

**UNIVERSITATEA “BABEȘ – BOLYAI” CLUJ NAPOCA
FACULTATEA DE BIOLOGIE ȘI GEOLOGIE
DEPARTAMENTUL DE GEOLOGIE**

**Calcarele Jurasicului superior – Cretacicului
inferior din Masivul Buila-Vânturarița.**

- Rezumatul tezei de doctorat -

Doctorand

George Pleș

Coordonator științific

Prof. Dr. Ioan Bucur

**Cluj-Napoca
2013**

CUPRINS

| | |
|---|----------------|
| INTRODUCERE..... | pag. 3 |
| CAPITOLUL 1. Prezentarea generală a Masivului Buila-Vânturarița. Localizare și cadrul geomorfologic..... | pag. 3 |
| CAPITOLUL 2. Istoricul cercetărilor geologice din regiunea Masivului Buila-Vânturarița..... | pag. 6 |
| CAPITOLUL 3. Geologia Masivului Buila-Vanturarita..... | pag. 7 |
| CAPITOLUL 4. Metodologia de lucru..... | pag. 10 |
| CAPITOLUL 5. Descrierea profilelor | pag. 13 |
| CAPITOLUL 6. Ocurența și importanța organismelor incrustante și a crustelor microbiale din depozitele carbonatice ale Masivului Buila-Vânturarița..... | pag. 31 |
| CAPITOLUL 7. Analiza proceselor diagenetice..... | pag. 35 |
| CAPITOLUL 8. Evoluția mediilor depozitionale pe intervalul Jurassic superior – Cretacic inferior..... | pag. 40 |
| CONCLUZII..... | pag. 44 |
| BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ..... | pag. 49 |

Cuvinte cheie: Jurassic superior – Cretacic inferior, microfacies, biostratigrafie, diageneză, microorganisme incrustante, medii depozitionale, structuri microbiale, Carpații Meridionali.

INTRODUCERE

Lucrarea de față reprezintă rezultatul a trei ani de pregătire doctorală în vederea finalizării unui studiu complex asupra calcarelor Jurassicului superior-Cretacicului inferior din Masivul Buila-Vânturarița (Jud. Vâlcea).

În timpul Jurassicului superior-Cretacicului inferior, în unele areale din Carpații Sudici, cum este cazul Masivului Buila-Vânturarița, s-au dezvoltat calcare recifale masive, conținând o mare varietate de cruste microbiale asociate cu diverse tipuri de organisme incrustante. Obiectivele principale ale acestei lucrări sunt legate în cea mai mare parte de analizele de microfacies. Acestea au fost efectuate în vederea realizării unei imagini de ansamblu asupra genezei și evoluției platformelor barate mezozoice din timpul Jurassicului superior-Cretacicului inferior din arealul intra-tethysian. Identificarea și interpretarea asociațiilor de facies și microfosile, proceselor de diageneză sau a paleomediilor depozitionale, marchează obiectivele principale ale lucrării. Studiul de față își propune să scoată în evidență și importanța organismelor incrustante sau a crustelor microbiale în stabilizarea construcțiilor recifale din cadrul acestor depozite carbonatice recifale.

CAPITOLUL 1. Prezentarea generală a Masivului Buila-Vânturarița. Localizare și cadrul geomorfologic.

Masivul Buila-Vânturarița este localizat în partea central-nordică a Județului Vâlcea și face parte din Munții Căpățânii, situați în partea central-sudică a Carpaților Meridionali (Fig. 1). Constituția litologică, evoluția, precum și particularitățile geomorfologice, oferă o individualitate aparte Masivului Buila-Vânturarița în raport cu lanțul principal al Munților Căpățânii.

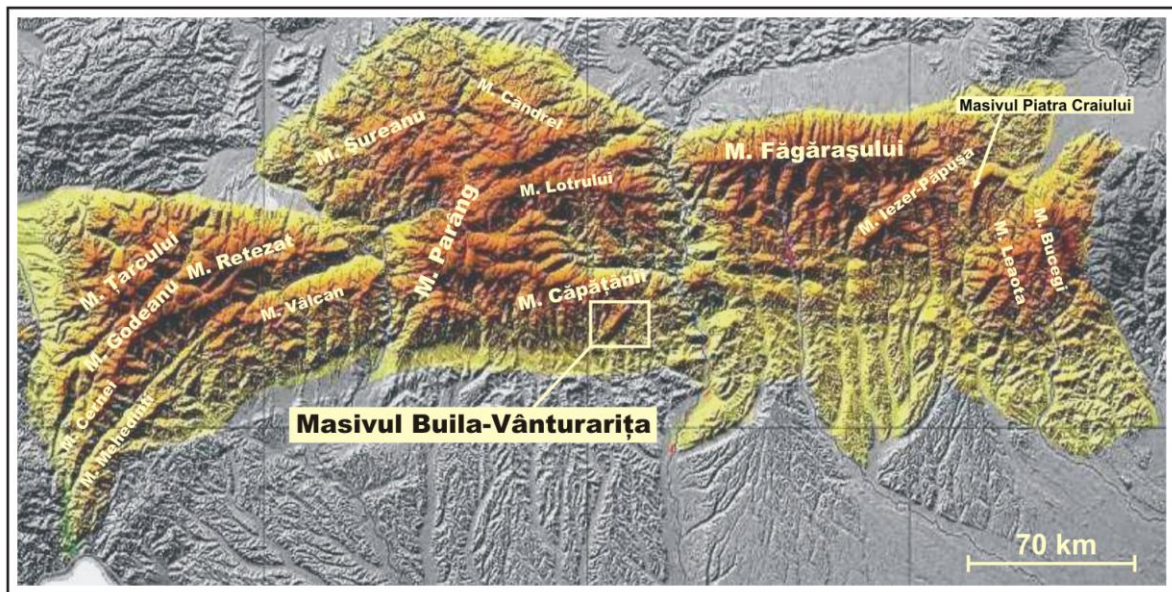


Fig. 1 – Localizarea Masivului Buila-Vânturarița în cadrul Carpaților Meridionali.

Masivul Buila-Vânturarița se prezintă sub forma unei culmi calcaroase (alcatuită predominant din calcare jurasice) cu aspect liniar, având o lungime de aproximativ 12 km și o lățime cuprinsă între 0.5 și 2 km. Acest masiv reprezintă o unitate geologică importantă între cristalinel Munților Căpățâni și sedimentarul post tectonic din regiune (**Badea, 1998**). Limitele masivului sunt date de Cheile Bistriței (sud-vest) și de Cheile Olăneștilor (nord-est). Legătura cu Munții Căpățâni este făcută prin Plaiul Netedu (interfluviul dintre râurile Bistrița și Costești), Plaiul Lespezi (interfluviul dintre râurile Costești și Cheia) și Plaiul Hădărău (interfluviul dintre râurile Cheia și Olănești) (**Stoican, 2006**).

Masivul Buila-Vânturarița reprezintă de fapt un flanc de sinclinal suspendat străbătut transversal de o serie de falii, depozitele calcaroase având o înclinare spre sud, sud-est. Acestea se extind între 800 și 1885 m altitudine absolută, contactul cu formațiunile cristaline aflându-se la o cotă considerabilă, ca urmare a dislocării și compartimentării depozitelor. Contactul este predominant mascat de acumulările de grohotiș prezente în special pe rama sud-vestică a masivului. Văile râurilor Bistrița, Costești și Cheia străpung depozitele calcaroase ale Masivului Buila-Vânturarița separând astfel culmea principală de cele două segmente menționate anterior (Arnota și Stogu). Continuitatea depozitelor carbonatice în extremitățile masivului este greu de urmărit datorită afundării acestora sub formațiunile sedimentare mai noi din partea de nord-est, est și sud-est a regiunii (**Badea & Călin, 1998**).

Morfologia crestei principale a Masivului Buila-Vânturarița, este asemănătoare cu cea a altor masive din arcul carpatic cum ar fi Masivul Piatra Craiului sau Munții Trascăului.

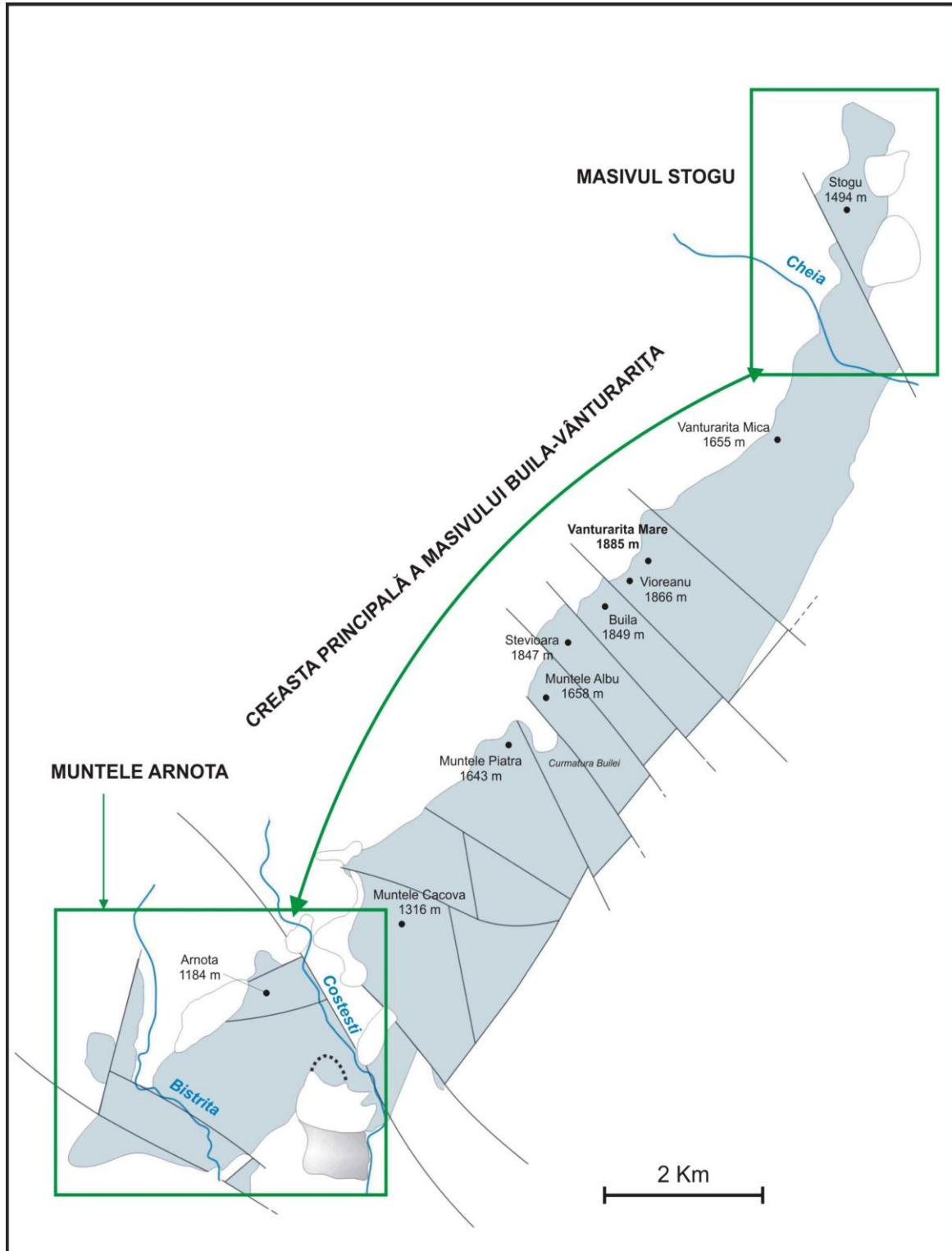


Fig. 2 – Masivului Buila-Vânturarița – hartă generală (după Lupu et al., 1978).

CAPITOLUL 2. Istoricul cercetărilor geologice din regiunea Masivului Buila-Vânturarița.

În perioada de sfârșit a secolului XIX și în prima jumătate a secolului XX, informațiile privind structura depozitelor din Masivul Buila-Vânturarița sunt reduse la număr și destul de sumare. Acestea sunt amintite de cele mai multe ori în cadrul unor lucrări asupra regiunilor învecinate, sau în cadrul câtorva studii mai detaliate asupra masivului.

Unele dintre cele mai vechi date geologice asupra depozitelor din cadrul Masivului Buila-Vânturarița aparțin lui **Mrazec & Murgoci (1898)**. Tot **Murgoci (1907)**, în vremea când studia depozitele terțiare din Oltenia, a menționat că formațiunile de fliș din regiunea Vânturarița, aparțin Cretacicului superior (Cenomanian-Senonian) și Paleogenului. **Popescu-Voitești & Murgoci (1910)** au atribuit Jurasicului (Malm), calcarele din Masivul Buila-Vânturarița, precum și unele depozite grezoase din baza lor. **Popescu Voitești (1915)** a semnalat în zona Masivului Stogu, gresii și conglomerate cu matrice roșie pe care le-a atribuit Jurasicului mediu. **Streckeisen (1930)** a atribuit calcarele din Masivului Buila-Vânturarița Jurasicului superior, iar gresiile și conglomeratele din baza lor Jurasicului inferior. **Ghika-Budești (1940)**, într-o lucrare de sinteză asupra Carpaților Meridionali Centrali, a considerat depozitele calcaroase din masiv de vârstă jurasică. Cercetările efectuate de **Popescu (1952, 1954)**, au adus o contribuție semnificativă la cunoașterea stratigrafiei regiunii. **Codarcea et al. (1967)**, au adus contribuții importante în ceea ce privește Unitatea Supragetica. **Lupu & Lupu (1967)** au demonstrat, pe baza unei faune de moluște din zona Valea lui Stan, prezența Triasicului (Werfenian) într-o porțiune restrânsă din nordul masivului. **Popescu & Patrulius (1968)** au arătat că succesiunea depozitelor cretacee din nordul masivului este constituită din patru complexe, formând două cicluri (Vraconian-Cenomanian-Turonian și Campanian-Maastrichtian. În **1968**, **Boldur et al.** au atestat paleontologic existența Jurasicului mediu sub calcarele recifale ale Kimmeridgian-Tithonianului din Masivul Buila-Vânturarița. **Todiriță-Mihăilescu (1973)** a confirmat vârsta Coniacian-santoniană a complexului cretacic din culmea Vânturarița, pe baza identificării unei bogate faune cu amoniți și inoceramii. **Dragastan (1980)** a efectuat primele studii de microfacies asupra depozitelor calcaroase Jurasic superioare-Cretacic inferioare din Masivul Buila-

Vânturarița. În 2003, Uță & Bucur au adus noi date asupra asociațiilor de microfosile și micro-encrusteri din calcarele recifale ale Jurasicului superior-Cretacicului inferior din masiv. Mai recent, studii asupra depozitelor sedimentare din arealul Buila-Vânturarița, au fost efectuate de Damian & Lazăr (2005) precum și Neagu & Damian (2005), între văile Olănești și Cheia, la limita dintre calcarele recifale ale Jurasicului superior-Cretacicului inferior și depozitele siliciclastice Cretacic superioare. În lucrarea de sinteză „Platforma Carbonatică Getica”, Dragastan (2010) a separat în cadrul depozitelor carbonatice ale Masivului Buila-Vânturarița, două unități litostratigrafice: Formațiunea de Vânturarița și Formațiunea de Stogu. Formațiunii de Vânturarița îi sunt atribuite subunitățile: Membrul de Buila (Bajocian-Bathonian-Callovian-Oxfordian inferior și mediu?- Kimmeridgian); Membrul de Bistrița (Oxfordian superior-Kimmeridgian-Tithonian) și Membrul de Arnota (Neocomian). Formațiunea de Stogu (Barremian-Aptian inferior) cuprinde următoarele subunități: Membrul de Costești (Barremian) și Membrul de Caprareasa (Aptian inferior). În 2013, Pleș et al. au efectuat un studiu detaliat asupra crustelor microbiale și a micro-organismelor incrustante din calcarele recifale Jurasic superioare (Kimmeridgian-Tithonian) din masivele Buila-Vânturarița și Piatra Craiului.

CAPITOLUL 3. Geologia Masivului Buila-Vânturarița.

Masivul Buila-Vânturarița reprezintă o parte a Pânzei Getice, unitate structurală a Dacidelor Mediane din Carpații Meridionali (Săndulescu, 1984). Formațiunile cristaline din Masivul Buila-Vânturarița aparțin metalitofaciesului de Sebeș-Lotru, acesta fiind dominat de migmatite și gneisse.

Depozitele sedimentare ale Masivului Buila-Vânturarița sunt reprezentate în mare prin roci detritice în Jurasicul mediu, peste care se dispun depozitele masive recifale ale Kimmeridgian-Tithonianului. Cretacicul superior este bine evidențiat în partea de nord-est a regiunii, depozitele acestei perioade fiind încadrate în trei complexe distincte. Peste depozitele mezozoice se dispun transgresiv depozitele sedimentare ale Eocenului (Fig. 3).

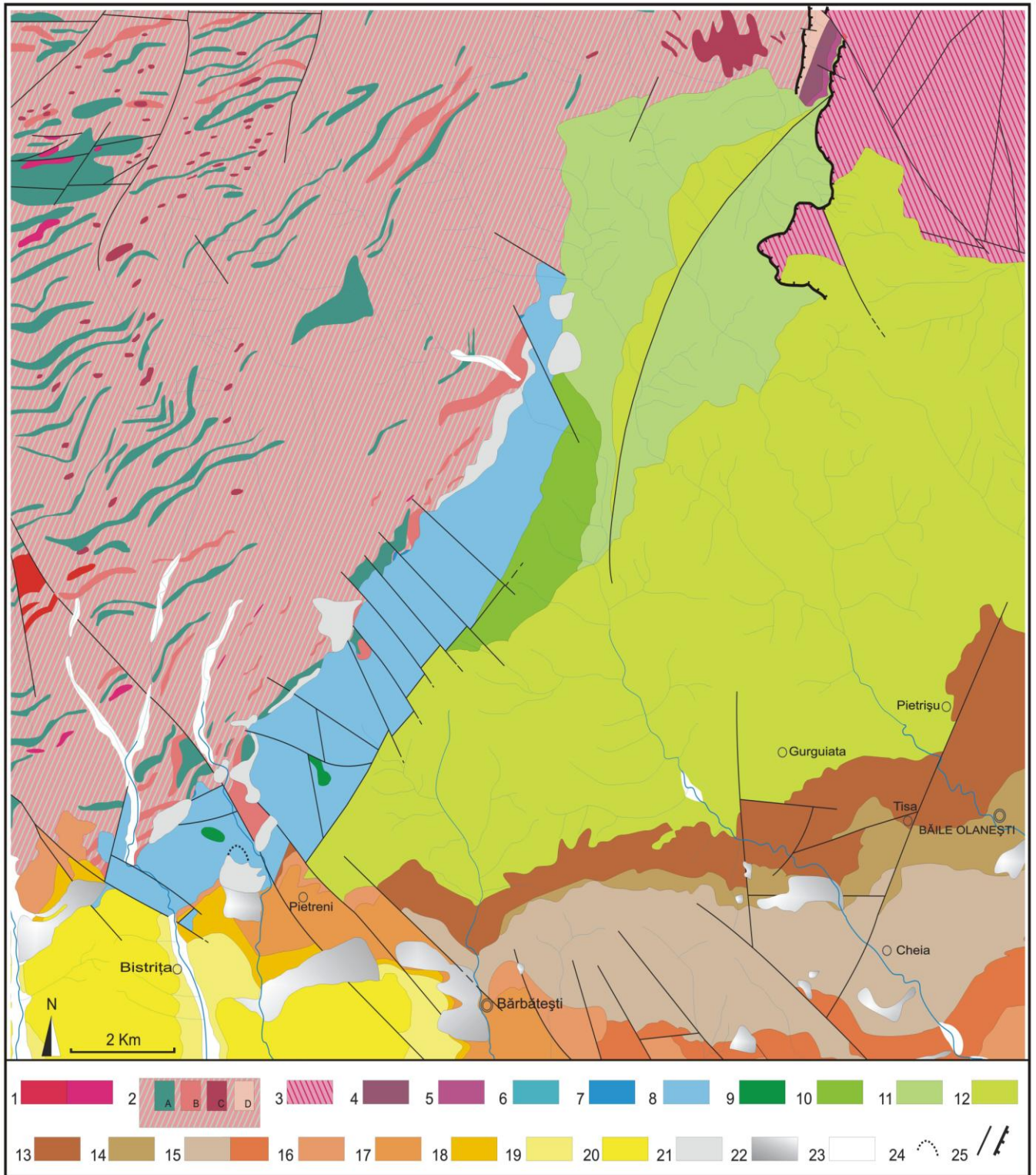


Fig. 3 – Harta geologică a Masivului Buila-Vânturarița (modificată după Lupu et al., 1978); 1-Roci magmatice; 2-Seria de Sebeș-Lotru; 3-Seria de Cozia; 4,5-Triasic; 6-Bajocian-Callovian; 7-Callovian-Oxfordian; 8-Kimmeridgian-Tithonian; 9-Barremian-Aptian; 10-Albian-Cenomanian; 11-Coniacian-Santonian; 12-Campanian-Maastrichtian; 13-Ypresian-Lutetian; 14-Lutetian-Priabonian; 15-Oligocen; 16,17-Miocen inferior; 18-Miocen mediu; 19,20-Miocen superior; 21,22,23-Depozite cuaternare; 24-Cariera Arnăuți;

TRIASICUL

Depozitele aparținând Triasicului, se dezvoltă în Masivul Buila-Vânturarița sub formă de fâșii pe suprafețe restrânse în nordul regiunii (Valea lui Stan). Litologic, acestea sunt alcătuite, în bază, din roci siliciclastice ale caror elemente provin din fundamentul cristalin și constau din conglomerate, micro-conglomerate și gresii. Peste acestea urmează o serie de marnocalcare fin grezoase și intens tectonizate.

