach Landkarte 1:75000.

Van itt azonban még egy érdekes hely, melyről az említett szerzők nem szólnak, melyet azonban tisztán csak helyzetéből ítélve is szintén kárképződménynek lehet venni. A térkép rajza szerint ugyanis a *Piatra alba* ÉK-i nyúlványán a 2020 magassági pontnál a gerinc K-i peremébe egy sziklás beharapás mélyül, melyet már látatlanban is glecsernyomnak lehet tartani. Erre enged következtetni ilyen szempontból kitűnő helyzete, t. i. éppen szélkapuba esik, s ezenkívül mögötte Ny felé egy nagykiterjedésű lapos hegyhát is terpszkedik.

E térképet egyébként érdemes más irányban is közelebbről elemezni. Miért nem képződött t. i. kár a főcsúcstól (2180 m) É-ra eső hajlásban? Ilyen képződményt ugyanis innen sem a szerzők nem említene, sem a térkép rajza nem tüntet fel. Pedig erre a domborzat itt kellő feltételt ad, ezenkívül tisztán É-i fekvésű is. Sőt ha az előbbi helyen (2020) csakugyan kár van, ami több mint valószínű, ez a hely annál legalább 100 m-rel magasabban is fekszik. Feleletet erre szintén a Ny-i szél ad, melynek nem volt megfelelő térszíne ahhoz, hogy e hajlásokba kárképződéshez elegendő havat hordhasson.

A *Piatra albához* térszín és eljegesedési nyomok tekintetében is rendkívül hasonlít az innen NyÉNy-ra mintegy 25 km-re levő *Surian*. (Térszín-

rajza a 4. képen.) Ennek a nagykiterjedésű lapos tetőnek (2061 m) pontosan a K-i lejtőjén van egy tekintélyes kár, mélyén egy tengerszemmel. Ennek a keletkezése és helyzete tisztán adódik a mögötte elterülő nagy lapos térszínből és a Ny-i szél hatásából.

Lehmann a *Kräutner* ismertetése szerint innen más glecsernyomot nem említ, pedig — amint ezt nemcsak a térkép helyszínrajza mutatja, hanem amint ezt a helyet volt alkalmam régebben a helyszínen is látni — ilyen glecsernyom a főcsúctól ÉNy-ra haladó gerinc K-i oldalán is van, sőt van itt egy kis tengerszem is. (Hozzá É-ről egy kis ösvény vezet). A térszínből világos, hogy ez a kár is a Ny-i szél hatásának köszöni létét, mit közelebb-ről igazol az is, hogy a glecsererózió legmélyebb pontját jelölő tengerszem éppen az 1967 m magassági pontnál, tehát a szélkapú tövével van. Tisztán a domborzatból és a fekvésből az következnek, hogy a glecsererózió súlypontja a főcsúc É-i lejtője alá esnek, azonban bármennyire is megfelelően erre magának a térszínnek itt levő s hozzá még tisztán É-i fekvésű behajlása, de alkalmatlan hely arra, hogy a Ny-i szél ott kellő mennyiségű havat felhalmozhasson.



5. kép.

A Petroszul a Máramarosi havasokban. 1:75000 térkép szerint. — Der Petroszulstock im Marmaroscher Gebirge. Nach Landkarte 1:75000.

Vegyünk egy példát a Máramarosi havasokból is. Innen a többek között a Ruszpolyána községtől K-re eső *Petroszul*ról (1854 m) ismertet *Sawicki* glecsernyomokat. Azért hozom innen éppen ezt fel példának, mert amennyiben az eddigi irodalomból megállapítani lehet, a kis terjedelmű kiemelkedések között a Nagy Sándoréhoz hasonló alacsony szinten, 1600 m körüli magasságban, még csak innen ismeretes Romániában glecsernyom. Azonban a *Petroszul* majdnem 1,5⁰-kal magasabb földrajzi szélesség alatt fekszik, mint a Nagy Sándor, így ezt tekintetbe véve, a Nagy Sándoron 1600 m tengerszín feletti magasság eljegesedési szempontból viszonylagosan mélyebb szintet jelöl, mint a *Petroszul*on ugyanennyi. Egyébként, ha ez utóbbi helyen levő legmélyebb fekvésű kár peremét vesszük, ennek abszolút értékű magassága is nagyobb, mint a Nagy Sándor kárjájé.

