

CU PRIVIRE LA UNELE FENOMENE PERIGLACIARE DIN CARPAȚII ORIENTALI

I. Ichim

Cercetările asupra fenomenelor periglaciare din Carpații Orientali s-au efectuat aproape în exclusivitate în ultimii 15—20 de ani, excepție făcând considerațiile pe care le găsim în studiile mai vechi publicate de V. Mihăilescu (1938), T. Morariu (1940) și B. Bulla (1941). Lucrările, în care sînt reflectate preocupările de geomorfologie periglaciară, pot fi grupate, după conținutul lor, astfel:

— lucrări care au avut ca scop numai studiul fenomenelor periglaciare dintr-o anumită regiune (Valeria Micalevich, 1958; Gh. Popa, 1961; M. Iancu, 1964; I. Tövissi, 1965; Tr. Naum, 1967; I. Bojoi, 1969; I. Ichim, 1970, 1971a, 1971c, 1972; M. Ielenicz, 1971 etc.);

— lucrări în care problema fenomenelor periglaciare este abordată în cadrul unor cercetări geomorfologice cu caracter complex (C. Martiniuc, P. Coteș, 1956; C. Martiniuc și I. Sircu, 1957; A. Kristó, 1957; L. Badea și Gh. Popa, 1961; I. Ilie, 1962 etc.). În această categorie un loc principal îl ocupă monografiile geomorfologice elaborate ca teze de doctorat de către: Gr. Posea, 1962; I. Donisă, 1968; I. Sircu 1969; I. Bojoi, 1971; N. Barbu, 1972 etc.

— lucrări care tratează problemele periglaciare în contextul general al condițiilor din țara noastră (V. Mihăilescu și T. Morariu, 1957; P. Coteș, 1966; P. Coteș și C. Martiniuc, 1957; C. S. Nicolăescu-Plopșor, 1958; T. Morariu, 1959; T. Morariu și Al. Savu, 1966; Gr. Posea și colab., 1969).

Pe baza literaturii existente și a observațiilor personale ne oprim asupra următoarelor aspecte: depozitele periglaciare, structurile, formele de relief periglaciare și procesele care le-au generat, condițiile periglaciare climatice și cronologia fenomenelor periglaciare. De asemenea vom încerca o zonare a acestor fenomene, plecînd de la sugestiile subcomisiei de periglaciare.

Depozitele periglaciare depistate în Carpații Orientali sînt de două tipuri principale, potrivit clasificării date de J. Dylik (1964), și anume: *depozite periglaciare alohtone și depozite reziduale de alterare*.

a) *Depozitele periglaciare alohtone*, cele mai răspândite de altfel, sînt reprezentate prin trei subtipuri: grohotişuri, depozite de solifluxiune și depozite de pantă cu stratificare ritmică.

a₁. *Grohotişurile* sînt depozite caracteristice în Carpații Orientali. Grosimea lor, mărimea și forma gelifractelor care le alcătuiesc sînt extrem de variate și reflectă marea heterogenitate litologică a Carpaților Orientali. De exemplu, pe andezitele din Căliman s-au format gelifRACTE de tip heteroform și lespezi cu contur rectiliniu neregulat; pe aria gresiei de Tarcău-Fuzaru, Kliwa, în special cînd acestea apar în strate de grosimi mici, s-au format gelifRACTE de formă predominant paralelipipedică; pe aria marnelor dure și a gresiilor diaclazate din stratele de Sinaia sau din stratele de Hangu, s-au format cu deosebire gelifRACTE sub formă de lespezi, cu grosimi mici (5—10 cm); pe aria faciesului conglomeratic de Ceahlău-Zăganu, au o formă „greoaie“ cu un aspect mai rotunjit.

Mărimea gelifRACTELOR diferă în raport de condițiile menționate. Astfel, pentru munții din bazinul superior al Buzăului, M. Ielenicz (1971) citează gelifRACTE ale căror diametre sînt mai mari de 10—15 cm, în timp ce pentru andezitele din zona Țării Lăpușului, Gr. Posea (1962) menționează ca elemente caracteristice gelifRACTE de dimensiuni mici. O altă situație o au gelifRACTELE apărute pe seama dezagregării rocilor compacte de tipul calcarelor mezozoice și a conglomeratelor din munții: Hășmaș, Rarău, Ceahlău, Bucegi etc., care au dimensiuni foarte mari (grohotişurile de pe versantul vestic al Hășmașului), ce pot atinge un volum de mai mulți mc.