Lupu & Lupu (1967) au descris o faună triasică din depozitele mai sus amintite care cuprinde *Myophoria costata*, *Myophoria* sp., *Gervilleia (Angustella)* aff. *angusta alberte*, atribuind vârsta Werfenian acestor depozite.

JURASICUL

Depozitele jurasice ale Masivului Buila-Vânturarița sunt bine reprezentate și alcătuite din roci detritice și silicioase în Jurassicul mediu, peste care se dispun depozitele carbonatice recifale aparținând etajelor superioare ale Jurassicului (Oxfordian-Kimmeridgian-Tithonian) (**Dragastan, 2010**).

În partea de WNW a masivului, formațiunile sedimentare ale Jurassicului mediu apar sub formă de aflorimente lenticulare, cum ar fi cele de la vest de Vf. Stogu sau cele din sectorul Buila. Jurassicul superior este prezent aproape complet fiind cel mai bine reprezentat pe intervalul Kimmeridgian-Tithonian care constă în calcare masive recifale ce formează masa principală a culmii Buila-Vânturarița (**Uță & Bucur, 2003**).

CRETACICUL

Neocomianul (Berriasian - Valanginian) aflorează pe suprafețe restrânse și este acoperit transgresiv de calacre cu rudiști în facies Urgonian (**Dragastan, 1980; Uta & Bucur, 2003**). Ulterior apele mării se retrag și astfel regiunea este supusă exondării până în timpul Cretacicul superior când se produce o nouă transgresiune. Noul domeniu marin a ocupat doar partea de nord-est a masivului, acoperind stiva calcaroasă recifală, precum și fundamentul cristalin. Depozitele cretacice din aceasta zonă sunt predominant detritice, reprezentate în cea mai mare parte prin gresii, marne și conglomerate (**Todoriță-Mihăilescu, 1973**). **Boldur et al. (1970)** a separat în cadrul acestor depozite, trei

complexe distincte: complexul Vraconian-Cenomanian-Turonian, complexul Coniacian–Santonian și complexul Campanian-Maastrichtian.

CENOZOICUL

Sedimentarul cenozoic a fost identificat în regiune prin depozite eocene, oligocene și miocene. Limita Eocen-Oligocen se poate observa bine în zona Văii Cheia, unde peste conglomeratele eocene sunt dispuse depozitele oligocene, predominant marnoase. Miocenul inferior este prezent în regiune prin depozite grezoase, marnoase și nisipoase iar sedimentele cuaternare sunt alcătuite din depozitele aluvionale ale râurilor Bistrița, Otăsău, Olănești; grohotișuri, alunecări de teren și conuri de dejecție.

CAPITOLUL 4. Metodologia de lucru.

4.1 Etapa de teren

În cadrul acestei etape am colectat un număr de 1250 de eșantioane cu dimensiuni cuprinse între 10 și 15 cm, din opt zone diferite (profile) din cadrul Masivului Buila-Vânturarița (Fig. 4). Colectarea probelor se face cu ajutorul ciocanului geologic și a unei dalte (când este cazul). Rezoluția de probare a fost stabilită în funcție de particularitățile fiecărui profil sau aliniament de probare.

Traseele de probare (profilele) au fost marcate prin intermediul punctelor GPS, acestea, de cele mai multe ori, corespunzând cu firul văilor, care oferă o deschidere bună a depozitelor carbonatice din areal.

4.2. Etapa de laborator

Eșantioanele prelevate din Masivul Buila-Vânturarița au fost prelucrate în laboratorul Departamentului de Geologie în vederea efectuării de secțiuni subțiri (1270 secțiuni) pentru analizele petrografice. Unele dintre probele colectate au fost șlefuite în scopul efectuării “șlifurilor” sau pentru analiza de catodoluminiscentă.

Masivul Buila-Vânturarița

Hartă generală (după Lupu et al., 1978).

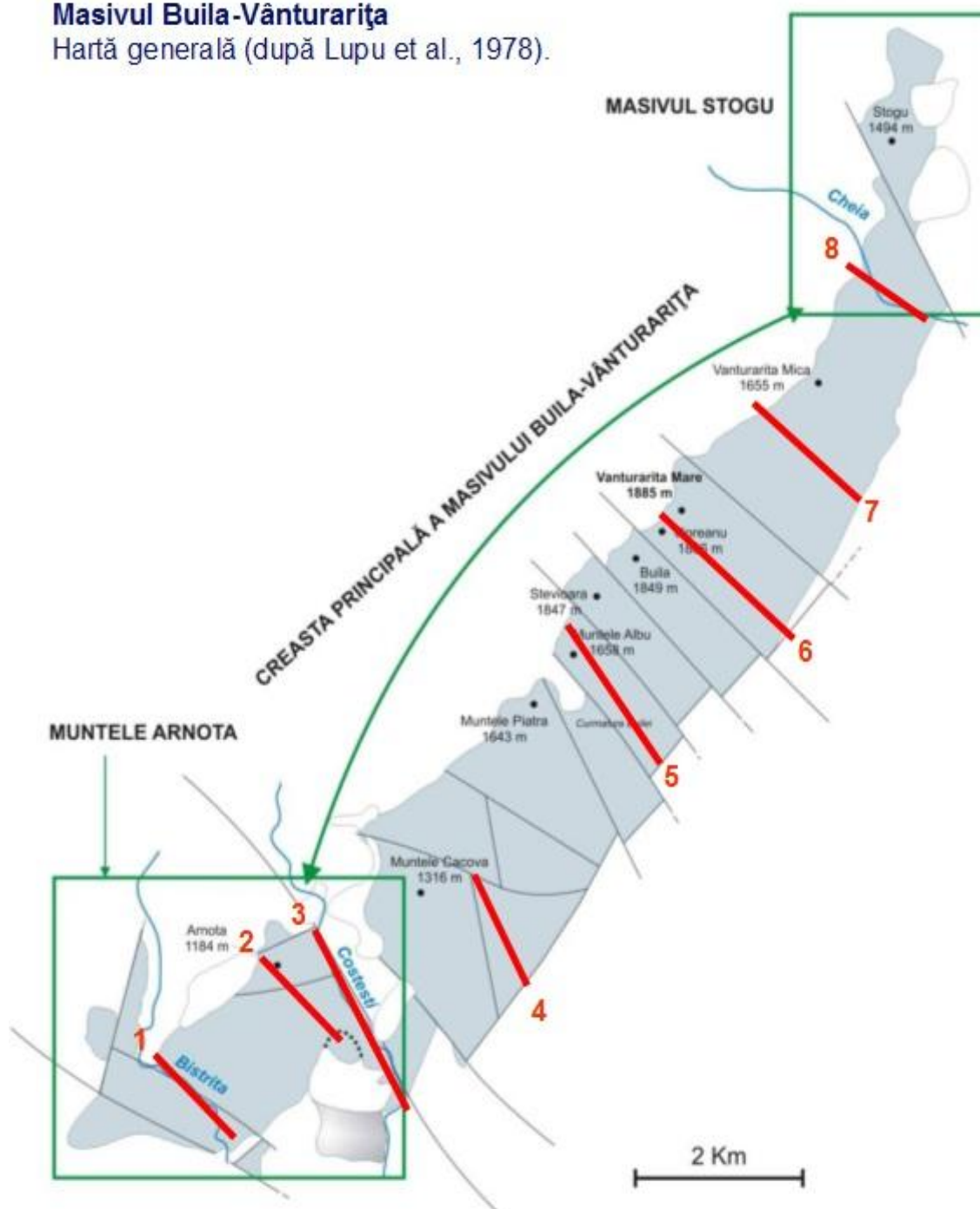


Fig. 4 - Reprezentarea pe hartă a profilelor (aliniamente de probare). 1 – Cheile Bistriței; 2 – Cariera Arnota-Muntele Arnota; 3 – Cheile Costești; 4 – Muntele Cacova; 5 – Mănăstirea Pătrunsa-Muntele Abu; 6 – Schitul Pahomie-Șaua Ștevioara; 7 Schitul Pahomie – Curmătura Oale; 8 – Cheile Cheii (Valea Cheii).

Pentru prelucrarea secțiunilor a fost folosită sticlă tăiată, substanță Kōrapox 439 pentru lipit, mașina electrică cu disc diamantat (pentru decupare) iar pentru degroșat, discul rotativ acționat electric și abrazive. În urma finalizării secțiunilor subțiri acestea au fost analizate cu ajutorul microscopului Zeiss Axioscop și a lupei binoculare Optika iar microfotografiile au fost realizate cu ajutorul camerei digitale Cannon Powershot A640. Pentru diagramele de diversitate și abundență a fost folosit software PAST (Paleontological Statistics) versiunea 2.13.

4.3 Analizele petrografice

Analiza de microfacies

Analiza de microfacies presupune o serie de determinări asupra particulelor carbonatice din roci, identificarea texturilor și structurilor interne, precum și a proceselor diagenetice specifice în vederea stabilirii mediilor depoziționale, asociațiilor de facies și evoluția acestora sau interpretări biostratigrafice. În descrierea depozitelor carbonatice sunt utilizate cel mai frecvent clasificările propuse de **Folk (1959) & Dunham (1962)** cu completările din **Embry & Klovan (1972)**. În lucrarea de față am utilizat în principal clasificarea lui **Dunham (1962)**.

Catodoluminiscentă

Analizele de catodoluminiscentă au fost efectuate în laboratoarele Facultății de Geologie și Geofizică din cadrul Universității din București.

Catodoluminiscenta reprezintă de fapt o emisie de fotoni (luminiscentă) prezentată de unele corpuri solide sau substanțe în urma bombardării cu electroni. Luminiscenta depinde de caracteristicile probei supuse sub analiză. Printre aceste caracteristici, cele mai importante ar fi chimismul și structura cristalină. Luminiscenta carbonaților în spectrul vizibil poate fi generată de anumite impurități (numiți și activatori) cum ar fi Mn^{2+} , spectrul de emisie generat de acești ioni fiind portocaliu-roșu sau portocaliu-galben. Descreșterea luminiscentei poate fi cauzată de prezența în carbonați a ionilor de Fe^{2+} , Co^{2+} sau Ni^{2+} (inhibatori), care pot capta total sau parțial energia de excitare (**Panaiotu, 2000**).

Flügel (2004), prezintă principalele aplicații ale catodoluminescenței în studiul rocilor carbonatice:

- Observarea și interpretarea proceselor diagenetice;
- Identificarea unor stadii de cimentare;
- Recunoașterea anumitor fabric-uri;
- Studii de diagenază asupra unor anumite grupe de fosile;

CAPITOLUL 5. Descrierea profilelor.

5.1 Cheile Bistriței Vâlcene (P1)

Acest profil este localizat în extremitatea sud-vestică a masivului și a fost efectuat prin sectorul de chei al râului Bistrița. Succesiunea sedimentară din Cheile Bistriței este formată din pachete mari de breccii/microbreccii carbonatice recifale intercalate cu niveluri de bioconstrucții coral-microbiale. Subordonat apar packstone și grainstone (Fig. 18). În cadrul acestora am identificat două tipuri majore de facies: **TMF1** – rudstone/grainstone intraclastic-bioclastic și **TMF2** – boundstone coraligen-microbial. Nivelurile de breccii/microbreccii (**TMF1**) predomină în toată succesiunea și prezintă geometrii tabulare și de tip pânză. Microfaciesurile sunt reprezentate prin rudstone intraclastic-bioclastic și grainstone grosier intraclastic bioclastic. Bioconstrucțiile (**TMF2**) apar intercalate în partea inferioară și superioară a succesiunii și sunt dezvoltate peste faciesul rudstone/grainstone intraclastic-bioclastice. În cadrul bioconstrucțiilor coral-microbiale au fost identificate următoarele sub-tipuri de microfaciesuri: bindstone microbial, framestone și, sporadic, bafflestone.

În tabelul 1 sunt prezentate cele mai importante microfosile din punct de vedere biostratigrafic. Asociația cu *Clypeina sulcata*, *Salpingoporella pygmaea*, *Nipponophicus ramosus*, *Charentia evoluta*, *Andersenolina alpina* indică, în ansamblul ei, o vârstă Jurassic superioară (**Bucur, 1999; Schlagintweit et al., 2005**). **Dragastan (1975), Bucur and Săsăran (2005), Săsăran (2006), Bucur et al. (2010), Pleș et al. (2013)** au descris asociații similare pentru intervalul Kimmeridgian-Tithonian din România.

| Taxon | Range | OXFORD. | KIMMER. | TITHON. | BERRIAS. | VALANGIN. |
|---|-------|---------|---------|---------|----------|-----------|
| <i>Andersenolina alpina</i> (Leupold) | | | | | | |
| <i>Bulloporella aff. laevis</i> Sollas | | | | | | |
| <i>Charentia evoluta</i> (Gorbachik) | | | | | | |
| <i>Protopenelopis ultragranulata</i> (Gorbachik) | | | | | | |
| <i>Clypeina sulcata</i> (Alth) | | | | | | |
| <i>Salpingoporella pygmaea</i> (Guembel) | | | | | | |
| <i>Nipponophycus ramosus</i> Yabe & Toyama | | | | | | |
| <i>Thaumatoporella parvovesiculifera</i> (Raineri) | | | | | | |
| <i>Crescentiella morronensis</i> (Crescenti) | | | | | | |
| <i>Iberopora bodeuri</i> Granier & Berthou | | | | | | |
| <i>Koskinobullina socialis</i> Cherchi & Schroeder | | | | | | |
| <i>Lithocodium aggregatum</i> Elliott | | | | | | |
| <i>Perturbatacrusta leini</i> Schlagintweit & Gawlick | | | | | | |
| <i>Radiomura cautica</i> Senowbari-Daryan & Schaefer | | | | | | |
| <i>Neuropora lusitanica</i> Termier & Termier | | | | | | |
| <i>Thalamopora lusitanica</i> Termier & Termier | | | | | | |
| <i>Calcistella jachenhausenensis</i> Reitner | | | | | | |

Tabelul 1 – Principalele microfossil identificate în calcarele din Cheile Bistriței.

În succesiunea carbonatică din Cheile Bistriței, faciesurile predominante sunt date de brechiile și microbrechiile recifale. După cum se poate observa din descrierea dată bioconstrucțiilor, acestea nu au ajuns să realizeze prin sudare o armătură verticală de mari proporții, care să explice paleopanta recifală. Paleopanta șelfului este pusă pe seama geometriei subasmentului moștenit pe care s-a format platforma carbonatică. În cazul de fata, crustele microbiale și uneori cimenturile sindepoziționale (cimentul fibros radiaxial), au avut rolul de stabilizare și legare a faciesurilor de pantă. Ulterior, substratul a devenit stabil și favorabil instalării nivelurilor cu bioconstrucții coraligen-microbiale. Faciesurile grosiere recifale (brechi/microbrechi) pun în evidență instabilitatea pantei aferentă crestei șelfului.

Un aspect important îl reprezintă prezența micro-organismului enigmatic *Epiphyton* în calcarele Jurassic superioare din Cheile Bistriței, microorganism cunoscut până în prezent doar din Paleozoic. Recent acesta a fost descoperit și în alte depozite kimmeridgian-tithoniene din România și face obiectul unui studiu în curs de elaborare (Săsăran et al., în pregătire).

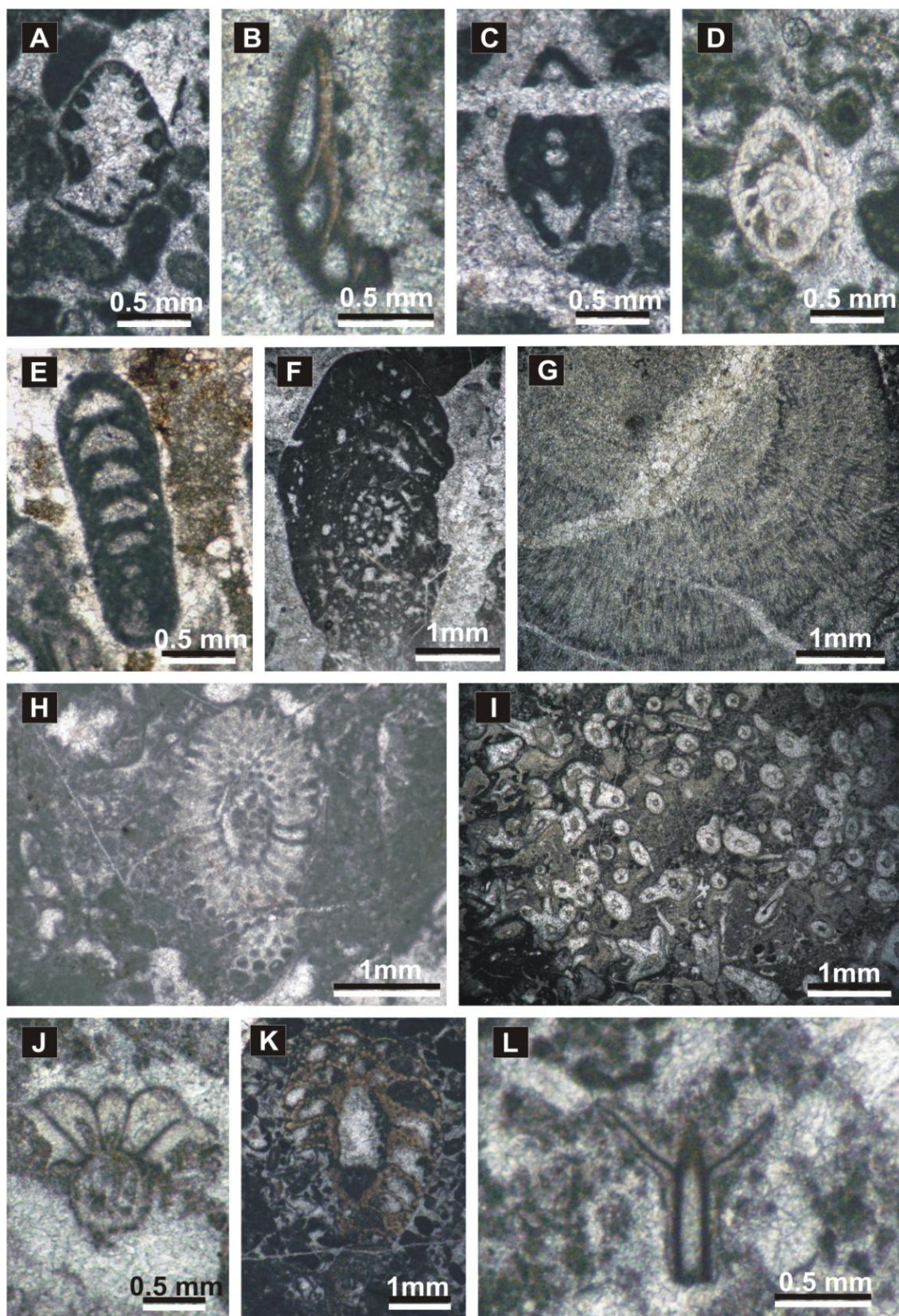


Fig. 5 – Microfosile din Cheile Bistriței: A-*Andersenolina delphinensis*; B-*Mohlerina basiliensis*; C-*Charentia evoluta*; D-*Lenticulina* sp.; E-*Lituola baculiformis*; F-*Coscinophragma cribrosa*; G-“*Solenopora*” sp.; H-*Salpingoporella pygmaea*; I-*Niponophycus ramosus*; J-*Clypeina sulcata*; K-*Thalamopora lusitanica*; L-*Mercierella dacica*.

5.2 Sectorul Arnota (P2)

Profilul din Sectorul Arnota este localizat în partea central-estică a Muntelui Arnota și a fost efectuat pe direcția SE-NW. Depozitele carbonatice ce află în Sectorul Arnota sunt alcătuite preponderent din micro-brecii recifale jurasice intercalate cu pachete de calcare bioconstruite. În partea inferioară a profilului se întâlnesc faciesuri mai fine reprezentate prin calcare micritice cu structuri fenestral-laminare și secvențe stromatolitice. În cadrul acestei succesiuni au fost separate patru tipuri majore de facies: 1 – Floatstone/Rudstone intraclastic bioclastic (TMF1); 2 – Boundstone coraligen-microbial (TMF2); 3 – Wackestone/Packstone peloidal-fenestral bioclastic (TMF3) și 4 – Wackestone microbial (TMF4). În cadrul calcarelor Cretacic inferioare, tipul major de facies este reprezentat prin wackestone biclastic peloidal cu fenestre (TMF5).

Vârsta depozitelor recifale din Muntele Arnota (Kimmeridgian-Tithonian) a fost stabilită pe baza asociațiilor de alge calcaroase și foraminifere. Dintre acestea cele mai importante sunt următoarele: alge calcaroase (*Salpingoporella pygmaea*, *Clypeina sulcata*, *Thaumatoporella parvovesiculifera* și *Nipponophycus ramosus*); foraminifere (*Charentia evoluta*, *Andersenolina alpina*, *A. delphinensis*, *Lenticulina* sp., *Lituola baculiformis*, *Coscinophragma* sp., *Protopenneroplis ultragranulata* și *Troglorella incrustans*). Pe lângă aceste microfosile au fost identificate și numeroase asociații de microorganisme incrustante și sclerospongieri, forme tipice pentru Jurasicul superior, precum: *Crescentiella morronensis*, *Lithocodium aggregatum*, structuri de tip *Bacinella*, *Radiomura cautica*, *Petrurbatacrusta leini*, *Neuropora lusitanica*, *Thalamopora lusitanica*. Diversitatea micropaleontologică a depozitelor Cretacicului inferior (Barremian inferior-?Aptian), este mai redusă decât cea a depozitelor Jurasicului superior, cele mai importante specii identificate pentru stabilirea vârstei fiind următoarele foraminifere: *Parakoskinollina jourdanensis*, *Paracoskinolina* sp., *Vercorsella camposaurii* și *Everticyclammina* sp., plus *Lithocodium aggregatum* sau structuri de tip *Bacinella*.

Spre deosebire de primul profil din Cheile Bistriței, în Muntele Arnota, mai exact a doua jumătate a succesiunii, se poate observa clar o dominanță a depozitelor de pantă recifală. Acestea sunt predominant micritice (floatstone/rudstone), asociate cu mici nivele de bioconstrucții coraligen-microbiale dezvoltate, probabil, sub forma de „patch-reef”. Peste aceste depozite stau dispuse transgresiv depozitele Cretacicului inferior, formate în medii mai restrictive din domeniile intertidale.

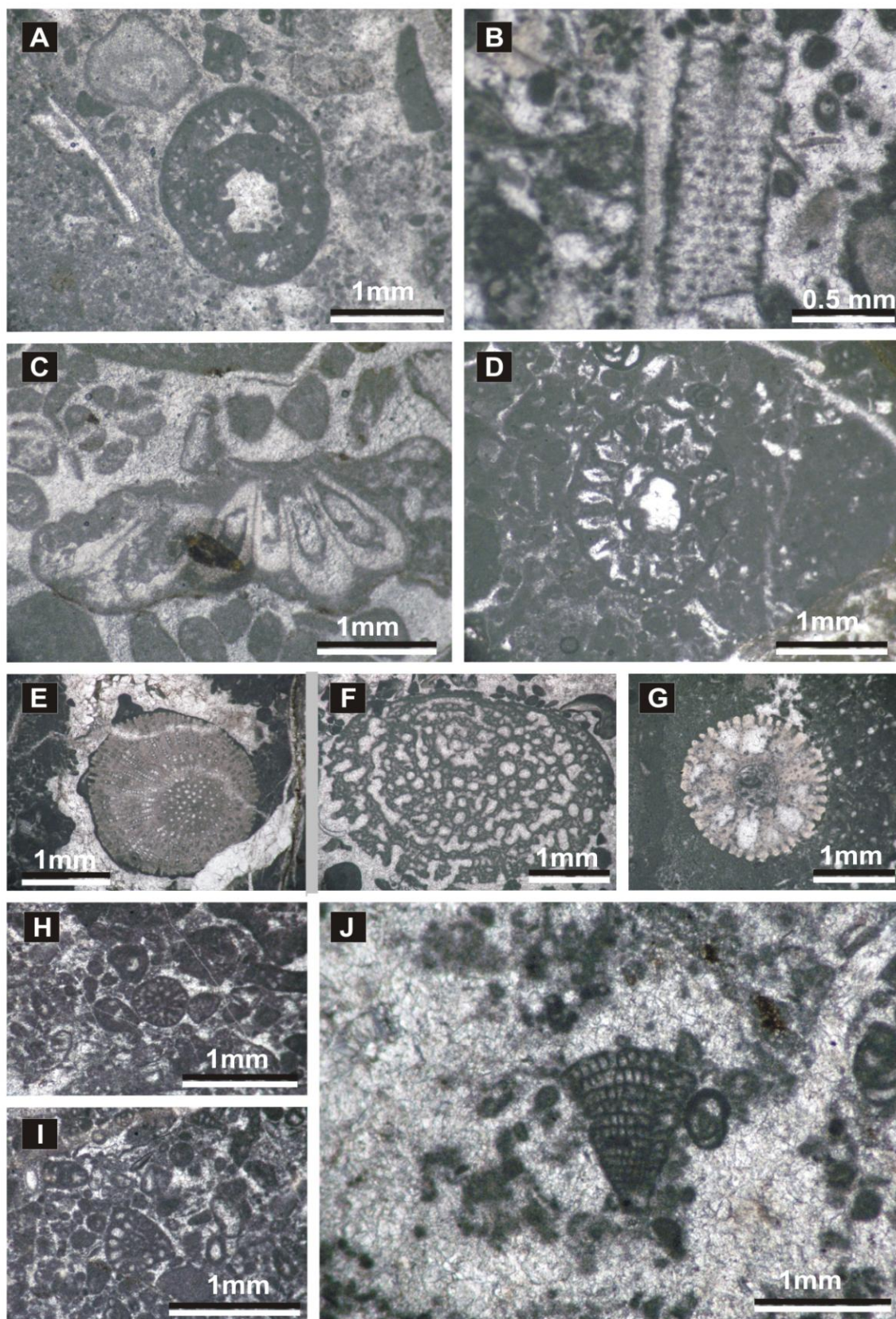


Fig. 6 – Microfosile din Sectorul Arnota: A–?*Everticyclammina* sp. ; B-Fragment de *Salpingoporella pygmaea*; C– *Clypeina sulcata*; D–*Clypeina* sp. ; E–*Neuropora lusitanica*; F–*Cylicopsis verticalis*; G–*Thalamopora lusitanica*; H–*Paracoskinolina* sp.; I–*Paracoskinolina* cf. *jourdanensis*; J–*Vercosella camposaurii*.

5.3 Cheile Costeștilor (P3)

Cheile Costeștilor sunt localizate în partea sud-estică a masivului Buila-Vânturarița și străbat masivul de la nord la sud având o lungime de aproximativ 2 km. Principalele faciesuri pentru Jurasicul superior din depozitele carbonatice din sectorul Cheile Costeștilor sunt asemănătoare cu cele identificate în primele două succesiuni probate. Ele sunt formate din niveluri microbrecioase recifale asociate cu pachete de bioconstrucții coraligene-microbiale cu stromatoporoide. Grainstone/rudstone bioclastic-intraclastic (TMF1) și boundstone microbial-recifal (TMF2) reprezintă tipurile majore de facies pentru succesiunea carbonatică jurasică din Cheile Costeștilor. Depozitele Cretacicului inferior sunt predominant măloase, reprezentate prin wackestone bioclastic și wackestone peloidal bioclastic. În cadrul acestora am identificat un tip principal de facies: **TMF3** – wackestone/packstone bioclastic peloidal.

Asociația micropaleontologică identificată constă din: spongieri incrustanti (*Petrurbatacrusta leini*, *Neuropora lusitanica*, *Ellipsactinia* sp., *Thalamopora lusitanica*, *Actinostromaria* sp., *Cylicopsis verticalis*), foraminifere (*Lenticulina* sp., *Lituola baculiformis*, *Coscinophragma* sp., *Andersenolina alpina*, *A. delphinensis*, *Protopeneroplis ultragranulata*, *Troglotella incrustans*), alge calcaroase (*Salpingoporella pygmaea*, *Clypeina sulcata*, *Nipponophycus ramosus*, *Thaumatoporella parvovesiculifera*) și microorganisme incrustante (*Crescentiella morronensis*, *Labes atramentosa*, *Lithocodium aggregatum*, structuri de tip *Bacinella*, *Radiomura cautica*, *Koskinobulina socialis*). Pe baza acestei asociații micropaleontologice, vârsta depozitelor jurasice studiate poate fi atribuită Kimmeridgian – Tithonianului superior. Pentru Cretacicul inferior, a fost indentificată următoarea asociație: *Parakoskinolina jourdanensis*, *Vercorsella camposaurii*, *Vercorsella* cf. *camposaurii*, *Charentia* sp., *Everticyclammina* sp., *Lithocodium aggregatum* și structuri de tip *Bacinella*. Pe baza acestei asociații de foraminifere și alge calcaroase a fost stabilită vârsta depozitelor, Barremian inferior-Aptian.

Spre deosebire de primele două succesiuni analizate, de remarcat este prezența mare a stromatoporoidelor în componența bioconstrucțiilor, în special a taxonilor *Ellipsactinia* sp., *Neuropora lusitanica* sau *Cylicopsis verticalis*, specii comune în platformele barate Jurassic superioare din domeniile Intra-Tethysiene (**Leinfelder et al.**,

2005). Prezența faciesurilor micritice din succesiunea cretacică din Cheile Costeștilor indică o schimbare de la domeniile recifale spre medii de platformă internă.

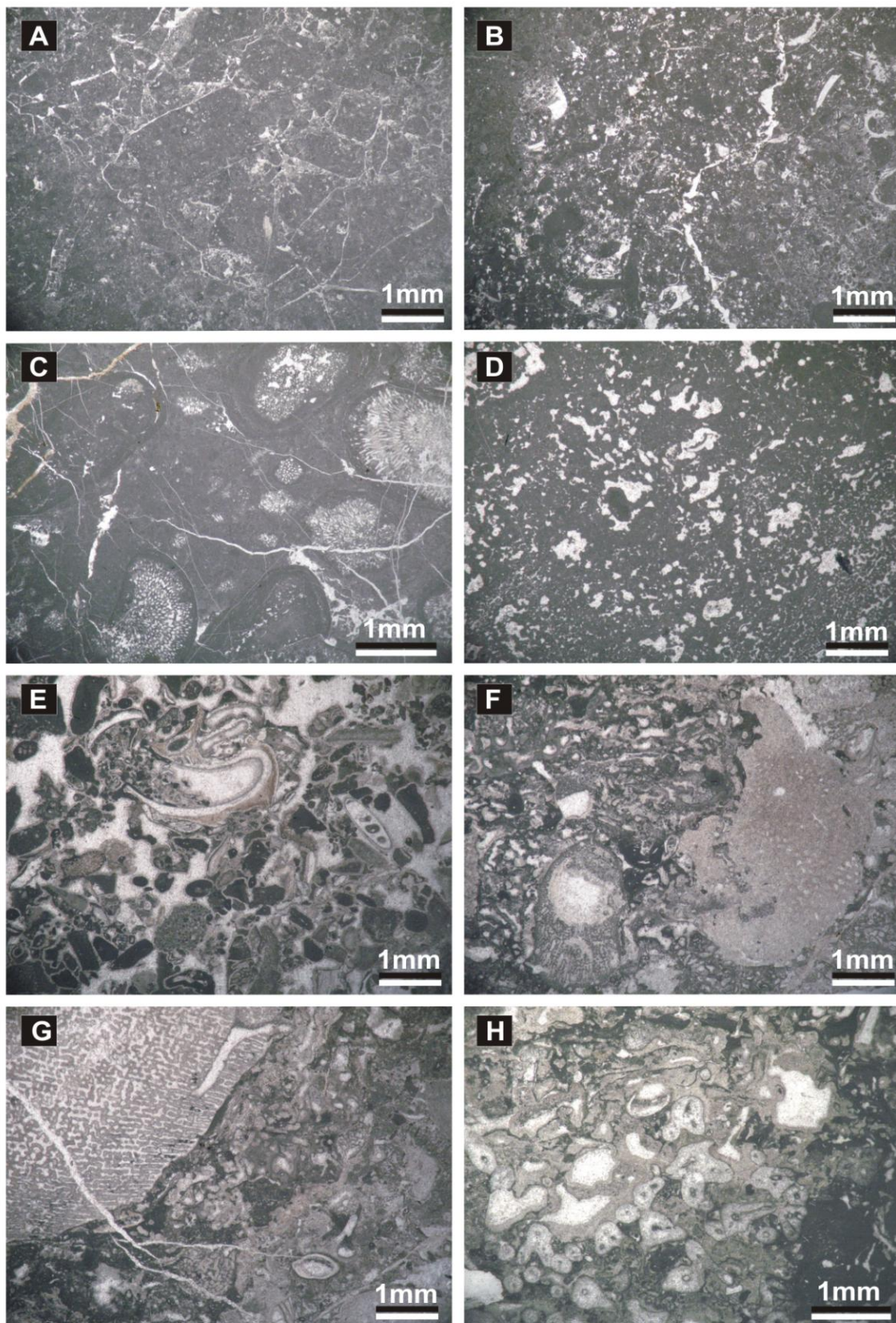


Fig. 7 – Principalele microfaciesuri din Cheile Costeștilor: A, B-Wackestone bioclastic-peloidal-intraclastic; C-Wackestone bioclastic-oncoidal cu cyanobacterii rivulariacee; D-Wackestone peloidal-fenestral; E-Grainstone grosier/rudstone bioclastic-intraclastic recifal; F, G, H-Boundstone coraligen-microbial cu organisme incrustante, stromatoporoide și *Nipponophycus*.

5.4 Sectorul Cacova (P4)

Sectorul Cacova (Muntele Cacova) este localizat în partea de sud-est a crestei principale a Masivului Buila-Vânturarița. Principalele faciesuri pentru succesiunea carbonatică a Jurasicului superior din Muntele Cacova sunt reprezentate prin depozite de curgeri gravitaționale (depozite derivate din zonele recifale), wackestone bioclastic peloidal și bioconstrucții coraligene. În cadrul acestor depozite am identificat trei tipuri majore de facies: 1-Grainstone/rudstone bioclastic recifal (TMF1); 2-Boundstone coraligen-microbial (TMF2) și 3-Wackestone/packstone bioclastic (TMF3). Calcarele Cretacicului inferior în facies Urgonian sunt reprezentate prin wackestone și packstone bioclastic peloidal cu foraminifere (TMF4)

În cadrul succesiunii carbonatice din Sectorul Cacova (Muntele Cacova) au fost interceptate predominant depozite Jurasic superioare, precum și depozite Cretacic inferioare în facies Urgonian. Vârsta acestor depozite a fost stabilită pe baza asociațiilor de foraminifere și alge calcaroase. Astfel, pentru Jurasicul superior (Kimmeridgian-Tithonian), a fost identificată următoarea asociație: foraminifere (*Lenticulina* sp., *Lituola baculiformis*, *Andersenolina alpina*, *Mohlerina basiliensis*, *Coscinophragma* sp., *Troglotella incrustans*), alge calcaroase (*Clypeina sulcata*, *Salpingoporella pygmaea*), stromatoporoide (*Petrurbatacrusta leini*, *Neuropora lusitanica*, *Ellipsactinia* sp., *Cycliopsis verticalis*), cyanobacterii (*Rivularia* sp.) și microproblematic (*Crescentiella morronensis*, *Labes atramentosa*, *Lithocodium aggregatum*, *Radiomura cautica* și structuri de tip *Bacinella*). Pentru depozitele Cretacicul inferior (Barremian-Aptian) au fost identificate următoarele: *Parakoskinolina jourdanensis*, *Vercorsella* sp., *Charentia cuvillieri*, *Nautiloculina broennimanni*, *Pfenderina globosa*, *Pseudolituonella* sp., *Quinqueloculina robusta*, structuri de tip *Bacinella*, *Lithocodium aggregatum* și *Troglotella incrustans*.

În cadrul depozitelor calcaroase din Muntele Cacova, a fost observată o alternanță de faciesuri și microfaciesuri la nivelul Jurasicului superior-Cretacicului inferior. De la medii de fore-reef sau pantă recifală, spre o sedimentare la un nivel marin destul de scazut, cum este în cazul părții superioare a succesiunii, în faciesurile micritice fenestrale.

Începând cu partea mediană a profilului, au fost identificate frecvent brecifieri, umpluturi de diaclaze sau cavități umplute cu sediment fin argilos. Ponderea scăzută a bioconstrucțiilor, a structurilor microbiale laminitice (stromatolite) sau a brechiilor recifale (rudstone bioclastic-intraclastic) în aceasta succesiune carbonatică, reprezintă un argument adițional la tranziția de la domeniile de pantă sau flanc recifal înspre medii mai puțin adânci (liniștite) tipice domeniilor de depoziționale de platformă internă.

