

UNIVERSITATEA „BABEȘ-BOLYAI” CLUJ-NAPOCA
FACULTATEA DE BIOLOGIE ȘI GEOLOGIE
DEPARTAMENTUL DE GEOLOGIE

LAZAR DANIEL FLORIN

DEPOZITELE CRETACICULUI INFERIOR DIN
NORD-VESTUL MUNȚILOR PĂDUREA CRAIULUI
(REGIUNEA VÂRCIOROG-DOBREȘTI)

REZUMATUL TEZEI DE DOCTORAT

Coordonator științific:
Prof. Dr. BUCUR IOAN

Cluj Napoca
2012

CUPRINS

1. INTRODUCERE	4
2. PREZENTARE GENERALĂ	6
2.1. Cadrul morfologic.....	6
2.2. Cadrul geologic și tectonic	7
2.3. Scurt istoric al cercetărilor geologice efectuate în Munții Apuseni de Nord, cu privire specială asupra Munților Pădurea Craiului	12
2.4. Analiza depozitelor Cretacicului inferior din Pădurea Craiului pe baza datelor furnizate de cercetătorii anteriori.....	15
2.5. Vârsta depozitelor Cretacicului inferior din Pădurea Craiului	26
3. METODE DE STUDIU FOLOSITE PENTRU ANALIZA DEPOZITELOR CRETACICE DIN REGIUNEA VÂRCIOROG – DOBREȘTI	40
3.1. Etapa de teren.....	40
3.2. Etapa de laborator	47
4. LOCALIZAREA PROFILELOR ÎN ANSAMBLUL GEOLOGIC AL ZONEI STUDIATE.....	49
5. DESCRIEREA AFLORIMENTELOR.....	53
5.1. