

FOTOLIUL GLACIAR LALA (Masivul RODNEI)

Marcel MÎNDRESCU

Cuvinte cheie: fotoliu glaciar, „circ în circ”, glaciologie, morfologie glaciară comparată
 Key words: armchair cirque, „cirque in cirque”, glaciology, comparison glacial morphology

The Lala armchair cirque (Rodna massif). The Lala armchair cirque is situated in the Eastern part of the Rodna Mountains, between the peaks of Inău and Inăuț. This big cirque is located within the head of Lala valley at 1800m altitude. According to its dimensions it was covered by one of the biggest glaciers of the Rodna Mountains and Eastern Carpathians. Its aspect, extent and altitude differ from alpine cirques of this area and others. That is why we classified it as an armchair cirque. In this study we focus on the dimensions and evolution of this glaciated region. In fact the head of the Lala valley passed several different stages during the Ice Age. Considering the actual morphology, we can identify at least three phases of development. For Lala valley head to become an armchair cirque it took this long and complex evolution. Eventually we make a correlation as well as comparison with other cirques of the Rodna Mountains and further regions, showing the same characteristics.

Das Lala-Sesselkar im Rodna Massiv. Das Lala-Seesselkar befindet sich im östlichen Teil des Rodna-Gebirges zwischen den Gipfeln des Inău und des Inăuț. Dieses grosse Kar liegt am Eingang des Lala-Tales in 1800 m Höhe. Aufgrund seines enormen Ausmasses muss es von einem der größten Gletscher des Rodna-Gebirges und der Ost-Karpaten bedeckt gewesen sein. Hinsichtlich seiner Dimensionen ist es sehr verschieden von anderen alpinen Karen dieser und anderer Berggegenden. Daher nennen wir es Sesselkar. In dieser Studie konzentrieren wir uns auf das Ausmaß und die Entwicklung dieses Gletschergebietes. Tatsächlich hat der Eingang des Lala-Tales in der Eiszeit verschiedene Entwicklungsstadien durchlaufen. In der heutigen Morphologie können wir mindestens 3 Phasen der Entwicklung unterscheiden. Während dieser langen und komplexen Entstehungszeit wurde der Eingang des Lala-Tales zu einem Sesselkar. Schließlich stellen wir noch Vergleiche und Korrelationen her mit Karen der Rodna-Berge und anderen Gebieten, die die gleichen Charakteristika aufweisen.

Introducere

Cercul glaciar Lala este situat în partea de est a masivului Rodna (Carpații Orientali) la obârșia văii omonime. Originea sa glaciară este indiscutabilă și au fost aduse, credem noi, suficiente argumente de către predecesorii noștri în acest sens. Mai mult decât atât, Lala a fost prima vale din Carpații românești semnalată și admisă ca vale glaciară (P. Lehmann, 1891).

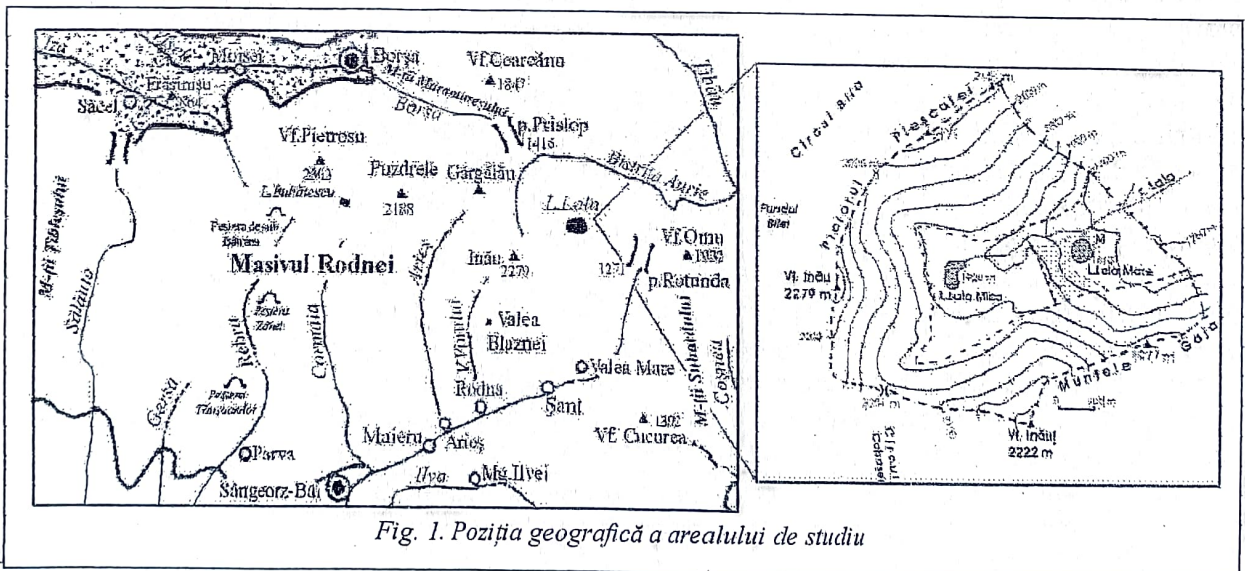


Fig. 1. Poziția geografică a arealului de studiu

În acest studiu nu ne propunem să rediscutăm problema originii glaciare a imensului circ glaciare de la obârșia pârâului Lala, ci dorim să redăm o imagine reală a ceea ce reprezintă obârșia glaciată a pârâului Lala. Normal, nu putem să discutăm despre dimensiunile, altitudinea și aspectul actual de ansamblu sau de detaliu al acestui areal glaciare fără să amintim și de principalele faze evolutive prin care a trecut acesta.

Printre predecesorii noștri care au efectuat cercetări de morfologie glaciare asupra zonei noastre de studiu sau pentru întreg masivul Rodnei dorim să amintim pe:

P. Lehmann care în anul 1891 face primele observații de morfologie glaciare din România asupra văii Lala. În studiul său, de o acuratețe demnă de urmat, autorul face precizări importante asupra poziției morenei de circ situată în jurul lacului Lala Mare.