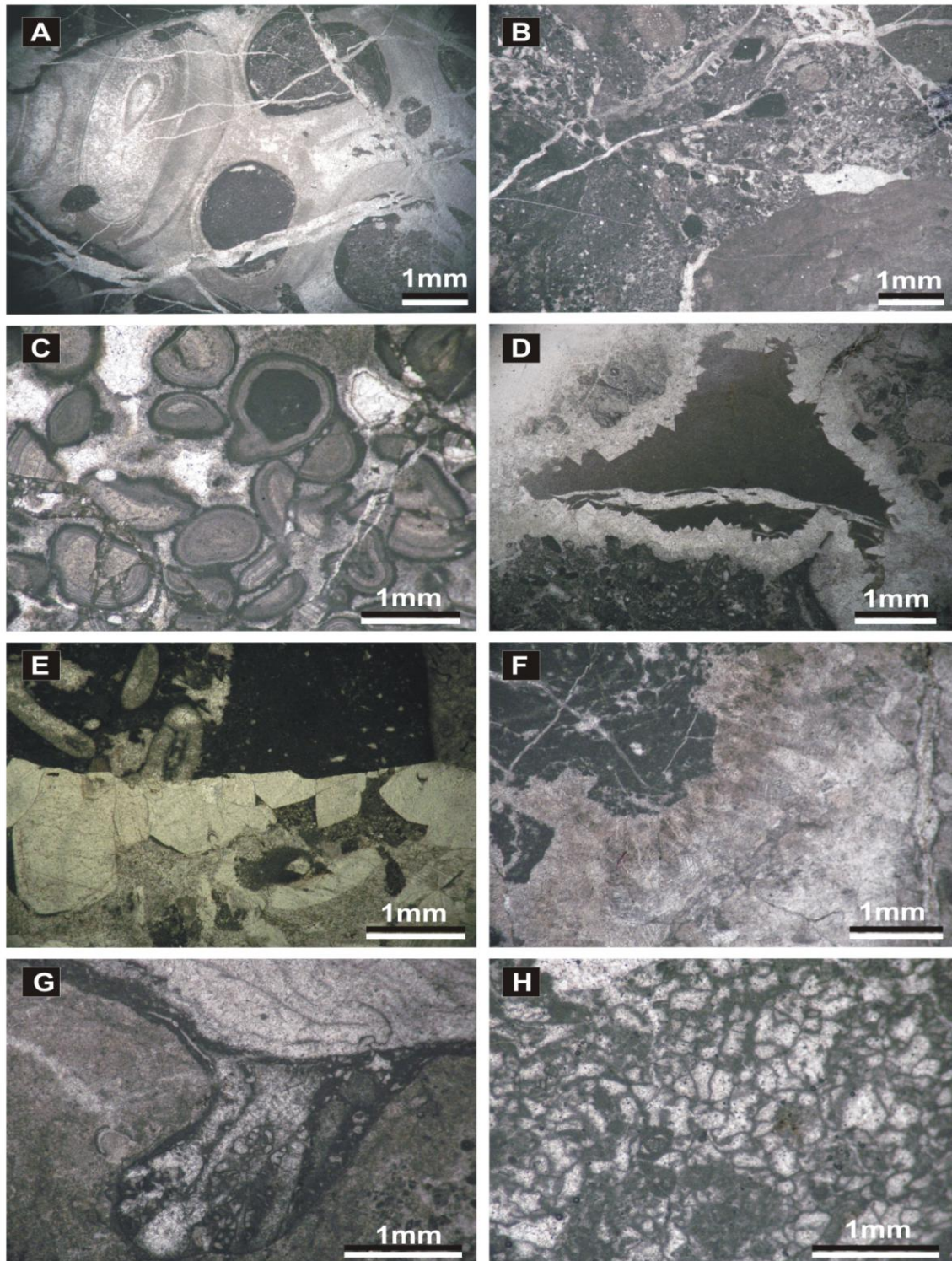


Fig. 8 – Caracteristici de microfacies din Sectorul Cacova: A - Gastropod mare cu camere umplute cu sediment micritic fin; B – Cruste microbiale grumeloase și *Crescentiella morronensis* stabilizând sedimentul de pantă recifală; C – Nivel ooidic; D, E – Cavitare cu umplutură argiloasă/marnoasă marginită de un ciment secundar de tip “dog-tooth”; F – Cimenturi prismatice în faciesurile micritice; G, H – Structuri microbiale de tip *Bacinella*.

5.5 Muntele Albu (P5)

Acest profil a fost efectuat în partea dreaptă a Curmăturii Builei, localizată în zona centrală a Masivului Buila-Vânturarița, pe o direcție de probare SE-NW, de la primele iviri calcaroase din spatele Mănăstirii Pătrunsa, urcând înspre vârful Muntele Albu. Succesiunea carbonatică din Muntele Albu este alcătuită predominant din depozite Jurasic superioare, constând în alternanțe de calcare de pantă recifală (micro-brecii și detritus recifal) cu depozite bioconstruite și curgeri fin granulare. În cadrul acestui profil au fost identificate patru tipuri majore de facies pentru depozitele Jurasicului superior: **TMF1** – rudstone/grainstone intraclastic-bioclastic, **TMF2** – boundstone coraligen-microbial, **TMF3** – grainstone fin bioclastic-peloidal și wackestone/packstone bioclastic peloidal (**TMF4**). Principalul tip de facies pentru depozitele Barremian-Aptiene, este reprezentat prin wackestone/packstone bioclastic-peloidal cu diaclaze (**TMF5**).

Conținutul micropaleontologic al depozitelor recifale din intervalul Kimmeridgian-Tithonian este destul de divers din punct de vedere taxonomic și este alcătuit, pe lângă corali, din stromatoporoide incrustante (*Petrurbatacrusta leini*, *Neuropora lusitanica*, *Ellipsactinia* sp., *Thalamopora lusitanica*, *Murania reitnieri*, *Calciostella jachenhausenensis*, *Calciagglutispongia yabei*, *Actinostromaria* sp., *Cylicopsis verticalis*, *Tubuliella fluegeli*), foraminifere (*Lenticulina* sp., *Ammobaculites* sp., *Acruliammina* sp., *Lituola baculiformis*, *Mohlerina basiliensis*, *Coscinophragma* sp., *Andersenolina alpina*, *Protopenoplis ultragranulata*, *Troglotella incrustans*), alge calcaroase (*Salpingoporella pygmaea*, *Clypeina sulcata*, *Nipponophycus ramosus*, *Thaumatoporella parvovesiculifera*) și microproblematică. Asociația de microfosile din depozitele Cretacicului inferior (Barremian-Aptian) constă în următoarele specii: *Parakoskinolina jourdanensis*, *Vercorsella hensoni*, *Charentia* sp. și structuri de tip *Bacinella*.

Începând cu partea inferioară a succesiunii, bioconstrucțiile conțin un sediment intern de tip grainstone fin bioclastic intraclastic și sunt intercalate cu depozite mai fine de curgeri granulare (grainstone fin bioclastic), ceea ce subliniază un mediu cu o

hidrodinamică ridicată, probabil deasupra bazei valurilor. Pe baza datelor prezentate se poate concluziona că există o trecere gradată de la faciesuri de pantă inferioară a șelfului, la faciesuri de margine de șelf, corp recifal sau înspre medii mai interne de sedimentare ale platformei carbonatice.

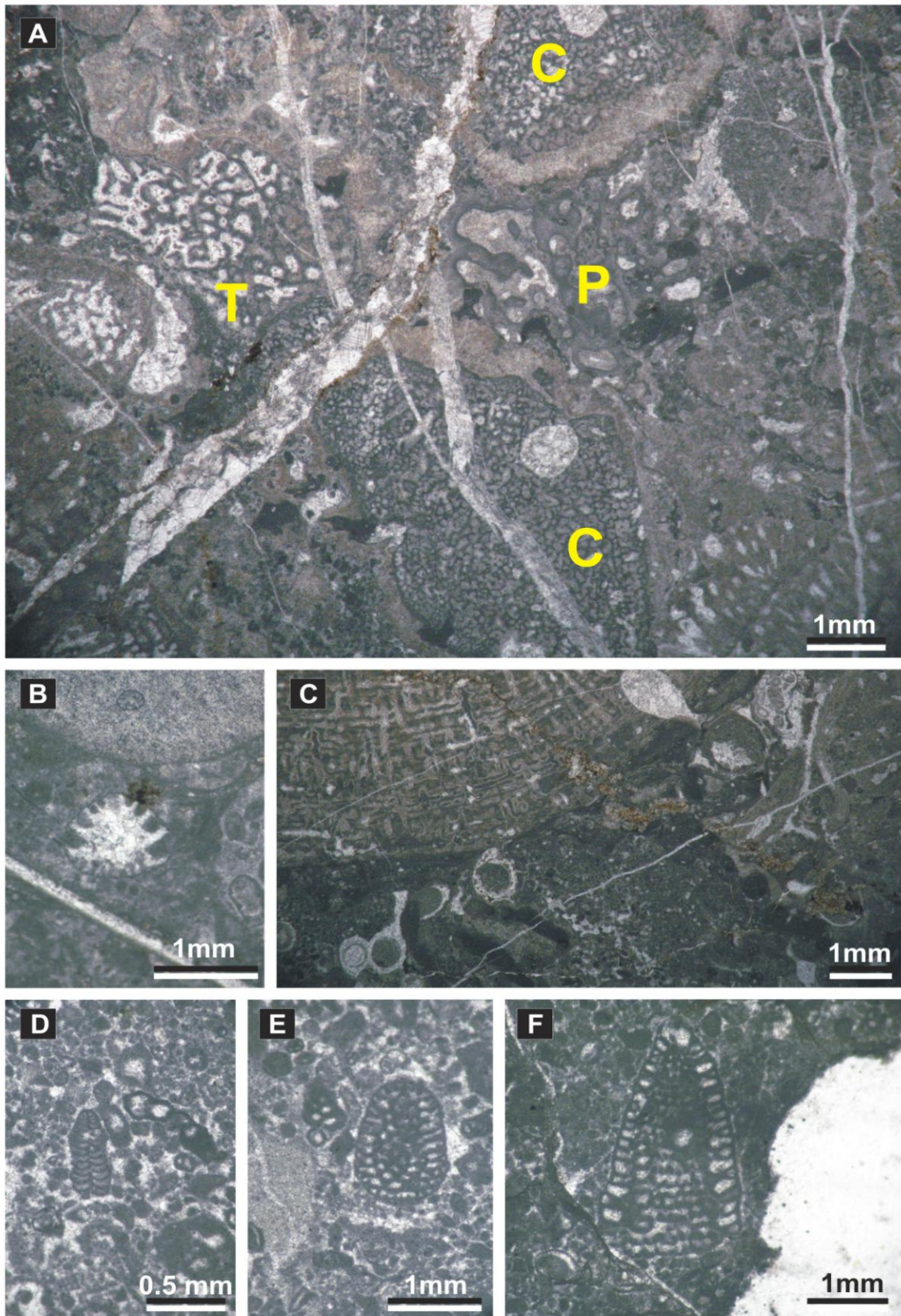


Fig. 9 – Microfosile din Muntele Albu: A - Bioconstrucție mare cu stromatoporoide (*Cylicopsis verticalis* (C), *Tubuliella fluegeli* (T)) și *Perturbatacrusta leini* (P); B - *Andersenolina alpina*; C – Sclerospongiar incrustant mare și tuburi de viermi; D-*Vercorsella* sp.; E, F - *Parakoskinolina jourdanensis*.

5.6 Schitul Pahomie - Șaua Ștevioara (P6)

Acest profil este localizat în partea centrală a Masivului Buila-Vânturarița, succesiunea probată fiind cuprinsă între primele iviri calcaroase din apropierea Schitului Pahomie și Șaua Ștevioara, localizată între Vârful Vioreanu și Vârful Vânturarița Mare.

În cadrul succesiunii calcaroase din acest sector al Masivului Buila-Vânturarița am identificat patru tipuri diferite de depozite carbonatice, care, dinspre bază spre topul succesiunii, sunt următoarele: depozite de curgeri fin granulare recifale, bioconstrucții coraliigen-microbiale cu spongieri, micro-brecii recifale și calcare micritice. Tipurile majore de facies sunt date de: grainstone grosier bioclastic/rudstone recifal (TMF1); boundstone coraliigen-microbial (TMF2); packstone/grainstone fin bioclastic stromatolitic recifal (TMF3) și wackestone/packstone bioclastic peloidal (TMF4).

În cadrul acestui sector al Masivului Buila-Vânturarița am interceptat depozite Jurassic superioare (Kimmeridgian-Tithonian sup.) și depozite Cretacic inferioare în facies Urgonian (Barremian-Aptian). Asociațiile de microfosile în special foraminiferele și algele calcaroase, au permis stabilirea vârstelor, mai sus amintite, pentru aceste depozite carbonatice.

Sub aspectul proceselor depoziționale din cadrul acestor depozite carbonatice, este de menționat existența unei tranziții graduale a faciesurilor tipice platformelor carbonatice barate. Panta inferioară, panta superioară, corp recifal (? "patch-reef") și domeniul lagunar, sunt principalele medii depoziționale date de faciesurile identificate în calcarele din sectorul Ștevioara. Mezo-structurile stromatolitice prezente în număr mare și unele microorganisme incrustante (*Crescentiella morronensis*) au consolidat sedimentele de pantă și au întărit bioconstrucțiile. Principala caracteristică a faciesurilor micritice este prezența unor oncoide mari de tip *bacinellid* asociate cu cyanobacterii rivulariacee sau foraminifere bentonice.

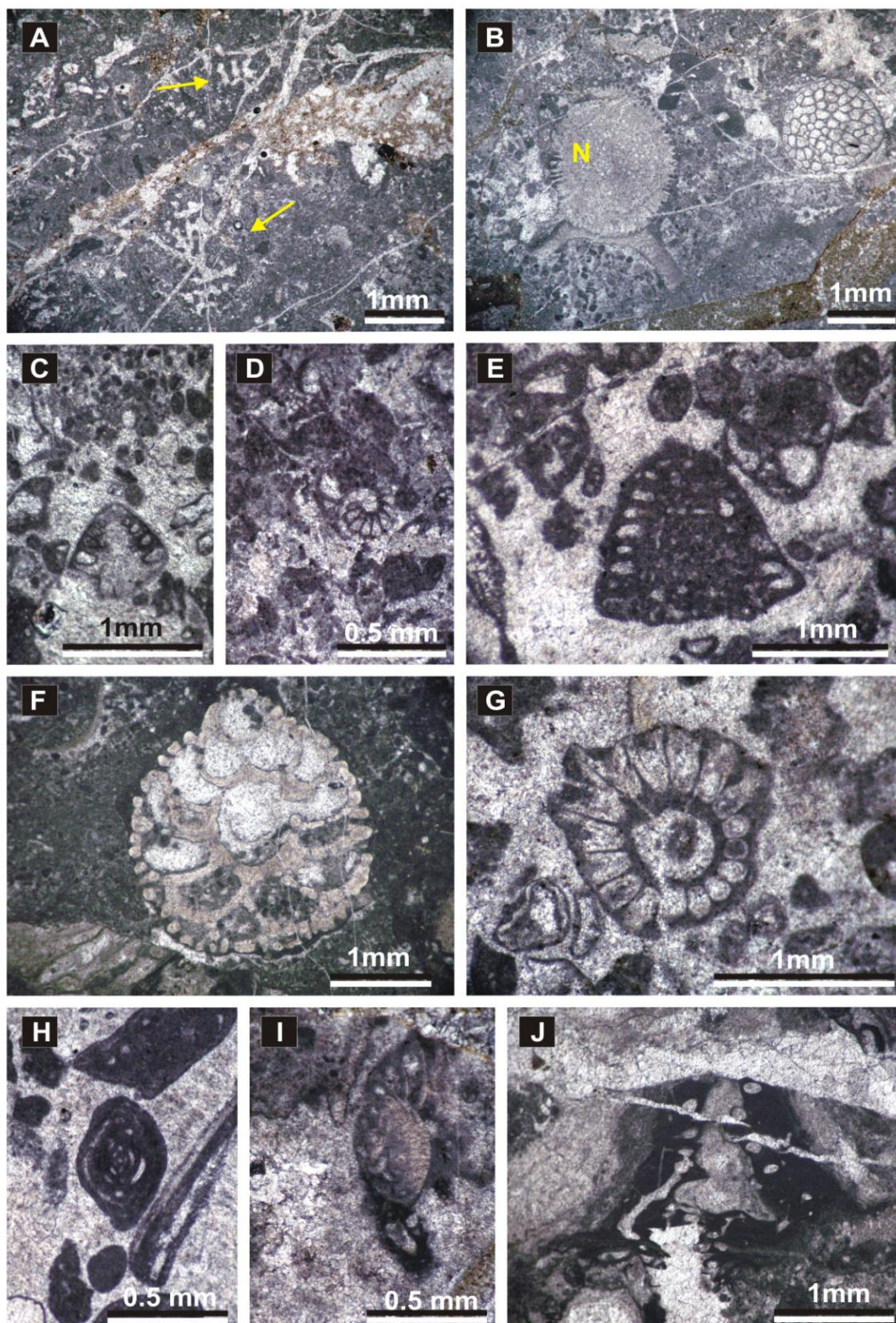


Fig. 10 – Microfosile din sectorul Ștevioara: A-*Coscinophragma cribrosa* (săgeți); B-Stromatopoidे incrustante; *Neuropora lusitanica* (N) ; C-*Andersenolina alpina*; D-*Protopeneroplis ultragranulata*; E-*Parakoskinolina jourdanensis*; F-*Thalamopora lusitanica*; G-*Clypeina sulcata*; H-Foraminifer; I-*Mohlerina basiliensis*; J-Structură de tip *Crescentiella* – *Labes atramentosa*.

5.7 Schitul Pahomie - Stâna Oale - Curmătura Oale (P7)

Acest profil este localizat în partea nordică a masivului și face legătura între versantul nord-vestic și cel sud-estic al crestei Masivului Buila-Vânturarița. Succesiunea sedimentară din acest sector al Masivului Buila-Vânturarița, este formată dintr-o alternață de niveluri calcaroase atribuite unor zone diferite ale platformei carbonatice. De la depozite de curgeri granulare fine sau grosiere, la bioconstrucții și faciesuri micritice fenestrale intertidale. Tipurile majore de facies sunt asemănătoare cu multe dintre acelea identificate în profilele anterioare și anume: **TMF1** – grainstone/rudstone intraclastic-bioclastic, **TMF2** – boundstone coraligen-microbial, **TMF3** – grainstone/packstone fin bioclastic recifal și **TMF4** – wackestone/packstone bioclastic (Fig. 56).

Asociația micropaleontologică identificată constă din: sclerospongieri incrustanti (*Petrurbatacrusta leini*, *Murania reitneri*, *Calclistella jachenhausensis*, *Neuropora lusitanica*, *Thalamopora lusitanica*, *Actinostromaria* sp., *Cylicopsis verticalis*), foraminifere (*Lenticulina* sp., *Lituola baculiformis*, *Coscinophragma* sp., *Andersenolina alpina*, *A. delphinensis*, *Protopeneroplis ultragranulata*, *Troglotella incrustans*, *Monsalevia salevensis*), alge calcaroase (*Salpingoporella pygmaea*, *Clypeina sulcata*) și microorganisme incrustante (*Crescentiella morronensis*, *Labes atramentosa*, *Lithocodium aggregatum*, structuri de tip *Bacinella*, *Radiomura cautica*, *Koskinobulina socialis*). Identificarea speciilor *Monsalevia salevensis* sau *Protopeneroplis ultragranulata* în topul succesiunii carbonatice din acest sector al Masivului Buila-Vânturarița permite încadrarea depozitelor în intervalul Kimmeridgian – Tithonian - ?Berriasian, limita dintre Jurasicul superior și Neocomian fiind nesesizabilă. Depozitele Barremian-Aptiene nu au putut fi separate pe bază micropaleontologică dar putem afirma prezența lor în cadrul acestei succesiuni prin prezența faciesurilor cu fragmente de rudisti identificate în topul succesiunii.

Depozitele carbonatice jurasice interceptate în acest profil din Masivul Buila-Vânturarița sunt asemănătoare cu acelea identificate în profilele precedente, depozite tipice pentru zonele de "upper slope" sau "fore-reef" ale platformelor carbonatice recifale. Excepție face nivelul micritic fenestral interceptat în prima parte a profilului unde domină faciesurile de platformă internă cu cyanobacterii rivulariacee și pisoide.

