

Universitatea Babeș-Bolyai
Facultatea de Biologie și Geologie
Departamentul de Geologie
Școala Doctorală de Geologie Teoretică și Aplicată

REZUMATUL TEZEI DE DOCTORAT
PEȘTI CENOZOICI ȘI MEZOZOICI DIN ROMÂNIA

Doctorand:

NICOLAE TRIF

Cordonator Științific:

Prof. Univ. Dr. VLAD AUREL CODREA



Cluj-Napoca, 2019

CUPRINS (ÎN TEZA)

Mulțumiri	4
Introducere	6
Capitolul 1. Metodologie	9
1.1. Colecții consultate	9
1.2. Localitățile de proveniență a materialului	9
1.3. Instrumentar și metode de laborator	10
1.4. Terminologie	11
1.4.1. Terminologia dinților de tip lamnid (Ordinul Lamniformes)	11
1.4.2. Terminologia fanunculelor (Familia Cetorhinidae, Ordinul Lamniformes)	12
1.4.3. Terminologia dinților de tip hexanchid (Ordinul Hexanchiformes)	12
1.4.4. Terminologia dinților de tip dasytoid (Fam. Dasyatidae, Ordinul Myliobatiformes)	13
1.4.5. Terminologia dinților de tip ptychodontid (Ordinul Incertae sedis)	14
Capitolul 2. Istoricul cercetărilor	16
2.1. Istoricul cercetărilor peștilor mezozoici în România	16
2.2. Istoricul cercetării peștilor cenozoici din România	17
Capitolul 3. Cadrul geologic al zonelor de proveniență a materialului studiat	33
Capitolul 4. Paleontologie sistematică	53
Capitolul 5. Considerații paleoecologice asupra unora dintre asociațiile și comunitățile faunistice descoperite	142
5.1. Fauna cenomaniană de la Peștera	142
5.2. Fauna eocenă de la Luna de Sus	145
5.3. Comunitatea faunistică de batoizi oligoceni de la Suceag	151
5.4. Fauna badeniană din România	152
5.5. Comunitatea faunistică sarmațiană s.s. de Sparidae și Latidae de la Vârciorog	154
Concluzii	156

Lista lucrărilor publicate	162
Bibliografie	163
Planșe	220

CUPRINS (ÎN REZUMAT)

Cuprins (teza)	2
Cuprins (rezumat)	4
Cuvinte cheie	5
Mulțumiri	6
Introducere	8
Capitolul 1 metodologie	11
1.1. Colecții consultate	11
1.2. Localitățile de proveniență a materialului	11
1.3. Instrumentar și metode de laborator	12
1.4. Terminologie	13
1.4.1. Terminologia dinților de tip lamnid (Ordinul Lamniformes)	13
1.4.2. Terminologia fanunculelor (Familia Cetorhinidae, Ordinul Lamniformes)	13
1.4.3. Terminologia dinților de tip hexanchid (Ordinul Hexanchiformes)	13
1.4.4. Terminologia dinților de tip dasytoid (Fam. Dasyatidae, Ordinul Myliobatiformes)	14
1.4.5. Terminologia dinților de tip ptychodontid (Ordin Incertae sedis)	14
Capitolul 2 Istoricul cercetărilor	15
2.1. Istoricul cercetărilor peștilor mezozoici în România	16
2.2. Istoricul cercetării peștilor cenozoici din România	16
Capitolul 3 cadrul geologic al zonelor de proveniență a materialului studiat ...	17
Capitolul 4 paleontologie sistematică	25
Capitolul 5. Considerații paleoecologice asupra unora dintre asociațiile și comunitățile faunistice descoperite	40
5.1. Fauna cenomaniană de la Peștera	40
5.2. Fauna eocenă de la Luna de Sus	41
5.3. Comunitatea faunistică de batoizi oligoceni de la Suceag	42
5.4. Fauna badeniană din România	42
5.5. Comunitatea faunistică sarmațiană s.s. de Sparidae și Latidae de la Vârciorog	43
Concluzii	44
Bibliografie selectivă	50

CUVINTE CHEIE

pești osoși, pești cartilaginoși, noi ocurențe, Mezozoic, Cenozoic, România

NOTĂ: Numerotarea figurilor și tabelor este păstrată conform celei din textul original, din teza de doctorat *in extenso*.

MULȚUMIRI

Finalizarea acestei lucrări nu ar fi fost posibilă fără ajutorul și sprijinul profesorilor, dar și al colegilor și, nu în ultimul rând, al prietenilor și al familiei, cărora vreau să le mulțumesc cu această ocazie.

Mulțumesc în primul rând conducătorului științific al acestei lucrări, domnul **prof. univ. dr. Vlad Aurel Codrea** de la Departamentul de Geologie, Facultatea de Biologie și Geologie a Universității Babeș-Bolyai. Mulțumirile sunt legate de tactul și aprecierile pertinente făcute de-a lungul celor trei ani doctorali și nu în ultimul rând pentru libertatea acordată în alegerea subiectelor articolelor publicate.

Doresc să mulțumesc și membrilor comisiei de îndrumare, doamna **prof. univ. dr. Corina Ionescu**, domnilor **șef de lucr. dr. Ovidiu Barbu** și **șef de lucr. dr. Tudor Tămaș** pentru ajutorul acordat pe parcursul întregului program de doctorat.

În mod special aș mai dori să mulțumesc și doamnei **conf. dr. Rodica Ciobanu** pentru îndrumarea pașilor de început în lumea geologiei și pentru încrederea acordată în primele publicații alături de domnia sa.

Doresc să îmi exprim respectul și stima față de membrii comisiei, **prof. univ. dr. Mihai Brânzilă, cerc. șt. grad I., Márton Venczel** și **conf. dr. Ioan Tanțău**, care au acceptat să realizeze referatele și să acorde asistența la susținerea în ședință publică a acestei lucrări.

Mulțumiri adresez și colegilor mei dr. Alexandru Solomon și drd. Marian Bordeianu pentru ajutorul și colaborarea permanentă.

Alături de toți aceștia au existat și numeroși colaboratori care și-au adus susținerea în varii modalități. Țin să le mulțumesc și acestora pentru că fără ei, desfășurarea doctoratului ar fi fost mult mai dificilă. Așadar, în ordine alfabetică: ANDREICA DUMITRU (Laboratorul de Paleontologia vertebratelor și Geologia Cuaternarului al Facultății de Biologie-Geologie, Universitatea Babeș-Bolyai, Cluj Napoca), AMALFITANO JACOPO (Departamentul de Geoștiințe, Universitatea din Padova), ARGHIUȘ VIOREL (Facultatea de Știința Mediului a Universității Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca), BAYKINA EUGENIA (Muzeul Darwin, Moscova), BERNÁRDEZ ENRIQUE (Departamentul de Geologie, Universitatea Atacama, Copiapó), BOTOȘ DANIELA-RAMONA (Muzeul Județean Mureș, Secția de Științele Naturii),

BURLACU MĂDĂLIN ANDREI (Sibiu), DUMITRICĂ PAULIAN (Universitatea Lausanne), FUCIU AURELIA (Sibiu), GEORGESCU SILVIU (Călărași), GRECU CONSUELA, Muzeul Municipal Câmpulung, HAMM SHAWN (Universitatea Texasului, Austin), HORDOBEȚ CIPRIAN (Sibiu), HÍR JÁNOS, (Muzeul Pásztói, Pásztói), LAZĂR IULIANA (Facultatea de Geologie și Geofizică a Universității București), JOHANSON ZERINA (Muzeul de Istorie Naturală, Londra), LOTREAN NICOLAE (Muzeul Județean Argeș, Pitești), KOCSIS LÁSZLÓ (Gupul de Geologie, Facultatea de Științe, Universitatea Brunei, Darussalam), KOVALCHUK OLEXANDR (Academia Națională de Științe, Muzeul de Paleozoologie și Paleontologie, Ucraina), PAVLOVA ANNA (Biblioteca de Botanică Fundamentală, Moscova), PĂPUREANU ANA-MARIA (Muzeul de Istorie Naturală, Sibiu), ROXANA PIRNEA (Colecția de Paleontologie a Universității București), POLLERSPÖCK JÜRGEN (Ministerul Federal al Mediului, Conservării Naturii, Construcțiilor și Securității Nucleare, Bonn), PRODESCU ADRIAN (Universitatea Tehnică de Construcții, București), RAREDON SANDRA (Divizia de Pești, Institutul Smithsonian, Washington D.C.), MAKÁDI LÁSZLÓ (Institutul de Minerit și Prospekțiuni Geologice, Budapesta), MALYSHKINA TATIANA (Institutul de Geologie și Geochimie al Academiei de Științe Ramura Ural, Ekaterinburg), MĂRGINEAN RAMONA (Muzeul de Științele Naturii din Aiud), SASU IULIANA MARIA, (Departamentul de Restaurare al Muzeului Național Brukenthal), SĂȘĂRAN LIANA (Muzeul de Stratigrafie și Paleontologie al Universității Babeș-Bolyai, Cluj Napoca), SZABÓ MÁRTON (Muzeul de Istorie Naturală al Ungariei, Budapest), SANT'ANNA DANIEL LOPES LIMA (Academia Braziliană de Științe, Rio de Janeiro), SEITZ JASON (A.N.A.M.A.R. Consultanță de Mediu, Florida), SITAR CRISTIAN (Muzeul Zoologic al Universității Babeș-Bolyai, Cluj Napoca), de SHUTTER PIETER (Belgia), ȘTEFĂNESCU IULIA (Muzeul de Științele Naturii din Aiud), TODORAN VASILE (Sălaj), THUMMEL VOLKER, THUMMEL CRISTINA (Germania), VONICA GHIZELA (Muzeul de Istorie Naturală, Sibiu), WARD DAVID (Muzeul de Istorie Naturală, Londra), WHITTY JEFF (Societatea pentru conservarea peștilor fierăstrău, Florida), WELTON BRUCE (Muzeul de Istorie Naturală și Științe din New Mexico, Albuquerque), ZOLTÁN SZENTESI (Muzeul de Istorie Naturală al Ungariei, Budapest).

INTRODUCERE

Analiza sistematică a faunelor de pești mezozoici și cenozoici din România aduce noi date în ce privește diversitatea acestui grup taxonomic încă insuficient cunoscut din depozitele sedimentare din țară. Comparând literatura paleontologică românească cu cea străină, îndeosebi din vestul Europei ori Statele Unite, dar și din est, cu precădere din Rusia sau China, devine evident că cercetările asupra peștilor fosili pe plan național au avut mai degrabă o pondere modestă raportat la progresele cunoașterii paleontologice în ansamblu. Chiar și lucrările fundamentale de geologie istorică sau sintezele care abordează reconstituirile de paleomedii sau biostratigrafia bazinelor sedimentare omit frecvent, peștii. Palida excepție de la această regulă se referă la scheletele de pești oligoceni din Carpații Orientali și Meridionali. Adicional, lacune însemnate legate de cultura colecțiilor au condus adeseori la pierderea definitivă ori la rătăcirea materialelor descrise și ilustrate, care nu mai pot fi astfel reexamine și reevaluate.

Analiza referințelor bibliografice cu privire la teritoriul României indică existența unor lacune importante în cunoașterea odontologiei peștilor fosili, atât pentru grupele peștilor cartilaginoși cât și pentru cei osoși. Din cauza acestui fapt ne aflăm chiar și la momentul actual, încă în faza de completare a datelor privitoare la diversitatea taxonomică și în mai mică măsură în cea a abordărilor de ansamblu și de evoluție temporală ale faunelor, pe bazine sedimentare sau pe intervale de timp geologic.

O mare parte a materialului publicat înainte de 1980 considerăm că este pierdut definitiv sau în orice caz nu poate fi regăsit pentru moment, acesta fiind foarte rar inventariat de către autori și înregistrat în colecții. Este de remarcat, cu puține excepții, că din fauna colectată până acum lipsesc dinții de la peștii de talie mică. Este posibil ca aceștia să fi fost complet ignorați de autorii care nu au dispus de logistica necesară reperării lor sau care s-au focalizat pe alte fosile, precum foraminiferele sau moluștele găsite în aceeași fracție dimensională a sedimentelor analizate. Este dezamăgitor să consemnăm că într-o multitudine de lucrări publicate, în listele faunistice apare exasperant repetitiv sintagma, ”*Pisces indet.*”!

Toate acestea au constituit argumentul pentru continuarea studiului taxonomic al peștilor fosili din România, studiu bazat în principal pe elemente dentare: dinți orali,

faringieni, la care se adauga spini rostrali. Cu titlu de excepție, vom menționa și alte câteva resturi fosile asociate faunelor de pești și care întregesc informațiile privind divesitatea faunistică ca de exemplu spinii dermici ai Rajidelor ori spinii caudali și fanunculele rechinilor. Fanunculele, deși nu sunt piese dentare *stricto sensu*, reprezintă totuși elemente dure ale aparatului bucal, alcătuite din cheratină (Paig-Tran & Summers, 2014) folosite pentru hrănire de către rechinii din familia Cetorhinidae. Proiectul de cercetare al tezei de doctorat este motivat, cu precădere, de stadiul incipient al studiului speciilor de pești și rechini fosili la nivel național, domeniu al paleontologiei rar abordat de către specialiștii din România. Completarea lanțurilor trofice ale paleomediilor mezozoice și cenozoice a apărut ca o altă motivație. Continuarea și dezvoltarea direcțiilor de cercetare schițate de cei câțiva predecesori ai domeniului din România a fost un scop al proiectului, pentru adăugarea unor noi perspective de studiu. Am considerat de asemenea absolut necesară și actualizarea taxonomiei specimenelor din colecțiilor muzeale și universitare, colecții puțin studiate anterior. Etichetarea eronată sau absentă a specimenelor muzeale a constituit sursa unor erori pentru curatori sau vizitatori.

Obiectivele pe care le-am propus pentru această lucrare sunt:

- completarea listei taxonomice paleoichtiologice la nivel național;
- reconstituirea paleomediilor în care au fost identificați acești pești;
- integrarea faunelor sau a comunităților faunistice întâlnite în contextul regional sau național;
- redeterminarea materialelor din colecțiile paleontologice reprezentative din România pentru clarificarea taxonomiei unor specii, corelarea cu noile date obținute în decursul acestei cercetări și datele recente apărute în referințele de specialitate;
- semnalarea și publicarea pieselor paleontologice de valoare deosebită pentru știință sau pentru istoria paleontologiei
- creionarea de noi direcții în cercetare a peștilor fosili din România pe baza dentițiilor sau a altor elemente scheletice izolate pentru a da un nou imbold al cercetării în domeniul paleoichtiologiei.

Pentru îndeplinirea obiectivelor propuse lucrarea a fost structurată astfel:

Capitolul 1, Metodologie, inventariază materialul existent în cele 12 colecții muzeale și universitare consultate personal în România și Ungaria. Alături de aceste colecții am consultat digital holotipuri și sintipuri ale unor specii de interes din Italia, SUA,

Marea Britanie și Rusia. Tot în acest capitol, am enumerat și marcat geografic cele 27 de localități din care provine materialul studiat. De asemenea, am descris pe scurt instrumentarul și metodele de laborator folosite în realizarea acestui studiu.