Sawicki a *Petroszul*ról — jelentéktelenebb nyomoktól eltekintve — két

nagyobb kárt említ.⁷ Egyik az 1854 m főcsúcs ÉK-i hajlásán van. Képződésénél nem tagadható a Ny-i szél hóhordó szerepe. Érdekesebb azonban ennél a főcsúcstól Ny-ra eső *Lutoaszán* levő kárképződmény, melynek helyzetét és kiterjedését, összehasonlítva Sawicki említett közleményéhez csatolt vázlatrajzzal, kitűnően visszaadja az 1:75000-es térkép rajza is (5. kép). *Sawicki* leírása szerint ez az ÉNy-DK-i irányban elnyúló kárbeemelkedés tulajdonképpen három szomszédos kár összeolvadásából keletkezett. Mindenkiben ott van a tengersizem is, bár jelenleg már elingoványosodva.

Ennek az elnyúlt kárbeöblösődésnek Ny-i medencéje ott képződött, ahol a Ny-ról egyenesen K-re haladó keskeny hegyhát éppen megtörik, és DK-re fordul. A Ny-i szeleknek tehát e hosszú hegyhátról a havat éppen e megtörésnél levő lejtőre kellett szükségképpen felhalmozniok. E megtörés után a hegyhátnak egy nyerge következik (a hegyi utak találkozásánál), egy szélkapu, s ez alatt alakult ki a középső kármedence, melyet *Sawicki* a legnagyobbak mond. Legnagyobbak is kell lennie, mert itt a szélkapunál a szél hóhordó ereje is a legnagyobb volt. A térképről úgy látszik, hogy a legkeletibb kármedence a legkisebb, bár legészakibb fekvésű, természetes firngyűjtője is a legnagyobb, sőt ezenkívül határa is mintegy 100 m-rel magasabbra ér fel, mint a másik kettőé. Mégis legkisebb lett, mert helyzete a Ny-i szél hóhordása szempontjából a legkedvezőtlenebb.

A Petroszul vidékén *Sawicki* említett munkája szerint még három magános kiemelkedés van, melyekről glecsernyomokat írt le. A *Pop Ivan* (1940 m), a *Mihailecul* (1920 m), illetőleg az ezzel összefüggésben levő *Farcaul* (1961 m) és a legdélibb fekvésű *Troiaga* (1939 m). Felesleges velük részletesen foglalkozni, mert valamennyinél hasonlóképpen igazolható a kárképződésre, illetőleg ennek irányára a Ny-i szél hatása.

Nagy a valószínűsége azonban annak, hogy ezen a vidéken az aprólékosabb kutatás még több olyan kiemelkedésen meg fogja találni a glecsernyomokat, melyek 1600 m-nél magasabbak. Nem hihető a Szebeni havasokról sem, hogy ott is csak az említett három helyen lennének glecsernyomok. Bizonyos, hogy ezeket csak azért nem ismerjük, mert hegyeink eljegesedésével foglalkozó kutatóink majdnem kivétel nélkül eddig csak olyan területeken dolgoztak, melyeken az eljegesedés legnagyobb arányú volt s az apróságokkal nem törődtek. Ilyen szerényebb glaciális nyomok kutatását megkönnyítheti a előzőkből lesűrhető az az általános irányítás, hogy ezek a nyomok a keleties lejtőkön keresendők, főképpen pedig olyan lapos tetők alatt, vagy még inkább a K-re nyíló szélkapuknál, ahol ez a helyzet leginkább elősegíti a Ny-i szél hóhordási tevékenységét.