Grohotişurile din Carpații Orientali sînt, în general, fixate cu vegetație, iar cînd nu sînt acoperite cu vegetație prezintă o patină specifică ce indică o relativă stabilitate. Fac excepție grohotişurile din zona înaltă a masivelor Rodnei, Căliman, Bucegi, Maramureș etc. unde fenomenul de *rook-creep* este deosebit de activ. Uneori masele de grohotiș sînt antrenate în procese de alunecări, cum se întîmplă în munții Rodnei și Maramureș (I. Sircu, 1963, 1969), în munții din bazinul Buzăului superior (M. Ielenicz, 1971), în Munții Hășmaș (I. Bojoi, 1971) etc.

Limita inferioară de maximă dezvoltare a grohotişurilor este menționată de M. Ielenicz (1971) la 850—1000 m în Munții Buzăului. Mai spre nord, în munții Tarcău, Stînișoarei, Căliman, am constatat că această limită coboară mai jos, la circa 750—850 m.

a₂. *Depozitele de solifluxiune* au o mare răspîndire în arealul Carpaților Orientali; cu toate acestea, există puține studii asupra lor în literatura de specialitate. Pentru a arăta cîteva din caracteristicile acestora vom prezenta unele considerații pe care le-am făcut asupra depozitelor identificate în Munții Stînișoarei. În această regiune sînt frecvente cazurile cînd, în terasele rîurilor sau în conurile de dejecție, eroziunea a scos la zi profile în care se observă mari lupe de solifluxiune cu lungimi care depășesc 10—15 m, ajungînd chiar la 40—60 m (valea Suha Mare, la Poiana Mărului) și grosimi de 2—4 m. Așa sînt depozitele din conurile de dejecție ale pîraielor: Sălătruc-Cuejdiu, Muncelul-Gemenea, Casa-Negrileasa, Secăturile-Negrileasa sau din terasele flu-

viatile ale riurilor: Cucalea, Negrileasa, Săbășița, Suha Mare etc. (I. Ichim, 1970, 1971a, 1971c). Aceste depozite se caracterizează printr-o mare heterogenitate, prin predominarea fracțiunilor mici, nelipsind nici cele mai mari, dar care rar trec de 5—10 cm diametru. Formațiunile care iau parte la alcătuirea lor au o dispunere oarecum diferențiată după cum urmează: în partea centrală a lupelor de solifluxiune se află, de regulă, un material mai grosier constituit din fragmente colțuroase prinse într-o matrice argiloasă de culoare vinăt-cenușie; urmează, spre exterior, o masă predominant argiloasă de culoare, de asemenea, vinăt-cenușie, cu numeroase urme de oxidare, după care, spre periferie, se dispune o formațiune nisipo-lutoasă, puternic oxidată, de culoare ruginie, uneori cimentată pînă la aspectul de marno-gresie, care clivează pe planuri paralele cu conturul general al lupei de solifluxiune. Grosimea acestei aureole de alterare ajunge la peste 15—20 cm. Se întîmplă foarte adesea ca în partea bazală și spre fruntea lupei de solifluxiune, materialul nisipo-lutos și chiar cel argilos să fie substituite în întregime de formațiunile mai grosiere.

O problemă controversată este aceea a originii depozitelor groase deluviale din zonele afectate de alunecări de teren, pe care unii cercetători le consideră ca formațiuni periglaciare. Vîrsta marilor alunecări de teren, datată ca pleistocenă, precum și faptul că în teritoriile de la sud și nord din țara noastră alunecările nu se mai înscriu ca o caracteristică a modelării reliefului (T. Morariu, Al. Savu, 1966) argumentează, se pare, o asemenea idee. Dar se cunoaște că în holocen majoritatea deluviilor au fost reactivate, reluate în alunecări de mare amploare, încît este foarte dificil de făcut o diferențiere. Din acest motiv, catalogarea unor depozite deluviale de alunecare în categoria celor periglaciare trebuie făcută cu multă prudență.

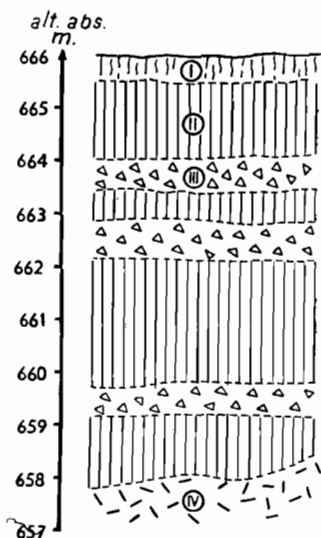
a₃. *Depozitele de pantă cu stratificare ritmică.* Asemenea depozite au fost descrise de I. Donisă (1968) pe valea Carpenului (Roșeni — valea Bistriței) unde le consideră de tipul *grèses litées*. Tot în valea Bistriței, dar la Poiana Cîrjei, am găsit un profil (fig. 1) în care pe o grosime de circa 9 m se pun în evidență trei orizonturi de grohotiș care alternează cu orizonturi nisipo-lutoase. Astfel de depozite, dar mai puțin caracteristice, pot fi întîlnite în bazinul superior al Cracăului, pe valea Negrileasa, pe valea Voroneț etc.

Într-o deschidere de pe valea Sălătruc — Vama, ce apare pe o lungime de circa 100 m și înălțime între 3—6 m, se evidențiază un depozit asemănător cu așa numitele *nisipuri cu varve*, descrise frecvent în Polonia (J. Dylik, 1956). În cazul de față, este vorba de o alternanță deasă de orizonturi nisipo-lutoase bogate în feruginizații de culoare cenușie. Din loc în loc, aceste depozite au numeroase involuții (I. Ichim, 1971a). După natura deformărilor se poate spune că avem de-a face cu depozite rezultate în urma acumulărilor de tip pluvio-nival și a solifluxiunilor.

b) *Depozite reziduale de alterare* se găsesc, în general, pe suprafețe cu înclinare mică. Ele nu au suferit procesul de transport, din care cauză pot fi numite *eluvii periglaciare*. Cercetări asupra depozi-

FIG. 1. DEPOZITE DE TRIAJ TERMIC:

I, sol actual; II, depozite nisipo-lutoase; III, grohotișuri; IV, depozite de surpare actuală.



telor reziduale au fost făcute pentru Munții Rodnei de I. Donisă (1968) și I. Sircu (1969), pentru munții Gutii și Țibleș de Gr. Posea (1962), pentru masivul Bucegi de Valeria Micalevich-Velcea și pentru Ciucaș de M. Ielenicz (1971). De asemenea, cunosc o mare răspîndire în masivele Călimani și Giumulău, dar și în munții mai joși, cum sînt: Stînișoarei, Tarcău, Obcinele Bucovinei etc.

Structurile periglaciare descrise în Carpații Orientali aparțin următoarelor tipuri: a) structuri congelistatice (criostatice), b) structuri solifluidale, c) punji periglaciare.

a) *Structurile congelistatice (criostatice)* cuprind crioturbațiile de tipul involuțiilor și plicațiilor descrise în Țara Birsei, Depresiunea Gheorgheni, Munții Stînișoarei etc. Interesant de remarcat este dominarea tipului de *involuții libere* apărute ca urmare a „mișcării izolate a materialului în condițiile triajului termic” (I. Dylik, 1962). Așa sînt structurile care apar în terasele rîurilor Cuejdiu, Nemțisor, Cracău (la ieșirea din zona montană), Suha Mică etc. (I. Ichim, 1971c), precum și în depresiunile: Ciuc, Maramureș, Birsei etc. Nu lipsesc nici involuțiile legate, care apar ca efect „al mișcării în masă a materialului”. Tipice sînt involuțiile de la Sălătruc-Vama, unde se pot surprinde toate cele trei stadii de dezvoltare ale unei involuții, și anume: stadiul involuției fald, al involuției în coloană și al involuției amorfe, la care continuitatea undulărilor se pierde (I. Ichim, 1971c).

b) *Structurile solifluidale* reprezintă tipul de structură cel mai caracteristic pentru regiunile muntoase mici și mijlocii.

Din cercetările pe care le-am întreprins în Munții Stînișoarei (I. Ichim, 1970, 1971a, 1971c), ca și din observațiile efectuate în alte

regiuni ale flișului, s-a constatat că cea mai mare răspîndire o au solifluxiunile de tip amorf (structurile îngropate în conurile de dejecție ale piraielor: Sălătruc-Cuejdiu, Muncelul-Gemenea sau din terasele riuurilor: Suha Mare, Cucalea, Negrileasa etc.). Solifluxiunile legate sau stratificate sînt relativ puține și pot fi identificate în profilul de la Găinești și în cel de la Sălătruc-Vama. Un caz interesant de structură este cel de la gura pîriului Casa-Negrileasa, unde se poate vorbi de o structură solifluidală cilindrică în sensul clasificării date de K. Crip, 1929 (cf. A. Jahn, 1969).

c) *Pungile periglaciare* prezente în Carpații Orientali, ca și în multe regiuni din țară, au fost descrise și calificate drept „pene de gheață”. Studiul făcut în ultimul timp asupra acestor structuri din zonele periglaciare tipice, a dus la o serie de precizări ale caracteristicilor proprii unor astfel de structuri. Or, o analiză atentă a situației de la noi, arată clar că nu avem de-a face cu pene de gheață tipice, acestea fiind socotite ca indicator pentru trasarea limitei sudice a permafrostului continuu (J. Dylik, 1962). Exceptînd unele cazuri, puține la număr, avem de-a face cu pungi de material, care pot reprezenta „înrădăcinări” ale unor orizonturi superioare. Evident că asemenea fenomene pot apare în condiții periglaciare, fie ca urmare a sufoziunilor cauzate de topirea inegală a molisolului, fie (fenomen frecvent în regiunile periglaciare cu permafrost discontinuu) în urma umplerii cu material alohton a unor mici canale de injecție ocupate cu gheață dar nu create de evoluția acesteia. În asemenea categorie se includ majoritatea pungilor periglaciare descrise la noi.

Un caz interesant îl prezintă o structură descrisă de noi¹ la vărsarea pîriului Rotaru în lacul Izvoru Muntelui. Aici, pe malul stîng al lacului în masa depozitelor de luturi, care sînt o continuare a celor de pe terasa de 40—50 m a Bistriței de la Chirișeni, apare o pungă de material, cu dimensiuni apreciabile (lungime 1,5 m și lățime 0,9 m). Materialul de umplutură are o granulometrie variată, de la depozite fine la pietrișuri și chiar galeți mai mari (5 cm diametru). Diferitele fracțiuni granulometrice se asociază în orizonturi, încît s-a realizat o stratificare evidentă. Există însă o asimetrie, în sensul că orizonturile de pietrișuri se efilează spre partea dreaptă a structurii unde materialele fine domină și sînt perturbate. În partea superioară a pungii, ca și în partea inferioară, sînt numeroase crioturbații, iar deasupra structurii este un material amorf care a fosilizat structura. Forma de „molar” a structurii, ca și prezența laterală a unui „spin” de gheață ar pleda pentru a fi interpretată ca o „pană de gheață”. Se impun totuși anumite rezerve, pentru că penele de gheață se dezvoltă progresiv și produc puternice perturbații la contactul structurii cu materialul în care se localizează. Credem mai curînd că avem de-a face cu o pungă periglaciară care a apărut prin colmatarea unui canal de injecție ocupat cu

¹ I. ICHIM, *Asupra unei structuri periglaciare din zona de vărsare a pîriului Rotaru în lacul Izvoru Muntelui* (în manuscris).

gheață. Topirea gheții s-a făcut treptat asigurând o colmatare ritmică și, prin urmare, o stratificare a materialului.

Formele de relief periglaciuar și procesele periglaciare dețin, aproape în toate cercetările de periglaciuar, o atenție deosebită. S-au descris, mai ales, reliefulurile generate de gelifracție și nivație. De asemenea, s-a insistat asupra formelor datorate solifluxiunilor, încercându-se și o diferențiere a acestor forme: — glacisuri de solifluxiune, văi de solifluxiune, versanți de solifluxiune (I. Ichim, 1971a).

În cele ce urmează, dorim să ne oprim cu deosebire la problema teraselor de crioplaneție care a fost mai puțin studiată la noi.

Mai întâi precizăm că preferăm termenul de crioplaneție introdus de K. Bryan (1946) celui de altiplaneție introdus de H. M. Eakin (1916), al doilea având un înțeles mai larg, care include și terasele de solifluxiune și umerii de goletz. Primul termen desemnează, după J. Demek (1968), o formă de denudație în roca dură, la formarea căreia iau parte procese criogene complexe din zonele nivale și subnivale.