L. Sawicki, într-un prim studiu (1911), aduce precizări privind cronologia fazelor din întregul masiv al Rodnei. În acest studiu apare pentru prima dată ideea existenței a trei faze glaciare în Masivul Rodnei. Suntem siguri că la această concluzie a contribuit și complexitatea morfologică glaciare specifică circuitului Lala. În anul 1912, autorul revine cu un studiu de sinteză în care abordează, pe lângă cronologie, și problemele legate de asimetria glaciare din masivul Rodnei.

Th. Kräutner (1937) publică o nouă sinteză privind glaciația din Carpați. Cronologic, acest autor vede o singură glaciație cu trei faze de retragere.

I. Sârcu efectuează cel mai complet studiu privind glaciația cuaternară din acest masiv montan. Deși a restrâns foarte mult arealul glaciare al Rodnei, autorul aduce contribuții importante privind valea glaciare Lala. Totuși, din descrierea sa, privind circuitul Lala, rămânem cu ideea unui circ glaciare care prezintă două sectoare principale sub formă de trepte. Spre exemplu, la începutul descrierii sale autorul afirmă: „*partea superioară a văii Lala (n.n.) reprezintă un circ glaciare de dimensiuni mari, dar fără ramificații*” (I. Sârcu, 1978).

Printre alți cercetători care au adus contribuții la studiul reliefului glaciare din zonă mai amintim: *C. Geza* (1896) care publică date despre relieful glaciare din jurul Inăului; *L. Varga* (1927) aduce contribuții asupra glaciației din partea orientală a masivului Rodna; *T. Morariu* (1937) și *I. Donisă* (1964).

Morfologia glaciare

Pentru caracterizarea morfologiei glaciare actuale specifice obârșiei de vale a pârâului Lala trebuie să ne raportăm la cele trei etape prin care a evoluat. Etapele identificate de noi după morfologia din teren, dar și prin comparații cu alte arii glaciare de același rang, nu reprezintă, neapărat, și singurele prin care a trecut

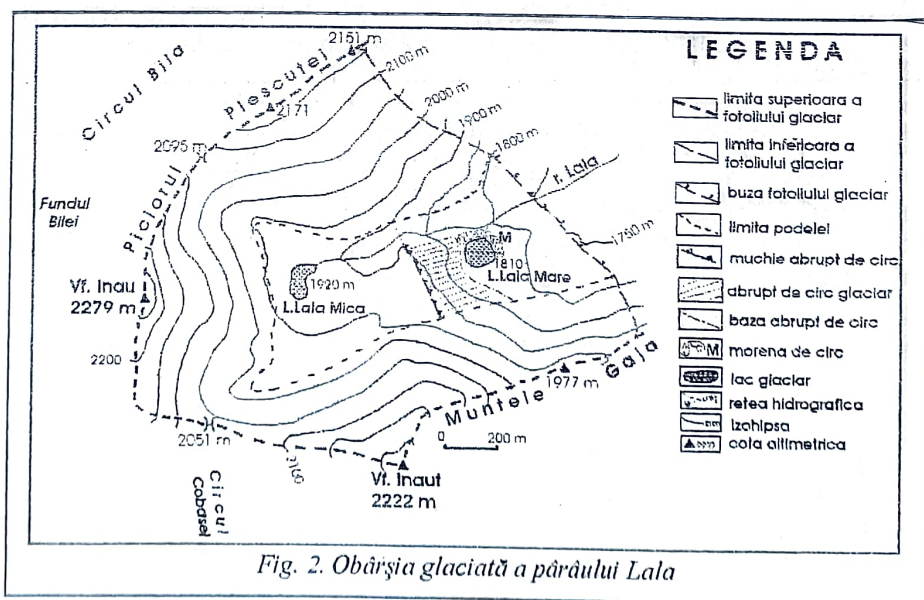


Fig. 2. Obârșia glaciată a pârâului Lala

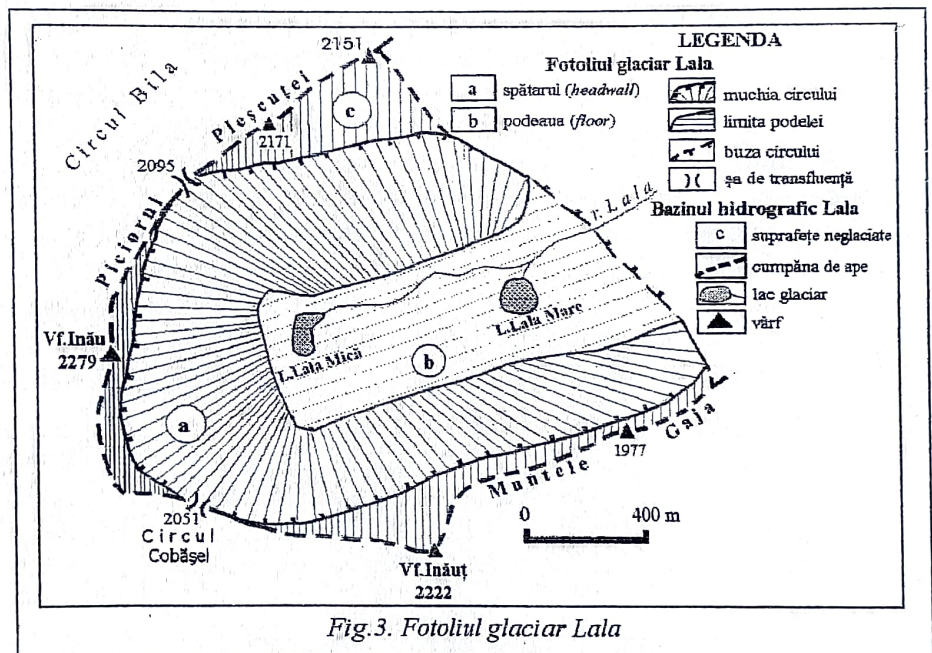
obârșia Lalei. Însă, suntem siguri că aceste stadii de evoluție au existat și pot fi verificate ușor prin cartare și studiu a morfologiei actuale. Dacă ne raportăm la studiile elaborate până la noi, avem suficiente argumente să corelăm aceste etape de evoluție fie cu cele trei faze glaciare propriu-zise semnalate de I. Sârcu (1978) fie cu cele trei etape de retragere văzute Th. Kräutner (1929).