Capitolul 2, Istoricul cercetărilor, cuprinde rezultatele consultării unui total de **124 de surse bibliografice**. Pe baza acestora am realizat un istoric critic, relevând stadiul incipient în care se află cercetările în domeniul paleo ihtiologiei în România. Acest capitol aduce și o altă contribuție importantă și anume redescoperirea unei colecții științifice de valoare ale cărei urme nu se mai cunoșteau la noi în țară - Colecția Johann Ludwig Neugeboren. Această colecție se află în prezent depozitată în două muzee, Muzeul Ungar de Istorie Naturală de la Budapesta și Muzeul de Istorie Naturală de la Sibiu.

Capitolul 3, Cadrul geologic al zonelor de proveniență a materialului studiat, descrie succint situația geologică al localităților de proveniență a materialul studiat.

Capitolul 4, Paleontologie Sistematică, descrie și analizează amănunțit cei **58 de taxoni** identificați la nivel de familie, gen sau specie.

Capitolul 5, Considerații paleoecologice asupra unora dintre asociațiile și comunitățile faunistice descoperite, se referă la reconstrucțiile paleoecologice locale inferate de preferințele ecologice ale taxonilor determinați. Taxonii au fost comparați cu ihtiofaunele echivalente din Europa și nordul Africii.

Alături de aceste capitole se adaugă părțile dedicate concluziilor, lista lucrărilor publicate, referințele (644 titluri) și 35 de planșe.

Studiul de față adaugă noi localități la harta ocurențelor de dinți de pești fosili, descrie noi asociații faunistice și reevaluează taxonomic materiale din colecțiile muzeale naționale, județene și universitare.

CAPITOLUL 1

METODOLOGIE

1.1. Colecții consultate

Pentru realizarea acestui studiu, alături de activitatea de teren, s-a examinat un număr de 12 colecții muzeale și colecții universitare din România și Ungaria, cu abrevierile instituționale mai departe specificate: Muzeul de Paleontologie-Stratigrafie al Universității Babeș-Bolyai (MSPUBB); Colecția Facultății de Știința și Ingineria Mediului a Universității Babeș-Bolyai (CFSMUBB), Colecția de Paleontologie a Universității București (CPUB), Colecția Muzeului de Istorie Naturală din Sibiu (care include colecțiile Brekner - MINSBK și a Societății Ardelene de Științele Naturii - MINSKS), Muzeul Județean Mureș (MSNTM), Muzeul Județean Argeș, Pitești (MSNP), Muzeul de Științele Naturii Aiud (MSNA), Muzeul Municipal Câmpulung (CMMC), Muzeul Național de Geologie (MNG), Laboratorul de Paleotheriologie și Geologia Cuaternarului al Universității Babeș-Bolyai (LPGCUBB) precum și Muzeul Ungar de Istorie Naturală din Budapesta (MUSNB).

Cu ajutorul colegilor din străinătate s-au mai examinat în format digital holotipuri aparținând Muzeului de Istorie Naturală din Londra (MINL), Muzeului Darwin din Moscova (MDM) și Muzeului „Sapienza” al Universității din Roma (MSUR) precum și material comparativ actual găzduit la Muzeul Zoologic al Institutului Smithsonian, Washington D.C.

1.2. Localitățile de proveniență a materialului

S-au realizat deplasări pe teren în vederea colectării de material nou din localitățile: Turnu Roșu (= Porcești; jud. Sibiu), Cetea, Gârbova de Sus (jud. Alba), Luna de Sus, Cluj-Napoca, Coasta Mare (jud. Cluj), Petroșnița (jud. Caraș Severin), Peștera (jud. Constanța), Lăpugiu de Sus, Vălioara (jud. Hunedoara). Adițional s-a mai prelucrat material provenind de la: Racoșu de Sus, Ormeniș (jud. Brașov), Albești, Bogătești (jud. Argeș), Vârciorog (Bihor), Gârbova de Sus, Lopadea Veche, Rachiș, Borzești (jud. Alba), Huedin, Leghia, Suceag (jud. Cluj), Turnu Severin (jud. Mehedinți), Turbuța (Piscul Ronei; jud. Sălaj) și Coza (jud. Vrancea).

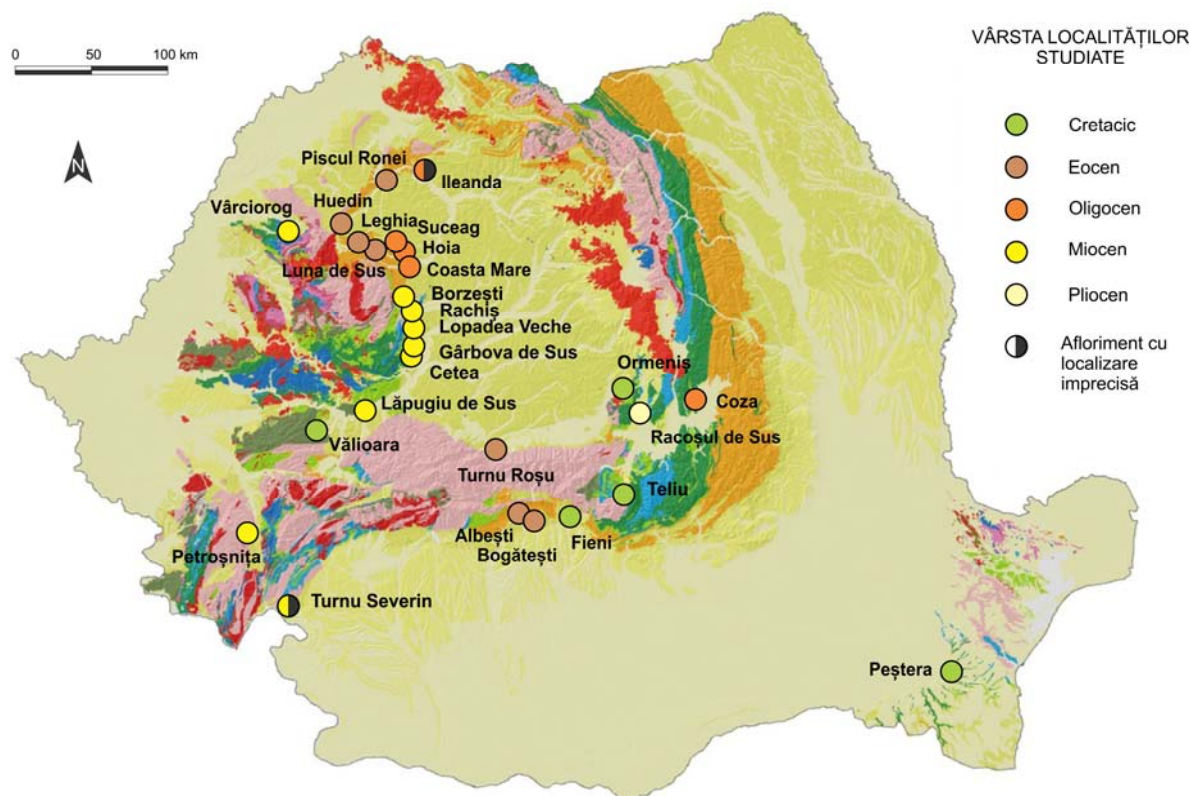


Fig. 1. Harta localităților de unde provine materialul studiat

Colectarea materialelor s-a realizat atât direct pe teren, cât și prin probe de roci sedimentare din nivelurile de concentrare și procesarea subsecventă în laborator. Pentru colectarea materialului de mici dimensiuni s-a colectat pe cât posibil probă de rocă sedimentară dezagregată ori neconsolidată sau slab consolidată. Atunci când nu a fost posibil acest lucru, blocurile de sediment litificat au fost scufundate într-o soluție caldă de acid acetic cu o concentrație de 9 %, în vederea solubilizării carbonaților și a dezagregării prin intervenție umană.

Din materialul colectat pentru această lucrare s-a constituit Colecția Trif (CT). În funcție de posibilități s-a folosit material comparativ actual recent preparat, sau deja existent în colecții. Au existat și situații în care chiar materialul comparativ a trebuit la rândul său revizuit taxonomic (Trif & Vonica, 2018).

1.3. Instrumentar și metode de laborator

Materialul studiat a fost fotografiat folosind camere foto Nikon D700, D7000, D90 și D5300 cu un obiectiv Sigma de 105 mm. Dinții de dimensiuni foarte reduse au fost fotografiați folosind un microscop binocular tip Nikon SZM 1000 în combinație cu

una din camerele anterior menționate. Cu titlu de excepție în absența echipamentului propriu, pentru specimenul de la Teliu, s-a folosit pentru fotografiere un binocular Zeiss Stemi 2000-C echipat cu o cameră Canon DS 126191.

Pentru obținerea unei rezoluții maxime a imaginilor s-a folosit o tehnică fotografică derivată din imagistica entomologică și anume foto suprapunerea digitală (*photo stacking* - engl.). Foto suprapunerea digitală implică combinarea unui grup de imagini cu același specimen prelevate din același unghi, dar cu câmp de focalizare diferit. Este binecunoscut că imaginile obținute cu aparatură optică obișnuită nu au un câmp de profunzime complet așa cum sunt imaginile obținute la microscopul electronic. Câmpul de profunzime scade odată cu distanța focală a lentilei sau a ansamblului de lentile ajungând la adâncimi submilimetrice la magnificații de 20-80x. Imaginile sunt suprapuse digital în strate, aliniată folosind o funcție specializată iar rezultatul este un compozit de înaltă rezoluție care combină regiunile cele mai clare din fiecare imagine. Pentru realizarea planșelor acestei lucrări au fost necesare peste 31.400 de fotografii.

1.4. Terminologie

Considerăm necesară redarea succintă a terminologiei folosite pentru descrierea morfologiei dinților de Chondrichthyes având în vedere complexitatea și diversitatea acestora.

1.4.1. Terminologia dinților de tip lamnid (Ordinul Lamniformes)

Terminologia dinților lamnizi este cea folosită de Cappetta (1987) acesta fiind cel care a standardizat în mare parte limbajul folosit în descrierea dinților acestui ordin.

1.4.2. Terminologia fanunculelor (Familia Cetorhinidae, Ordinul Lamniformes)

Terminologia pe care am urmat-o în descriere este cea folosită de Welton (2013, pp. 19-20). Este important să notăm că terminologia lui Welton este ușor diferită de cea propusă anterior de Hovestadt & Hovestadt-Euler (2012, p. 74) în ce privește folosirea direcțiilor mezial și distal.

1.4.3. Terminologia dinților de tip hexanchid (Ordinul Hexanchiformes)

Pentru dinții de tip hexanchid s-a folosit terminologia bazată pe Ward (1979) care face o sinteză a terminologiilor precedente, respectiv Applegate, 1965; Compagno, 1970; Kemp, 1978). Dinții de tip hexanchid au o puternică variabilitate dignatică (dinții diferă morfologic în funcție de poziția ocupată pe falca superioară (*palatoquadrat*) sau inferioară (*Mekel cartilage*). Numai dinții inferiori sunt considerați diagnostici (Cappetta, 2012).

1.4.4. Terminologia dinților de tip dasytoid (Fam. Dasyatidae, Ordinul Myliobatiformes)

Pentru o lungă perioadă de timp dinții de batozi cu o morfologie triunghiulară, ascuțiți sau prezentând creste bine evidențiate au fost considerați ca aparținând masculilor iar dinții mai rotunjiți sau plați ca aparținând femelelor. S-a demonstrat însă că există o variabilitate sezonieră a dinților la masculi, indusă de sezonul de împerechere (Kajiura & Tricas, 1996). Odată cu intrarea în sezon dinții masculilor devin mult mai ascuțiți. Această transformare are probabil două funcții: a. creșterea eficienței hrănirii pentru susținerea unui impuls brusc de creștere; b. îmbunătățirea cooperării din partea femelei prin mușcături de fixare, în timpul împerecherii. După terminarea sezonului de împerechere dentiția revine, prin mecanismul de înlocuire la forma inițială, asemănătoare cu cea a femelelor. Această caracter de înlocuire periodică este definit ca dimorfism dentar periodic.

1.4.5. Terminologia dinților de tip ptychodontid (Ordin Incertae sedis)

Pentru genul *Ptychodus* terminologia specifică descriptivă este tradusă în limba română după Hamm (2008), dar la care am făcut unele modificări. S-au folosit pentru orientările labial și lingual alți termeni, respectiv mezial și distal, pentru a evita confuzia cu dinții de tip lamnid, unde labial și lingual au o altă semnificație.

CAPITOLUL 2

ISTORICUL CERCETĂRILOR

Capitolul de față realizează o privire critică de ansamblu asupra cercetărilor ultimilor 168 de ani cu privire la dinții de pești fosili găsiți în depozitele mezozoice și cenozoice din România, analizând provocările întâmpinate de autorii predecesori, dar și progresele realizate de aceștia.

Comparând literatura paleontologică din România cu cea străină, este evident că cercetările asupra peștilor fosili au avut mai degrabă o pondere modestă raportat la progresele cunoașterii paleontologice în ansamblu. Chiar și lucrările fundamentale de geologie istorică sau sintezele care abordează reconstituirile de paleomedii sau biostratigrafia bazinelor sedimentare omit frecvent, peștii. Accesul la materiale comparative, actuale sau fosile a fost extrem de limitat, determinând adesea rezultate controversate, cu precădere la încadrările sistematice. La toate acestea s-a adăugat penuria evidentă, acută, a literaturii de specialitate îndeosebi în anii comunismului, dar și în anii imediat subsecvenți schimbării de regim politic (anii '90 ai secolului trecut), care a determinat progrese extrem de palide și confuzii în cercetarea peștilor fosili în România. Efectele aceluși context sunt și astăzi clar vizibile în marile biblioteci universitare ori muzeale din țara noastră, chiar și la trecerea a aproape trei decenii de la schimbările majore de regim politic amintite.

În descrierea ocurențelor cu dinți de pești din acest capitol am utilizat nomenclatura originală (de epocă) a vârstelor, unităților litostratigrafice precum și ortografia originală a denumirilor de genuri și specii folosite de către diferiții autori. Vârstele ale căror denumiri au devenit obsolete pe plan internațional au fost trecute ca atare între ghilimele. Denumirile localităților sunt cele folosite în mod curent, dar în paranteze sunt menționate și toponimiile maghiare sau germane acolo unde ele au fost folosite și în vechiul text original.

Comentariile legate de taxonomie nu s-au dorit a fi redeterminări, ci prilej de discuție care să sublinieze problemele legate de descrierea, ilustrarea sau determinarea stringent eronată a unor specimene. Au fost considerate în acest studiu doar cercetările realizate asupra dinților de pești. Lucrările care descriu schelete, nu constituie obiectul acestei lucrări. Cu titlu de excepție de la această regulă, vom menționa și lucrările care

tratează fanunculele rechinilor. A fost consultat un număr de **124** surse bibliografice privitoare la lucrări de sistematică, monografiile ale unor unități geologice, varii articole și teze de doctorat. Nu au fost analizate resturile holocene din aflorimente sau provenind din săpăturile arheologice.

2.1. Istoricul cercetărilor peștilor mezozoici în România.

Dinții de pești mezozoici nu s-au bucurat în general de o prea mare atenție din partea geologilor și paleontologilor și din cauza faptului că ocurențele dinților de pești par a fi, considerând sursele bibliografice, destul de rare în formațiuni având această vechime din România. În majoritatea situațiilor, dinții mezozoici sunt semnalări izolate și nu s-a putut reconstitui până acum, cu excepția depozitelor triasice bihorene, vreun ansamblu faunistic.

2.2. Istoricul cercetării peștilor cenozoici din România.

În istoria cercetării peștilor cenozoici din România se remarcă preocuparea paleontologilor pentru câteva zone deosebite cu faună bogată, care au atras atenția cercetătorilor încă din secolul XIX. În această categorie se încadrează regiunea de nord-vest a Depresiunii Transilvaniei, cu precădere în zona Clujului, unde aflurează atât depozite paleogene cât și neogene, sub forma unor aflorimente cândva extinse lateral și vertical și cu un conținut faunistic foarte interesant. Este de amintit la același capitol și sudul depresiunii amintite, îndeosebi localitatea Turnu Roșu (= Porcești), unde depozite paleogene aflurează doar sub forma unui petec cruțat de eroziune pe suprafețe restrânse, dar cu o faună bogată de pești. Alături de aceste zone se remarcă arii cu potențial precum zona Borzești-Cetea din vestul Transilvaniei unde aflurează pe suprafețe extinse roci badeniene în faciesuri marine (Formațiunea de Gârbova).

CAPITOLUL 3

CADRUL GEOLOGIC AL ZONELOR DE PROVENIENȚĂ A MATERIALULUI STUDIAT

Fieni (județul Dâmbovița)

Zona Fieni este situată la contactul dintre unitățile geografice ale Carpaților și Subcarpaților (**Fig. 7**). Din punct de vedere structural aici se află un complex tectonic în pânze de șariaj (Ștefănescu *et al.*, 1988). Aflorimentul aparține mai exact Pânzei de Teleajen (Moldavide, *sensu* Săndulescu, 1984), în așa numita „Serie de Fieni” (Ștefănescu, 1995).

Vârsta geologică a rocilor din această serie este cuprinsă în intervalul Albian terminal-Turonian Ștefănescu *et al.* (1965).

Teliu (județul Brașov)

Formațiunile geologice din regiunea localității Teliu (**Fig. 8**) fac parte din Pânza de Ceahlău (Dacidele externe) și aparțin așa numitei Formațiuni de Teliu (Băncilă, 1958). Această formațiune a fost descrisă din Unitatea de Teleajen unde însă probabil are o alcătuire litologică oarecum distinctă față de stratigrafia de la Teliu. Vârsta acestor depozite a fost considerată ca fiind "Vraconian"-Cenomanian de către Băncilă, (1958). Săndulescu (1984) descrie aceste formațiuni sub numele de "stratele cu auceline" atribuindu-le de asemenea o vârstă "Vraconian"-Cenomanian. Mutihac & Ionesi (1974) consideră însă că se pot separa două nivele distincte și anume „Stratele cu auceline”, de vârstă "Vraconian" și „Stratele de Teliu”, restrânse exclusiv la Cenomanian.

Peștera (județul Constanța)

Din punct de vedere structural localitatea Peștera este situată în Platforma Moesică (*sensu* Băncilă, 1958; Dumitrescu *et al.*, 1962; Săndulescu, 1984) (**Fig. 9**). Pe baza diferențelor de structură Platforma Moesică este împărțită în trei sectoare: Dobrogea Centrală, Dobrogea de Sud și Platforma Valahă. O interpretare diferită îi aparține lui Ionesi (1994) care consideră Platforma Valahă și Dobrogea de Sud ca părți integrale ale Platformei Moesice (reluând de fapt un model structural desemnat de Paraschiv,

1975) iar Dobrogea Centrală ca un masiv distinct. Localitatea Peștera este situată în sectorul Dobrogea de Sud încadrat de falia Capidava-Ovidiu și falia Intra-Moesică (Săndulescu, 1984).

La Peștera sunt expuse la zi depozitele Formațiunii de Cochirleni, de vârstă ?Aptian Superior-Albian-Cenomanian Inferior, urmate de transgresiunea cenomaniană a Formațiunii de Peștera (Avram *et al.*, 1988).

Ormeniș (județul Brașov)

Localizat în partea nord-vestică a Județului Brașov (**Fig. 11**), situl de la Ormeniș este cunoscut încă din secolul XIX pentru fauna de vârstă Cretacic Superior (Hauer, 1872; Herbich, 1886; Simionescu, 1899). Structural, depozitele care conțin această faună revin cuverturii post-tectogenetice a Pânzei de Baraolt (Săndulescu, 1984), componentă a Dacidelor externe din Carpații Orientali. Pentru această zonă există relativ puține studii geologice care să aducă în discuție aceste depozite. Totuși, vârsta propusă de Simionescu (1899), Turonian-„Senonian” este confirmată prin re-evaluarea determinărilor sale, care indică o vârstă Turonian Superior-Coniacian Inferior (Pauliuc, 1968; Walaszczyk și Szasz, 1997).

Vălioara (județul Hunedoara)

Localitatea Vălioara este situată în partea de nord-vest a Bazinului Hațeg (**Fig. 12**) fiind cunoscută pentru depozitele sale continentale încă de la începutul secolului XX când au fost semnalate primele vertebrate fosile (Nopcsa, 1905; Kadic, 1916). Astăzi biodiversitatea depozitelor continentale din Cretacicul Superior al regiunii este binecunoscută. La Vălioara au fost întâlniți amfibieni, mamifere, cocodilieni, theropode, pterozauri și pești alături de nevertebrate și plante (Grigorescu, 1992, 1999; Csiki *et al.*, 2008; Vremir *et al.*, 2018). Depozitele continentale de la Vălioara fac parte din formațiunea de Densuș-Ciula (Grigorescu, 1992) de vârstă Maastrichtian.

Turnu Roșu (județul Sibiu)

Această localitate este situată în sudul bazinului paleogen al Transilvaniei (**Fig. 13**) fiind cunoscută în referințele bibliografice mai vechi sub denumirea de Porcești, =Portsest (în Hauer, 1846) sau =Portsesd (în Neugeboren, 1850, 1851). În timp ce Hauer (1846) a considerat în primele sale studii că fosilele de la Turnu Roșu sunt un

amestec de taxoni eoceni și mioceni, din a doua jumătate a secolului XIX vârsta depozitelor sedimentare din această localitate a început să fie considerată a fi exclusiv eocenă (Hauer & Stache, 1863; Koch, 1894).

În secolul XX geologii au stabilit o vârstă cuprinsă în intervalul Ypresian-Lutețian (Mészáros, 1960; Bombiță, 1963) sau „Cuisian”-Priabonian (Tătărâm, 1967). Mai târziu s-a adus în discuție și prezența Oligocenului (Mészáros & Ianoliu, 1971). Stratigrafia regiunii a fost completată prin descrierea a trei formațiuni geologice de către Mészáros (1996) și anume: Formațiunea de Valea Satului (Ypresian), Formațiunea de Strada Muntelui (Lutețian-Priabonian) și Formațiunea de Valea Nișului (Priabonian-Oligocen Inferior). Din nefericire limitele litologice ale acestor formațiuni nu au fost stabilite și nu s-a realizat o coloană stratigrafică sintetică care să le includă. Observațiile din teren ne-au condus la concluzia că situația stratigrafică este ceva mai complicată decât s-a crezut, îndeosebi din cauza tectonicii locale.

Albești și Bogătești (județul Argeș)

Comuna **Albești** este localizată la câțiva kilometri nord-vest de orașul Câmpulung (județul Argeș). Depozitele eocene din această localitate sunt binecunoscute geologilor încă din a doua jumătate a secolului XIX. Interesul principal l-a constituit Calcarul de Albești, cunoscut și ca „Piatra de Albești” sau „Piatra de Câmpulung” (Bleahu *et al.*, 1976). Popovici-Hatzeg, (1896, 1898) a considerat aceste depozite ca revenind Lutețianului, dar mai târziu (Popescu-Voitești, 1910) a stabilit o vârstă cuprinsă între Lutețian bazal și Eocen Superior. Bazat pe studiul numuliților, Bombiță (1963) a considerat calcarul ca fiind Ypresian-Lutețian Inferior. O jumătate de secol mai târziu studiind fragmente de coaste de sirenide din această locație Grigorescu (1967) a admis această vârstă, dar a indicat că vârsta nisipurilor care acoperă aceste calcare este probabil priaboniană.

Geologia localității **Bogătești** (= Bogătești-Bilcești) este destul de puțin cunoscută. Bombiță *et al.*, (1980) face câteva remarci asupra depozitelor paleogene de aici reprezentate de calcarele de tip Albești deschise în cariera Oleia din estul localității. Astfel, transgresiv peste un Cenomanian în facies „de bordură” se dispune o lentilă de calcare numulitice eocene care suportă la rândul lor nisipuri și gresii marnoase de vârstă probabil neogenă. Depozitele oligocene sunt prezente în zonă, însă raportul lor cu Eocenul este neclar, ele fiind indicate ca transgresive doar peste Cenomanian (Bombiță, 1980, fig. 3).

Orizontul calcarelor de la Bogătești este sincron cu orizontul mijlociu din cariera de la Albești (Bombiță *et al.*, 1980, p. 82) deci au o vârstă Eocen Inferior-Mediu.

Luna de Sus (județul Cluj)

Recente prospectări ale depozitelor Eocenului Mediu din localitatea Luna de Sus a dus la descoperirea unei faune de pești bogate, reprezentată prin dinți, dar și spini rostrali, dermali și caudali. Luna de Sus este situată în partea de nord-vest a bazinului paleogen al Transilvaniei, în partea centrală a României la aproximativ 10 km vest de Cuj-Napoca (**Fig. 15**). Această localitate este nouă pentru fauna de pești fosili din România.

Aflorimentul de unde au fost colectate resturile de pești aparține Formațiunii de Căpuș. Formațiunea de Căpuș (Popescu, 1978) este localizată în nord-vestul Bazinului Transilvaniei (aria sedimentară Gilău; Rusu, 1987). Sedimentologia acestei formațiuni reflectă un paleomediul aparținând unei platforme continentale dintr-o mare deschisă cu regim mareic (Rusu *et al.*, 2004).

Cariera Leghia

Localitatea Leghia este situată la cca. 45 km nord-vest de Cluj Napoca. În sudul acestei localități se află cariera de pe Valea Fânului de unde provine specimenul analizat de către noi. De la Leghia se cunosc depozite aparținând grupului de Călata, depozite alcătuite din Formațiunea de Căpuș, Formațiunea de Inucu, Calcarul de Văleni și Formațiunea de Ciuleni (Rusu, 1995). Aceste depozite fac parte din aria sedimentară Gilău (Popescu, 1984). Calcarul de Viștea (Rusu, 1987) cunoscut și sub numele de Calcarul Grosier Inferior este nivelul de unde s-a colectat unul dintre exemplarele de *Anoxypristis* studiate de către noi (MSPUBB 24019). Vârsta acestei unități litostratigrafice este Bartonian fapt indicat de zona de nanoplancton NP 16 (Rusu *et al.*, 2004). Calcarul de Viștea este considerat a fi depus în ape de foarte mică adâncime, în zona inter-mareică cu variații mari de salinitate (Rusu *et al.*, 2004).

Piscul Ronei de la Turbuța

Zona Turbuța este situată în partea de nord-vest a Bazinului Transilvaniei și face parte din zona depozitională Meseș. În partea de nord-vest a localității Turbuța se ridică un vârf cu înălțime de 919 m cunoscut sub denumirea de Piscul Ronei, (**Fig. 17**) sculptat de eroziune pe fondul unei structuri monoclinale paleogene. Această înălțime este

emblematică pentru împrejurimile Jiboului. În zonă, se întâlnesc formațiuni cuprinse în intervalul Cretacic Superior - Paleogen și petice reduse de depozite pleistocene. Succesiunea depozitelor de la Piscul Ronei este alcătuită din: Formațiunea de Jibou (Membrul de Rona- Thanetian-?Sparnacian; ”membrul roșu superior” - Paleocen-Lutețian), Formațiunea de Foidaș (anhidrite-Lutețian), Grupul de Călata (Formațiunea de Căpuș - Lutețian-Bartonian Inferior; Gresia de Racoți - Priabonian Inferior) și Formațiunea de Turbuța (Priabonian Mediu) (Petrescu *et al.*, 1975; Mészáros, 2000; Codrea & Săsăran, 2002). În partea sudică a Piscului Ronei află și Grupul de Turea (Calcarul de Cluj - Priabonian Superior). Din Gresia de Racoți a fost colectat împreună cu câteva resturi de chelonieni un spin rostral *Anoxypristis* sp. (MSPUBB 24018).

Dealul Hoia (județul Cluj)

Dealul Hoia este situat în partea de nord-vest a municipiului Cluj-Napoca, pe malul stâng al Someșului Mic (**Fig. 18**). Interpretarea vârstei ”Stratelor de Hoia” s-a schimbat de-a lungul timpului. Inițial au fost considerate un echivalent complet al Formațiunii de Mera (Koch, 1874). Ulterior interpretările s-au schimbat (vezi istoricul cercetărilor în Moisescu, 1975) și s-a sugerat că ”Stratele de Hoia” cuprind doar partea bazală a Oligocenului, situându-se peste Marnele de Brebi care încheie succesiunea sedimentară a Eocenului în zona Clujului (Moisescu, 1975). Ceva mai târziu Rusu (1979) stabilește limita Eocen-Oligocen în cadrul Marnelor de Brebi așa cum este confirmat mai târziu și din stratotipul de la Brebi, în aria sedimentară Meseș (Rusu, 1993).

Suceag (județul Cluj)

Localitatea Suceag (**Fig. 18**), este situată la cca. 15 km nord-vest de Cluj Napoca. În apropierea localității, află partea superioară a Formațiunii de Dâncu (Rusu, 1972). Formațiunea de Dâncu este o formațiune fluvio lacustră cu zone de înmlăștinire. Litologic este formată din o alternanță de argile, marne, nisipuri cu nivele de lumașele și nivele de cărbuni. Formațiunea este bogată în nevertebrate și vertebrate. Vârsta acesteia este Oligocen (Rupelian), fapt indicat de zonele de mamifere MP 23 și MP 24 (Reichenbacher & Codrea, 1999; Codrea & Fărcaș, 2002; Fărcaș & Codrea, 2008).

Coza (județul Vrancea)

Specimenul studiat provine din apropierea localității Coza, județul Vrancea. Începând de la marginea satului până la afloriment este vizibilă o succesiune de depozite de vârstă Miocen și Oligocen (Bordeianu *et al.*, 2018). Deși afectate de o cutare complexă sedimentele oligocene pot fi separate cu ușurință datorită aspectului și compoziției litologice. Acestea fac parte din Formațiunea Marnelor Bituminoase. Trebuie să remarcăm și că spre deosebire de celelalte depozite oligocene ale regiunii Formațiunea Marnelor Bituminoase nu este secționată aici transversal de către albia râului ci longitudinal, urmărind direcția stratelor. Din punct de vedere tectonic Formațiunea Marnelor Bituminoase aparține Moldavidelor, respectiv Pânzei cutelor marginale vizibilă în semi-fereastra Vrancea (Săndulescu, 1984).

Coasta Mare (județul Cluj)

Toponimul Coasta Mare desemnează o parte a versantului nordic al Dealului Feleac din partea de sud a orașului Cluj-Napoca (**Fig. 20**). În acest versant se găsește o carieră de nisip care reprezintă unul din aflorimentele clasice pentru Neogenul Transilvaniei. Depozitele miocene din acest afloriment sunt poziționate discordant și transgresiv peste cele oligocene (Nicorici *et al.*, 1979). Succesiunea depozitelor miocene este formată din nisipuri, argile și tufuri vulcanice care aparțin Formațiunii de Coruș (Eggenburgian Inferior), Formațiunii de Chechiș (Eggenburgian Superior) și Formațiunii de Dej (Badenian). Formațiunea de Coruș conține o bogată faună de moluște și pești (Nițulescu, 1937; Nicorici *et al.*, 1979; Șuraru *et al.*, 1978).

Petroșnița (jud. Caraș-Severin)

Localitatea Petroșnița este situată în bazinul neogen Caransebeș, pe rama vestică a acestuia (**Fig. 21**). Formațiunile prezente în zonă aparțin ramei montane și bazinului postectonic neogen (Breban *et al.*, 1993) Formațiunile de ramă și fundament sunt reprezentate de șisturi cristaline, sedimentar mezozoic și secundar de eruptiv (banatite) (Breban *et al.*, 1993; Lubenescu *et al.*, 1993). Sedimentarul neogen din zona de la sud de Caransebeș este alcătuit din mai multe formațiuni cu vârste cuprinse între Badenian și Pontian Inferior. Marinescu & Popescu (1987) și apoi Lubenescu *et al.*, (1993) propun o serie de cinci formațiuni, respectiv Formațiunea de Rugi (Langhian), Formațiunea de Delinești (Langhian - Kosovian), Formațiunea Sadova-Armeniș (Sarmațian), Formațiunea de Valea Timișului (Pannonian) și Formațiunea de Turnu

Ruieni (Pannonian *stricto sensu* Superior - Ponțian Inferior). Un an mai târziu însă Mărunțeanu *et al.*, (1994) propune o altă serie de formațiuni cu referire de această dată la întregul Bazin Caransebeș-Mehadia: Formațiunea de Calva (Badenian Superior), Formațiunea de Belcovăț, caracterizată de două faciesuri, unul calcaros și unul nisipos (Badenian Superior), Formațiunea de Globul Craiovei (Volhinian), Formațiunea de Petnic (de vârstă Sarmațian Inferior pentru Membrul de Cuptoare și Bessarabian pentru Membrul de Crușovăț), Formațiunea de Valea Timișului (Pannonian) și Formațiunea de Turnu Ruieni (Pannonian). Din păcate Mărunțeanu *et al.*, (1994) nu face niciun comentariu asupra sinonimiilor cu formațiunile propuse anterior de Lubenescu *et al.*, (1993). Hărțile ambilor autori indică însă în zona localității Petroșnița exclusiv depozite badeniene (cu excepția depozitelor cuaternare de terasă).

Lăpugiu de Sus (județul Hunedoara)

În Miocen apele mării badeniene realizau o conexiune între bazinul Pannonic și cel al Transilvaniei incluzând micile bazine conexe, ale Făgetului și Streiului prin așa numitul culoar al Mureșului localizat între sudul Munților Apuseni și Munții Poiana Ruscă. Paleogeografia exactă este dificil de reconstituit pentru că este de presupus că cel puțin o parte a depozitelor sedimentare au fost erodate.

În acest culoar marin sunt depuse depozite badenian inferioare (Moravian) cu o bogată faună de moluște, dintre care cele mai cunoscute sunt cele de la Lăpugiu de Sus și Coștei. Alături de moluște aceste depozite conțin rare vertebrate și plante (Givulescu & Codrea, 1997), acestea din urmă indicând influențe continentale proximale în acest bazin marin.

La Lăpugiu de Sus depozitele badeniene apar la zi pe mai multe văi de pâraie dintre care cele mai reprezentative aflorimente se găsesc pe Pârâul Coșului și Pârâul Lăpugiului (**Fig. 22**).

Cetea, Rachiș, Lopadea Veche, Gârbova de Sus (județul Alba)

Mare parte din depozitele sedimentare de pe bordura vestică a Bazinului Transilvaniei aparțin Miocenului mediu (**Fig. 23**). Aceste sedimente marine aparțin biozonei cu *Orbulina suturalis* și sunt dominate de roci siliciclastice, calcare algale și biclastice (Hosu & Filipescu, 1995). Parte a Parathetysului Central, Bazinul Transilvaniei era în Badenian

o zonă a unei mări tropicale mai întinse formată într-un episod de încălzire globală (Chira *et al.*, 2000). Împreună cu alte teritorii de uscat porțiunile emerse ale Carpaților formau un arhipelag în Parathetysul Central (Rögl, 1998).

Vârciorog (județul Bihor)

Fosilele studiate provin din apropierea localității Vârciorog, județul Bihor (**Fig. 24**). Aflorimentul este situat pe Pârâul Vișinilor, în sud vestul Dealului Varului. Succesiunea sedimentară de aici formată din argile și nisipuri aparține Formațiunii de Cornițel de vârstă Sarmațian (Istocescu & Istocescu 1974; Popa, 2000; Filipescu *et al.*, 2014). Această formațiune face parte din marginea estică a Bazinului Pannonic. Microfauna indică apartenența la zona cu *Elphidium reginum* și prin urmare Sarmațianul Inferior (Filipescu *et al.*, 2014). Alături de foraminifere a fost descoperită o faună de moluște, dar mai remarcabil, o bogată faună de vertebrate, reprezentate cu precădere de micromamifere (Hir *et al.*, 2019 - *in press*) și pești. Deși fauna de pești a fost recent evaluată, această analiză s-a efectuat exclusiv asupra otolitelor, existența dinților de pești fiind pasager și vag amintită (Reichenbacher *et al.*, 2018).

Racoșul de Sus (județul Brașov)

Localitatea Racoșul de Sus este situată în bazinul sedimentar Brașov, cel mai mare bazin intra-montan de la limita dintre Carpații Orientali și cei Meridionali (**Fig. 25**). Acest bazin include trei sub-bazine, Bârsa-Baraolt, Sf. Gheorghe și Brețcu (Săndulescu, 1984). Primul dintre ele este cel de interes pentru noi fiind locul colectării speciilor descrise. Sub-bazinul Bârsa-Baraolt este delimitat de Munții Perșani și Munții Baraolt și este traversat de râurile Baraolt și Cormoș. Fundamentul Bazinului Bârsa-Baraolt este constituit din fliș mezozoic (Cretacic Inferior, „Neocomian”) care alcătuiește Pânza de Baraolt și Pânza de Ceahlău. Ambele pânze fac parte din Dacidele externe (Săndulescu, 1984). Parțial aceste roci sunt acoperite de depozite vulcanice și vulcano-sedimentare ale Munților Harghita (Fielitz & Seghedi, 2005; Lexa *et al.*, 2010). Pe baza moluștelor și a resturilor de plante s-a presupus că sedimentarea a început în Miocenul Superior dar magnetostratigrafia (Andreescu *et al.*, 1987) și vertebratele fosile (Rădulescu & Samson, 1985) indică baza sedimentației ca începând în Pliocen (Andreescu *et al.*, 1987).

CAPITOLUL 4

PALEONTOLOGIE SISTEMATICĂ

Sistematica urmează în principal lucrările lui Cappetta (2012), Last *et al.*, (2016a) și Nelson *et al.*, (2016).

Clasa Chondrichthyes HUXLEY, 1880

Subclasa Elasmobranchii BONAPARTE, 1838

Cohorta Euselachii HAY, 1902

Ordinul Hybodontiformes MAISEY, 1975

Superfamilia Hybodontoidea OWEN, 1846

Familia Polyacrodontidae GLUCKMAN, 1964

Polyacrodontidae indet

Material: 1 dinte (MSPUBB V697), planșa I, fig. a-d'

Proveniență: Vălioara, jud. Hunedoara

Vârstă: Cretacic Superior, Maastrichtian

Ordinul Squaliformes GOODRICH, 1909

Familia Echinorhinidae GILL, 1862

Echinorhinus BLAINVILLE, 1816

Echinorhinus sp.

Material: 1 dinte, (CPUB 3152), pl. II, fig. a-d

Proveniență: Teliu, jud. Brașov

Vârstă: Cretacic Superior - Cenomanian

Ordin *incertae sedis*

Familia Ptychodontidae JAEKEL, 1898

Genul *Ptychodus* AGASSIZ, 1835

Ptychodus altior Agassiz, 1835

Material: 1 dinte (MSPUBB 21681), pl. III, fig. a-d

Proveniență: "Marnele cu inocerami" de pe malul drept al Văii Satului, localitatea Ormeniș, jud. Brașov;

Vârstă: Cretacic, Turonian Superior - Coniacian Inferior

Ptychodus sp.

Material: 2 dinți (CT 103; 154), pl. III, fig. e-g

Proveniență: microconglomeratele bazale din cariera Peștera, jud. Constanța (Formațiunea de Peștera)

Vârstă: Cretacic Superior, Cenomanian

Ordinul Heterodontiformes BERG, 1937

Familia Heterodontidae GRAY, 1851

Genul *Heterodontus* BLAINVILLE, 1816

Heterodontus sp. 1

Material: 1 dinte (CT 101), pl. IV, fig. a-b

Proveniență: microconglomeratele bazale din cariera Peștera, jud. Constanța (Formațiunea de Peștera)

Vârstă: Cretacic Superior, Cenomanian

Heterodontus sp. 2

Material: 2 dinți (CFSMUBB 045; 098), pl. IV, fig. c-i

Proveniență: Luna de Sus, jud. Cluj

Vârstă: Bartonian Inferior

Order Lamniformes BERG, 1958

Familia Odontaspidae MÜLLER & HENLE, 1839

Genul *Hypotodus* JAEKEL, 1895

Hypotodus verticalis Agassiz, 1843

Material: 1 dinte (CFSMUBB 061), pl. V, fig. a-c

Proveniență: Luna de Sus, jud. Cluj;

Vârstă: Bartonian Inferior

Genul *Jaekelotodus* MENNER, 1928

Jaekelotodus robustus (LERICHE, 1921)

Material: 3 dinți anteriori (CFSMUBB 062, 063, 064) și 2 dinți laterali (CFSMUBB 060, 093), pl. V, fig. d-i

Proveniență: Luna de Sus, jud. Cluj

Vârstă: Bartonian Inferior

Genul: *Carcharias* RAFINESQUE 1810

Carcharias sp.

Material: un dinte fragmentat (MSPUBB nr. 1939A), pl. VI, fig. d-f

Proveniență: Gârbova de Sus, jud. Alba (Formațiunea de Gârbova)

Vârstă: Badenian

cf. *Carcharias* sp.

Material: un dinte (CT nr. 232); pl. V, fig. g-i

Proveniență: Petroșnița, jud. Caraș-Severin

Vârstă: Badenian

aff. *Carcharias* sp.

Material: un dinte (CT nr. 141); pl. V, fig. a-c

Proveniență: Peștera, jud. Constanța

Vârstă: Cenomanian

Family Cetorhinidae GILL, 1862

Genus *Keasius* WELTON, 2013

Keasius parvus (LERICHE, 1908)

Material: 1 fanuncul (MSPUBB V547), pl. VII, fig. a-a'

Proveniență: Valea Coza, jud. Vrancea

Vârstă: Oligocen

Familia Lamnidae MÜLLER & HENLE, 1838

Genul *Macrorhizodus* GLIKMAN, 1964

Macrorhizodus praecursor Leriche, 1905

Material: 2 dinți (CFSMUBB 041, 042), pl. VII, fig. b-e

Proveniență: Luna de Sus, jud. Cluj

Vârstă: Bartonian Inferior

Genul: *Carcharodon* MÜLLER & HENLE, 1838

Carcharodon hastalis (AGASSIZ 1838)

Material: doi dinți, (MSNA nr. 1327B și 1327C), pl. VII, fig. f-k

Proveniență: Lopadea Veche, jud. Alba (Formațiunea de Gârbova)

Vârstă: Badenian

Familia Otodontidae GLICKMAN 1964

Genul *Otodus* AGASSIZ 1843 (*sensu* Cappetta, 2012)

Otodus (Otodus) obliquus AGASSIZ 1843

Material: 6 dinți, pl. VIII, fig. a-i

Proveniență: Turnu Roșu (MINSBK 35631, 35632); Albești (MSNP 155, 173; MNG 1046B; 10560)

Vârstă: Eocen

Otodus (Carcharocles) aksuaticus MENNER 1928

Material: 11 dinți, pl. IX, fig. a-i

Proveniență: Turnu Roșu (MINSBK 35575, 35615, 35620, 35672, 35673); Albești (MSPUBB 1365A; MSNP 400; CMMC 102, 106; MNG 1045A, 1046A)

Vârstă: Eocen

Otodus (Carcharocles) auriculatus BLAINVILLE 1818

Conform lui Applegate & Espinosa-Arrubarrena (1996) speciile *Carcharodon disauris* Agassiz, 1843; *Carcharodon debrayi* Leriche, 1906; și *Carcharodon nodai* Yabumoto, 1987 sunt sinonime a lui *Otodus (Carcharocles) auriculatus*

Material: 26 de dinți, pl. X, fig (a-i)

Proveniență: Turnu Roșu (MINSBK nr. 35571, 35576, 35577, 35593, 35600, 35603, 35604; MSPUBB 1358B, 1359A 1359B; 1360A, 1360B, 1360C; 795); Albești (MSPUBB . 1365D, 1365F; CPUB 2, 87, 1303A, 1303B; MSNP 129, 154ș CMMC 688A și 732; MNG 1045B); Bogătești, Argeș (CPUB un specimen fără număr de înregistrare), zona Huedin (MSNTM 251)

Vârstă: Eocen

Otodus (Carcharocles) sokolovi (JAEKEL 1895)

Material: 1 dinte (MSPUBB 225A, pl. XI, fig. 4a-b')

Proveniență: Mănăştur, jud. Cluj, Formațiunea de Brebi („Marnele cu briozoare”)

Vârstă: Eocen, Priabonian

Otodus (Carcharocles) angustidens AGASSIZ, 1843

Material: 1 dinte (MSPUBB 1363), pl. XI, fig. c-d'

Proveniență: ? Poiana Sărată, Ileanda, jud. Sălaj

Vârstă: ?Oligocen

Otodus (Megaselachus) megalodon AGASSIZ 1835

Material: 8 dinți, pl. XI, fig. e-g și pl. XII, fig. a-h, pl. XIII, fig. a-f

Proveniență: Cetea, Pârâul Lupului (MSNA 697); Lopadea Veche (MSNA 1327A); Gârbova de Sus (MSNA 1339); Lăpugiu de Sus (CT 231); Cheile Turzii (MSPUBB 1352); Borzești (MSPUBB 22375); NV de Turnu Severin (MNG 14267); împrejurimile Clujului (MSNTM 250)

Vârstă: Badenian (MSNA 697; MSNA 1327A; MSNA 1339; CT 231; MSPUBB 1352, MSPUBB 22375; MNG 14267) și Burdigalian (MSNTM 250)

Otodus (Carcharocles) sp.