Terase sau fenomene de altiplaneție au fost menționate în Munții Rodnei (T. Morariu, 1940), în Igniș (Gr. Posea, 1962), în Munții Ciucaș (C. Martiniuc, P. Cotet, 1956) etc. Noi le-am întâlnit și în masive mai joase, în Munții Stinișoarei, la circa 1400—1500 m, în Munții Căliman, unde sînt bine dezvoltate, deși sînt forme relicte puțin modificate de evoluția postpleistocenă, cînd procesele periglaciare au scăzut în intensitate. Totuși, se pot surprinde cele trei stadii de evoluție a suprafețelor de crioplaneție de la formele incipiente la suprafețele de culme de crioplaneție pe care sînt martori de gelifracție (turnuri, coloane, virfuri piramidale) și grămezi de gelifracție.

Terasele aflate în primul stadiu de evoluție sînt numeroase, dar atrag atenția formele mai evoluat a căror frunte este dată de abrupturi în roca în loc. Aceste terase au înclinări între 4—12% și lungimi pînă la 150 m, iar abrupturile care le domină ating lungimi de cîteva zeci de metri și înălțimi de 3—6 m. Terasa de o asemenea amploare se întîlnesc în zona platourilor Răchitiș și Drăguș, unde sînt și cazuri în care abrupturile sînt conforme cu înclinarea stratelor de lavă. Se demonstrează, cu alte cuvinte, că discontinuitățile de pantă ale platoului Căliman nu trebuie interpretate ca simple elemente structural-litologice.

Întîlnim și stadiul final al evoluției suprafețelor de crioplaneție, cînd prin retragerea abrupturilor opuse ale teraselor de crioplaneție se detașează martori de gelifracție și, uneori, grămezi de gelifracție, cunoscute în literatură sub denumirea de „*tampuri*“. Cît privesc formele reziduale, ele îmbracă o gamă largă de subtipuri, remarcăm, însă, cazul detașării prin crioplaneție a unor mici platouri, așa cum este cel de la Drăguș, unde deasupra nivelului suprafeței generale a platoului actual, se găsește restul unui platou mai vechi, suspendat la 30—40 m altitudine relativă (fig. 2).

Cu ajutorul martorilor de crioplaneție se pot reconstitui în Munții Căliman cel puțin două nivele de crioplaneție, unul la 6—10 m deasupra platoului actual și altul la 20—40 m.