Ghețarii specifici fiecărei faze de evoluție au lăsat urme sub forma unor circuri glaciare îmbrucate („cerc în cerc”) diferite ca dimensiuni, aspect, altitudine și ordin, drept pentru care ne simțim îndreptățiți să folosim o terminologie diferită pentru fiecare dintre categoriile de circuri. Seriile de circuri care apar în morfologia actuală a obârșiei Lala au fost denumite după cum urmează: *fotoliul glaciar Lala, circurile medii și circurile mici cu aspect alpin*.

Prezentarea lor în paragrafele de mai jos se va face în funcție de mărimea lor și nu cronologic, după succesiunea etapelor prin care a trecut obârșia Lalei. De fapt dacă dăm crezare celor care au susținut existența a trei faze de retragere a ghețarilor existente în Masivul Rodnei, această succesiune este și una cronologică.

1. Fotoliul glaciar Lala

Fotoliul glaciar Lala reprezintă stadiul cel mai avansat de evoluție glaciară a obârșiei pârâului omonim din estul Rodnei. În momentele de dezvoltare și evoluție ale fotoliului glaciar, obârșia Lalei era ocupată în proporție de 85% cu gheață. Folosind un termen din hidrologie, putem afirma că obârșia Lala se găsea la momentul de „preaplin glaciar” respectiv, de maximă evoluție glaciară. În



același timp, bazinul superior al Lalei, reprezenta o sursă de gheață și pentru zonele învecinate. Fluxurile de gheață se îndreptau spre obârșia Cobășelului, prin șaua de transfluență Inău – Inău (2061 m) și spre obârșia Bilei (cerc situat mai jos) prin șaua de transfluență Piciorul Pleșcuței (2095 m). Curgerea de gheață a fost mai pronunțată spre cercul Cobășel: astfel se explică aspectul de „cerc în pantă” al acestuia, datorită acțiunii erozive masive exercitată de surplusul de gheață venit dinspre obârșia Lala. Faza de fotoliu s-a suprapus momentului de existența a unui megacircuit glaciar în cadrul masivului Rodna, prin intermediul căruia cei doi versanți principali se găseau în relații de funcționalitate glaciară („faza de paroxism glaciar”, echivalentă cu stadiul de maturitate al evoluției reliefului glaciar). Pe parcursul evoluției sale ghețarul din fotoliul Lala s-a caracterizat prin existența unei singure celule glaciare rotaționale care însă, avea și rolul de a alimenta cu gheață valea Lalei.

În urma cartărilor în teren și a măsurătorilor de geomorfometrie am determinat cele mai importante variabile de mărime ale fotoliului glaciar Lala. Astfel, suprafața fotoliului glaciar este de aproximativ 1,74 km², iar volumul de gheață specific a depășit 90 mil. m³. Aceste dimensiuni îl situează pe locul trei între marile circuri glaciare din Carpații Orientali (după circurile Bistricioara și Bila).

Conform datelor morfometrice obținute de noi în Carpații Românești, *fotoliile glaciare* reprezintă circuri de mari dimensiuni care au suprafețe apropiate sau mai mari de un km² și care au deținut peste 30 mil. m³ de gheață (în mod obișnuit, peste 50 mil. m²). Din această categorie de forme glaciare de mari dimensiuni fac parte doar nouă dintre circurile glaciare din Carpații Orientali (Rodna-8, Maramureș-1). În masivul Rodnei există opt fotolii glaciare repartizate în funcție de cele mai importante noduri orografice ale crestei principale (Rebra- Pietrosu, Puzdrele, Gărgălău și Înău- Înău).

În această succesiune de la vest la est, Lala reprezintă cel mai estic fotoliu glaciare din Masivul Rodnei. Conform realității din teren și a distribuției fotoliilor glaciare din Rodna suntem în măsură să susținem pe deplin justificat că masivitatea are un rol primordial în geneza și evoluția circurilor glaciare, cel puțin pentru cele de mari dimensiuni.

Altitudinal, fotoliul glaciare Lala se află printre circurile cu altitudinile cele mai ridicate dintre cele opt menționate în masivul Rodnei (1765 m). Analizând toate cele opt valori altitudinale, se observă divizarea circurilor în două grupe de fotolii glaciare: înalte, situate la peste 1700 m și joase, sub 1550 m. La fotoliile joase se aliniază și cirul Vârtop din Munții Maramureșului. Această selecție din punct de vedere altitudinal sugerează și existența a două generații de *fotolii glaciare* diferite ca vârstă din Carpații Orientali.

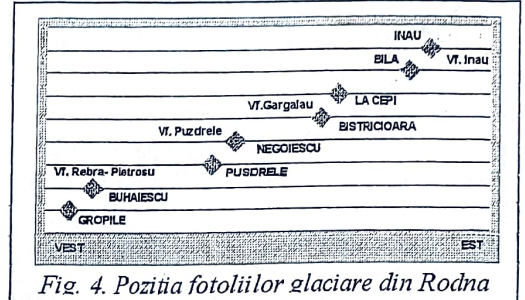


Fig. 4. Poziția fotoliilor glaciare din Rodna

Nr.	Fotoliul glaciare	Aria (ha)	Nr.	Fotoliul glaciare	Altit. min.	Nr.	Fotoliul glaciare	Volum ₃ (mil. m ³)
1	Bistricioara Mare	350	1	Gropile	1790	1	Bistricioara Mare	180
2	Bila	220	2	Lala	1765	2	Bila	95
3	Lala	174	3	Buh ăescu Mare	1750	3	Lala	93
4	Buh ăescu Mare	147	4	La Cepi	1700	4	Buh ăescu Mare	87
5	V ătop	132	5	Puzdrele	1685	5	Gropile	60
6	La Cepi	125	6	Negoiescu	1575	6	La Cepi	45
7	Negoiescu	100	7	Bila	1560	7	V ătop	40
8	Gropile	99	8	Bistricioara Mare	1530	8	Negoiescu	26
9	Puzdrele	85	9	V ătop	1500	9	Puzdrele	25

Tabel. 1. Corelații dimensionale și altitudinale între fotoliile glaciare din Carpații Orientali

Fotoliul glaciare Lala a reprezentat faza maximă de dezvoltare a unui ghețar care a ocupat aproape în întregime bazinul superior al pârâului Lala. De fapt, caracteristica de bază a fotoliilor glaciare o reprezintă faptul că acestea au moștenit, fără excepție, câte o obârșie de vale de mari dimensiuni. Astfel, relieful preexistent și masivitatea locală au avut cel mai important rol în formarea circurilor glaciare de mari dimensiuni. Favorizați de asemenea condiții, ghețarii au modificat substanțial obârșiile de vale prin eroziune și transport de material morenaic spre valea propriu-zisă. Spre exemplu, eroziunea lor a dus la înaintarea regresivă a obârșiei în corpul muntelui și la formarea de spătare glaciare (*headwall*) de peste 200 m înălțime.