Material: **146** de dinți

Proveniență: MINSBK 35003, 35004, 35005, 35006, 35007, 35008, 35391, 35408, 35421, 35469, 35478, 35492, 35495, 35565, 35566, 35567, 35568, 35569, 35570, 35573, 35574, 35578, 35579, 35580, 35581, 35582, 35583, 35584, 35585, 35586, 35587, 35588, 35589, 35590, 35591, 35592, 35594, 35595, 35596, 35597, 35598, 35599, 35601, 35602, 35605, 35606, 35607, 35608, 35608, 35610, 35611, 35612, 35613, 35614, 35616, 35617, 35618, 35619, 35621, 35622, 35623, 35659, 35660, 35661, 35662, 35663, 35664, 35665, 35666, 35667, 35668, 35669, 35670, 35671, 35672, 35672, 35673, 35674, 35675, 35676, 35677, 35678, 35679, 35680, 35681, 35777 de la Turnu Roșu; MINSCS 9346, 9348, 9349, 9350, 9351, 9352, 9356, 9360, 9378, 9300, 9301, 9303, 9304, 9305, 9330, 9281, 9233, 9234, 9241, 8177, 7620, 7627, 8483, 7634, 7635, 7636, 8179, 8176, 8434 de la Turnu Roșu; MSPUBB 771A, 771B, 1354A, 1354B, 1354C, 1355, 1357A, 1357B, 1358A, 1358C, 1359C, 770 de la

Turnu Roșu, 1409, 1417 fără loc de colectare precizat, 21838 de la Mănăstur, 151 de la Baci, 1362 de la Căpâlna pe Someș, 1365B, 1365C, 1365D, 1365E, 225B, 1915 de la Turnu Roșu; CPUB 1303A, 2, 87 de la Albești, specimen fără număr A, specimen fără număr B, de la Bogătești; MUSNB V.69.959A, V.69.959B de la Turnu Roșu; CFMUBB 071 de la Luna de Sus.

Vârsta: Eocen

Genul *Cretalamna* GLIKMAN, 1958

Cretalamna sp. (AGASSIZ, 1843)

Material: un dinte lateral (CT 105) și un dinte simfizal (CT 109); (pl. XIV, fig. a-e)

Proveniență: Peștera, jud. Constanța

Vârsta: Cenomanian

Genul *Striatolamia* GLIKMAN, 1964

Striatolamia macrota (Agassiz, 1843)

Material: 3 dinți anteriori (CFMUBB 068, 069, 070) și 5 dinți laterali (CFMUBB 058, 059, 067, 091, 103); pl. XIV, fig. i-o'

Proveniență: Luna de Sus, jud. Cluj

Vârsta: Bartonian Inferior

Genul *Scapanorhynchus* WOODWARD, 1889

Scapanorhynchus cf. *minimus* LANDEMAINE, 1991

Material: un dinte (CT 142); pl. XIV, fig. f-h

Proveniență: Peștera, jud. Constanța

Vârsta: Cenomanian

Familia *Truyolsodontidae* BERNÁRDEZ, 2018

Genul *Truyolsodontos* BERNÁRDEZ, 2018

Truyolsodontos sp.

Material: 1 dinte antero-lateral (CT 121); pl. XV, fig. a-c

Proveniență: Peștera, jud. Constanța

Vârsta: Cenomanian

Familia Anacoracidae CASIER, 1947

Genul *Squalicorax* WHITLEY, 1939

Squalicorax aff. *primaevus* Dalinkevicius, 1935

Material: 1 dinte (CT 102); pl. XV, fig. d-e

Proveniență: Peștera, jud. Constanța

Vârstă: Cenomanian

Squalicorax sp. 1

Material: 4 dinți (CT 130, 131, 132, 152); pl. XV, fig. f-n

Proveniență: Peștera, jud. Constanța

Vârstă: Cenomanian

Squalicorax sp. 2

Material: 1 dinte (CT 153); pl. XV, fig. o-p

Proveniență: Peștera, jud. Constanța

Vârstă: Cenomanian

Familia Pseudoscapanorhynchidae HERMAN, 1979

Genul *Protolamna* CAPPETTA, 1980b

Protolamna sp.

Material: 1 dinte (CT 112); pl. XVI, fig. a-c

Proveniență: Peștera, jud. Constanța

Vârstă: Cenomanian

Incertae familiae

Genul *Paranomotodon* HERMAN 1977

Paranomotodon sp.

Material: trei dinți (CT 116, 117, 118); pl. XVI, fig. d-j

Proveniență: Peștera, jud. Constanța

Vârstă: Cenomanian

Ordinul Carcharhiniformes COMPAGNO, 1977

Familia Carcharhinidae JORDAN & EVERMANN, 1896

Genul *Rhizoprionodon* WHITLEY, 1929

Rhizoprionodon ganntourensis Arambourg, 1952

Material: 2 dinți (CFSMUBB 076, 082), pl. XVII, fig. a-d

Proveniență: Luna de Sus, jud. Cluj

Vârstă: Bartonian Inferior

Genul *Galeocerdo* MÜLLER & HENLE, 1838

Galeocerdo eaglesomei WHITE, 1955

Material: doi dinți laterali (CFSMUBB 043, 044); pl. XVII, fig. e-h

Proveniență: Luna de Sus, jud. Cluj

Vârstă: Bartonian Inferior

Genul *Physogaleus* CAPPETTA, 1980a

Physogaleus secundus WINKLER, 1876

Material: trei dinți laterali (CFSMUBB 050, 051, 052) și 1 dinte antero-lateral (CFSMUBB 053); pl. XVII, fig. i-k

Proveniență: Luna de Sus, jud. Cluj

Vârstă: Bartonian Inferior

Genul *Abdounia* CAPPETTA, 1980a

Abdounia sp.

Material: 1 dinte anterior (CFSMUBB 055) și 1 dinte lateral (CFSMUBB 056); pl. XVIII, fig. a-d

Proveniență: Luna de Sus, jud. Cluj

Vârstă: Bartonian Inferior

Familia Hemigaleidae HASSE 1879

Genul *Hemipristis* AGASSIZ, 1843

Hemipristis serra (Agassiz, 1835)

Material: 1 dinte incomplet (MSPUBB 7049); pl. XVIII, fig. e-h;

Proveniență: Rachiș, jud. Alba (Formațiunea de Gârbova)

Vârstă: Badenian

Familia Scyliorhinidae GILL, 1862

Scyliorhinidae *incertae subfamiliae*

Genul *Protoscyliorhinus* HERMAN 1977

Protoscyliorhinus bettrechiensis (HERMAN, 1977)

Material: doi dinți (CT 122, 123); pl. XVIII, fig. i-n

Proveniență: Peștera, jud. Constanța

Vârstă: Cenomanian

Ordinul Squatiniformes BUEN, 1926

Familia Squatinidae BONAPARTE, 1838

Genul *Squatina* DUMERIL, 1806

Squatina sp.

Material: un dinte (CT 108); pl. XVIII, fig. a-e

Proveniență: Peștera, jud. Constanța

Vârstă: Cenomanian

Ordinul Hexanchiformes BUEN, 1926

Subordinul Hexanchoidei GARMAN, 1913

Familia Hexanchidae GRAY, 1851

Genul *Notidanodon* CAPPETTA, 1975

Notidanodon sp. (WOODWARD, 1886)

Material: un dinte (colecția MNG, nr. 2087); pl. XIX, fig. l-m

Proveniență: Malul drept al Ialomiței la Fieni, jud. Dâmbovița

Vârstă: Cretacic Inferior (Albian)

Genul *Hexanchus* RAFINESQUE, 1810

Hexanchus sp.

Material: trei dinți fragmentați (CT 113, 114, 115); pl. XIX, fig. f-k

Proveniență: Peștera, jud. Constanța

Vârstă: Cenomanian

Superordinul Batomorphii CAPPETTA, 1980a

Ordinul Rajiformes BERG, 1940

Subordinul Pristoidei CAPPETTA, 1980a

Familia Pristidae BONAPARTE, 1838

Genul *Anoxypristis* WHITE & MOY-THOMAS 1941

Anoxypristys sp.

Material: doi spini rostrali din colecția MSPUBB, nr. 24018 și 24019 (pl. XX, fig. a-h).

Proveniență: localitatea Turbuța, gresia de Racoți, piscul Ronei (MSPUBB 24018) și cariera Leghia, din „calcarul grosier inferior” (MSPUBB 24019)

Vârstă: Priabonian Inferior (MSPUBB 24018); Bartonian - Priabonian (MSPUBB 24019)

Genul *Pristis* LINCK 1790

Pristis sp.

Material: șapte spini rostrali: (pl. XXI, fig. a-o; pl. XXII, fig. a-i);

Proveniență: CFMUBB 003, 004, 005, 006, 007, 008 de la Luna de Sus, și CLPVUBB, fără număr, Someș-Dig, Cluj-Napoca

Vârstă: Bartonian Inferior (CFMUBB 003, 004, 005, 006, 007, 008), Formațiunea de Căpuș; Priabonian (CLPVUBB, fără număr) din Calcarul de Cluj.

Subordinul Rhinobatoidei FOWLER, 1941

Familia Rhinobatidae MÜLLER & HENLE, 1838

Genul *Rhinobatos* LINCK, 1790

Rhinobatos cf. *sturbauti* CAPPETTA & NOLF, 1981

Material: doi dinți (CFMUBB 096, 097), pl. XXIII, fig. a-d

Proveniență: Luna de Sus, jud. Cluj

Vârstă: Bartonian Inferior

Incertae subordinae

Incertae familiae

Genul *Turoniabatis* LANDEMAINE, 1991

Turoniabatis cappettai LANDEMAINE, 1991

Material: un dinte (CT 150); pl. XXIII, fig. e-h

Proveniență: Peștera, jud. Constanța

Vârstă: Cenomanian

Ordinul Myliobatiformes COMPAGNO, 1973

Superfamilia Miliobatoidea COMPAGNO, 1973

Familia Myliobatidae BONAPARTE, 1838

Subfamilia Myliobatinae BONAPARTE, 1835

Genul *Myliobatis* CUVIER, 1816

cf. *Myliobatis* sp.

Material: o placă dentară aproape completă (CFSMUBB 074); pl. XXIII, fig. i-j

Proveniență: Luna de Sus, jud. Cluj

Vârstă: Bartonian Inferior

Familia Aetobatidae WHITE & NAYLOR, 2016

Genul *Aetobatus* BLAINVILLE, 1816

cf. *Aetobatus* sp.

Material: doi dinți superiori fragmentați (CFSMUBB 072, 073); pl. XXIII, fig. k-n

Proveniență: Luna de Sus, jud. Cluj

Vârstă: Bartonian Inferior

Myliobatinae indet. 1

Material: o placă dentară fragmentată compusă din trei dinți (MSPUBB VT459); pl. XXIV, fig. a-e

Proveniență: Luna de Sus, jud. Cluj

Vârstă: Bartonian Inferior

Myliobatinae indet. 2

Material: un spin caudal (CFSMUBB 048); pl. XIV, fig. f-h

Proveniență: Luna de Sus, jud. Cluj

Vârstă: Bartonian Inferior

Myliobatinae indet. 3

Material: un dinte lateral de placă dentară (CT 203); pl. XIV, fig. i-l

Proveniență: Suceag

Vârstă: Oligocen (Rupelian)

Superfamilia Dasyatoidea WHITLEY, 1940

Familia Dasyatidae * JORDAN, 1888

Genul *Dasyatis* RAFINESQUE, 1810

* Dasybatidae în Jordan & Gilbert, 1879, p. 386, corectat apoi ca Dasyatidae în Jordan, 1888, p. 22 (Last, 2016c)

Dasyatis cf. *jaekeli* (LERICHE, 1905)

Material: un dinte (CFSMUBB 095); pl. XXV, fig. a-d

Proveniență: Luna de Sus, jud. Cluj

Vârstă: Bartonian Inferior

Dasyatis cf. *rugosa* (PROBST, 1877)

Material: 19 dinți de femelă sau de mascul în afara perioadei de împerechere (CT 197-199, 203, 208-220, 225, 228; pl. XXV, fig. e-i) și un dinte de mascul (CT 200; pl. XXV, fig. j-n)

Proveniență: Suceag, jud. Cluj

Vârstă: Oligocen (Rupelian)

Dasyatis aff. *strangulata* (PROBST, 1877)

Material: un dinte de femelă sau de mascul în afara perioadei de împerechere (CT 201; pl. XXV, fig. o-s)

Proveniență: Suceag, jud. Cluj

Vârstă: Oligocen (Rupelian)

Genul *Taeniurops* GARMAN, 1913

Taeniurops cavernosus

Material: un dinte de femelă sau de mascul în afara perioadei de împerechere (CT 202); pl. XXV, fig. t-x)

Proveniență: Suceag, jud. Cluj

Vârstă: Oligocen (Rupelian)

Batomorphii indet.

Material: două baze de spini dermali (CFSMUBB 086, 087); pl. XXVI, fig. a-f

Clasa Actinopterygii, KLEIN, 1885

Ordinul Pycnodontiformes BERG, 1940

Familia *incertae sedis*

Genul *Phacodus* DIXON, 1850

Phacodus cf. *punctatus* DIXON, 1850

Material: 30 de dinți (CFSMUBB 012 - 040) și LPGCUBB (fără număr de inventar);
pl. XXVI, fig. g-m

Proveniență: Luna de Sus, jud. Cluj și Căpușul Mic, (Formațiunea de Căpuș)

Vârstă: Bartonian Inferior

Pycnodontiformes indet.

Material: doi dinți orali (CT 144, 146) și doi dinți de pe vomer (CT 145, 151);
pl. XXVI, fig. n-t

Proveniență: Peștera, jud. Constanța

Vârstă: Cenomanian

Ordinul Perciformes BLEEKER, 1859

Subordinul Labroidae BLEEKER, 1859

Familia Labridae CUVIER, 1816

Labridae indet.

Material: o placă dentară faringiană superioară (CFSMUBB 057); pl. XXVII, fig. a-c

Proveniență: Luna de Sus, jud. Cluj

Vârstă: Bartonian Inferior

Familia Sparidae RAFINESQUE, 1810

Genul *Diplodus* RAFINESQUE, 1810

Diplodus jomnitanus (VALENCIENNES, 1844)

Material: 1 dinte fragmentat (CT 174) - pl. XXVII, fig. d-g

Proveniență: Pârâul Bobii, Gârbova de Sus, jud. Alba

Vârstă: Badenian

Diplodus sp.

Material: 3 dinți incisivi colecția (CT 160, 162, 168); pl. XXVII, fig. h-j

Proveniență: Vârciorog, jud. Bihor

Vârstă: Sarmațian Inferior

Genul *Sparus* LINNAEUS, 1758

Sparus sp.

Material: 2 dinți incisivori (CT 161, 172), pl. XXVIII, fig. a-c

Proveniență: Vârciorog, jud. Bihor

Vârstă: Sarmațian Inferior

Genul *Pagellus* VALENCIENNES, 1830

cf. *Pagellus* sp.

Material: 4 dinți incisivori (CT 176-178); pl. XXVIII, fig. d-g

Proveniență: Vârciorog, jud. Bihor

Vârstă: Sarmațian Inferior

Sparidae indet. 1

Material: 1 dinte incisivor (CT 192); pl. XXX, fig. a-d; 3 dinți molariformi, (CT 193, 194, 195), pl. XXX, fig. e-j

Proveniență: Turnu Roșu, jud. Sibiu

Vârstă: Eocen (Lutețian-Priabonian)

Sparidae indet. 2

Material: 1 dinte molariform (CT 196), pl. XXVIII, fig. h-j

Proveniență: Dealul Hoia, Cluj-Napoca, jud. Cluj

Vârstă: Oligocen

Sparidae indet. 3

Material: 1 dinte molariform (CT 233), pl. XXVIII, fig. k-l

Proveniență: Valea Râpei, Petroșnița, jud. Caraș-Severin

Vârstă: Badenian

Sparidae indet. 4

Material: dinți molariformi asociați (CT 223), pl. XXIX, fig. e-f; dinti izolați (CT 206), pl. XXIX, fig. g-i; 1 caniniform (CT 207); pl. XXIX, fig. a-d

Proveniență: Suceag, jud. Cluj (Fm. de Dâncu)

Vârstă: Oligocen (Rupelian)

Familia Latidae JORDAN, 1923

Genul *Lates* CUVIER, 1828

Lates sp.