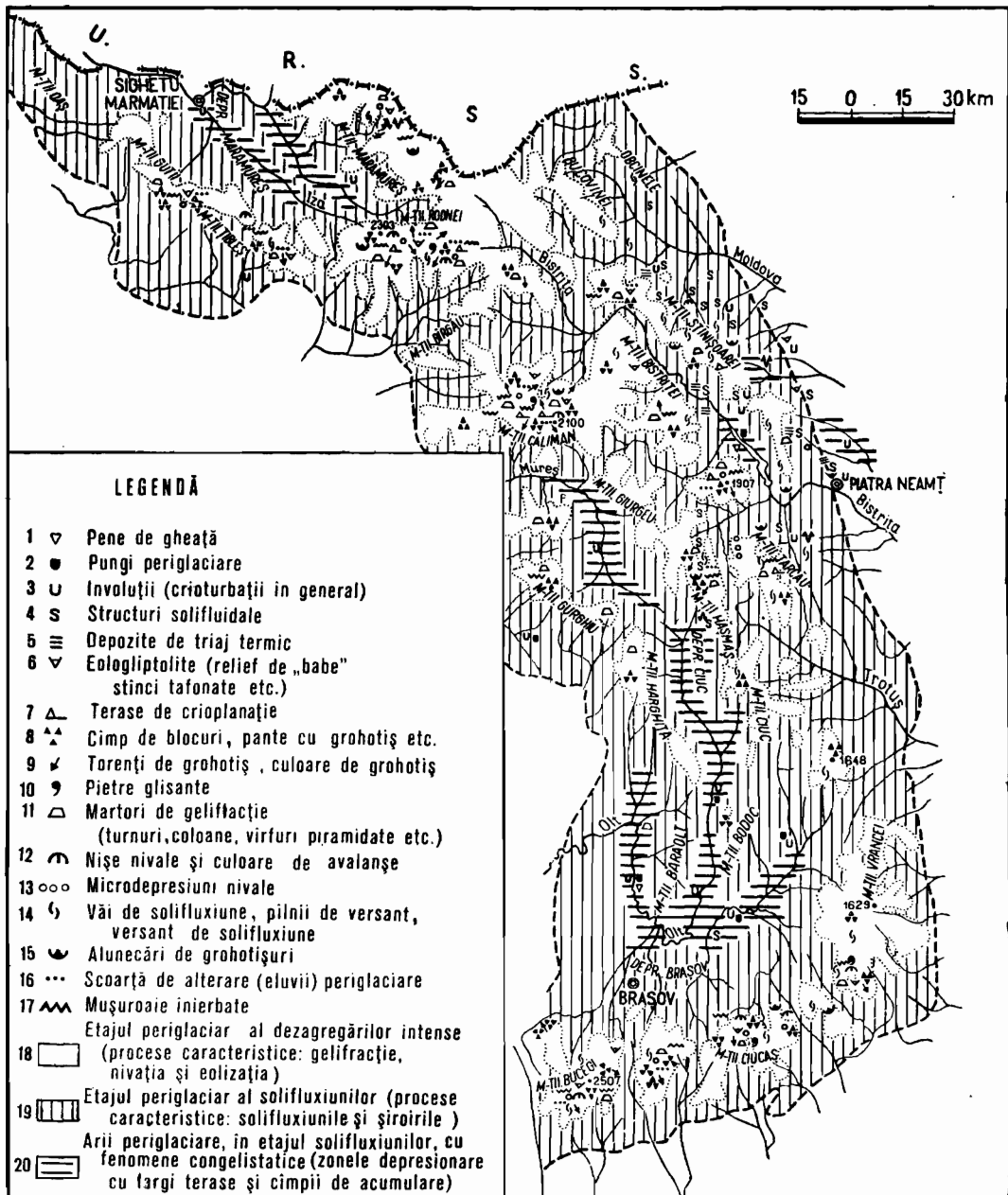


FIG. 3. FENOMENE PERIGLACIARE PLEISTOCENE ÎN CARPAȚII ORIENTALI

mat periglaciare montan, în afara zonei permafrostului continuu, care se caracteriza prin veri scurte (3—4 luni peste 0°), precipitații medii de 300—400 mm/an, intensitate puternică a vântului (I. Ichim, 1971 c). Se detașau probabil două etaje climatice: unul situat la peste 1000—1200 m, în sudul Carpaților Orientali și 750—850 m, în nord caracterizat printr-o climă mai aspră, secetoasă, favorabilă gelifracției, nivației și crioplaneției. Celălalt etaj, inferior, era mai umed, fiind favorabil solifluxiunilor și șiroirii. În acesta nu lipseau anumite recrudescențe, ceea ce explică prezența involuțiilor de tip amorf, precum și prezența unor „pene de gheață” mai ales în zonele de depresionare. Etajul inferior, corespunde, în mare, cu etajul periglaciareului detritic din raionarea făcută de Gr. Posea și colab. (1969).

În ceea ce privește cronologia fenomenelor periglaciare ne bazăm de asemenea, pe semnificația unor forme și depozite periglaciare. Astfel, Gr. Posea (1962) menționează în Țara Lăpușului două nivele de grohotiș, corespunzătoare probabil la două etape periglaciare, W_1 și W_2 ; în Masivul Hășmaș, I. Bojoi (1969) semnalează aceeași situație. Pe de altă parte, I. Tövissi (1965) pe baza interpretării unui profil din terasa Oltului, vorbește tot de două perioade favorabile fenomenelor periglaciare în Würm. În Căliman, pot fi reconstituite două nivele de crioplaneție, deci două etape periglaciare. O situație interesantă apare în Munții Stînișoarei (I. Ichim, 1971b, 1971c), unde s-au depistat în terasa de 15—20 m sau în conurile care se îndințau cu această terasă (în cadrul aceluiași profil) două nivele de solifluxiune. Pe baza aceasta am presupus existența a două etape periglaciare, corespunzătoare stadiilor W_1 și W_2 . Interstadialul a fost marcat prin „îngroparea” unor albies în terasele de 6—12 m (I. Ichim, 1971b).