A *Vlegyásza-Biharhegység*ből csak a már említett két helyről, a *Nagybiharról* (1849 m) és a *Vlegyászához* tartozó *Botyászáról* (1792 m) ismerünk még eddig *Szádeczky*⁸ és *Sawicki*⁹ leírásából glecsernyomokat. Mind a két helyen, melyet magam is ismerek, egy-egy határozott kár van, alatta jól

⁷ *Dr. L. Sawicki*: Die glaziale Züge. stb. 551. lap.

⁸ *Dr. Szádeczky Gyula*: Glecsernyomok a Biharhegységből. Földrajzi Közlemények. XXXIV. 1906., 299. lap.

⁹ *Dr. Ludomir Sawicki*: A Biharhegység eljegesedésének kérdéséhez. Földr. Közl. XXVII. 1909., 446. lap.

fejlett kárvölgygel. Mindkét kár határozottan K-i oldalon van,¹⁰ s egyiknél sem tagadható a Ny-i szél hatása. Hagyjuk is el ennek itt közelebbi bizonyítását, helyette csak egy rövid megjegyzést teszünk Sawickinek idevonatkozó egyik véleményére.

Sawickinek feltűnt ugyanis, hogy míg itt a Botyászán, mely csak 1792 m magas, szép nagy kár van, s a belőle kiinduló kárvölgy is tekintélyes, addig az ennél magasabb (1838 m) Vlegyászán, mely tőle légvonalban ÉK-re csak 10 km-re fekszik, nyoma sincs a glecsererózióknak.

Erre a különös jelenségre Sawicki azt írja, hogy „nem tudom más-képen magyarázni, mint hogy a Vlegyásza keleti oldalán a preglaciális völgyek még nem voltak úgy kifejlődve, hogy a hegykúpot borító firntakaró egyes glecserekre szakadhatott volna.“ (Idézett helyen 455. lap). Én azt hiszem, hogy itt a valódi ok a két kiemelkedés helyzetének lényeges eltéréseben keresendő. A Vlegyásza K-i lejtője ugyanis szinte minden számbavehető előhegy nélkül egyszerre ereszkedik le az Erdélyi-medence 5—600 m magas halmos, nyílt vidékére, ezzel szemben a Botyásza előtt K felől egy 1600—1700 m-es hegyvonulat ernyőként húzódik, melyet a Botyászáttól csak a Krecsunvölgy választ el. A Vlegyásza K-i lejtője tehát mélyített horizonjánál fogva a délelőtti napsugárzásnak lényegesen jobban ki van téve, mint a Botyásza, melynek K-i lejtőjét nemcsak az teszi hűvösebbé, hanem a délelőtti napsugárzás jelentékeny részétől így meg van fosztva, hanem az is, hogy közvetlenül a lábánál egy mély, zord és ködképződésre alkalmas völgy is van. Alig lehet vitás, hogy minden más tényező változatlansága mellett, pusztán csak helycsere esetén a Vlegyászán keletkezett volna glecser, és a Botyászán nem.

A Vlegyászának és a Botyászának ez a példája a glecserképződésnek egy egészen helyi okára mutat rá. Ilyen helyi ok az esetről-esetre adott különböző természeti viszonyok szerint többféle lehet. Az összes felhozott példák azonban a glecserképződésnek egy olyan általános érvényű tényező-jét domborítják ki, melyet eddig figyelmen kívül hagytak, s amelynek pedig nemcsak a mi erdélyi eljegesedett hegyeinken mutatható ki elhatározó szerepe, hanem amely bizonyára tágabb földrajzi területekre is áll. *Ez a Ny-i szeleknek a hatása, mely a tetőkről, illetőleg a lankásabb Ny-i oldalokról a K-i oldalokra tolja át a havat.*