Material: două dentare incomplete, (CT 166, 170), pl. XXXI, fig. a-c; pl. XXXII, fig. a-d

Proveniență: Vârciorog, jud. Bihor

Vârstă: Sarmațian Inferior

Ordinul Esociformes NELSON, 1994

Familia Esocidae CUVIER, 1816

Genul *Esox* LINNAEUS, 1758

Esox sp.

Material: 2 dentare și un dinte izolat pe roca din colecția MSPUBB (531A și 531B) de la Racoș, jud. Brașov; pl. XXXIII, fig. a-d; pl. XXXIV, fig. a-c

Vârstă: Pliocen Inferior, Dacian.

Ordinul Aulopiformes ROSEN, 1973

Familia Enchodontidae WOODWARD, 1901

Enchodontidae indet.

Material: un dinte (CT nr. 136); pl. XXXV, fig. a-b

Proveniență: Peștera, jud. Constanța

Vârstă: Cenomanian

Actinopterygii indet.

Material: doi dinți faringieni (CT no. 147, 148); pl. XXXV, fig. c-d

Proveniență: Peștera, jud. Constanța

Vârstă: Cenomanian

CAPITOLUL 5

CONSIDERAȚII PALEOECOLOGICE ASUPRA UNORA DINTRE ASOCIAȚIILE ȘI COMUNITĂȚILE FAUNISTICE DESCOPERITE

5.1. Fauna cenomaniană de la Peștera

Spre deosebire de faunele cenozoice de pești, taxonii cretacici sunt mult mai puțin reprezentați prin corespondenți în fauna recentă iar principiul actualismul este mult mai limitat ca utilizare. Încercarea de reconstituire a mediului de viață pentru fauna de la Peștera este îngreunată și din cauza gradului scăzut de conservare a materialului.

Din analiza structurii faunistice se observă o mai puternică similaritate a faunei de la Peștera cu ocurențele cenomaniene din Franța (regiunea Charentes) și Germania (Ascheloh) cu zece respectiv nouă genuri comune și o puternică diferență față de Cenomanianul din Formațiunea de Baharyia (Egipt), cu un singur gen comun.

Remarcăm și absența completă sau aproape completă în fauna de la Peștera a ordinelor Myliobatiformes, Rhinopristiformes, Orectolobiformes și Rajiformes (care este totuși reprezentat de un gen). Acest lucru indică absența faunei caracteristice zonelor de coastă și a apelor cu adâncimi foarte mici. Sedimentul microconglomeratic indică că mediul depozițional local era activ corespunzând probabil unui canal subacvatic. Reconstituirile paleogeografice regionale (Dercourt *et al.*, 2000) indică în Dobrogea pentru Cenomanian platforme carbonatice mai adânci cu ape hemipelagice sau pelagice, dar și zone înguste costiere cu sedimentație cu aport terigen.

5.2. Fauna eocenă de la Luna de Sus

Mediul de viață al rechinilor, batoizilor și al peștilor osoși din localitatea Luna de Sus poate fi reconstituit luând în considerare preferințele de habitat ale reprezentanților actuali ai acestora.

Paleoecologia corespondenților moderni ai peștilor studiați indică o apă cu adâncime moderată, de mai puțin de 200 m (dar mai probabil mai puțin de 100 m așa cum indică adâncimea preferată) într-o mare caldă.

La nivelul regional al Europei estice putem remarca că informațiile asupra peștilor eoceni (reprezențați prin dinți) sunt puține. Am comparat taxonii de la Luna de Sus cu cei din regiune și cu câteva ocurențe din bazinele clasice din Europa și Africa (Tab. 5). Am analizat diversitatea faunistică a 12 situri din partea europeană a Rusiei, Ungaria, Ucraina, Danemarca, Germania, Belgia, Franța, Egipt și Maroc (Fig. 34). Datele includ intervalul Lutețian Inferior - Bartonian Superior. Doar genurile au fost luate în considerare, multor specimene lipsindu-le determinarea la nivel de specie.

Analizând datele disponibile putem remarca câteva genuri comune atât domeniului tethysian cât și celui boreal, probabil mai adaptabile și migratoare. Așa sunt *Striatolamia*, *Macrorhizodus* și Carcharhiniformele de talie redusă *Abdounia* și *Physogaleus*. Absența genului *Otodus* din multe situri ale regiunii apropiate este surprinzătoare având în vedere că acest prădător de vârf este prezent în foarte multe din localitățile Europei de Vest și a Africii de Nord. Putem remarca că diversitatea genurilor în Bazinul Mării Nordului, Bazinul Parisului și în partea de sud a Tethysului este semnificativ mai mare decât cea din Europa de Est. Prezența pristidaelor și a carcharinidaelor de mici dimensiuni în sud-vestul Marocului și Formațiunii Midawara din Egipt (Adnet *et al.*, 2010), unde condițiile tropicale sunt bine documentate, indică existența unui climat cald și pentru Luna de Sus. O altă dovadă care vine în sprijinul acestei ipoteze este absența genurilor care preferă apele reci precum *Centrophorus*, *Chlamydoselachus*, *Coupatezia*, *Echinorhinus* precum și a hexanchiformelor. Pentru specia *G. eaglesomei* este interesant de remarcat conexiunea pe care această specie o face în fauna tropicală și subtropicală a Eocenului din Africa de nord și centrală sau din nordul Golfului Mexic unde mai este întâlnită, preferințele sale pentru o climă caldă fiind evidente.

Alături de comparațiile cu fauna actuală și analizele palinologice indică existența unui climat cald (Petrescu & Balintoni, 2003). Acest lucru este confirmat și de reconstituirile climatice pe baza izotopilor de oxigen și carbon. Măsurătorile acestor izotopi au fost realizate pe specimene de *Nummulites perforatus* colectate în aceeași localitate, Luna de Sus, pe Pârâul Pavel. Pentru intervalul care include fauna de pești prezentată de noi s-a stabilit o temperatură medie anuală de 26°C, iar pentru partea imediat următoare s-a înregistrat o ușoară tendință de răcire cu o temperatură medie de 23-24°C (Bartholdy *et al.*, 2000).

5.3. Comunitatea faunistică de batoizi oligoceni de la Suceag

Ca și în cazul sitului de la Vârciorog și al celui de la Suceag se cunoște deja o faună de pești determinată pe baza otolitelor (Reichenbacher & Codrea, 1999). Această faună este constituită din opt specii de pești osoși, genul *Dapalis* fiind genul dominant cu trei specii din care *D. transylvanicus* reprezintă mai mult de 95 % din speciunile colectate. Dinții de pești au fost semnalati doar mai târziu, de către Dica (2006) sub numele de ?Sparidae indet. Materialul mai recent colectat a permis identificarea a două noi familii de pești cartilaginoși (Milyobatidae și Aetobatidae) care includ două genuri (*Dasyatis* și *Taeniurops*) cu trei specii (*D. rugosa*, *D. aff. strangulata* și *T. cavernosus*) precum și confirmarea existenței Sparidaeelor. Este important de remarcat că această asociație de pești cartilaginoși este larg răspândită și în Europa vestică fiind prezentă în Germania, Polonia și Olanda. (Reinecke *et al.*, 2011, 2014; Bor *et al.*, 2012; Reinecke & Radwanski, 2015) în sedimente de vârstă Oligocen Superior sau Miocen Inferior. Este prima oară când această asociație de specii este semnalată din Oligocenul Inferior. Reconstituirea paleomediului realizată anterior (Reichenbacher & Codrea, 1999) pentru aflorimentul de la Suceag (Valea Chipcheș) indică o salinitate redusă de tip salmastru cu un aport de apă dulce mai redus decât în restul formațiunii. Putem confirma această concluzie, pe baza comparației cu preferințele de salinitate ale speciilor actuale de *Dasyatis* (vezi comentariile și referințele anterioare de la fauna eocenă de la Luna de Sus). Lanțul trofic pentru aceste specii este destul de neclar încă. În cadrul formațiunii s-au întâlnit crocodili, dar și un rechin de mici dimensiuni identificat doar ca aparținând Superordinului Galeomorphii care ar putea constitui vârful lanțului trofic din aceste ape.

5.4. Fauna badeniană din România

Spre deosebire de fauna cenomaniană de la Peștera sau cea eocenă de la Luna de Sus, fauna badeniană se regăsește dispersat, într-o serie de localități, mai ales pe rama vestică a Bazinului Miocen Mediu-Superior al Transilvaniei, dar și în alte câteva sub-bazine marginale de aceeași vârstă ale Bazinului Pannonic precum Făget, Caransebeș și Mehadia. Speciunile și taxonii întâlniți sunt în număr redus în toate ocurențele, dar acest lucru nu reflectă în mod cert structura faunistică ci probabil lipsa de reprezentativitate a faunei în cadrul colectărilor. Acestă lipsă de reprezentativitate este

datorată atât aflorimentelor modeste ca extindere cât și prevalenței rocilor mai dure în unele ocurențe, roci care nu facilitează colectarea dinților de pești. Taxonii ilustrați și descriși sunt raportați din întreg Parathetysul Central (**Tab. 6**).

Remarcăm numărul redus de genuri din Badenianul României, doar bazinul Sava (Slovenia) având o paucitate similară a taxonilor, dar presupunem și în acest caz o colectare incompletă a taxonilor existenți.

Este interesant să remarcăm în România prezența prădătorilor de dimensiuni mari precum *O. megalodon* și *H. serra*, dar și absența, aproape completă până acum, a oaselor de mamifere marine. În restul Parathetysului Central această prezență duală este însă confirmată din numeroase ocurențe (**Fig. 35**).

Analizele palinologice indică un climat cald, subtropical cu temperaturi medii anuale de 15-18°C și 1200 (Țabără & Chirilă 2012, p. 200) sau 1800 mm (Chira *et al.* 2000, p. 6; Petrescu 2003, p. 168) precipitații anuale. Sedimentația și fauna de nevertebrate indică ca habitat pentru acești pești zone litorale și sublitorale cu apă marină de salinitate normală (Chira *et al.*, 2000).

5.5. Comunitatea faunistică sarmațiană s.s. de Sparidae și Latidae de la Vârciorog

Fauna de pești de la Vârciorog a mai fost analizată de către alți autori (Reichenbacher *et al.*, 2018), dar informațiile taxonomice și relațiile trofice au fost limitate de analizarea exclusivă a otolitelor. Otolitele au relevat o faună dominată de Gobioidae alături de care au fost determinați reprezentanți ai familiilor Atherinidae, Valenciidae, Aphaniidae și Blenniidae (Reichenbacher *et al.*, 2018). Alături de acestea au fost menționați dinți aparținând Sparidae. Analiza detaliată a dinților de pești provenind din această ocurență precum și a unor fragmente de dentare izolate ne-a permis adăugarea la fauna deja cunoscută a patru noi genuri incluse în două familii: Sparidae (*Diplodus* sp., *Sparus* sp., cf. *Pagellus* sp.) și Latidae (*Lates* sp.). Acest lucru arată că o abordare integrată poate determina mai corect conținutul taxonomic al unor depozite.

CONCLUZII

Lucrarea de față aduce noi date în domeniul cercetărilor paleoihtiologie din România, pornind de la materiale colectate și pregătite de-a lungul ultimilor 10 ani. **Pe scurt, lucrarea semnalează șase familii, zece genuri și zece specii noi pentru România, extinzând aria geografică de răspândire a opt specii, dar și intervalul stratigrafic pentru șase specii.** Alături de datele noi studiul confirmă prezența unor specii semnalate anterior și unele paleomedii determinate pe baza altor asociații de vertebrate sau nevertebrate. Având în vedere că stadiul cunoașterii speciilor fosile în țara noastră, se află în acest domeniu încă în etapă incipientă, am stabilit și îndeplinit obiectivele generale propuse:

- îmbogățirea listei taxonomice la nivel național;
- reevaluarea sistematică a materialului deja existent în colecțiile românești;
- realizarea unor interpretări paleoecologice pe baza asociațiilor faunistice descoperite;
- integrarea asociațiilor ihtiologice descoperite în contextul regional și continental;
- semnalarea și publicarea pieselor paleontologice de valoare deosebită pentru știință sau pentru istoria paleontologiei
- creionarea de noi direcții în cercetare a peștilor fosili din România pe baza dentițiilor sau a altor elemente scheletice izolate pentru a da un nou imbold al cercetării în domeniul paleoihtiologiei;

Identificarea acestor taxoni aduce contribuții importante pentru cunoașterea paleontologică atât la nivel național, cât și regional. O mare parte dintre taxoni reprezintă **elemente noi pentru România**, iar semnalarea lor are ca și consecință extinderea fie a arealului geografic de răspândire a speciei, și/sau a celui stratigrafic al speciei în discuție:

- Specimenul atribuit familiei Polyacrodontidae, provenind din Bazinul Hațeg, deși incomplet și identificat doar la nivel de familie este **primul elasmobranch descoperit la nivelul Maastrichtianului în România** și al doilea reprezentant al familiei cunoscut în România.
- Specimenul de *Echinorhinus* sp. din Cretacicul Superior de la Teliu reprezintă **prima semnalare a familiei Echinorhinidae și a genului *Echinorhinus* din România și din Estul Europei.**

- Specia de *Ptychodus altior* de la Ormeniș reprezintă **prima mențiune a acestei specii în România.**
- **Familia Heterodontidae**, prin cele două semnalări ale genului *Heterodontus*, din Eocenul de la Luna de Sus și din Cretacicul Superior de la Peștera, **reprezintă o nouă premieră taxonomică pentru România.**
- **Genul *Hypotodus* (cu specia *H. verticalis*) este pentru prima oară semnalat din România** în Bartonianul Inferior de la Luna de Sus.
- Specia *Jaekelotodus robustus* este și ea la prima semnalare pe teritoriul **României.** Genul *Jaekelotodus* era deja cunoscut, dar gradul de păstrare al materialului anterior semnalat nu a permis determinarea la nivel de specie.
- **Semnalarea lui *Keasius parvus* din Oligocenul de la Cozla completează aria de răspândire a speciei,** aceasta fiind semnalată anterior și din alte câteva localități din România.
- **Specia *Macrorhizodus praecursor* este pentru prima dată semnalată în nord-vestul Bazinului Transilvaniei** fiind cunoscută până în acest moment doar de la Turnu Roșu.
- Genul *Otodus* este amplu discutat și **sunt descrise pentru prima oară în România speciile: *Otodus (Carcharocles) aksuaticus*,** identificată prin două ocurențe, Turnu Roșu și Albești și *Otodus (Carcharocles) sokolovi* de la Cluj-Mănăștur, din Formațiunea de Brebi. Alături de aceste specii sunt discutate în detaliu speciile *Otodus (Carcharocles) angustidens*, *Otodus (Carcharocles) auriculatus*, *Otodus (Otodus) obliquus* și *Otodus (Megaselachus) megalodon*. În cazul acestor specii s-a extins atât arealul geografic al semnalării lor, cât și intervalul stratigrafic al acestora. ***Otodus (O.) obliquus* a fost pentru prima dată semnalat la sud de Carpați, la Albești,** aceasta fiind cea de a doua localitate de proveniență, alături de cea anterior cunoscută, Turnu Roșu. ***Otodus (C.) auriculatus* a fost pentru prima dată semnalat în nord-vestul Bazinului Transilvaniei** (zona Huedin), extinzându-i zona de răspândire în cadrul bazinului, anterior cunoscându-se doar de la Turnu Roșu. O extindere geografică am realizat și pentru specia ***O. (M.) megalodon*,** anterior cunoscută doar din cadrul Bazinului Transilvaniei. **Arealul geografic al acestei specii a fost larg extins, cuprinzând acum și Bazinele Făget și Caransebeș-Mehadia.** Cu ocazia analizei genului *Otodus*, s-a evidențiat pentru România și

un accentuat bias de colectare al dinților de pești prezenți în colecțiile românești. *Otodus* cuprinde cel mai mare număr de specimene (197) comparativ cu celelalte genuri de pești fosili identificate. Este evident că *Otodus* a fost colectat în număr mai mare datorită mărimii sale excepționale, în timp ce celelalte genuri, de dimensiuni mai reduse, au fost mult mai puțin remarcate. O altă concluzie a studiului lui *Otodus* a fost că marea majoritate a speciimenelor nu pot fi atribuite decât la nivel de gen din cauza stării proaste de conservare (lipsa caracterelor distinctive ale speciilor). Pe baza aspectelor tafonomice, considerăm că a fost vorba de un mediu de fosilizare activ, situat în regiuni de țărm cu energie ridicată.