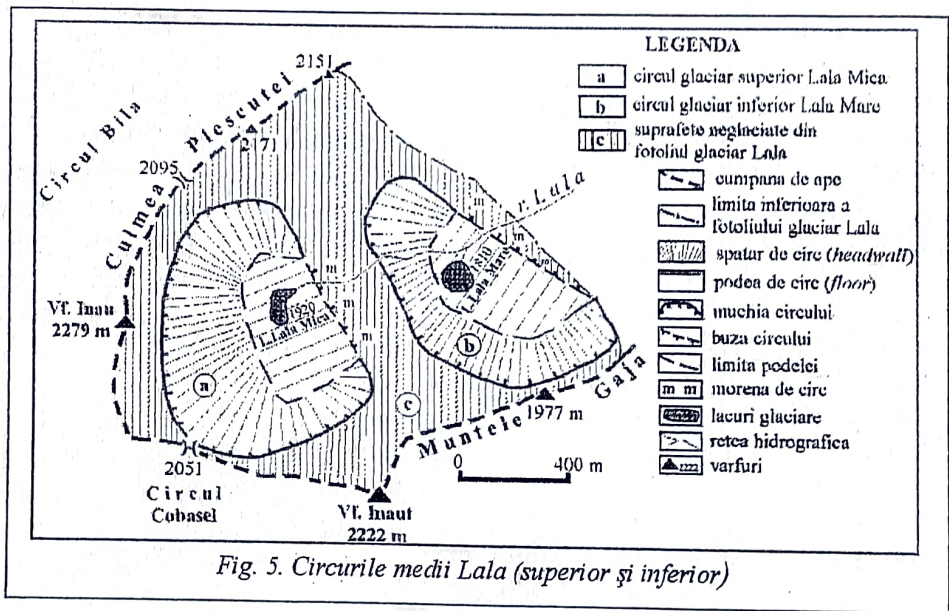
Cunoscând fluctuațiile climatice din *pleistocen* și efectul lor asupra genezei ghețarilor putem susține cu certitudine că ghețarul de la obârșia Lalei (care a imprimat în morfologie aspectul de *fotoliu glaciar*) a ajuns la paroxism în timpul celei mai intense faze glaciare (probabil *Riss*). Tot acest ghețar a lăsat în urmă și cea mai joasă morenă de pe valea Lala, cea de la 1440-1340 m. Însă, dat fiind faptul că în timpul glaciației au existat mai multe variații climatice este posibil ca fotoliul Lala să fi funcționat și în toate fazele de maxim *anaglaciar*.

Astfel, considerăm pe deplin justificată numirea de fotolii glaciare pentru aceste circuri cu caracteristici dimensionale, evolutive și funcționale diferite. Acest termen nu își propune să înlocuiască termenul consacrat de circ glaciar, ci vine în sprijinul defnirii unei realități a morfologiei glaciare din Carpații Românești. Amintim că în literatura noastră de specialitate s-a mai folosit termenul de *jilț glaciar* pentru a defni spătarul de circ glaciar. De fapt, acest ultim termen precum și discuțiile purtate cu profesorul I. Donișă ne-au determinat să abordăm această nouă terminologie. Denumirea de fotoliu glaciar își regăsește corespondent și în literatura străină de specialitate (*armchair cirque*).

După cum am văzut, fotoliile glaciare sunt circuri de mari dimensiuni, cu evoluție distinctă și relații funcționale specifice cu ariile glaciare învecinate. Însă, acestea prezintă și caracteristica de a deține unul sau mai multe circuri glaciare componente.

1. Circurile medii

Deși cei mai mulți dintre geomorfologii care s-au ocupat de relieful glaciar din Masivul Rodnei au acceptat existența a două trepte glaciare în cadrul fotoliului glaciar Lala, majoritatea au considerat că existența acestora se datorează structurii sau neuniformității litologice. În realitate, cele mai multe circuri



glaciare (în general de dimensiuni medii sau mici) din Carpații Românești și-au început evoluția pornind de la astfel de predispoziții structurale („*pervaz*” preglaciar) care se găseau fie pe versanți, fie în cadrul obârșiilor preglaciare. Problema care se pune este, însă, de altă natură. În ce măsură ghețarii sau gheața au preluat și modificat aceste predispoziții structurale sau litologice? În cazul „trepetelor” de la obârșia Lalei, influența eroziunii glaciare se regăsește în morfologia actuală și este reprezentat prin: aspectul de cuiburi de mari dimensiuni; prezența spătarelor arcuite în plan care înconjoară suprafețe de teren (podele de circ) mai domoale; gradul de denudație, cu sensul de „scobire”, este mult mai pronunțat decât în cazul trepetelor structurale tipice; bazine glaciare (*rock basin*) distincte ocupate cu apă (Lala Mare și Mică). În ultimă instanță, credem în existența unei faze glaciare intermediară între faza de fotoliu glaciar și cea a ghețarilor mici cu aspect alpin.

Astfel, în opinia noastră, „treptele” glaciare de la obârșia Lalei reprezintă la rândul lor, două circuri glaciare de dimensiuni medii îmbrucate în cadrul fotoliului glaciare. Formarea lor a fost înlesnită de o predispoziție structurală, ca factor favorizant al eroziunii glaciare care a urmat. De mare însemnătate ni se pare aspectul lor actual și corelațiile existente între aceste situri montane și circurile glaciare medii din Carpații Orientali. Aceste circuri glaciare au fost denumite de noi, *circurile medii Lala* (superior și inferior).