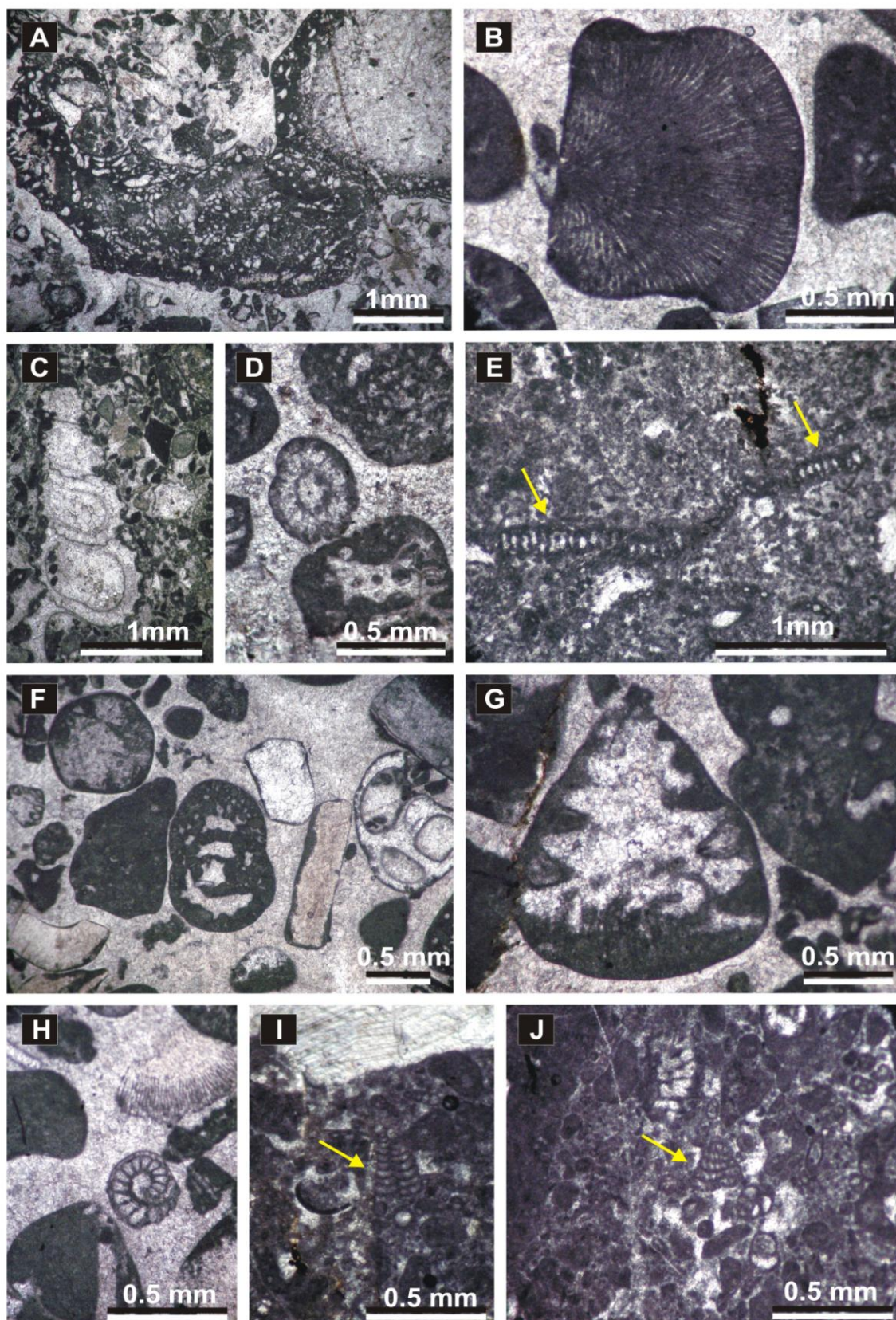


Fig. 11 – Microfosile din sectorul Curmătura Oale: A-Oncoid mare *bacinellid*; B-Algă *solenoporacee*; C-Gastropod; D-*Salpingoporella pygmaea*; F-Foraminifer bentonic; G-*Andersenolina alpina*; H-*Protopenneroplis ultragranulata*; I-J-*Monsalevia salevensis*.

5.8 Valea Cheii (P8)

Profilul din Valea Cheii (Cheile Cheii) reprezintă ultimul profil efectuat în Masivul Buila-Vânturarița. Acest sector de chei este localizat în extremitatea nord-estică a masivului, reprezentând de fapt limita dintre culmea principală și Masivul Stogu. Succesiunea carbonatică din Valea Cheii este formată dintr-o alternanță de depozite recifale cu calcare micritice bioclastice/microbiale. Depozitele recifale sunt reprezentate în cea mai mare parte prin microbrecii carbonatice și prin bioconstrucții coraligen-microbiale. Depozitele micritice domină partea superioară a succesiunii și sunt reprezentate prin biopelmicrite diaclazate sau, în unele cazuri, brecifiate. Tipurile majore de facies identificate sunt următoarele: **TMF1** – grainstone/rudstone bioclastic recifal, **TMF2** – boundstone coraligen-microbial cu organisme incrustante și **TMF3** – wackestone bioclastic.

În cadrul depozitelor carbonatice din Valea Cheii au fost interceptate doar depozite Jurassic superioare. Vârsta acestora, Kimmeridgian – Tithonian sup., este confirmată de următoarea asociație de microfosile: *Clypeina sulcata*, *Salpingoporella pygmaea*, *Charentia evoluta*, *Andersenolina alpina*, *Protopeneroplis ultragranulata*, *Neuropora lusitanica*, *Crescentiella moronensis*, *Lithocodium aggregatum* și *Perturbatacrusta leini*. Această asociație micropaleontologică este tipică pentru faciesurile Jurassic superioare din multe alte zone ale Carpaților din România (Uță & Bucur, 2003; Bucur & Săsăran, 2005; Săsăran, 2006; Pleș et al., 2013).

Depozitele calcaroase ce află în Valea Cheii sunt caracterizate printr-o dominanță a faciesurilor de pantă recifală, reprezentate prin curgeri granulare dinspre zona de fore-reef, asociate cu bioconstrucții de tipul "patch-reef". Crustele de ciment prezente precum și unele microbialite, au dus la stabilizarea sedimentelor de pantă din această zonă a masivului. Peste acestea, stau în continuitate de sedimentare o serie de calcare cenușii-albicioase reprezentate prin faciesuri „mâloase” formate în medii liniștite puțin adânci din zonele interne ale platformei carbonatice. Partea inferioară a succesiunii micritice este puternic afectată de procese diagenetice cum ar fi fenomenele de brecifieri, fisuri, generații diferite de cimenturi în cavități sau procese de dolomitizare. Au fost observate și câteva niveluri subțiri cu pisoide.

Spre deosebire de majoritatea secțiunilor analizate din Masivul Buila-Vânturarița, în cadrul depozitelor recifale, ponderea crustelor microbiale este mai scăzută. Fabric-urile crustoase asociate cu diverse microorganisme incrustante sunt mai rare, în timp ce

bioconstrucțiile cu stromatoporoide lipsesc. Structurile microbiale prezente sunt reprezentate prin micro-structuri leiolitice sau oncoidale la care se adaugă și unele mezo-structuri fin laminate.

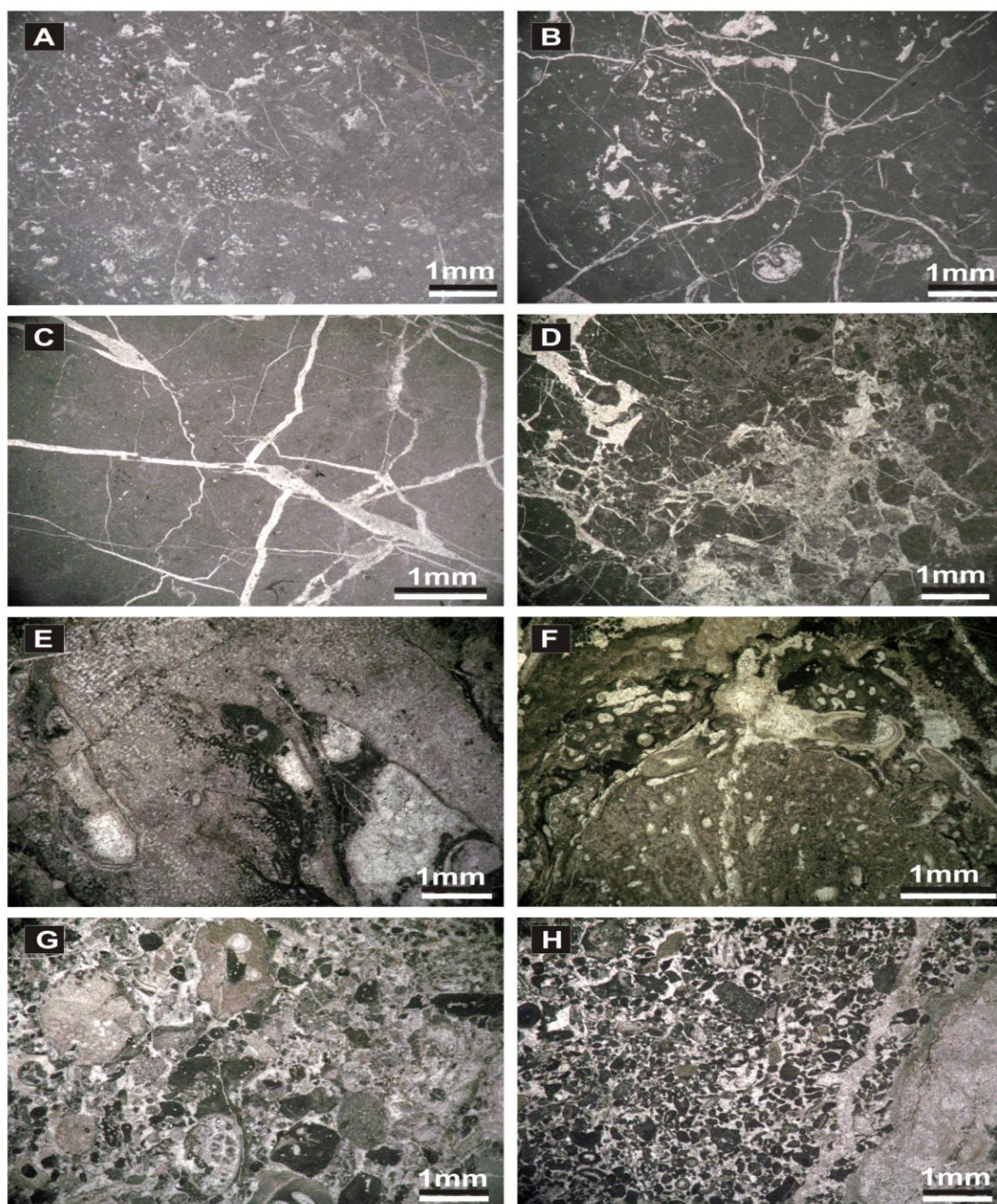


Fig. 12 – Principalele microfaciesuri din Valea Cheii: A-Wackestone peloidal-bioclastic cu cyanobacterii rivulariacee; B-Wackestone bioclastic cu diaclaze și cavități sparitice; C-Mudstone diaclazat; D-Wackestone peloidal-intraclastic brecciat; E-Framestone coraligen microbial cu cruste de ciment; F-Boundstone coraligen-microbial; de remarcat este fabric-ul crustos al bioconstrucției datorat asocierii mai multor specii de organisme incrustante și perforatoare printre care se numără *Perturbatacrusta leini*, *Neuropora lusitanica* sau bivalve perforatoare de tipul *Gastrochaenolites*; G-Grainstone grosier/Rudstone recifal; H-Grainstone bioclastic recifal.

CAPITOLUL 6. Ocurența și importanța organismelor incrustante și a crustelor microbiale din depozitele recifale ale Masivului Buila-Vânturarița.

Microorganisme incrustante (Fig. 14)

Depozitele Jurasicului superior din Masivul Buila-Vânturarița, sunt alcătuite predominant din calcare masive recifale, conținând o mare varietate de cruste microbiale asociate cu numeroase tipuri de organisme incrustante. Aceste micro-organisme joacă un rol deosebit în evoluția și consolidarea framework-urilor recifale și totodată sunt considerate a fi elemente importante în descifrarea și interpretarea mediilor depoziționale.

Principala caracteristică a activității microbiale în calcarele recifale jurasice din Masivul Buila-Vânturarița este generarea numeroaselor tipuri de structuri cum ar fi stromatolitele, crustele thrombolitice, crustele de ciment, cortexurile micritice, fabricurile dense spre peloidale etc., însoțite de forme incrustante. Chiar dacă ocurența multora dintre acești ”micro-encrusteri” în cadrul crustelor microbiale din Jurasicul superior – Cretacicul inferior este bine cunoscută, unele forme distincte reprezintă încă organisme cu poziții sistematice incerte, afilierea lor filogenică fiind într-o continuă cercetare în ultimele decenii.

Asociațiile de organisme incrustante identificate în secțiunile studiate din Buila-Vânturarița sunt caracterizate printr-o mare varietate taxonomică, cele mai importante și abundente specii fiind descrise și analizate în detaliu (*Crescentiella morronensis*, *Lithocodium aggregatum*, *Koskinobullina socialis*, *Radiomura cautica* și structuri de tip *Bacinella*)

Pe lângă organismele micro-incrustante menționate anterior, au fost semnalate și alte specii importante în componența crustelor microbiale din depozitele bioconstruite ale Masivului Buila-Vânturarița: foraminifere bentonice (*Coscinophragma* sp.), alge calcaroase (*Thaumatoporella parvovesiculifera*), organisme microproblematică (*Labes atramentosa*, *Iberopora bodeuri*), spongieri incrustanți (*Calcistella jachenhausenensis*, *Murania reitneri*, *Neuropora lusitanica*, *Thalamopora lusitanica*), briozoare și serpulide

Structuri și cruste microbiale (Fig. 15)

Riding (2000) consideră că macrofabricurile carbonatice microbiene pot fi divizate în trei mari tipuri: structuri microbiene laminare (stromatolite), structuri grumeloase (thrombolite) și microbialite lipsite de structură (leiolite). Bazându-se pe clasificarea microbialitelor a lui **Schmid (1996)**, **Flügel (2004)** a propus trei tipuri de macrofabricuri microbiene: peloidale, laminitice și dense. Existența microstructurilor peloidale este legată de prezența fabricurilor thrombolitice. După modul de dispunere a peloidelor, fabricurile thrombolitice se pot diviza la rândul lor în thrombolite slab structurate, thrombolite grumeloase sau thrombolite laminare care fac deja trecerea spre microstructurile laminitice. După **Leinfelder (1993)** thrombolitele sunt compuse exclusiv din structuri peloidale. **Riding (1991)** a arătat că thrombolitele prezintă o matrice compusă din cruste peloidale în care pot fi incluse fragmente de organisme recifale. Existența microstructurilor laminitice se leagă de prezența stromatolitelor care pot fi compuse fie din peloide (stromatolite peloidale) fie din lamine micritice (provenite cel mai probabil din activitatea microbiană). Fabricurile stromatolitice pot să apară împreună cu fabricuri thrombolitice formând structuri care pot să prezinte un anumit grad de laminație (**Riding, 1991**).

În depozitele carbonatice din Masivul Buila-Vânturarița a fost observată o dominanță a mezostructurilor thrombolitice-peloidale. Asociat acestor structuri mai apar mezostructuri laminitice (stromatolitice) formate din microstructuri grumeloase și microstructuri laminitice-micritice. În compoziția stromatolitelor sunt incluse uneori și alte organisme incrustante. În termeni de macrofabric-uri, aceste structuri sunt greu de sesizat în teren, datorită acestui fapt, observațiile și descrierile sunt limitate la mezo- și micro-structuri.

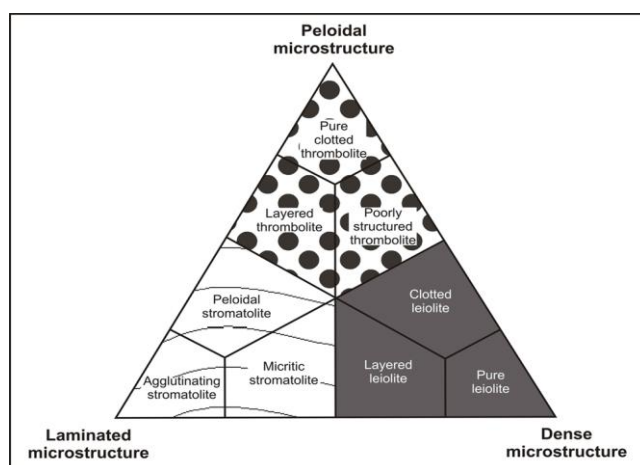


Fig. 13 – Clasificarea structurilor microbiene mezozoice (din **Pleș et al., 2013**, modificat după **Flügel 2004**)

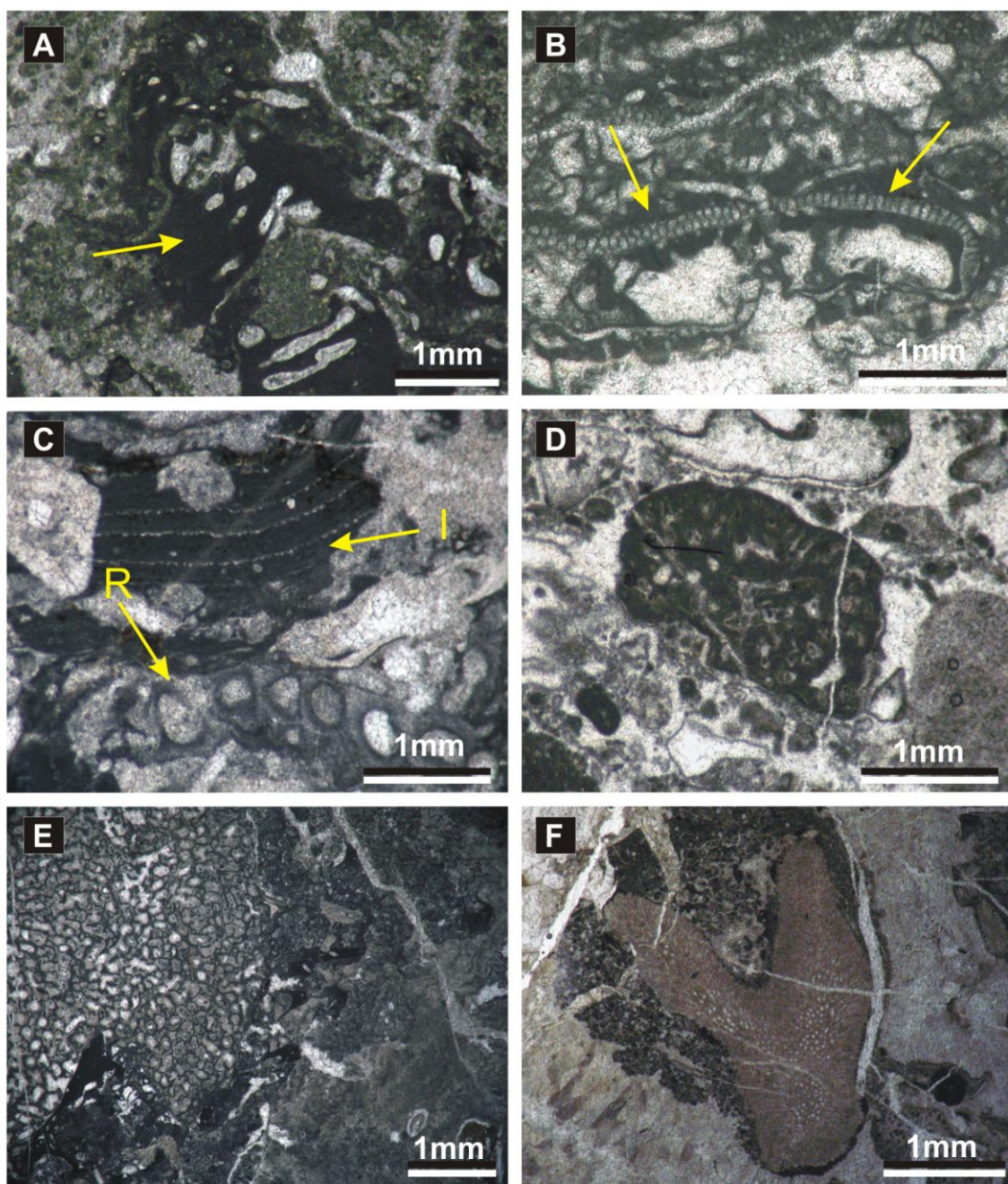


Fig. 14 – A-*Labes atramentosa* (săgeată), o structură de tip *Crescentiella*, foarte comună în calcarele recifale din Masivul Buila-Vânturarița; B-Specimene de *Thaumatoporella parvovesiculifera* (săgeată); C-*Iberopora bodeuri* (I) și *Radiomura cautica* (R) într-un boundstone coraligen-microbial; D-Foraminifer bentonic incrustant (?*Coscinophragma* sp.); E-F-Sclerospongieri incrustanți asociați cu diverse organisme incrustante. În F, *Neuropora lusitanica*.