- *Cretalamna* sp. de la Peștera (Cenomanian) **reprezintă prima semnalare a genului în Mezozoicul României**, anterior fiind documentat doar din Cenozoic (din Eocenul de la Turnu Roșu).
- *Truyolsodontos* sp. reprezintă un gen recent descris (Bernárdez, 2018), fiind semnalat, anterior acestui studiu, din doar trei locații în Europa vestică și nordică. **Semnalăm pentru prima oară genul și Familia Truyolsodontidae în România.**
- **Semnalările celor două morfo-specii de *Squalicorax* de la Peștera confirmă prezența acestui gen în această localitate dar și indică o diversitate mai mare decât a fost remarcat anterior.**
- **Genul *Abdounia* este pentru prima dată semnalat în nord-vestul Transilvaniei**, el fiind restrâns anterior doar la Eocenul de la Turnu Roșu.
- **Genul *Protolamna* și familia *Pseudoscapanorhynchidae* reprezintă o altă nouă semnalare pentru România.** *Protolamna* sp. face parte din asociația faunistică Cenomaniană de la Peștera.
- Specia *Rhizoprionodon ganntourensis*, deși semnalată anterior în România (Dica, 2006; Ciobanu, 2002) este prezentă în asociația faunistică de la Luna de Sus **reprezentând cea mai veche semnalare în România**, și, totodată **extinzându-i intervalul stratigrafic** cunoscut, din Priabonian până în Bartonian Inferior.
- Specia *Galeocerdo eaglesomei* este pentru prima dată semnalată în **România**. Este interesant de remarcat și conexiunea pe care această specie o

face cu fauna tropicală și subtropicală a Eocenului din Africa de nord și centrală, precum și cu fauna din nordul Golfului Mexic.

- A fost extins semnificativ intervalul stratigrafic și pentru specia *Physogaleus secundus*. În cadrul acestui studiu, specia este pentru prima dată semnalată în Bartonianul din România **extinzând intervalul stratigrafic de semnalare pe teritoriul țării noastre din Priabonian până în Bartonian.**
- Specia *Hemipristis serra* documentată din Badenianul de la Rachiș, deși reprezintă o prezență comună în Miocenul din întreaga lume, **constituie o altă primă nouă semnalare pentru România.**
- Familia Squatinidae și genul *Squatina* sunt noi prezențe în fauna fosilă a României. Genul este reprezentat, pentru moment, de un singur specimen, identificat în Cenomanianul de la Peștera.
- *Notidanodon* sp. este cel mai vechi taxon ilustrat și descris în această lucrare. Specimenul provine dintr-o descoperire întâmplătoare făcută în Cretacicul Inferior (Albian) de la Fieni. Cu toate că este izolat, taxonul este foarte important reprezentând unul dintre puținii taxoni descoperiți în Cretacicul Inferior din România. De asemenea, studiul actual, reprezintă prima semnalare a **genului *Notidanodon* în România.**
- *Hexanchus* sp. descoperit în fauna de la Peștera **documentează primul reprezentant al genului din Mezozoicul României.** Genul a mai fost semnalat anterior doar din Eocen (Ciobanu, 2002), astfel încât, prin această descoperire, **intervalul stratigrafic al acestuia în România este extins semnificativ.**
- Ulterior unei discuții extinse asupra familiei Pristidae, sunt analizate multiple specimene aparținând genului *Pristis* din Bartonianul Inferior de la Luna de Sus și un specimen descris anterior din punctul fosilifer Someș-Dig. Pe baza unor comparații cu specimenele actuale de *Pristis*, dar și prin comparații cu cele 42 de specii fosile descrise în literatură, concludem că *Pristis* nu poate fi identificat la nivel de specie, caracterele specifice distinctive fiind greu de evidențiat. Prezența lui *Pristis* sp. **în Bartonianul Inferior de la Luna de Sus extinde intervalul stratigrafic al genului în România din Priabonian până în Bartonian.**

- Genul *Anoxypristis* (Familia Pristidae) este **pentru prima dată semnalat în România din aflorimentele de la Leghia și Turbuța.**
- *Rhinobatos cf. steurbauti* reprezintă o altă specie nouă pentru România și, totodată, cel mai vechi reprezentant al familiei Rhinobatidae. Fără îndoială, dimensiunile extrem de mici (cca. 1 mm) nu au permis până acum observarea acestui reprezentant al genului *Rhinobatos*. Sortarea microscopică a sedimentului dezagregat din Formațiunea de Căpuș, probabil, va revela noi specimene sau alți taxoni de dimensiuni reduse.
- *Turoniabatis cappettai* de la Peștera reprezintă un alt batoid de dimensiuni foarte mici, **fiind semnalat pentru prima dată în România, cât și în sud-estul Europei.** Momentan, cu o taxonomie superioară incertă (*Incertae subordinae* și *Incertae familiae*), specia *T. cappettai* mai este cunoscută doar din Cenomanianul din Franța și Spania și din Turonianul bazal din Rusia.
- *Dasyatis cf. jaekeli* de la Luna de Sus (județul Cluj) **extinde intervalul stratigrafic al speciei în România din Priabonian până la nivelul Bartonianul Inferior.**
- *Dasyatis cf. rugosa*, descoperit în depozite Oligocen inferioare care aflorează la Suceag (județul Cluj) reprezintă **prima semnalare a acestei specii din Rupelian în România și cea mai veche semnalare a speciei la nivel european** extinzând întregul interval stratigrafic al speciei în discuție.
- *Phacodus cf. punctatus* din Bartonianul Inferior de la Luna De Sus **reprezintă o nouă descoperire remarcabilă, fiind până în prezent unicul pește pycnodont descoperit în nord-vestul Transilvaniei.** Specia a mai fost întâlnită în România în Eocenul de la Turnu Roșu. **Cele două localități reprezintă singurele ocurențe cunoscute în Cezonoic ale acestei specii.** Genul *Phacodus* este unul dintre puținele genuri de pești care au supraviețuit limitei Cretacic/Terțiar (K/T) documentat în România.
- Sparidaele, deși au mai fost semnalate în România pe baza materialului dentar, au fost identificate doar la nivel de familie. Excepția au constituit-o otolitele de la Coștei care au permis identificarea unui gen. Studiul de față extinde semnificativ cunoașterea acestei familii identificând noi ocurențe și noi genuri/specii pentru România. *Diplodus jomnitanus* din Badenianul de la Gârbova de Sus (județul Alba) este o specie din familia Sparidae **semnalată**

pentru prima dată în România. Genul *Pagellus* sp. din Sarmațianul de la Vârciorog **reprezintă prima semnalare a genului bazată pe elemente ale dentiției, prima semnalare din Sarmațian s.s. și prima semnalare în cadrul localității.** Sparidaele de la Turnu Roșu, neidentificabile momentan la nivel de specie sau gen, constituie **prima semnalare** a acestor pești **din această localitate.**

- *Lates* sp. din Sarmațianul de la Vârciorog, documentat prin două fragmente de dentare, constituie **prima semnalare a acestui gen de biban fosil din România.**
- *Esox* sp. din Pliocenul de la Racoș (județul Brașov) **reprezintă prima semnalare a unei știuci fosile din Transilvania.**
- **Familia Enchodontidae este semnalată pentru prima oară în România din Cenomanianul de la Peștera.** Cu toate că prezența familiei este argumentată pe baza unui singur dinte dimensiuni reduse, considerăm că marginea posterioară care prezintă muchii duble și profilul sigmoidal constituie argumente morfologice suficiente pentru încadrarea la nivel de familie a dintelui în discuție.

Din punct de vedere al direcțiilor viitoare de cercetare, putem desprinde două mari orizonturi de acțiune, și anume:

- continuarea explorării formațiunilor Bazinului Transilvaniei pentru conturarea unei evoluții a faunei de pești din Paleogen și Neogen;
- continuarea explorării formațiunilor cretaceice din Dobrogea în vederea descoperirii de noi puncte fosilifere în acest areal geografic.

Această lucrare reprezintă doar un stadiu al dezvoltării cercetării paleoihtiologice, continuarea studiului fiind un puternic deziderat personal.

BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ

- ADNET, S., CAPPETTA H., TABUCE R., 2010. A middle-late Eocene vertebrate fauna (marine fish and mammals) from southwestern Morocco; preliminary report: age and palaeobiogeographical implications. *Geological Magazine*, 147: 860-870.
- ANDREESCU, I., RĂDAN, S., RĂDAN, M., 1987. Magnetobiostratigraphy of the middle-upper Neogene and Pleistocene deposits of Romania. *Annales Institut Geologum Publici Hungariae*, 70: 113-118.
- APPLEGATE, S.P., 1965. Tooth terminology and variation in sharks with special reference to the sand shark *Carcharias taurus* Rafinesque. *Contributions to Science*, 86:1-18.
- AVRAM E., DRĂGĂNESCU A., SZASZ L., NEAGU T., 1988. Stratigraphy of the outcropping Cretaceous deposits in Southern Dobrogea (SE Romania). *Mémoires de l'Institut géologique*, 33: 5-34.
- BARTHOLDY J., BELLAS M.S., KEUPP H., RUSU A., HOSU A., 2000. Oxygen and carbon isotope paleontology and paleoecological conditions in nummulitic banks: First results from the Transylvanian Eocene. *GFF*, 122: 21-22.
- BĂNCILĂ I., 1941. Etude géologique dans les Monts Hăghimaş-Ciuc. *Anuarul Institutului Geologic al României*, 21: 1-118.
- BLEAHU M., BRĂDESCU VL., MARINESCU FL., 1976. *Rezervații naturale geologice din România*. Editura Tehnică, 225 pp.
- BOMBIȚĂ, G., 1963. *Contribuții la corelarea eocenului epicontinental din România*. Editura Academiei, București, 113 pp.
- BOMBIȚĂ, G., BRATU, E., GHEȚA, N., ION, J., 1980. Foraminiferele mari din Depresiunea Getică și limitele studiului lor. *Anuarul Institutului de Geologie și Geofizică*, 55:45-96.
- BOR, T.J., REINECKE, T., VERSCHUEREN, S., 2012. Miocene Chondrichthyes from Winterswijk - Miste, the Netherlands. *Palaeontos*, 21: 1-136.
- BORDEIANU, M., GRĂDIANU, I., TRIF, N., CODREA, V., 2018. Commented list of the lower Oligocene fish fauna from the Coza Valley (Marginal folds Nappe, Eastern Carpathians, Romania). *Oltenia. Studii și comunicări. Științele Naturii*, 34(2): 7-14.
- BREBAN, A., LUBENESCU, V., SETEL, A., CORNEA, C., BRUSTUR, T., 1993. Considerații stratigrafice asupra formațiunilor geologice din regiunea Caransebeș-Bistra (Banat). *Romanian Journal of Stratigraphy*, 75:9-15.

- CAPPETTA, H., 1987. Chondrichthyes II. Mesozoic and Cenozoic Elasmobranchii. In: H. P. Schultze (Ed.). *Handbook of Paleoichthyology. Vol. 3B*. Gustav Fischer Verlag. Stuttgart - New York. 193 pp.
- CAPPETTA, H., 2012. Chondrichthyes. Mesozoic and Cenozoic Elasmobranchii: Teeth. In: H. P. Schultze (Ed.). *Handbook of Paleoichthyology, Vol. 3E*, Verlag Dr. Friedrich Pfeil, München, 512 pp.
- CHIRA, C., FILIPESCU S., CODREA V. 2000. Palaeoclimatic evolution in the Miocene from the Transylvanian Depression reflected in the fossil record. In: *Special Publications. Geological Society*, 5-64. DOI: 10.1144/GSL.SP.2000.181.01.06
- CODREA, V., FĂRCAȘ, C., 2002. Principalele asociații de tetrapode continentale paleogene din Transilvania: distribuție stratigrafică și semnificații paleoambientale. *Armonii Naturale*, 4:80-90.
- CODREA, V., A., SĂSĂRAN, E., 2002. A revision of the Rona Member. *Studia Universitatis Babeș-Bolyai, Geologia*, 2: 27-36.
- COMPAGNO, L.J.V., 1970. Systematics of the genus *Hemitriakis* (Selachii : Carcharhidae), and related genera. *Proceedings of the Californian Academy of Science*, 38(4):63-98.
- CSIKI, Z., IONESCU, A., GRIGORESCU, D., 2008. The Budurone microvertebrate fossil site from the Maastrichtian of the Hațeg Basin - flora, fauna, taphonomy and paleoenvironment. *Acta Palaeontologica Romaniae*, 6: 49-66.
- DERCOURT, J., GAETANI, M., VRIELYNCK, B., BARRIER, E., BIJU DUVAL, B., BRUNET, M.F., CADET, J.P., CRASQUIN, S., SĂNDULESCU, 2000. *Atlas Peri-Tethys, Palaeogeographical Maps*, Paris, 24 pp.
- DUMITRESCU, I., 1952. Etude geologique de la region comprise entre l'Oituz et la Coza. *Anuarul Comitetului Geologic*, 24: 133-151.
- FĂRCAȘ, C., CODREA, V., 2008. Overview on the Eocene/Oligocene boundary formations bearing mammals in northwestern Transylvania. *Drobeta, Seria Științele Naturii*, 18: 24-32.
- FIELITZ, W., SEGHEDI, I., 2005. Late Miocene-Quaternary volcanism, tectonics and drainage system evolution in the East Carpathians, Romania. *Tectonophysics*, 410: 111-136.
- FILIPESCU, S., MICLEA, A., GROSS, M., HARZHAUSER, M., ZÁGORŠEK, K., JIPA, K., 2014. Early Sarmatian paleoenvironments in the easternmost Pannonian Basin (Borod Depression, Romania) revealed by the micropaleontological data. *Geologica Carpathica*, 65(1): 67-81.