Nem az a lényeges, hogy merről jön a csapadék, hanem hogy ezzel a hó alakjában hulló csapadékkal hogy játszik a szél, hol halmozza azt fel nagyobb tömegekben. Ebből következik, hogy egy-egy kárnak, illetőleg glecsernernek nemcsak alaprajz szerinti kiterjedése a tápláló területe. Vagyis nem lehet szó pusztán csak a domborzatból kiadódó firngyüjtőről, melyet látszólagos firngyüjtőnek mondhatunk, mert ezenkívül voltaképpen idetartoznak, és pedig határfokban sokszor még inkább mindama szomszédos területek, melyek alkalmasak arra, hogy róluk a szél nagyobb tömegű havat sodorhasson a látszólagos firngyüjtőbe. E területek adják a látszólagossal együtt a glecser valódi firngyüjtő területét.

¹⁰ Sawicki a Nagybihar kárjáról azt mondja (idézett hely 453. lap), hogy az a csúcs ÉK-i oldalán van. A kárnak a csúcshoz viszonyított helyzete is inkább K-inek mondható, maga pedig az oldal, melybe a kár bemélyül, tisztán K-i fekvésű.

Hogy újra visszatérjek a Lutoásza legnyugatibb kárjára, teljesen elképzelhetetlen, hogy ennek jege csakis abból a csapadékból gyülehetett volna fel, mely pusztán ide, *csak* erre a területre esett. Idegen hó segítségével nélkül hogy keletkezhetett volna itt egy olyan aránylag tekintélyes kár, melynek jege egyenesen leharapta a gerincet. Hiszen ez itt két szempontból is feltűnő. Először is éppen hegytetőn van, tehát domborzatilag gleccserképződésre nagyon alkalmatlan helyen, s azután tengerfelszíni magassága is csekély. Hogy hol, mekkora, milyen irányú stb. kár jön létre, az természetesen több tényezőtől, s ezek sokféle összejátszásától függ. Ennek a Lutoászakárnak a keletkezésére azonban semmi olyan magyarázat nem erőszakolható, mely a Ny-i szelet nem veszi tekintetbe, mégpedig mint olyan tényezőt, melynek az itt adott viszonyok között szinte egyesegyedüli szerepe volt.

Ny-i szelekről beszéltünk, azonban ezt az irányt nem lehet mindenütt pontosan ilyennek vennünk. A terep domborzatának különböző alakulatai, csúcsok, szélkapuk stb. a szelet eredeti irányukból szeszélyesen kitéríthetik, de természetesen csak helyileg és szűk határok között. Ennek megfelelőleg a hófelhalmozódásban is lehetnek helyileg bizonyos eltérések, melyeket azonban esetről-esetre külön kell a megfelelő hatótényezőkből kielemezni, ami már külön tanulmány körébe tartozik. Arról azonban szólnunk kell, hogy miképpen állunk magával a Ny-i széllal.

Aki szokott magas hegyeinken járni, tapasztalatból tudja, hogy itt nem csak közönségesek a Ny-i szelek, hanem sokkal nagyobb erővel is szoktak fújni, mint lent a mélyebb helyeken. De ha ritkán még szélcsendet kap is, a Ny-i szelek túlnyomó nagy uralmát akkor is elárulják a nyitabb helyeken magánosan álló fenyők, melyeknek Ny-i oldaláról az erről fúvó szelek hatása folytán szinte teljesen hiányzanak az ágak. Ez a jelenség általános és annyira szabályszerű, hogy a fenyők eme féloldalúsága pontosan világít szerint irányított. Hogy pedig Ny-i szeleink uralma a téli időszakra is áll, elég bizonyíték erre a Ciblesről közölt (1.) kép.