În etapa de dezvoltare și evoluție a circurilor medii, obârșia Lalei era ocupată în proporție de 54% cu gheață și firn. Volumul acesta de gheață, cu 30% mai puțin decât a existat în fotoliul glaciare, era cantonat, cu precădere, în două arii diferite ca poziție și altitudine: *circul mediu superior* și *circul mediu inferior*. Această distribuție presupunea existența a două celule rotaționale glaciare, localizate în spațiul celor două circuri. Cel mai probabil, cele două celule intrau în contact direct, în sensul că celula superioară alimenta pe cea inferioară, iar aceasta din urmă debușă spre vale. Circul superior reprezenta un debitor de gheață spre circul Cobășel prin șaua de confluență Inău-Inăuț. Însă fluxul de gheață era mai puțin intens decât în faza de „preaplin glaciare” a obârșiei Lala.

Interesant este faptul, că din punct de vedere dimensional, aceste circuri se aseamănă cu alte circuri caracteristice din Carpații Orientali (tabel 2). Circul mediu superior Lala prezintă similitudini dimensionale, ca suprafață și volum, cu circul vecin al Cobășelului, cu care a avut și relații de funcționalitate glaciară, dar și cu altele din Masivul Rodnei, fie de pe versantul nordic (Păltiniș, Pietroasa) fie, mai interesant, de pe cel sudic (Cătina și Izvorul Mare). Circul mediu superior se corelează foarte bine ca mărime și cu unele dintre circurile tipice din Munții Maramureșului (Bardău și Dezeskul) sau cu amplasamentul glaciare Mălaia (M. Siriu). Circul mediu inferior Lala, cu dimensiuni mai mici, se aseamănă cu circul învecinat Gaja, Cimpoeș sau Șarampin (Masivul Rodnei), dar și cu circurile tipice situate în partea de nord a Munților Maramureșului (Groapa Julii și Smerti).

Corelațiile dimensionale cu unele circuri din Masivul Rodnei demonstrează că circurile medii au funcționat în perioada de formare a circurilor de mărimi medii din acest masiv. Nu putem spune același lucru despre cele din Maramureș, deoarece, altitudinal, circurile maramureșene sunt situate mult mai jos. Totuși, similitudinile dimensionale arată o evoluție asemănătoare a circurilor din nordul Carpaților Orientali, dar în etape glaciare diferite.

Din punct de vedere altitudinal (tabel 3), circurile medii întrec cu mult circurile maramureșene și prezintă similitudini, pe de o parte cu cele

Nr	Cercul glaciare	Aria, ha	Regiunea
1	Pietroasa	61	Pietrosu, Rd.
2	Dezeskul	59	Mica Mare Mm.
3	Lala mediu sup.	51	Inău, Rd.
4	Cobășel	46	Inău, Rd.
5	Bardău	45	Bardău, Mm.
6	Mălaia	45	Siriu
7	Cimpoeș	38	Galat, Rd.
8	Gaja	38	Inăuț, Rd.
9	Lala mediu inf.	37,5	Inău, Rd.
10	Smerti	37	Mica Mare, Mm
11	Groapa Julii	33	Farcău, Mm

Tabel 2. *Circurile medii. Corelații dimensionale*
Rd - Masivul Rodnei, Mm - Munții Maramureșului

Nr	Cercul glaciare	Altit. min.	Regiunea
1	Cătina	1750	versant sud, Rd.
2	Izvorul Mare	1750	versant sud, Rd
3	Rățițiș Vest	1750	Rățițiș, Calimani
4	Rusaia	1755	Suhard
5	Aurorul	1760	Bistriciorul, Cl.
6	Colbul	1760	Bistriciorul, Cl.
7	Lala mediu inf.	1770	Inău, Rd.
8	Pietroasa	1785	Pietrosu, Rd.
9	Gropile	1790	extrem vest, Rd.
10	Cobășel	1790	Inău, Rd.
11	Gărgălău	1850	Gărgălău, Rd.
12	Negoiu Ung.	1850	Negoiu Ung., Cl.
13	Tarnița	1850	Tarnița, Cl.
14	Fundul Bilei	1885	Inău, Rd.
15	Lala mediu sup.	1900	Inău, Rd.

Tabel 3. *Circurile medii. Corelații altitudinale*
Rd - Rodna, Mm - Maramureș, Cl. - Călimani

din Masivul Rodnei, iar pe de altă parte cu cele din Masivul Călimani. Spre exemplu, cercul inferior se aliniază la altitudini similare cu cele ale circurilor Cobășel, Gropile și Pietroasa (situate fie în apropiere, fie la extremitatea opusă a masivului, în condiții morfologice asemănătoare), dar și cu circurile de sub vârfurile Bistricioarul și Rățițiș din Călimani (Aurul, Colbul – circuri nivale, Rățițiș Vest) sau cercul Rusaia din Suhard. În schimb, cercul superior se aliniază mai mult cu circurile tipice din Călimani (din zona Negoiu Unguresc și Tarnița) sau cu cercul învecinat, de același ordin, Fundul Bilei sau Gărgălău.

Corelațiile altitudinale cu circurile de pe versantul sudic din masivul Rodnei (Cătina, Izvorul Mare) dar și cu unele de pe versantul nordic (Fundul Bilei, Gărgălău) sunt cele mai sugestive și demonstrează o evoluție în același timp a acestora și peste o limită a zăpezilor permanente variabilă pe verticală. De aceea, considerăm că prezența simultană a celor două circuri medii poate fi explicată și printr-o instabilitate mai mare a limitei zăpezilor (locale sau regionale) pe verticală. Apoi, prezența a două cuvete lacustre în ambele circuri glaciare demonstrează evoluția și eroziunea glaciară distinctă pentru cele două situri montane.

Existența celor două circuri medii din cadrul obârșiei Lalei rămâne o certitudine și ele pot fi delimitate și analizate cu ușurință atât pe teren cât și pe hărțile topografice. Fie că au evoluat distinct sau în comun (în circuit), masa de gheață din cele două circuri este răspunzătoare de formarea morenei de la altitudinea de 1640 m.