Se păstrează și urme ale modelării periglaciare din Riss.

Prezența depozitelor de solifluxiune în terase fluviatile și conuri de dejecție, plecînd de la semnificația lor morfoclimatică, ar putea fi folosită în cronologia teraselor pleistocene, dacă avem în vedere că elementele faunistice de datare sînt o raritate în cazul depozitelor de prundișuri.

BIBLIOGRAFIE

- BADEA, L., GH. POPA, *Contribuții la studiul teraselor Bistriței și depozitelor de terasă din sectorul Galu-Bicaz*, în „Probl. de geogr.”, vol. VIII, 1961, București.
- BARBU, N., *Morfologia Obcinelor Bucovinei*, (Rezumatul tezei de doctorat), Cluj, 1972.
- BOJOI, I., *Rolul proceselor periglaciare în modelarea reliefului Munților Hășmaș*, în „Lucr. Staț. «Stejarul»”, 2, 1969.
- BOJOI, I., V. SURDEANU, *Considerații asupra reliefului din bazinul hidrografic al Tarcăului*, în „Lucr. Staț. «Stejarul»”, 3, 1970.
- IDEM, *Relieful nival din Munții Tarcăului* (manuscris), 1971.

- BULLA, B., *A Máramorosi Kárpátok périglacialleis jelenségeikkel*, în „Földtani közlöny“, 71, 1941.
- COTEȚ, P., *La répartition des cryostructures pléistocènes sur la t ritoire de la Roumanie*, în „Biul. Perigl.“, 15, 1966.
- COTEȚ, P., C. MARTINIUC, *Contribuții la studiul periglaciariului din Rom nia*, în „Anal. Univ. «C. I. Parhon»“, seria șt. nat., nr. 15, 1957, București.
- DEMEK, J., *Cryoplanation terraces in Yacutia*, în „Biul. Perigl.“, 17, 1968.
- IDEM, *Cryogene Processes and the Development of Cryoplanation Terraces*, în „Biul. Perigl.“, 18, 1969.
- DONISĂ, I., *Geomorfologia v ii Bistriței*, Editura Academiei R.S.R., București, 1968.
- DYLIK, J., *Pr sentation des cartes mondiales du périglaciaire*, în „Biul. Perigl.“, 11, 1962.
- IDEM, *Elements essentielles de la notion de „périglaciaire“*, în „Biul. Perigl.“, 14, 1964.
- DYLIKOWA, ANA, * tat des recherches périglaciaires en Pologne*, în „Biul. Perigl.“, 14, 1964.
- HAMELIN, ED., F. COOK, *Le périglaciaire par l'image*, L'Univ. Laval, Quebec, 1967.
- IANCU, M., *Formațiuni periglaciare pleistocene in Depresiunea Brașovului*, în „Natura“, seria geogr.-geol., 2, 1964.
- ICHIM, I., *Un profil périglaciaire dans la vall e du S l truc*, în „Lucr. Staț. «Stejarul»“, 3, 1970.
- IDEM, *Le r le des solifluxions dans le modelage du relief dans le monts au flysch (Carpathes Orientales)*, în „Rev. roum. g ol., g ophys., g ogr.“, serie de g ogr., 15, nr. 2, a, 1971.
- IDEM, *Le r le des processus de mouvement de masse dans le modelage des monts du flysch. (Carpathes Orientales)*, Symposium „Evolution superficielle g n rale“, Debrecen, a ut, b, 1971.
- IDEM, *Fenomene periglaciare in munții flișului dintre valea Moldovei și valea Bistriței*, în „Lucr. Staț. «Stejarul»“, 4, 1971 c.
- IDEM, *Problema teraselor de crioplanafie din masivul C lman* (manuscris), 1972.
- IELENICZ, M., *Contribuții la studiul elementelor periglaciare din bazinul superior al Buz ului*, în „Anal. Univ. București“, seria șt. nat. geol.-geogr., nr. 2, 1971.
- ILIE, I., *Aplicarea unor metode moderne de cercetare in studiul geomorfologic al v ii Bistriței inre Poiana Largu și Hangu, cu privire specială asupra terasei Bofu*, în „Anal. rom.-sov.“, seria geol.-geogr., nr. 1, 1962, București.
- JAHN, A., *Some Problems Concerning Slope Development in the Sudetes*, în „Biul. Perigl.“, 18, 1969.
- KRISTO, A., *Csiki Medenc k geomorfol giai probl mai* (Problemele geomorfologice ale Depresiunii Ciuc), Com. Muzeului din Ciuc, 1, 1957.
- MACAROVICI, N., *Unele observații in legătură cu problema glaciației cuaternare din Carpații Orientali*, în „Natura“, seria geogr.-geol., nr. 4, 1963, București.
- MARTINIUC, C., P. COTEȚ, *Citeva observații geomorfologice asupra munților Ciucaș—Zăgan și împrejurimi*, în „Probl. de geogr.“, vol. IV, 1956, București.