De vajjon a jégkorszakban is ugyanilyen volt-e a széljárás? Azt kell mondanunk, hogy igen. Ny-i szelünknek ugyanis olyan általános és hatalmas indítói vannak, melyekről nehéz feltételezni, hogy azok ne lettek volna meg a jégkorszakban is. Egyébként eljegesedett hegyeink olyan világosan magukon viselik a Ny-i szél hatásának nyomait, hogy *nem is a Ny-i szelek szorulnak bizonyításra, hanem fordítva, éppen ez a hatás igazolja a Ny-i szeleket.*

Dr. Balogh Ernő.

Neue Beiträge zur Vereisung unserer Gebirge und zu den allgemeinen Ursachen der Vereisung.

In den Ost-Karpaten, an dem östlichen Abhang der vom Ojtozer Pass gegen N gelegenen Nagy Sándor-Spitze fand ich eine Terraintorm, die man auf den ersten Blick als Spur von Gletscher feststellen konnte. Diese besteht aus einem karartigen Kessel und aus einem hier beginnenden Tal, das als ein unentwickeltes Trogtal anzusehen ist. Ganz gründlich konnte ich mich nicht davon überzeugen, ob es zweifellos die Arbeit der Gletschererosion sei, aber die Gestaltung und andere Umstände weisen darauf hin.

Der karartige Kessel hat einen Durchmesser von 40—50 m, umringt wird er halbkreisförmig von einer 6—8 m hohen Wand, welche von her-
ausstehenden Bänken des Karpatensandsteins gebildet wird. Der obere Rand
reicht nicht ganz bis zur Spitze des Berges, und der Grund des Kares kann
ungefähr 20 m tief sein. Der Ausgang des Kares sieht gegen Osten und setzt
sich mit gleicher Breite in ein flaches, grasiges, U-förmiges Trogtal fort.
Die beiden Seitenwände des Tales verkleinern sich fortwährend, aber
auch noch 150 m weit vom Kessel bilden sie ganz gut sichtbare kleine
Treppen. Weiterhin bleiben zwar die Seitentreppen weg, aber in der sanften
Seitenbiegung kann man auch noch später ganz gut das flache trogartige
Bett feststellen, bis dann in einer Entfernung von 300—400 m das Bett in
eine Wasserschlucht stürzt. Den Grund des Kares machen die mit Pflanzen
bewachsenen Hügel uneben.

Aus der Terrainform könnte man eventuell auch auf Wildbachkessel
(Torrens) oder auf eine Rutschung folgern, aber teils fehlen hier dazu die
karakteristischen Züge, teils ist dies hier kaum möglich, da der Berg von
harten Sandstein-Bänken gebildet wird. Allerdings wäre es gut diesen Ort
gründlich zu untersuchen und zugleich auch solche Teile der Ost-Karpaten
in Betracht zu nehmen, wo man Aussicht hat derartige Gletscherspuren zu
finden. Z. B. gegen Norden vom Gyimeser Pass in der Umgebung des
Csudomir (1648 m) und des *Tárhavas* (1862 m).

Auffallend ist, dass an dem nördlichen Abhang des Nagy Sándor ähn-
liche Vereisungsspuren nicht zu finden sind, obzwar topografisch diese
Stelle auch geeignet sein könnte zu Karbildungen, ja sogar vielleicht noch
geeigneter wegen seiner nördlichen Lage. Aber auch schon *de Martonne*
hatte darauf hingewiesen, dass in den Bergen Siebenbürgens (Süd-Karpaten)
die östlichen Abhänge so reich an Gletscherspuren sind, dass sie in dieser
Hinsicht von den nördlichen Abhängen kaum übertroffen werden. Den
Grund dazu findet er darin, dass unsere Berge die Niederschläge von
Osten bekommen und dass diese auch in der Eiszeit von dorthier bekommen
hatten (siehe Anmerk. 1. im ung. Text). Auch *Sawicki* gibt in seinen Vor-
aussetzungen Ost- und Nordost-Winde an (s. Anm. 4. im ung. Text).