- HAMM S. 2008. Systematic, stratigraphic, geographic and paleoecological distribution of the late cretaceous shark genus *Ptychodus* within the western interior seaway. Teza de doctorat, The University of Texas at Dallas, 433 pp
- HÍR, J., CODREA, V., PRIETO J., 2019. Two new early Sarmatian s.str. (latest Middle Miocene) rodent faunas from the Carpathian Basin. *Palaeobiodiversity and Palaeoenvironments*, in press
- HOSU A., FILIPESCU S. 1995. Sequence stratigraphy on the Middle Miocene deposits from Gârbova de Sus (Transylvanian Basin, România). *Studii și Cercetări. Muzeul Bistrița Năsăud*, 1: 99-104.
- GIVULESCU, R., CODREA, V., 1997. *Pinus badenica* n. sp. - A New Lower Badenian Pine from Lapugiu de Sus. *Romanian Journal of Paleontology*, 77: 39-42.
- GRIGORESCU, D., 1967. Asupra prezenței unor fragmente scheletice de sirenide din Paleogenul de la Albești-Muscel, *Analele Universității București*, 16(1): 73-78.
- GRIGORESCU, D. 1992. Nonmarine Cretaceous Formations of Romania. In: Matter, N.J. & Chen, P.J. (Eds). *Aspects of Nonmarine Cretaceous Geology*, 142-164. China Ocean Press, Beijing.
- HAUER F.R., 1846-1847. Mittheilung über die Fossilien des Kalksteines bei Porcsesd. *Berichte uber die Mittheilungen von Freunden de Naturwissenschaftlern in Wien*, 2(8):47-49.
- HAUER F. R., STACHE G., 1863. *Geologie Siebenbürgens - nach den aufnahmen der k. k. geologischen reichsanstalt und literarischen hilfsmitteln*. Herausgegeben von dem Vereine für Siebenbürgische Landeskunde, Wilhelm Braumuler, Wien, 636 pp.
- HAUER F., 1872. Neue Beobachtungen aus dem östlichen Siebenbürgen von Franz Herbich. *Verhandlungen der k.k. Geologischen Reichsanstalt*, 2:26-29.
- HERBICH F., 1886. Ueber Kreidebildungen der siebenbürgischen Ostkarpathen. *Verhandlungen der k.k. Geologischen Reichsanstalt*, 15: 368-374.
- HOVESTADT, D.C., HOVESTADT-EULER, M., 2012. A partial skeleton of *Cetorhinus parvus* Leriche, 1910 (Chondrichthyes, Cetorhinidae) from the Oligocene of Germany. *Paläontologische Zeitschrift*, 86(1): 71-83.
- IONESI, L., 1994. *Geologia unităților de platformă și a orogenului Nord-Dobrogean*. Editura Tehnică, București, 280 pp.
- ISTOCESCU, D., ISTOCESCU, F. (1974). Geological considerations on the Neogene deposits of the Crișurilor Basin. *Studii și cercetări de Geologie, Geofizică, Geografie, seria Geologie*, 19: 115-127.
- KADIC, O., 1916. Jelentés az 1915. évben végzett ásatásaimról. II. A valiórai dinosaurusok gyűjtése. *Magyar királyi Földtani Intézet Évi jelentései*, 1915: 573-576.

- KAJIURA, S.M., TRICAS, T.C. 1996. Seasonal dynamics of dental sexual dimorphism in the Atlantic stingray *Dasyatis sabina*. *The Journal of Experimental Biology*, 199: 2297-2306.
- KEMP, N.R., 1978. Detailed comparisons of the dentitions of extant hexanchid sharks and Tertiary hexanchid teeth from South Australia and Victoria, Australia (Selachii: Hexanchidae). *Memoirs of the Museum Victoria*, 39: 61-83.
- KOCH, A., 1874. Adatok Kolozsvár vidéke földtani képződményeinek pontosabb ismeretéhez. *Földtani közlöny*, 4(10/11): 251-283.
- KOCH A., 1894. Die Tertiärbildungen des Beckens der Siebenburgischen Landestheile. I. Paläogene Abtheilung, *Mittheilungen aus dem Jahrbuche der Königlichen Ungarischen Geologischen Anstalt*, 10: 179-397.
- LAST, P.R., DE CARVALHO, M.R., CORRIGAN, S., NAYLOR, G.J.P., SÉRET, B., YANG, L., 2016a. The Rays of the World project - an explanation of nomenclatural decisions. In: *Rays of the World: Supplementary information* (Last, P. R. & Yearsley, G. K., Eds), CSIRO Special Publication: 1-10.
- LEXA, J., SEGHEDI, I., NÉMETH, K., SZAKÁCS, A., KONEČNÝ, V., PÉCSKAY, Z., FÜLÖP, A., KOVACS, M., 2010. Neogene-Quaternary Volcanic forms in the Carpathian-Pannonian Region: a review. *Central European Journal of Geosciences*, 2: 207-270.
- LUBENESCU, V., RADU, A., PAVNOTESCU V., BALTEȘ, C., 1993. Considerații stratigrafice asupra formațiunilor Neogene din Bazinul Caransebeș (Zona Caransebeș - Teregova). *Romanian Journal of Stratigraphy*, 75:121-125.
- MARINESCU, F., POPESCU, G., 1987. Stratigraphie des dépôts néogènes du Bassin de Caransebeș. *Dări de Seamă ale Institutului geologic și Geofizic*, 72-73(4):165-173.
- MÉSZÁROS, N., 1960. Stratigraphie und Molluskenfauna der Eozänablagerungen von Porcesti (Kreis Sibiu-Hermannstadt, Rumänien), *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie*, 5:227-236.
- MÉSZÁROS, N., IANOLIU, C., 1971. Contribuții la problema limitei Eocen-Oligocen în regiune Turnu Roșu (Porcești), *Studii și Comunicări, Muzeul Brukenthal, Științe Naturale*, 16:29-36.
- MÉSZÁROS, N., 1996. Stratigrafia regiunii Turnu Roșu-Porcești. *Convergențe transilvane*, 4:42-45.
- MÉSZÁROS, N., 2000. Correlation of the Paleogene and Neogene deposits from northern Transylvania. *Studia Universitatis Babeș-Bolyai, Geologia*, 45(2):9-12.
- MOISESCU, V., 1975. Stratigrafia depozitelor paleogene și Miocen-inferioare din regiunea Cluj-Huedin-Românași (NW-ul Baziului Transilvaniei). *Anuarul Intitutului de Geologie și Geofizică*, 47:5-200.
- MUTIHAC, V., IONESI, L., 1974. *Geologia României, Editura Tehnică, București*, 642 pp.

- NELSON, J.S., GRANDE, T.C., WILSON, M.V.H., 2016. *Fishes of the World*. Fifth edition. Wiley, New York.
- NEUGEBOREN, J. L., 1850. Die vorweltlichen Squaliden-Zähne aus dem Großkalke bei Portsesd am Altfluß unweit Talmats. *Archiv des Vereins für Siebenbürgische Landeskunde*, 2: 1-44.
- NEUGEBOREN, J. L., 1851., Die vorweltlichen Squaliden-Zähne aus dem Großkalke bei Portsesd am Altfluße unweit Talmats. *Archiv des Vereins für Siebenbürgische Landeskunde*, 3: 151-213.
- NICORICI, E., PETRESCU, I., MÉSZÁROS, N., 1979. Contribuții la cunoașterea Miocenului Inferior și Mediu de la Coasta cea Mare (Cluj-Napoca). *Studii și Cercetări de Geologie, Geofizică, Geografie, seria Geologie*, 24: 103-137.
- NIȚULESCU, O., 1937. Contribuții la cunoașterea faunei Burdigaliene din Coasta cea Mare lângă Cluj. *Revista Muzeului Geologic-Mineralogic al Universității din Cluj*, 6(1-2): 67-71.
- NOPCSA, F., 1905. Zur Geologie der Gegend zwischen Gyulafehérvár, Déva, Ruszkabánya und der Rumänischen Landesgrenze. *Mitteilungen aus dem Jahrbuch der Königlichen-Ungarischen Geologischen Anstalt*, 14(4): 91-279.
- PARASCHIV, D., 1975. Geologia zăcămintelor de hidrocarburi din România. *Studii Tehnice și Economice, Seria A*, 10:1-363.
- PAULIUC, S., 1968. Studiul geologic al Perșanilor Centrali cu privire specială la Cretacicul Superior. *Studii tehnice și economice. Stratigrafie, Seria J*, 4: 8-107.
- PETRESCU, I., ENEA, G., VLAD V., 1975. *Harta geologică a României, scara 1:50.000, foaia 29b-Jibou*, Institutul Geologic al României, București.
- PETRESCU, I., 2003. *Palinologia Terțiarului*. Editura Carpatica, Cluj-Napoca, 248 pp.
- PETRESCU, I., BALINTONI, I. 2003. Paleoclimate and paleorelief in Romania during the tertiary period, *Analele Științifice ale Universității „Al. I. Cuza” din Iași, Geologie*, 49/50:183-189.
- POPA, M., 2000. Lithostratigraphy of the Miocene deposits in the eastern part of Borod Basin (North Western of Romania). *Studia Universitatis Babeș-Bolyai, seria Geologie*, 45(2): 93-103.
- POPESCU-VOITEȘTI I., 1910. Contributions a l'étude stratigraphique du Nummutilique de la depression getique (Roumanie occidentale). *Anuarul Institutului Geologic Român*, 3(2): 275-372.
- POPESCU, B. 1978. On the lithostratigraphic nomenclature of the NW Transylvania Eocene. *Revue Roumaine de Géologie, Géophysique, et de Géographie., Série Géologie*, 22: 99-107.

- POPESCU B.M., 1984. Lithostratigraphy of cyclic continental to marine Eocene deposits in NW Transylvania, Romania, *Archives des Sciences et Compte Rendue des Séances de la Société de Physiques et d'Histoire Naturelle de Genève*, 37(1):37-73.
- POPOVICI-HATZEG V., 1896. Couches nummulitiques d'Albesti (Roumanie). *Bulletin de la Societe Geologique de France*, 24: 247-249.
- POPOVICI-HATZEG, V., 1898. Etude géologique des environs de Câmpulung et de Sinaia (Roumanie). Teză de doctorat. Facultatea de Științe, Paris, 229 pp.
- RĂDULESCU, C., SAMSON, P.M., 1985. Pliocene and Pleistocene mammalian biostratigraphy in southeastern Transylvania (Romania). *Travaux de l'Institut de Spéologie Emile Racovitza*, 24: 126-143.
- REICHENBACHER, B., CODREA, V., 1999. Fresh- to brackish water fish faunas from continental Early Oligocene deposits in the Transylvanian Basin (Romania), *Bulletin de l'Institut royal des sciences naturelles de Belgique, Sciences de la Terre*, 69: 197-207.
- REICHENBACHER B., FILIPESCU S. MICLEA A., 2018. A unique middle Miocene (Sarmatian) fish fauna from coastal deposits in the eastern Pannonian Basin (Romania). *Palaeobiodiversity and Palaeoenvironments*, <https://doi.org/10.1007/s12549-018-0334-3>
- REINECKE, T., LOUWYE, S., HAVEKOST, U., MOTHS, H., 2011. The Elasmobranch fauna of the late Burdigalian, Miocene, at Werder-Uesen, Lower Saxony, Germany, and its relationships with Early Miocene faunas in the North Atlantic, Central Paratethys and Mediterranean. *Palaeontos*, 20: 1-170.
- REINECKE, T., RADWAŃSKI, A., 2015. Fossil sharks and batoids from the Korytnica-clays, early Badenian (Langhian, Middle Miocene), Fore-Carpathian basin, central Poland - a revision and updated record. *Palaeontos*, 28:5-37.
- RÖGL F. 1998. Palaeogeographic considerations for Mediterranean and Paratethys seaways (Oligocene to Miocene). *Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien*, 99A: 279-310.
- RUSU, A., 1972. Semnalarea unui nivel cu *Nucula comta* în bazinul Transilvaniei și implicațiile lui stratigrafice. *Dări de Seamă, Institutul Geologic al României, Geologie*, 58(4): 265-282.
- RUSU, A. 1987. Ostreina Biohorizons in the Eocene of the North-West Transylvania (Romania), In: Petrescu I. and Ghergari L., (Eds.), *The Eocene from the Transylvanian Basin, Romania*. University of Cluj-Napoca, Cluj-Napoca, p. 175-182.
- RUSU, A., BROTEA, D., IONESCU, A., NAGYMAROSY, A. & WANEK, F., 1993. Biostratigraphic study of the Eocene-Oligocene boundary in the type section of the Brebi Marls (Transylvania, Romania). *Romania Journal of Stratigraphy*, 75: 71-81.
- RUSU, A. 1995. Eocene formation in the Călata region (NW Transylvania): a critical review. *Romanian Journal of Tectonic & regional Geology*, 76:59-72.

- RUSU, A., BROTEA, D., MELINTE, M.C. 2004. Biostratigraphy of the Bartonian deposits from Gilău area (NW Transylvania, Romania). *Acta Palaeontologica Romaniaiae*, 4:441-454.
- SĂNDULESCU M., 1984. *Geotectonica României*. Editura Tehnică, București, 336 pp.
- SIMIONESCU, I., 1899. Ueber die ober-cretacische fauna von Ürmös (Siebenbürgen). *Verhandlungen der Kaiserlich-Koeniglichen. Geologischen Reichsanstalt*, 8: 227-234.
- ȘURARU, M., ȘURARU, N., POPESCU, O., 1978. Resturi de pești fosili din stratele de Coruș. *Studia Universitatis Babeș-Bolyai, Geologia-Geographia*, 21(1):24-41.
- ȘTEFĂNESCU M., AVRAM E, ȘTEFĂNESCU M., 1965. Contribuții la cunoașterea faunelor fosile din flîșul cretacic dintre valea Teleajenului și valea Ialomiței. *Studii și cercetări de geologie, geofizică i geografie. Seria Geologie*, 10(2): 347-354.
- ȘTEFĂNESCU, M., GHENEA, C., PAPAIANOPOL, I., GHENEA, A., MIHĂILECU, N., IVAN, V., MUNTEANU, T., MUNTEANU, E., 1988. *Harta geologică a României, 1:50.000, Foaia Pucioasa 128d*, Institutul Geologic al României, București.
- ȘTEFĂNESCU, M., 1995. Stratigraphy and structure of Cretaceous and Paleogene flysch deposits between Prahova and Ialomița valleys. *Romanian Journal of Tectonics and Regional Geology*, 76(1):4-49.
- TĂTĂRĂM, N., 1967. Date noi asupra Paleogenului de la Turnu - Roșu (Porcești). *Analele Universității București, Seria Științele Naturii, Geologie-Geografie*, 16(2): 65-71.
- ȚABĂRĂ D., CHIRILĂ G., 2012. Palaeoclimatic estimation from Miocene of Romania, based on palynological data. *Carpathian Journal of Earth and Environmental Sciences*, 7(2):195-208.
- VREMIR, M., DYKE, G., CSIKI-SAVA, Z., GRIGORESCU, D., BUFFETAUT, E., 2018. Partial mandible of a giant pterosaur from the uppermost Cretaceous (Maastrichtian) of the Hațeg Basin, Romania. *Lethaia*, 51: 493-503.
- WARD, D.J., 1979. Additions to the fish fauna of the English Palaeogene. 3. A review of the Hexanchid sharks with a description of four new species. *Tertiary Research*, 2(3):111-129.
- WELTON B.J., 2013. A New Archaic Basking Shark (Lamniformes: Cetorhinidae) from the Late Eocene of Western Oregon, U.S.A., and description of the dentition, gill rakers and vertebrae of the Recent Basking Shark *Cetorhinus maximus* (Gunnerus). *New Mexico Museum of Natural History and Science, Bulletin*, 58: 1-48