Circurile cu aspect alpin

Etape de dezvoltare și evoluție a circurilor cu aspect alpin („cerc în cerc”) a avut loc în perioada de descendență a ghetarilor din Masivul Rodnei. Acestea s-au definitivat spre sfârșitul glaciației cuaternare, când obârșia Lalei era ocupată de gheață în proporție de numai 28%. Complexitatea ridicată a reliefului și dimensiunile mari ale fotoliului glaciar Lala, precum și existența unei faze de deglaciație a dus la individualizarea a șapte celule glaciare suprapuse tot pe atâtea circuri mai mult sau mai puțin dezvoltate. Timpul scurt în care au funcționat precum și

volumul mic de gheață existent, aflat mereu în scădere, nu au dus la definitivarea completă (stadiul de maturitate) a circurilor alpine. Cum era și normal, circurile alpine superioare sunt mai bine formate datorită unei evoluții puțin mai îndelungate.

Dintre cele șapte circuri cu aspect alpin

identificate de noi în teren, trei sunt clasificate ca fiind superioare (a, b, c), trei sunt inferioare (e, f, g) și unul tranzitiv (d) (fig. 6). Cercul tranzitiv se suprapune pe o zonă de tranzit a gheții dinspre

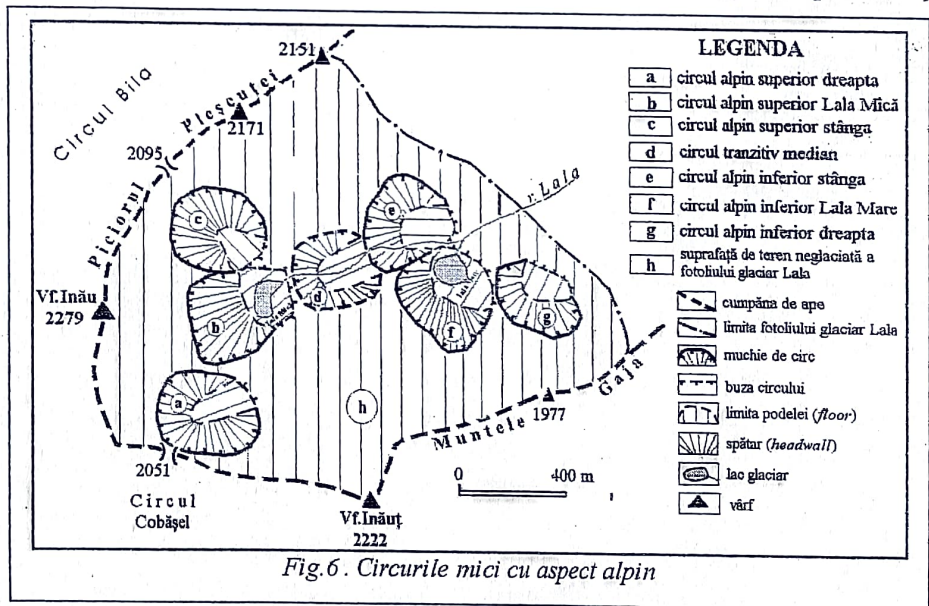


Fig. 6. Circurile mici cu aspect alpin

circurile alpine superioare spre cele inferioare. Două dintre circurile alpine, cele situate în partea mediană a fotoliului Lala (bine adăpostite) prezintă cuvete glaciare ocupate de lacuri (Lala Mică și Lala Mare). Cuvetele lacustre s-au format și definitivativ în această etapă glaciară sub acțiunea unor ghețari alpini de mici dimensiuni (*etapa ghețarilor alpini*). Unul dintre acești ghețari, situat pe amplasamentul lacustru Lala Mare, a lăsat morena de la altitudinea de 1820 m, identificată pentru prima dată de P. Lehmann în 1891.

Dimensional, circurile cu aspect alpin se aseamănă foarte mult între ele însă, mai interesant, prezintă similitudini cu numeroase circuri, de același rang, din Carpații Orientali (tabel 4). În special cu cele din Masivul Călimani, Suhard (cercul Rusaia) sau Maramureș (cercul Cristina, Pietrosul Bardăului). Dacă mai adăugăm faptul că ele se corelează și altitudinal cu cel din Masivul Călimani, atunci suntem în măsură să afirmăm cu certitudine că ele au în comun și o evoluție identică în timp, dar diferită ca spațiu. Se pare că avem de a face cu etapa de formare a circurilor din Călimani (*faza circurilor din Călimani*). Această etapă nu s-a manifestat și în zona munților Maramureșului sau Siriu.

În urma acestei etape de evoluție, deși minoră față de cele discutate anterior, s-a definitivativ aspectul actual al zonei noastre de studiu.

Nr	Cercul alpin	Aria, (ha)	Regiunea	Nr	Cercul alpin	Altit.min (m)	Regiunea
1	Rusaia	3.00	Suhard	1	Gărgălău	1850	Gărgălău, Rd
2	Bradul Mare	3.64	Bradul Ciont, Cl	2	Negoiu I	1850	Negoiu Ung., Cl
3	Aurul	4.00	Bistricioru, Cl	3	Pietrosu 1 și 2	1820	Rebra, Rd.
4	Colbul	5.68	Bistricioru, Cl	4	Izvorul Roșu	1810	versant sudic, Rd
5	Lala inferior stg., E	8.20	Inău, Rd	5	Lala alpin inf. stg., E	1810	Inău, Rd.
6	Lala inferior iac, F	8.94	Inău, Rd	6	Lala alpin Lala Mare, F	1810	Inău, Rd.
7	Rățiș Est	9.70	Rățiș, Cl	7	Jgheabul Căltun	1800	Cormaia, Rd
8	Pietrosu Nord	9.88	Pietrosu, Cl	8	Buhăiescu Mic	1800	Buhăiescu, Rd
9	Cristina	9.94	Bardău, Mm	9	Rățiș Est	1800	Rățiș, Cl
10	Negoiu I	11.67	Negoiu Ung., Cl	10	Pietrosu Nord	1800	Pietrosu, Cl.
11	Negoiu II	11.98	Negoiu Ung., Cl	11	Cercul alpin inf. dr. G	1770	Inău, Rd.