Diese Voraussetzung, dass die Vereisung im allgemeinen an dem nieder-
schlagreicheren Abhang vorkommt, scheint uns sehr annehmlich, jedoch
kann man dagegen mehrere Einwendungen machen. Das Bihargebirge be-
kommt heute die Niederschläge ausgesprochen von Westen, trotzdem fin-
den wir auch hier die gut bekannten zwei Kare (Nagybihar 1849 m, und
Botyásza 1792 m) an den östlichen Abhängen. Betrachten wir auch einen
niederen Berg, der sich kaum über die Schneegrenze erhebt. Da bei der
Vereisung nur jene Niederschläge in Betracht kommen, die über der Schnee-
grenze herabfallen, müssten wir annehmen, dass der Unterschied von Nie-
derschlägen — innerhalb 300—400 m — an den zwei Abhängen des Kam-
mes so gross sein muss, dass deshalb an einem Abhang sich Gletscher bil-
den, am anderen Abhang hingegen davon keine Spur ist. An einem einsam
sich erhebenden Berg kommt der nördliche Abhang nicht in den Wind-
schatten, wenn der Wind von Osten, oder von Westen weht. Aber nach
dem Zeugnis der hier unten angeführten Beispiele ist auch in diesen Fällen

auffallend gross das Auftreten der Gletscherspuren an den östlichen Abhängen.

Wenn wir nach den Gründen suchen, welche die Vereisungen auffallend an den östlichen Abhängen verursachen, so werden wir diese bedeutend leichter an solchen Bergen auffinden, welche sich nur kaum etwas über die Schneegrenze erheben, als an solchen, welche sich mit ihren grossen Massen gewaltig emporheben, wo dann die Verhältnisse auch viel verwickelter sind.

Am 12. Juni 1938 bestieg ich den *Cibles* (Láposer Gebirge), wo auf der Spitze kein Schnee mehr war, bloss an dem östlichen Abhang bildete der Schnee unmittelbar unter dem Kamme eine zusammenhängende dicke Schleife. Das Ansammeln dieser gewaltigen Masse von Schnee kann man sich nur so erklären, dass diesen Schnee die Westwinde von der westlichen Seite hinüberwirbelten. Diese Schneeschichte war eben unter der Neigung eines Sattels besonders dick (3—4 m), wo die Stärke des Windes — eben wegen der „Windpforte“ — am grössten war (siehe Bild No. 1). Übrigens war hier etwas weiter unten unter der dicken Schneeschleife auch eine diluviale Karbildung zu sehen.

In dem *Szebener Gebirge* (Süd-Karpaten) kennen wir bis jetzt an drei Stellen Vereisungsspuren (siehe Anm. 6 im ung. Text). Diese sind: der *Cindrel*, *Stefleste* und der *Surian*. Alle drei sind einsam stehende Erhöhungen. (Die Topografie derselben sehen wir auf dem Bilde No. 2, 3 und 4, welche die Kopie der Landkarte von 1:75.000 sind.). Wir wollen nun sehen, wie wirken hier die Westwinde.

Am *Cindrel* wehte der Westwind vom flachen Gipfel den Schnee hinüber, und häufte ihn auf den östlichen Abhang der 2245 m hohen Spitze an. Dies verursachte die Bildung des *Jiusbau*-Kares, wie das aus der Topografie der Landkarte leicht festzustellen ist. Von hier gegen NW ist das bestausgebildete Kar: *Jezeru mare*. Es ist auch zugleich das Grösste, denn wegen der günstigen Oberflächengestaltung war die Schneeanhäufung der Westwinde hier die ausgiebigste. Das östlich von hier gelegene Kar, *Jezeru micu*, ist schon kleiner, denn westlich von hier ist die Terrainoberfläche derart getsaltet, dass von dort der Wind schon weniger Schnee hinüberwehen konnte. Interessant ist, dass die Meeraugen der zwei letztgenannten Kare exzentrisch gelegen sind; sie sind an beiden Stellen gegen die westliche Seite verschoben, womit angedeutet wird, dass der Gewichtspunkt der Gletschererosion an beiden Orten auf diese Stellen fiel. Auch dies beweist die Schneeanhäufung der Westwinde.