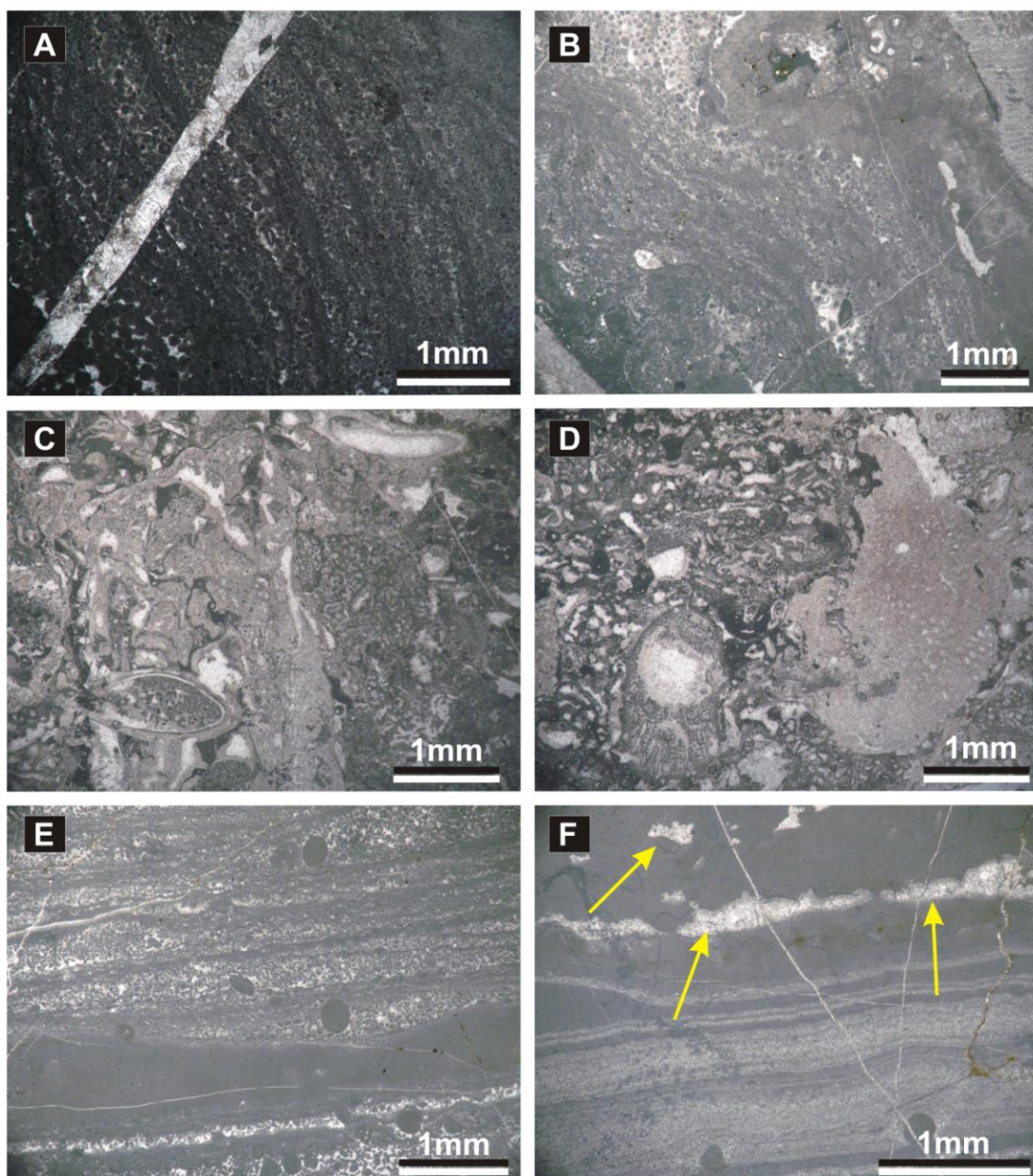


Fig. 15 – Structuri și cruste microbiale în calcarele recifale din Masivul Buila-Vânturarița; A-Mezostrucură stromatolitică aglutinantă-peloidală; B-Strucură stromatolitică/grumeloasă peloidală; C-D-Aglomerare de organisme incrustante stabilizând faciesurile coraligen-microbiale; E-Tranzitie între fabricuri stromatolitice peloidale (în partea de sus) spre faciesuri mai fine (leiolitice) în partea de jos a imaginii; F-Microstrucură stromatolitică-laminitică asociată cu structuri fenestrale (săgeți).

CAPITOLUL 7. Analiza proceselor diagenetice.

Procesele diagenetice care afectează rocile carbonatice se referă în principal la: cimentare, compactare, dizolvare, neomorfism, dolomitizare și micritizare microbiană. Aceste procese se pot produce concomitent cu depunerea sedimentelor (caracter sindepozitional), continuându-se în mediul de îngropare a acestora, sau după ridicarea pachetelor de roci și expunerea subaeriană. Efectele acestor procese sunt reprezentate prin formarea diferitor tipuri de cimenturi sau texturi specifice în rocile carbonatice, care permit de cele mai multe ori identificarea mediilor diagenetice. Acestea sunt următoarele: mediul diagenzei marine, mediul diagenzei de îngropare și mediul diagenzei meteorice (**Flügel, 2004; Scholle & Ulmer-Scholle, 2003**).

În calcarele Jurasicului superior – Cretacului inferior din Masivul Buila-Vânturarița au fost identificate numeroase procese diagenetice legate de cele trei medii principale ale diagenzei, în special în cazul depozitelor recifale jurasice.

Diageneza marină (singenică)

Principalele caracteristici ale diagenzei marine care au fost observate în depozitele calcaroase din cele opt profile analizate, sunt reprezentate prin: cimenturi cu fabricuri fibroase de primă generație, dizolvări, recristalizări și bioeroziuni în cadrul bioconstrucțiilor recifale.

Cimentarea este probabil cel mai important proces în cadrul diagenzei marine. Au fost identificate cimenturi diferite de primă generație, în special cele de tip fibros-radiaxial sau micro-cristalin, acestea fiind dependente de porozitatea inter-particulară a calcarelor. Astfel de cimenturi se observă frecvent în depozitele de pantă recifală, în special în cadrul micro-breciilor sau biosparitelor grosiere, unde pot forma cruste mari sau pot umple spații poroase pe marginile unor cavități. Prezența sedimentului intern în interiorul crustelor de ciment sau identificarea unor generații succesive de cimenturi în pori, asociate cu numeroase incrustații microbiale, reflectă caracterul sindepozitional al acestor cimenturi submarine. După cimentarea sindepozitională spațiile interparticulare pot fi umplute cu sediment intern fin granular sau cu generații succesive de cimenturi calcitice, de obicei cu textură fibroasă. Aceste cimenturi fibroase-radiaxiale au avut rolul

de consolidare și fortificare a depozitelor de pantă recifală sau a depozitelor de tip "patch-reef" din timpul Jurasicului superior.

Micritizările microbiene sunt prezente în cadrul bioconstrucțiilor spongio-coraligene din zona de fore-reef sau, în special, în fabricurile peloidal-fenestrale din zonele interne ale platformei carbonatice. Aceste procese constau în formarea unor cortexuri micro-cristaline micritice pe unele bioclaste (micritizări parțiale) care pot duce până la micritizarea totală. Asociat acestor procese se pot observa micro-structuri microbiene leiolitice sau stromatolitice. Crustele de ciment calcitic de primă generație pot fi recunoscute și în urma activităților bioerozionale exercitate de unele macro- și micro-organisme perforatoare (bivalve, foraminifere) în cadrul bioconstrucțiilor spongio-coraligen-microbiale.

Procesele de neomorfism identificate în depozitele recifale jurasice, sunt reprezentate prin dizolvări și recristalizări în stare solidă a aragonitului și/sau a calcitului înalt magnezian inițial din scheletul organismelor bioconstructoare. Inceputul neomorfismului este marcat de dizolvări selective (parțiale sau totale) a structurii coraligene sau a unor specii de stromatoporoide, urmat de o recristalizare (precipitare) a calcitului slab magnezian în spațiul inter-scheletal nou format. Neomorfismul este legat de mediul marin freatic, fluidele marine saturate în CaCO_3 determinând dizolvarea aragonitului, urmată de o recristalizare timpurie reprezentată prin cimenturi calcitice.

Analizele de catodoluminiscentă pot reflecta și ele caracterul sindepozițional prin lipsa luminescenței cristalelor de ciment. Luminescența carbonaților în spectrul vizibil poate fi generată de anumite impurități cum ar fi Mn^{2+} , spectrul de emisie generat de acești ioni fiind portocaliu-roșu sau portocaliu-galben. Descreșterea luminescenței poate fi cauzată de prezența în carbonați a ionilor de Fe^{2+} , Co^{2+} sau Ni^{2+} .

Diageneza de îngropare (mesogenetică)

Efectele diagenezei de îngropare sunt foarte frecvente în depozitele calcaroase ale Masivului Buila-Vânturarița. Cimentarea secundară a porilor, dizolvările sub presiune, compactarea mecanică sau fracturarea, reprezintă principalele procese ce afectează rocile carbonatice în cadrul diagenezei de îngropare.

Principalele tipuri de cimenturi ce au fost observate, sunt cimenturile calcitice de a doua generație, precipitate sub formă de sparit în spațiile poroase din microbrecciile recifale sau din depozitele peritidale. Cristalele au predominant dimensiuni echigranulare

(blocky sau mozaic) sau cimenturile pot fi de tip druzic. Un alt tip de ciment asociat diagenzei de îngropare este cimentul sintaxial de supracreștere pe radiolele și/sau fragmentele de echinoderme, identificat frecvent în depozitele de detritus recifal.

Gradul de compactare este moderat spre scăzut, datorat cimentărilor timpurii în urma diagenzei marine. Predomină contactele tangențiale și punctiforme, dar au fost observate sporadic și structuri stilolitice rezultate în urma proceselor de dizolvare sub presiune. Fragmentarea unora dintre bioclaste (corali, bivalve sau gastropode) sau fisurile umplute cu sparit calcitic, sunt cele mai comune elemente ale diagenzei de îngropare din calcarele Masivului Buila-Vânturarița.

În mediile de îngropare, procesele de dolomitizare pot forma cimenturi, spre deosebire de alte medii diagenetice unde acestea se produc sub formă de înlocuire minerală.

Diageneza meteorică (eogenetică)

În calcarele Masivului Buila-Vânturarița, s-a putut observa o serie de procese diagenetice tipice mediului meteoric (zona situată sub suprafața uscatului și deasupra masei de apă). În această zonă apa meteorică este principalul agent ce controlează acest tip de diageneză, producând dizolvări, recristalizări sau cimenturi specifice. În calcarele recifale și în special în cele intertidale, cimentarea se produce în partea inferioară a zonei vadoase formându-se astfel cimenturile calcitice de tip menisc, sau cimenturi microstalcitice (gravitațional) pe unele bioclaste, intraclaste sau în faciesurile fenestral-microbiale. Prezența siltului vados din numeroasele cavități identificate în depozitele de pantă recifală, poate reprezenta un argument adițional în recunoașterea și interpretarea mediului vados de apă dulce sau a expunerii subaeriane.

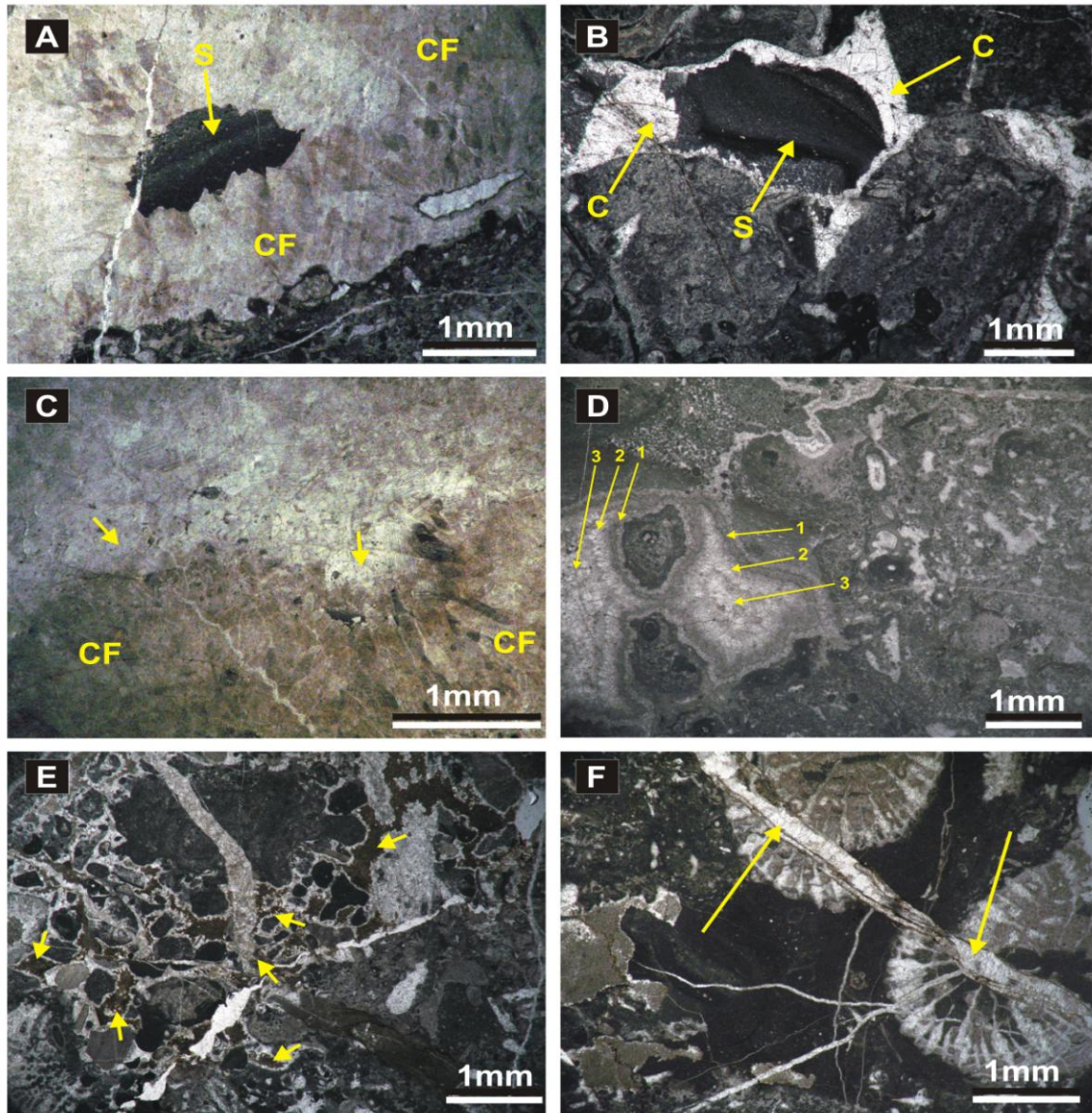


Fig. 16 – Procese de diagenază. **A** - Crustă de ciment prismatic rezultat în urma recrystalizării cimentului fibros-radiaxial marin (CF) într-o micro-brecie de pantă recifală; în interiorul crustei se poate observa o cavitate (S) umplută cu sediment fin micritic laminat; **B** - Cavitate intra-recifală în cadrul unei micro-structuri microbiale grumeloase; prezența sedimentului fin micritic (S) din interiorul cavității, asociat cu o cimentare adițională (C), reprezintă unele efecte ale diagenezei marine timpurii; **C** – Generații succesive de cimenturi sindepoziționale; în partea de jos a imaginii se observă numeroase cristale de ciment prismatic (inițial a fost fibros-radiaxial) (CF), urmate de o generație mai nouă de ciment granular sparitic în interiorul cavității (săgeți); **D** – Cruste multiple de ciment într-un facies microbial; se poate observa o primă generație de cruste microcristaline fibroase care se dezvoltă pe unele oncoide (1); peste acestea se dispune o serie de cristale prismatice sparitice (2) urmate de o ultimă generație de cimenturi granulare (mozaic/druzic) (3); **E** – Dizolvări post-depoziționale dependente de porozitatea inter-particulară a unui rudstone recifal; cavitățile rezultate (săgeți) în urma dizolvării sunt umplute cu sediment fin argilos și sunt marginite de cimenturi sparitice denticulate; **F** – Efecte ale diagenezei de îngropare; diaclaze sparitice (fisuri) și cavități într-o bioconstrucție coraligen-microbială; corali sunt parțial fracturați.

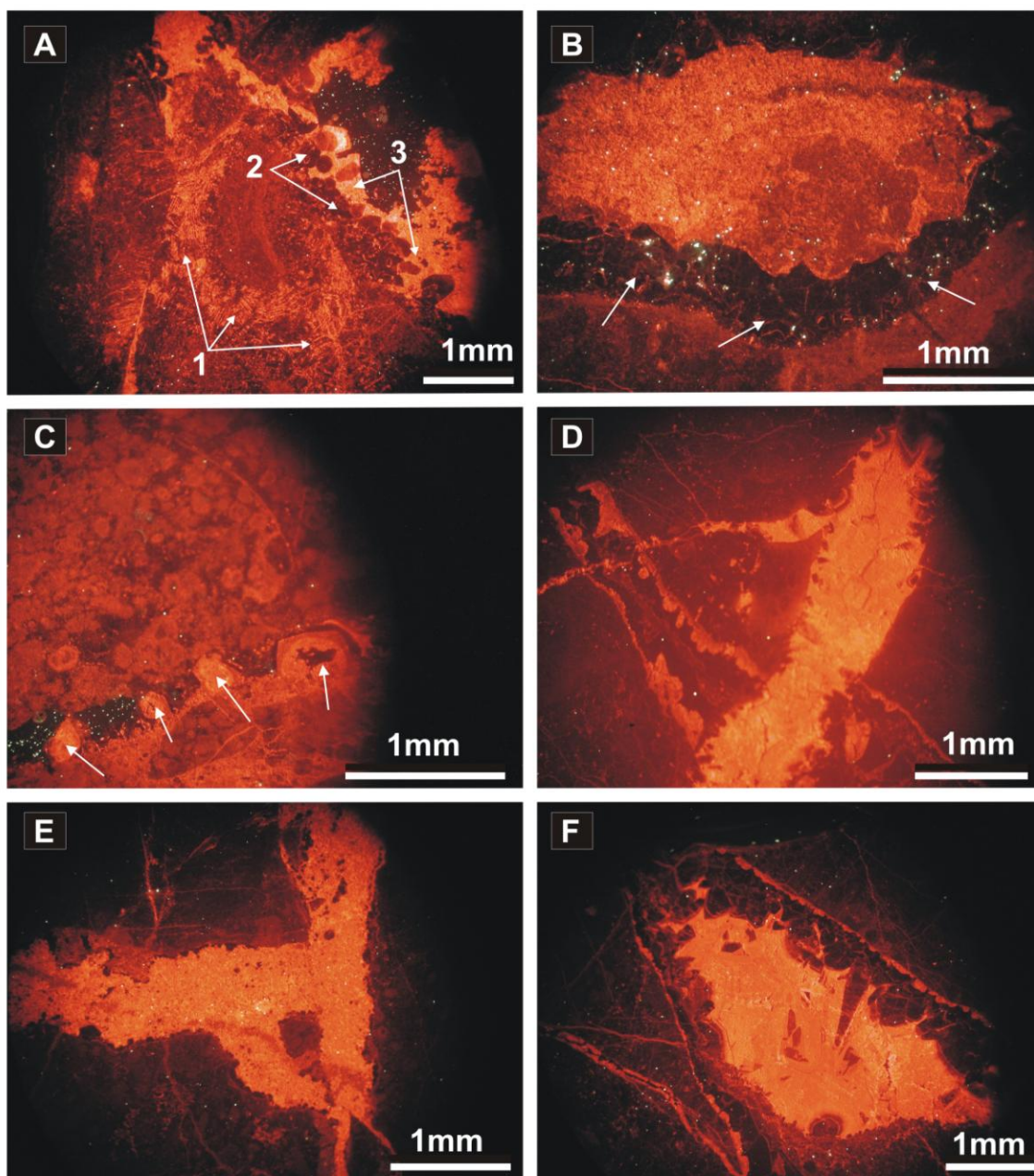


Fig. 17 – Procese de diageneză (analiză în catodoluminescență) - **A** – Crustă de ciment sindepozitional fibros-radiaxial (1) urmată de o cimentare nonluminescentă reprezentată prin cristale mari sparitice (2) peste care se poate observa o umplutură microcristalină puternic luminescentă (3); **B** - Cimentare sindepozitională calcitică pe o fisură; cristalele de ciment sunt non-luminișcente (săgeți); **C** – Cristale sparitice puternic luminescente (săgeți) în interiorul unei fisuri; diferențele de intensitate a luminescenței pe cristale sunt date de prezența ionilor de Mn^{2+} (activatori) și a ionilor de Fe^{2+} (inhibatori) în carbonați; **D** – Fisuri cu distribuție diferită a zonalităților datorate migrării fluidelor marine; **E** – Cavitare umplută cu un ciment micro-cristalin vados (?siltic) puternic luminescent; pe marginile cavității se poate observa o peliculă fina denticulată de cristale sparitice non-luminescentă; **F** – Generații succesive de cimenturi calcitice într-un por mare închis în fațesuri recifale; variația luminescenței este dată de diferențele de continut de diferitelor succesiuni de ciment.