- MARTINIUC, C., I. SÎRCU, *Observații geografice fizice asupra teritoriului comunei Ceahlău de pe valea Bistriței* (manuscris), 1957.
- MICALEVICH-VELCEA VALERIA, *Cîteva elemente periglaciare în morfologia masivului Bucegi*, în „Natura“, seria geogr.-geol., 1958, București.
- IDEM, *Munții Bucegi*, Editura Academiei, București, 1961.
- MIHĂILESCU, V., *Observațiuni morfologice în nordul Rarăului*, în „Com. Acad.“, 9, București, 1959.
- MIHĂILESCU, V., T. MORARIU, *Considerații generale asupra periglaciariului și stadiul cercetărilor în România*, în „Stud. și cercet.“, seria geol.-geogr., Acad., filiala Cluj, 8, nr. 1—2, 1957.
- MORARIU, T., *Le stade actuel des recherches sur les phénomènes périglaciaires de Roumanie*, în „Rév. géol. géograph.“, serie de géographie, 3, 1959.
- MORARIU, T., AL. SAVU, *Quelques problemes du périglaciaire en Roumanie*, în „Biul. Perigl.“, 15, 1966.
- NAUM, TR., *Țara Dornelor. Complexul de modelare criogenetic*, în „Anal. Univ. București“, seria șt. nat. geol., geogr., nr. 2, 1967.
- NICOLĂESCU-PLOȘOR, C. S., *Les phénomènes périglaciaires et la géochronologie du Paléolithique supérieur des terrasses en Roumanie*, în „Dacia“, 2, 1958.
- IDEM, *Asupra răspîndirii geografice a renului în R.P.R. Considerații paleobiogeografice*, în „Natura“, seria geogr.-geol., nr. 2, 1960, București.
- POPA, GH., *Cîteva observații asupra unor structuri criogenetice din Depresiunea Praid-Sovata*, în „Probl. de geogr.“, vol. VIII, 1961, București.
- POSEA, GR., *Țara Lăpușului*, Editura Științifică, București, 1962.
- POSEA, GR., M. IELENICZ, N. POPESCU, *La carte des unités périglaciaires de la Roumanie*, Stud. géomorph. Carpatho-Balcanica, III, 1969.
- RAYNAL, R., *Les éboulis ordonnés au Maroc*, în „Biul. Perigl.“, 8, 1960.
- SEKYURA, J., *La carte périglaciaire du massif Bohemen*, în „Biul. Perigl.“, 10, 1961.
- SÎRCU, I., *Le problème de la glaciation quaternaire dans les montagnes du Maramureș*, în „Anal. Univ. «Al. I. Cuza»“, sect. II, geol.-geogr., t. IX, 1963, Iași.
- IDEM, *Cîteva precizări în legătură cu glaciația cuaternară din Carpații Orientali românești*, în „Natura“, seria geogr.-geol., nr. 3, 1964, București.
- IDEM, *Munții Rodnei* (Rezumatul tezei de doctorat), 1969.
- SÎRCU, I., N. BARBU, D. PAULENCU, *Masivul Rarău. Unele observații geomorfologice*, în „Anal. Univ. «Al. I. Cuza»“, sect. II, geol.-geogr., t. XVII, 1971, Iași.
- STARKEL, L., *L'évolution des versants des Carpates à flysch au quaternaire*, în „Biul. Perigl.“, 18, 1969.
- TÖVISSI, I., *Formațiuni criogene în valea Oltului între Bălan-Porcești*, în „Studia Univ. «Babeș-Bolyai»“, seria geol.-geogr., fasc. 1, 1965, Cluj.