Am 2244 m hohen *Stefleste* liegt das Kar unter dem östlichen Fusse des flachen Gipfels. Dieses Kar höhle jenes Firneis aus, das sich von dem Schnee bildete, welchen der Westwind teils von dem 2244 m hohen Gipfel, teils durch die zwischen den 2244 und 2216 m Höhepunkten gelegene Windpforte hinüberwirbelte. An dem von *Stefleste* gegen südwest gelegenen *Peatra alba* (an der Landkarte mit dem Namen „*Steaja*“ bezeichnet) finden wir auch ein Kar. Es ist zweifellos, dass den Schnee hierher auch die Westwinde von dem dahinten liegenden flachen Gipfel brachten. Von hier 1.5 km gegen Nordost finden wir bei dem 2020 m Höhepunkt am

Kamme auch eine karartige grössere Aushöhlung. Tatsächlich ist das auch eine günstige Stelle zur Schneeanhäufung für Westwinde, denn dahinten erhebt sich eine ansehnliche plateauartige Fläche, welche eben in einer Windpforte liegt.

Auch am 2061 m hohen *Surian* finden wir pünktlich an der Ostseite des flachen Gipfels das grosse Kar mit einem Meerauge. Die Lage und Entstehung des Kares ergibt sich aus der dahinten sich erhebenden grossen und flachen Oberflächengestaltungen und dem Westwind. Auch an dem von der Hauptspitze gegen NW sich erstreckenden Kamme finden wir an dem Ostabhang Spuren von Gletschererosion, sogar ein kleines Meerauge fehlt nicht. Aus der Terrainform ergibt sich auch hier die Wirkung des Westwindes, denn ohne dem Westwind hätte sich das Kar nicht so halbseitig ausbilden können. Hätte übrigens der Westwind keine Wirkung auf die Bildung der Vereisung, so wäre z. B. ungebreflich, warum an der vorher genannten *Piatra alba* nicht an dem Nordabhang Karbildungen aufzufinden sind, wo doch die Terrainform dafür sehr geeignet wäre. Hier ist jedoch die Lage ungeeignet dafür, dass der Westwind ansehnliche Mengen von Schnee anhäufen könne.

Betrachten wir noch ein Beispiel aus dem Marmaroscher Gebirge. *Sawicki* beschreibt hier Gletscherspuren von dem in der Nähe der Gemeinde *Ruzpolyána* gelegenen *Petrosul* (siehe Anm. 7. in ung. Text). Die Topografie davon zeigt uns nach der Landkarte 1:75.000 das Bild 5. Hier finden wir zwei ansehnliche Kare. Das eine ist am NÖ Abhang des Gipfels (1854 m), wo die Wirkung des Westwindes offenbar ist. Interessanter, als dieses, ist die von der Hauptspitze gegen Westen gelegene Karbildung, welche eigentlich aus drei abgesonderten Karen besteht, die jedoch beinahe vollkommen verschmolzen sind. In jedem einzelnen finden wir vertorft Meeraugen. Das am westlichsten gelegene Kar beisst den O-W ziehenden Kamm der *Lutoasa* förmlich ab, und zwar gerade dort, wo der Kamm sich gegen S-O wendet. Die sonderbare Lage dieses Kares können wir mit nichts anderem erklären, als allein mit dem schneewehenden Westwind. Das mittlere Kar ist das grösste, denn hinter ihm finden wir eine Windpforte. Das kleinste ist das östliche, denn dieses hat die ungünstigste Lage in Bezug auf die Schneewehungen des Westwindes. Unzweifelhaft ist auch das, dass wenn wir den Westwind ausser Acht lassen, so ist eben die Lage des letzteren die günstigste zur Gletscherbildung.