CAPITOLUL 8. Evoluția mediilor depoziționale în intervalul Jurassic superior – Cretacic inferior.

Depozitele carbonatice Jurassic superior-?Neocomian (TMF1, TMF2 și TMF4) din masivul Buila-Vânturarița sunt în alcătuite în principal din calcare recifale cu aspect masiv. În partea inferioară și mediană a succesiunilor analizate se întâlnesc niveluri groase de rudstone recifal intercalat cu boundstone coraligen-microbian. În general, bioconstrucțiile apar intercalate în succesiune și sunt instalate respectiv dezvoltate pe faciesurile brecciilor carbonatice. Bioconstrucțiile nu au ajuns să realizeze prin consolidare o armătură verticală compactă care să explice paleopanta recifală. În cazul nostru, crustele microbiale și uneori cimenturile sindepoziționale, au avut rolul de stabilizare și legare a faciesurilor de pantă. Ulterior, substratul a devenit stabil și favorabil instalării nivelurilor cu bioconstrucții coraligen-microbiale. Faciesurile grosiere recifale (breccii/microbreccii) pun în evidență instabilitatea pantei crestei șelfului.

Organismele micro-incrustante au jucat un rol important în evoluția și consolidarea armăturii recifale jurasice. Ele reprezintă elemente importante în descifrarea și interpretarea mediilor depoziționale. Cele mai importante organisme incrustante sunt *Crescentiella morronensis*, *Koskinobullina socialis*, *Lithocodium aggregatum*, structuri de tip *Bacinella*, *Radiomura cautica*, *Coscinophragma* sp. și *Troglotella incrustans*. Activitatea microbială și contribuția sa în geneza bioconstrucțiilor recifale a fost dovedită de prezența frecventă a micritului dens, structurilor laminate, incrustațiilor biogenice, crustelor de ciment, fabricurilor grumeloase, thrombolitice sau peloidale, cortexurilor micritice constructive sau unele structuri tipice. Structurile de tip *Bacinella* asociate bioconstrucțiilor, evidențiază adâncimi din ce în ce mai mici ale mediului depozițional (Schmid, 1996). Pe baza datelor prezentate se poate concluziona că există o trecere gradată de la faciesuri de pantă de șelf la faciesuri de margine de șelf ale platformei carbonatice. Depozitele carbonatice Jurassic superior-?Neocomian se încadrează în cea mai mare parte în ceea ce a fost definit ca „boundstone coral-microbial cu microorganisme incrustante” (Pleș et al., 2013).

Asocierea faciesurilor rudstone/grainstone grosier intraclastic-bioclastic cu bioconstrucții, pune în evidență un mediu de pantă de șelf extern al unei platforme carbonatice. Evoluția pe verticală a asociațiilor de facies pune în evidență o trecere

gradată de la medii de pantă „recifală”, la medii de creastă „recifală”, și indică progradarea platformei carbonatice în timpul Jurasicului superior.

În partea superioară a succesiunii Jurassic superior-?Neocomian se găsesc toți termenii caracteristici mediului peritidal (subtidal, intertidal și supratidal). Mediul subtidal este reprezentat în majoritatea cazurilor prin micrite peloidal bioclastice, intens bioturbate. Fauna conținută este foarte diversificată reprezentată prin corali, spongieri, echinide, lamelibranchiate, gastropode, foraminifere mari bentonice, alge verzi (dasycladale) și cyanobacterii de tip rivulariceu. Cele mai reprezentative microfaciesuri sunt mudstone/wackestone cu dasycladale și wackestone/packstone cu dasycladale și foraminifere, caracteristice unor ape cu energie scăzută, puțin adânci. Pe baza componentelor carbonatice (bioclaste, peloide, oncoide, intraclaste) cuprinse într-o matrice micritică și a structurilor de bioturbație, se poate spune că aceste faciesuri aparțin mediului marin, subtidal (**Ginsburg, 1975; Shinn, 1983; Hardie & Shinn, 1986; Tucker & Wright, 1990; Pratt et al., 1992**).

Trăsătura distinctivă a submediului subtidal cu o energie ridicată este dată de grainstone și packstone cu fragmente de corali, foraminifere mari bentonice, echinide și fragmente de dasycladale. În cadrul succesiunii, aceste calcare sunt intercalate cu depozitele micritice subtidale și intertidale. Suportul granular și tipul componentelor carbonatice din aceste asociații de microfacies, evidențiază un mediu marin normal, cu ape puțin adânci și cu energie ridicată. Astfel de medii pot reprezenta cordoane tidale sau litorale din zonele puțin adânci ale platformei carbonatice (**Ginsburg, 1975, Shinn, 1983a; Hardie & Shinn, 1986; Tucker & Wright 1990; Pratt et al., 1992**).

Submediul subtidal cu condiții restrictive (TMF5) este reprezentat prin mudstone/wackestone cu cyanobacterii și packstone fenestrat cu oncoide. Anvelopa oncoidelor este formată din microstructuri microbiale, cyanobacterii de tip rivulariaceu, structuri de tip *Bacinella*, *Lithocodium aggregatum* și *Thaumatoporella parvovesiculifera*.

Mediul intertidal conține depozite de plajă, formate în zone cu energie ridicată (grainstone peloidal cu „keystone vugs”) și depozite fine, laminate (packstone peloidal), caracteristice unui mediu cu energie scăzută. Aceste calcare sunt asociate frecvent cu faciesurile bălților intertidale sau cu depozitele supratidale. Microfaciesurile cele mai reprezentative sunt mudstone peloidal cu bioturbații, mudstone peloidal cu laminații orizontale, wackestone peloidal cu *Favreina* și mudstone/wackestone peloidal și fenestrat. Bioclastele sunt reprezentate prin miliolide, coprolite de crustacee (*Favreina* sp.), bivalve cu cochilie mică și subțire, gastropode, ostracode și cyanobacterii.

Mediul supratidal conține calcare micritice nefosilifere și fenestrate, care pot fi dolomitizate. Structurile fenestrale reprezintă trăsăturile caracteristice mediilor intertidal superioare - supratidale (**Shinn, 1968a; Lucia, 1972; Shinn, 1983a; 1983b; Tucker & Wright, 1990**).

Calcarele peritidale din topul succesiunii Jurassic superior-?Neocomian pun în evidență primele semnale de diminuare a spațiului de acomodare pe platforma carbonatică.

Depozitele Cretacului inferior (**TMF3**) de vârstă Barremian-Aptian dezvoltate în facies Urgonian se regăsesc doar în partea superioară a succesiunilor carbonatice din Muntele Arnota, Cheile Costești, Muntele Cacova, Muntele Albu, Șaua Ștevioara și Curmătura Oale. Acestea se sunt dispuse transgresiv peste stiva recifală jurasică (Fig. 82). Diversitatea micropaleontologică a depozitelor Cretacului inferior (Barremian inferior-?Aptian), este mai redusă decât cea a depozitelor Jurassicului superior, cele mai importante specii identificate pentru stabilirea vârstei fiind următoarele foraminifere: *Parakoskinollina jourdanensis*, *Parakoskinolina* sp., *Vercorsella camposaurii*, *Nautiloculina broennimanni*, *Pfenderina globosa*, *Pseudolituonella* sp. și *Everticyclammina* sp.

Microfaciesurile sunt reprezentate prin wackestone bioclastic-peloidal cu foraminifere (*Parakoskinolina jourdanensis* și *Vercorsella camposaurii*) și packstone bioclastic cu fragmete de rudiști. Umpluturile de diaclaze, micritizările și microfosile tipice (foraminifere), reprezintă principalele caracteristici ale acestor calcare cretacice.

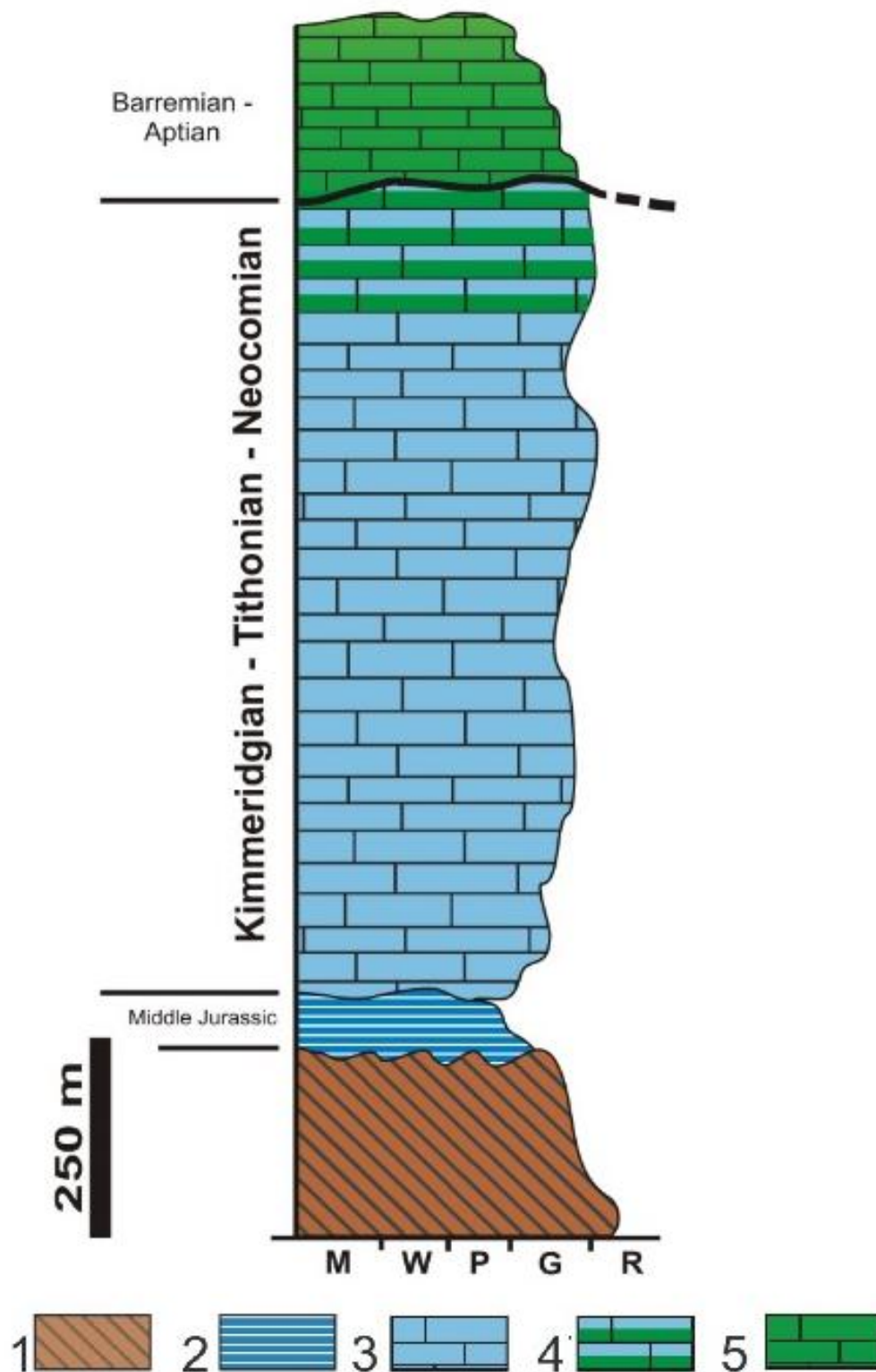


Fig. 18 – Succesiunea generală a depozitelor din Masivul Buila-Vânturarița (1 -Fundamentul cristalin (Litogupul Sebeș-Lotru); 2 – Jurassic mediu; 3 – Bioconstrucții coraligen-microbiale de vârstă Kimmeridgian-Tithonian; 4 - Calcare peritidale neocomiene; 5 – Calcare în facies Urgonian (Barremian-Aptian).

Concluzii

Principalul obiectiv al acestei teze de doctorat a fost studiul detaliat al depozitelor calcaroase ale Jurasicului superior – Cretacicului inferior din Masivul Buila-Vânturarița, în vederea identificării microfaciesurilor și a microfosilelor, proceselor de diageneză, a interpretării asociațiilor de facies și a paleomediilor depoziționale și stabilirii unei succesiuni stratigrafice generale. Studiul de față a scos în evidență și importanța organismelor incrustante sau a structurilor microbiale în stabilizarea bioconstrucțiilor recifale din cadrul acestor depozite carbonatice.

În vederea atingerii acestui scop, am colectat un număr de 1250 de eșantioane din care am efectuat 1270 de secțiuni subțiri. Probele au fost prelevate din opt zone diferite din cadrul Masivului Buila-Vânturarița (Cheile Bistriței, Cariera Arnota - Muntele Arnota, Cheile Costeștilor, Muntele Cacova, Mănăstirea Pătrunsa - Muntele Albu, Schitul Pahomie - Șaua Ștevioara, Schitul Pahomie - Curmătura Oale și Cheile Cheii) pentru efectuarea analizelor petrografice și micropaleontologice. Astfel, au fost ridicate opt profile litologice, traseele de probare fiind marcate prin intermediul punctelor GPS, atât pentru studiile de microfacies cât și în vederea completării hărții geologice a Masivului Buila-Vânturarița.

Analizele de microfacies au permis identificarea caracteristicilor petrografice și micropaleontologice ale depozitelor carbonatice studiate. Identificarea microfaciesurilor, a principalelor asociații de facies și a microfosilelor a permis datarea calcarelor, interpretarea mediilor depoziționale și integrarea lor într-un ansamblu pelegeografic.

Lucrarea aduce unele contribuții noi la cunoașterea asociațiilor micropaleontologice, în special a micro-organismelor incrustante. Principalele tipuri de microfacies și asociațiile de microfosile au fost identificate, descrise și ilustrate pe baza eșantioanelor colectate din cele 8 profile studiate.

Depozitele Jurasicului superior din Masivul Buila-Vânturarița sunt alcătuite predominant din calcare masive recifale, conținând o mare varietate de cruste microbiale asociate cu alte tipuri de organisme incrustante. Studii recente asupra calcarelor Jurasicului superior au reliefat faptul că asociațiile recifale care sunt bogate în general în microbialite și organisme incrustante, nu dezvoltă în mod normal morfologii distincte asemenea recifelor coraligene (**Leinfelder et al. 1993; Schlagintweit & Gawlick 2008**). Pornind de la această constatare **Leinfelder et al., (2002)** au separat recifele dominate de microbialite dintre alte tipuri comune domeniului tethysian în Jurasicul superior.

Astfel, depozitele carbonatice studiate pot fi clasificate ca “boundstone coral-microbial cu microorganisme incrustante” (Pleș et al., 2013), prezentând multe asemănări cu alte depozite carbonatice din domeniul intra-tethysian (Schlagintweit et al., 2005; Săsăran 2006; Schlagintweit & Gawlick, 2008).

Identificarea și descrierea boundstonurilor coral-microbiale asociate cu cruste microbiale constituie unul dintre rezultatele cele mai importante ale studiului nostru. Prin aceasta se contribuie la acumularea de noi cunoștințe asupra recifelor Jurassic superioare din domeniul intra-tethysian, care sunt insuficient documentate comparativ cu cele de pe marginea nordică a domeniului tethysian.

Ocurența în cantitate relativ mare a acestor tipuri de organisme și structuri poate fi explicată prin rate de sedimentare scăzute. Cu cât mai abundentă este cantitatea de cruste microbiale în componenta biotică din cadrul recifelor, cu atât mai mică ar trebui să fie rata de sedimentare (Leinfelder et al., 2003). Crustele microbiale au jucat un rol cheie în modelarea morfologiei recifelor Jurassic superioare. Prin structurile și trăsăturile lor, ele sugerează că, probabil, s-au dezvoltat sub diferite condiții de batimetrie, energie a apei, salinitate și nutrienți.

Prezența micro-organismului enigmatic *Epiphyton* în calcarele Jurassic superioare din Cheile Bistriței, reprezintă o descoperire importantă dat fiind faptul că acest microorganism a fost cunoscut până în prezent doar din Paleozoic. Recent acesta a fost descoperit și în alte depozite kimmeridgian-tithonien din România și face obiectul unui studiu în curs de elaborare (Săsăran et al., în pregătire). În probele din Cheile Costeștilor și Muntele Albu, am identificat două specimene de *Perturbatacrusta leini*, diferite de cele cunoscute de până acum. Noul material permite observații asupra structurii scheletului și totodată încadrarea speciei în grupul sclerospongiilor calcaroși (Pleș & Schlagintweit, 2013).

Asociațiile de alge calcaroase și foraminifere bentonice identificate în probele prelevate din Masivul Buila-Vânturarița au permis stabilirea vârstei depozitelor carbonatice aflate sub studiu.

Depozitele recifale de vârstă Kimmeridgian-Tithonian

Aceste depozite au fost interceptate în toate cele opt profile efectuate în Masivul Buila-Vânturarița și reprezintă de fapt cea mai dezvoltată succesiune calcaroasă din cadrul masivului. Asociația micropalontologică pe baza căreia s-a stabilit vârsta depozitelor recifale jurasice este alcătuită din următorii taxoni: stromatoporoide

incrustante (*Perturbatacrusta leini*, *Neuropora lusitanica*, *Ellipsactinia* sp., *Thalamopora lusitanica*, *Murania reitnieri*, *Calcistella jachenhausenensis*, *Calciagglutispongia yabei*, *Actinostromaria* sp., *Cylicopsis verticalis*, *Tubuliella fluegeli*), foraminifere (*Lenticulina* sp., *Ammobaculites* sp., *Acruliammina* sp., *Lituola baculiformis*, *Mohlerina basiliensis*, *Coscinophragma* sp., *Andersenolina alpina*, *A. delphinensis*, *Protopenneroplis ultragranulata*, *Bulopora* aff. *laevis*, *Troglotella incrustans*), alge calcareoase (*Salpingoporella pygmaea*, *Clypeina sulcata*, *Neutotroporella sociallis*, *Nipponophycus ramosus*, *Thaumatoporella parvovesiculifera*, *Solenopora* sp.) și organisme incrustante (*Crescentiella morronensis*, *Labes atramentosa*, *Lithocodium aggregatum*, *Bacinella*-type structures, *Radiomura cautica*, *Koskinobulina socialis*, *Iberopora bodeuri*).

Depozitele “neocomiene” (Berriasian-Valanginian)

Depozitele neocomiene se regăsesc în continuitate de sedimentare peste cele ale Jurasicului superior și nu au putut fi separate pe bază micropaleontologică. Excepție fac câteva secțiuni în care au putut fi identificate foraminiferele *Monsalevia salevensis* sau *Protopenneroplis ultragranulata*, specii care permit încadrarea depozitelor în intervalul Berriasian-Valanginian.