Fig.4. Circurile cu aspect alpin. Corelații altitudinale și dimensionale. Rd - Rodna, Cl - Călimani, Mm - Maramureș

Morfologie glaciară comparată

Între cele trei generații de circuri din cadrul obârșiei glaciare a pârului Lala există unele corelații dimensionale. Analizate în ordinea mărimii lor, se observă că stadiul cel mai echilibrat, conform mărimii variabilele dimensionale, este reprezentat de circurile mici cu aspect alpin. Acestea sunt dezvoltate simetric pe cele două axe orizontale dimensionale (*circuri cuib*). Pentru circurile medii se observă o tendință puternică de dezvoltare mai mult în lățime decât în lungime (*circuri late*). În ceea ce privește fotoliul glaciare, acesta este dezvoltat în lungul axei mediane, având aspectul de *trog*. De fapt, aceasta reprezintă o altă caracteristică de bază a fotoliilor glaciare. Totuși, creșterea circurilor după cele trei direcții de dezvoltare principale (lungime, lățime și înălțime) se face echilibrat, de la stadiul de cuib glaciare la fotoliu, trădând o dezvoltare alometrică. Creșterea alometrică este argumentată și de raportul constant dintre suprafața circurilor și cea a podelelor, care se menține la nivelul celor trei generații de circuri ($Sp/Sc = 0,30-0,33$). Este adevărat că, în anumite faze de dezvoltare, predomină una sau două din cele trei direcții de dezvoltare, după cum am văzut mai sus.

În faza de inițiere în morfologie, circurile se dezvoltă după toate cele trei axe (circurile mici), urmând o fază de creștere tot mai accentuată a spătarului (mai ales a înălțimii acestuia), după care, spre final, predomină dezvoltarea pe orizontală (fotoliile glaciare). Astfel se explică diferențele mare care există între suprafața fotoliului glaciar și celelalte generații de circuri. Suprafața medie a circurilor medii reprezintă doar 26% din fotoliul glaciar, iar cea a circurilor alpine reprezintă doar 5%. Aceste valori demonstrează că faza de fotoliu a fost cu mult mai intensă decât celelalte faze glaciare. În faza de maxim, versanții circurilor au intrat în colaps, ducând la retrageri accentuate ale acestora și la mărirea suprafețelor specifice numai fotoliilor glaciare.

În finalul acestui studiu, dorim să scoatem în evidență câteva similitudini între seriile de circuri studiate și cele din partea centrală a Munților Pirinei. Deși acestea din urmă sunt situate la peste 2000 m altitudine, există câteva corelații dimensionale dintre valorile medii, maxime și minime ale celor 206 circuri identificate Jose M. Garcia-Rutz și colab. (2000) și valorile specifice celor trei categorii de circuri din bazinul superior al Lalei.

Pentru a întări aceste corelații amintim că, cel mai mare fotoliu glaciar, ca suprafață și volum, din Carpații Orientali (Bistricioara) întrece cu puțin omologul său din partea centrală a Munților Pirinei

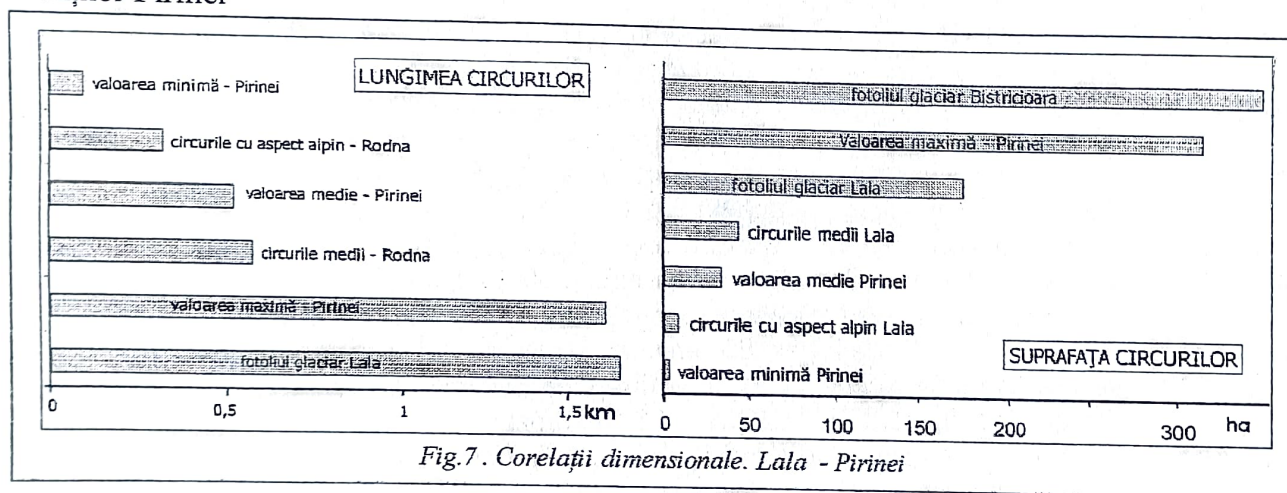


Fig. 7. Corelații dimensionale. Lala - Pirinei

Concluzii

Contrar opiniei profesorului I. Sârcu din 1978, considerăm că obârșia bazinului superior al pârâului Lala reprezintă un fotoliu glaciar complex, de mari dimensiuni și care deține mai multe circuri glaciare diferite ca mărime și evoluție în timp (*coalescență glaciară*).

Ca urmare a succesiunii mai multor generații de ghețari, pe parcursul glaciației cuaternare în zona obârșiei Lala a rezultat ceea ce noi numim un *palimpsest glaciar*. Generațiile de ghețari au lăsat urme specifice sub forma unor circuri glaciare diferite, mai ales ca dimensiune, și au depus seriile de morene terminale din lungul văii Lala. Conform realității din teren și a literaturii de specialitate existente, am identificat trei etape de evoluției a zonei de studiu și tot atâtea generații de circuri. Circurile au fost denumite după cum urmează: *fotoliul glaciar Lala* (format în etapa de „preaplin glaciar”), *circurile medii* (formate într-o etapă intermediară de glaciație sau în momentele de variație pe verticală a liniei zăpezilor permanente) și *circurile glaciare cu aspect alpin* (formate în etapa de deglaciație).

Dimensional, *circurile medii* prezintă asemănări cu circurile de mărimi medii din Rodna, Maramureș (mai ales cu cele tipice) sau Siriu; *circurile mici* cu aspect alpin au mărimi și altitudini asemănătoare cu cele din Călimani și Suhard.