Die schneewehende Wirkung des Westwindes können wir auch an den von *Petrosul* weiter gelegenen und auch von *Sawicki* beschriebenen vereisten Bergen nachweisen (Pop Ivan 1940 m, Farcaul 1961 m, Mihailcul 1920 m und Troiaga 1939 m). Wahrscheinlich ist jedoch, dass sowohl hier, auch wie in dem Szebener Gebirge eine ausführlichere Untersuchung noch mehrere kleine Vereisungsspuren auffinden wird, welche bis jetzt noch unbekannt sind. Die Aufsuchung dieser erleichtert nach dem Obgesagten der Umstand, dass diese Spuren an den Ostabhängen zu suchen sind, besonders unter den flachen Gipfeln und bei den Windpforten.

Natürlich können die Topografieverhältnisse viel dazu beitragen, ob sich an gewissen Stellen und in welchem Masse Vereisungen bilden. So ist

z. B. auffallend, dass im Bihar-Gebirge an der 1838 m hohen *Vlegyásza* gar keine Spuren von Gletscher zu finden sind, dagegen an der benachbarten *Botyásza* (1792 m) ein sehr gut ausgebildetes Kar und ein Trogtal zu sehen ist. *Sawicki* (siehe Anm. 9. im ung. Text) erklärt das damit, dass auf der *Vlegyásza* zur Karbildung die Terrainform ungünstig war. Ich sehe hingegen den Grund dazu darin, dass der östliche Abhang der *Vlegyásza* von der 1838 m Höhe ohne jedes Vorgebirge sich plötzlich auf die 500—600 m hohe hügelige Gegend des Siebenbürgischen-Beckens senkt. So hat der östliche Abhang gegen Osten einen ansehnlich gesenkten Horizont. Infolge dessen ist dieser Abhang der Vormittags-Sonne bedeutend länger ausgesetzt, als der Abhang der *Botyásza*, wo sich unmittelbar davor von Osten her ein 1600—1700 m hoher Gebirgskamm als Schirm erstreckt, und wo am Fusse sich ein enges, kühles und zum Nebelbilden geeignetes Tal findet.

Die aufgeführten Beispiele weisen auf einen solchen, allgemein gültigen Grund der Gletscherbildung, *auf die Wirkung der Westwinde* hin, welche bisher kaum in Betracht genommen wurde. *Nicht das ist wichtig, woher die Niederschläge kommen, sondern das, dass an welchem Ort der Wind die als Schnee fallende Niederschläge anhäuft.* Das Nährgebiet eines Kares ist daher nicht nur seine grundrissmässige Ausdehnung — welche nur ein *scheinbares* Nährgebiet ist — sondern daran schliessen sich alle jene benachbarten Gebiete, und zwar in Wirkungsgrad oft in erster Linie, welche geeignet sind dazu, dass der Wind von ihnen grössere Schneemassen in die scheinbaren Nährgebiete hineinwehen kann. Diese Gebiete geben mit den scheinbare zusammen das *wirkliche* Nährgebiet eines Gletschers.

Dass heute auf unseren höheren Bergen die Westwinde herrschen, das bezeugen die einsam stehenden Fichten, an denen an der Westseite wegen den von hier wehenden Winden die Äste fast vollkommen fehlen. Und das dies auch für die Winterszeit gültig ist, das bezeugt das Bild von Cibles mit den auf die Ostseite hinübergewehten Schneebarikaden (Bild No. 1.) Es ist kein Grund zu bezweifeln, dass diese Windrichtung auch in der Eiszeit herrschte. Die Ursachen und Erreger unserer Westwinde sind im allgemeinen so gewaltig, dass diese sicher auch damals schon vorhanden waren. *Im übrigen ist die Wirkung des Westwindes in unseren vereisten Bergen so offenbar, dass eigentlich nicht die Westwinde des Beweises bedürfen, sondern umgekehrt, eben diese Wirkung rechtfertigt die Westwinde.*

Dr. E. Balogh