Depozite de vârstă Barremian-Aptian

Depozitele Cretacicului inferior de vârstă Barremian-Aptian aflorează doar în unele porțiuni restrâse din Muntele Arnota, Cheile Costești, Muntele Cacova, Muntele Albu, Șaua Ștevioara și Curmătura Oale, dispuse transgresiv peste calcarele atribuite Jurasicului superior-Neocomianului (Fig. 83). Cele mai importante specii identificate pentru stabilirea vârstei sunt următoarele: *Parakoskinollina jourdanensis*, *Vercorsella hensoni*, *Vercorsella camposaurii*, *Nautiloculina broennimanni*, *Pfenderina globosa*, *Everticyclammina* sp., la care se adaugă microproblematicile *Lithocodium aggregatum* sau structuri de tip *Bacinella*. În figura 83, se pot observa arealele în care aceste depozite aflorează în cadrul Masivului Buila Vânturarița. Cele mai multe dintre aceste zone nu erau menționate pe harta geologică a României, scara 1:50 000, foaia 126a, Vânturarița (Lupu et al., 1978).

Studiul microfaciesurilor și al asociațiilor micropaleontologice a permis interpretarea mediilor depozitionale. Calcarele Jurasicului superior sunt dominate de

prezența curgerilor gravitaționale (niveluri groase de rudstone recifal) intercalate cu bioconstrucții coraligen-microbiale cu stromatoporoide și micro-organisme incrustante dezvoltate preponderent sub forma unor " patch-reefs ". Crustele microbiale și cimenturile sindepoziționale, au avut rolul de consolidare și legare a faciesurilor de pantă recifală. Mediul depozițional se schimbă înspre partea superioară a succesiunii, căpătând caracteristici proprii mediului peritidal (subtidal, intertidal și supratidal).

Credem că prin lucrarea de față am contribuit la o mai bună cunoaștere a depozitelor carbonatice de vârstă Juristic superior-Cretacic inferior din Masivul Buila-Vânturarița, și prin aceasta la îmbunătățirea imaginii de ansamblu asupra platformelor barate mezozoice din arealul intra-tethysian.

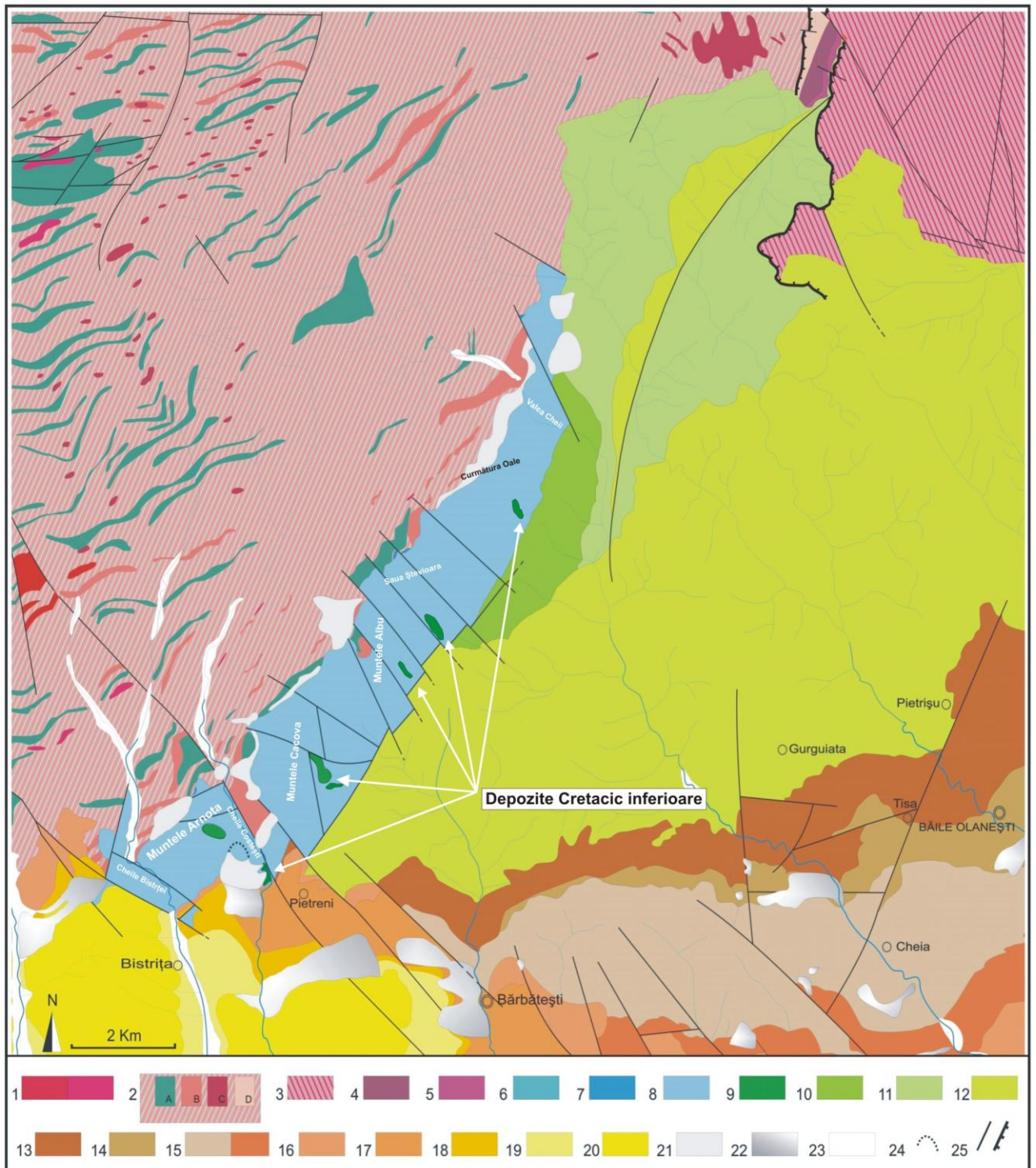


Fig. 19– Harta geologică a Masivului Buila-Vânturarița (modificată cu adăugări după Lupu et al., 1978); 1-Roci magmatice; 2-Seria de Sebeș-Lotru; 3-Seria de Cozia; 4,5-Triasic; 6-Bajocian-Callovian; 7-Callovian-Oxfordian; 8-Kimmeridgian-Tithonian; 9-Barremian-Aptian; 10-Albian-Cenomanian; 11-Coniacian-Santonian; 12-Campanian-Maastrichtian; 13-Ypresian-Lutetian; 14-Lutetian-Priabonian; 15-Oligocen; 16,17-Miocen inferior; 18-Miocen mediu; 19,20-Miocen superior; 21,22,23-Depozite cuaternare; 24-Cariera Arnota;

BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ

- Badea L., Niculescu G., Roată S., Calin D., Ploaie G. (1998)** – Masivul Vânturarița-Buila. Caracterizare geomorfologică, Com. Inst. Geograf. București, p 3-36
- Boldur C., Iavorschi M., Braboveanu D. (1968)** - Câteva date noi privind stratigrafia Jurasicului din culmea Vânturarița (Carpații Meridionali). D. d. S. Inst. Geol. București LIV/1: 217-221
- Boldur C., Stillă A., Iavorschi M., Dumitru I. (1970)** - Date noi în cunoașterea stratigrafiei și tectonicii sedimentarului mezozoic de la nord de Olănești (Carpații Meridionali). D. d. S. Inst. Geol. București LV: 5-23
- Borza K. (1975)** - Mikroproblematika aus der oberen Trias der Westkarpaten. Geol Carpat 26: 199–210
- Bucur I.I. (1999)** - Stratigraphic significance of some skeletal algae (Dasycladales, Caulerpales) of the Phanerozoic. In: Farinacci A, Lord AR (ed) Palaeopelagos Spec Publ 2: 53-104
- Bucur I.I., Săsăran E. (2005)** - Micropaleontological assemblages from the Upper Jurassic-Lower Cretaceous deposits of Trascău Mountains and their biostratigraphic significance. Acta Paleont Rom 5: 27-38
- Bucur I.I., Săsăran E., Balica C., Beleş D., Bruchental C., Chendeş C., Chendeş O., Hosu A., Lazăr D.F., Lăpădat A., Marian A.V., Mircescu C., Turi V., Ungureanu R. (2010)** - *Mesozoic carbonate deposits from some areas of the Romanian Carpathians - case studies*. Presa Universitară Clujeană, Cluj Napoca 203p
- Catincuț C., Michetiuc M., Bucur I.I. (2010)** - Microfacies and microfossils of the Upper Tithonian-Lower Berriasian calcareous klippe from Ampoitei Valley (West of Alba Iulia, Romania). Acta Paleont Rom 7: 77-86
- Codarcea A., Lupu M., Codarcea D. M., Lupu D. (1967)** - Unitatea supragetică în Carpații Meridionali. St. Cerc. Geol., XII/2: 387-392
- Codarcea A., Răileanu G., Pavelescu L., Gherasi N., Năstăseanu S., Bercia I., Mercus D. (1960)** – Privire generală asupra structurii geologice a Carpaților Meridionali dintre Dunare și Olt, Ghidul excursiilor C. - Carpații Meridionali, Asoc. Geol. Carpato-balcanică. Congr. V. București 130p

- Crescenti U. (1969)** - Biostratigrafia delle facies Mesozoiche dell'Appennino Centrale: Correlazioni. Geol Romana 8:15-40
- Damian R., Lazăr I. (2005)** – The stratigraphic position of the Late Cretaceous inoceramids from the Olănești - Cheia Basin (Southern Carpathians). Acta Palaeont Rom 5:95-106
- Dragastan O. (1975)** - Upper Jurassic and Lower Cretaceous microfacies from the Bicz Valley basin (East Carpathians). Mem Inst Geol Geophys XXI: 1-87
- Dragastan O. (1980)** - *Alge calcareose în Mezozoicul și Terțiarul României*, Ed. Academiei, București, 145-150
- Dragastan O. (2010)** - *Getic carbonate platform – Stratigraphy of Jurassic and Lower Cretaceous, Reconstructions, Paleogeography, Provinces and Biodiversity* (in Romanian). Editura Universității din București, 622p
- Dunham R.J. (1962)** - Classification of carbonate rocks according to their depositional texture, in W. E. Ham". Tulsa: AAPG Memoir 1: 108-121
- Dupraz C., Strasser A. (1999)** - Microbialites and Micro-encrusters in Shallow Coral Bioherms (Middle to Late Oxfordian, Swiss Jura Mountains). Facies 40: 101-130
- Elliott G.F. (1956)** - Further records of fossil calcareous algae from the Middle East. Micropaleontology 2: 327–334
- Embry A.F. & Klovan J.E. (1971)** – A late Devonian reef tract on northeastern Banks Island, N.W.T.: Bulletin Of Canadian Petroleum Geology, 19: 730-781
- Flügel E. (1981)** - „Tubiphyten” aus des frankischen Malm. Geol Bl NO-Bayern 31(1-4): 126-142
- Flügel E. (2004)** - *Microfacies of carbonate rocks. Analysis interpretation and application*. Springer, Berlin, 984p
- Folk R.L. (1959)** - Practical petrographic classification of limestones: AAPG Bulletin, 43: 1-38
- Ghika-Budesti S. (1940)** - Les Carpathes Meridionales centrales. An. Inst. Geol. Roum., XX: 175-220
- Ginsburg, R.N. (1975)** – *Tidal deposits: a casebook of recent examples and fossil counterparts*. Springer-Verlag, 428p

- Ginsburg R.N., Harris P.M., Enerli G.P., Swart P.K. (1991)** - The growth potential of a bypass margin, Great Bahama Bank. *Journal of Sedim Petrology* 61(6): 976-987
- Grammer G.M., Ginsburg R.N., McNeill D.F. (1991)** - Morphology and development of modern carbonate foreslopes, Tongue of the Ocean, Bahamas. In: Larue DK, Draper G (eds.) *Transactions of the 12th Caribbean Geological Conference*, p 27- 32
- Hammer, Ø., Harper, D.A.T., Ryan P.D., (2001)** - PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Palaeont Electronica* 4(1): 9-18
- Hardie, L.A. & Shinn, E.A. (1986)** – *Carbonate depositional environments modern and ancient. Part 3: Tidal flats*. Colorado School of Mines Quarterly 74p
- Helm C., Schülke I. (1998)** - A Coral-microbialite Patch Reef from the Late Jurassic (Florigemma-Bank, Oxfordian) of NW Germany (Süntel Mountains). *Facies* 39: 75-104
- Leinfelder R., Nose M., Schmid U.D., Werner W. (1993)** - Microbial crusts of the Late Jurassic: composition, palaeoecological significance and importance in reef construction. *Facies* 29: 195-230
- Leinfelder R., Schmid U.D., Nose M., Werner W. (2002)** - *Jurassic reef patterns—the expression of a changing globe*. In: Kiessling W., Flügel E., Golonka J. (eds) *Phanerozoic reef patterns*, SEPM Spec Publ 72: 465–520
- Leinfelder R.R., Schlagintweit F., Werner W., Ebli O., Nose M., Schmid D.U., Hughes G.W. (2005)** - Significance of stromatoporoids in Jurassic reefs and carbonate platforms — concepts and implications. *Facies* 51: 288–326
- Lucia, F.J. (1972)** – *Recognition of evaporite-carbonate shoreline sedimentation*. In: Rigby, J.K. (ed.), *Recognition of ancient sedimentary environments*. Society of Economic Paleontologists and Mineralogists, Special publication 16: 160-191
- Lupu D., Lupu M. (1967)** - Prezentă Werfenianului în Carpații Meridionali Centrali (Valea lui Stan), St. Cerc. Geol., XII/2: 461-464
- Lupu M., Popescu B., Szasz L., Hann H., Gheuca I., Dumitrica P., Popescu Gh. (1978)** - Harta geologică a României, scara 1:50 000, foaia 126a, Vânturarița (Olănești). Inst Geol Geofiz, București

- McIlreath I.A., James N.P. (1984)** - *Carbonate slopes*. In: Walker RG (ed.) *Facies Models*, Reprint series 1: 245-257
- Mrazec L. & Murgoci G. (1898)** – *Dare de seamă asupra cercetărilor geologice din vara 1897*, III (Munții Lotrului), București 32p
- Murgoci G. (1907)** – Terțiarul din Oltenia. *An. Ins. Geol. Rom.*, 1: 2-129
- Neagu, Th., Damian, R., (2005)** - Late Cretaceous microfauna of the Olănești Valley/Cheia Valley Basin; Paleoenvironmental interpretations. *Acta Palaeont Rom*, 5: 333-344
- Panaiotu E.C., (2000)** – Platforma carbonatică din Masivele Bucegi și Piatra Craiului. Analiza comparativă a proceselor depoziționale și a proceselor post-depoziționale. (Teză de doctorat). Universitatea din București, 175p
- Pleş G. & Schlagintweit F. (2013)** – New data on *Perturbatacrusta leini* SCHLAGINTWEIT & GAWLICK, 2011 (Calcareous sponge?) from the Late Jurassic (Tithonian) of the Southern Carpathians, Romania. *Acta Paleont Rom*, 9(2): 3-9
- Pleş G., Mircescu C.V., Bucur I.I., Săsăran E. (2013)** - Encrusting micro-organisms and microbial structures in the Upper Jurassic limestones from Southern Carpathians. *Facies* 59:18-48
- Popescu G. (1952)** - Nota asupra Senonianului superior la N de Băile Olănești (Depresiunea Getică). *Com. St. Acad. R.P.R.*, II: 117-123
- Popescu G. (1954)** – Cercetări geologice în regiunea Govora - Rm. Vâlcea – Olănești (Depresiunea Getică), *D. S. Com. Geol.*, XXXVIII: 118-136
- Popescu G., Patruș D. (1968)** – Formațiunile cretacee pe marginea nordică a Depresiunii Getice, între valea Oltului și masivul Vânturarița (Carpații Meridionali), *D. d. S. Inst. Geol.*, LIV/1: 313-340
- Popescu-Voitești I., Murgoci G. (1910)**. Discuțiuni asupra tectonicii văii lui Stan. *D. d. S. Inst. Geol.*, II: 13-20
- Popescu-Voitești I. (1915)** - Pânza conglomeratelor de Bucegi cu date noi asupra structurii acestei văi în regiunea Carpaților Meridionali. *An. Ins. Geol. Rom.*, VIII: 1-57
- Pratt, B.R., James, N.P. & Cowan, C.A. (1992)** – *Peritidal carbonates*. In: Walker, R.G. & James, N.P. (eds.), *Facies models. Response to sea level change*. Geological Associations of Canada, p 303-322

- Riding R. (1991)** - *Calcified cyanobacteria*. In: Riding R (ed.) *Calcareous algae and stromatolites*. Springer pp 55-87
- Riding R. (2000)** - Microbial carbonates: the geological record of calcified bacterial-algal mats and biofilms. *Sedim* 47(1): 179-214
- Săndulescu M. (1984)** - *Geotectonica Romaniei*. Editura Tehnică, București, 336pp
- Săsăran E. (2006)** - *Calcarele Jurasicului Superior-Cretacicului Inferior din Munții Trascău*. Presa Universitară Clujeană, Cluj Napoca 249pp
- Schlagintweit F., Bover-Arnal T. (2012)** - Remarks on *Bacinella* Radoičić, 1959 (type species *B. irregularis*) and its representatives. *Facies* 59: 59-73
- Schlagintweit F., Gawlick H-J. (2008)** - The occurrence and role of microencruster frameworks in Late Jurassic to Early Cretaceous platform margin deposits of the Northern Calcareous Alps (Austria). *Facies* 54: 207-231
- Schlagintweit F., Gawlick H-J. (2011)** - *Perturbatacrusta leini* n.gen., n.sp. a new microencruster incertae sedis (?sponge) from late Jurassic to earliest Cretaceous platform margin carbonates of the Northern Calcareous Alps of Austria. *Facies* 57: 123-135
- Schlagintweit F., Gawlick H-J., Lein R. (2005)** - Mikropalaontologie und Biostratigraphie der Plassen-Karbonatplattform der Typlokalität (Ober-Jura bis Unter-Kreide, Salzkammergut, Österreich). *J Alp Geol (Mitt Ges Geol Bergbaustud Österr)* 47: 11–102
- Schmid D.U. (1996)** - Marine Mikrobolithe und Mikroinkrustierer aus dem Oberjura. *Profil* 9: 101–251
- Schmid D.U., Leinfelder R.R. (1996)** - The Jurassic *Lithocodium aggregatum*-*Troglotella incrustans* foraminiferal consortium. *Palaeontol* 39: 21–52
- Scholle P.A., Ulmer-Scholle D.S. (2003)** - *A Color Guide to the Petrography of Carbonate Rocks*. AAPG Memoir 77, 474pp
- Șerban D., Bucur I.I., Săsăran E. (2004)** - Micropaleontological assemblages and microfacies characteristics of the Upper Jurassic limestones from Căprioara-Pojoga (Mureș Trough). *Acta Palaeont Rom* 4: 475-484
- Shinn, E.A. (1968)** – Practical significance of birdseye structures in carbonate rocks. *Journal of Sedimentary Petrology*, 38/1: 215-223

- Shinn, E.A. (1983a)** – *Tidal flat*. In: Scholle, A.P., Bebour, D.G. & Moore, C.H.. (eds.) Carbonate depositional environments. AAPG Memoir 33, p 171-210
- Stoican F. (2006)** - Research for the development knowledge on Buila-Vânturarița National Park Geodiversity. Anuarul Institutului Geologic al României 74: 217-223
- Streckeisen A. (1930)** – Observațiuni geologice în Carpații Meridionali între valea Oltului și valea Jiului, D. d. S. Inst. Geol., VII: 69-93
- Todiriță-Mihăilescu V. (1973)** - Contribuții la studiul depozitelor cretacice de pe flancul nord-estic al Culmii Vânturarița, Anal. Univ. București., 22: 90-98
- Tucker, E. M. & Wright, V. P. (1990)** – *Carbonate Sedimentology*. Blackwell Scientific Publications, 482p
- Uță A., Bucur I.I. (2003)** - Microbial structures and microencrusters in the Upper Jurassic-Lower Cretaceous deposits from Buila-Vânturarița Massif (South Carpathians). Studia UBB Geol 48(2): 3-14