În ceea ce privește termenul de *fotoliu glaciar*, acesta desemnează circuri de dimensiuni foarte mari (peste 1 km²) care au moștenit obârșii de vale, situate sub nodurile orografice importante ale masivelor glaciare. Ele s-au definitivat în mai multe etape de evoluție care s-au materializat prin creșterea dimensiunilor și complexității morfologiei glaciare. *Fotoliul glaciar Lala* constituie cel mai reprezentativ circ din estul masivului Rodnei și una dintre cele mai mari arii glaciare din Carpații Românești.

BIBLIOGRAFIE

- Andrews, J.T., Dugdale, R.E. (1998), *Quaternary history of Nn. Cumberland Peninsula, Baffin I.*, N.W.T.: Factors affecting corrie glacierization in Okoa Bay.- Quatern. Res., 1,4: 532-551.
- Donisă, I. (1964), *Geomorfologia văii Bistriței în amonte de vatra Dornei*, Anal. Șt. Univ. "Al. I. Cuza" Iași, (Serie nouă), secț. II (Șt. nat.), b. Geologie – Geografie, t. X, p.115-134.
- Donisă, I. (1968), *Geomorfologia Văii Bistriței*, Edit. Academiei, București, cap. „Relieful glaciar și periglaciar”, p.218-430.
- Evans, I.S., Cox, N.J. (1995), *The form of glacial cirques in the English Lake District, Cumbria*. Z. Geomorph.N.F., nr.39,2, pag.175-202, Berlin.
- Evans, I.S. (1974), *The geomorphometry and asymmetry of glacial and nival areas*, Ph.D.thesis, University of Cambridge.
- Evans, I.S. (1969), *The geomorphology and morphometry of glacial and nival areas*. Water, Earth and Man (ed. R.J. Chorley), London.
- Geza, C. (1896), *Hegyen- volgon. A Ráchnai havasokon*, Erdely, t.V, fasc. 10-12. Budapesta
- Jose, M., Garcia, Rutz, Amelia, Gomez-Villar și col. (2000) – *Morphometry of glacial cirques in the central Spanish Pyrenees*, Geografiska Annaler, nr. 82 A, 2000.
- Kräutner, Th. (1929), *Die Spuren der Eiszeiten in den Ost-und Südkarpathen. Geologisch-morphologische Studie*, Verh. u. Mitt. Des Siebenb. Vereins für Naturwiss. zur Hermannstadt, t. LXXIX-LXXX, p.38-86. Sibiu
- Lehmann, P. (1891), *Der ehemalige Gletscher des Lala-Thales im Rodna Gebirge*, Petermanns Mitt. Berlin
- Lewis, W.V. (1940), *The function of meltwater in cirque formation*, Geographical Review 30:64 – 83. London.
- Ichim, I., Rădoane, M., Rădoane, N. (1979), *Dinamica etajelor morfoclimatice din Munții Rodnei în postglaciar*, Ocrotirea nat. și med. înconj., t. XXIII, nr.2, p. 119-125. Piatra Neamț.
- Iancu, Silvia (1962), *Considerații asupra formării circurilor glaciare în trepte*, în “Probl. de geogr.”, vol. X, București.
- Iancu, Silvia (1972), *Treptele din profilul longitudinal și cel transversal al văilor glaciare din Munții Parâng*, Lucr. Simp. de geografie fizică a Carpaților, (București-Septembrie 1970), Inst. De Geografie al Academiei, p.111-116. București
- Mac, I., Covaci, I., Moldovan, C. (1990) – *Glaciațiune și morfologie glaciară în munții mijlocii ai României*, Studia Univ. “Babeș- Bolyai”, Geographia, t. XXXV, nr.2, p.3-11. Cluj Napoca.
- Mîndrescu, M., (1997), *Perenitatea formelor de relief glaciar din Munții Maramureșului*, Anal. Șt. Univ. Suceava, seria, nr.IV. Suceava
- Mîndrescu, M., (1999), *Geomorfometria circurilor glaciare din Masivul Rodnei*. Semin. geografic „Dimitrie Cantemir”, Iași (comunicare).
- Mîndrescu, M., (2001), *Stadiul incipient de formare a circurilor glaciare*, Ses. jubiliară S. R. G., București, 2001 (sub tipar).

- Mîndrescu, M., (2001), *Stadiul incipient de formare a circurilor glaciare*, Ses. jubiliară S. R. G., București, 2001 (sub tipar).
- Naum, Tr. (1970), *Complexul de modelare nivo-glaciar din Munții Călimani*, Anal. Univ. București, Geografie, an. XIX, p.67-75. București
- Morariu, T. (1940), *Contribuțiuni la glaciația din Munții Rodnei*, Rev. geografică Română, an.II, fasc.1. București
- Orghidan, N. (1932), *Urme de ghețari pe Siriu*, Bul. Soc. Reg. Rom. Geogr., vol.LI, p.292-294.
- Rădoane, Maria, Ichim, I., Rădoane, N. și colab. (1996), *Analiza cantitativă în geografie*, Ed. Univ. „Al. I. Cuza” Iași.
- Sawicki, L. (1911), *Die glazialen Züge des Rodna Gebirgs und der Marmarosch Karpaten*, Mitt. d. k. k. Geogr. Gesellschaft, Wien, Bd. 54, heft X-XI, p.510-571.
- Sawicki, L. (1912), *Les etudes glaciaire dans les Karpates. Apercu historique et critique*, Ann. de Geographie, Paris, vol. XXI, p.230-250.
- Sârcu, I. (1964), *Câteva precizări în legătură cu glaciația cuaternară din Carpații Orientali Românești*, Natura, Seria Geologie- Geografie, nr.3, p. 24-31.
- Sârcu, I. (1978), *Munții Rodnei. Studiu morfogeografic*, Edit. Academiei București, cap. „Relieful glaciar”, p.49-80.
- Trenhaile, A.S. (1976), *Cirque morphometry in the Canadian Cordiliera*. Ann. Ass. Amer. Geogr. 66: 451-462.
- Urdea, P. (1993), *Considerații asupra manifestării glaciației cuaternare în Munții Retezat*, St. cerc. de geografie, t.XL, p. 65-72. București.
- Varga, L. (1927), *A Radnai havasok keleti felének glacialis jelensegei*, Foldrajzi Közlemenyek, t.LV, f.4-6. Budapesta.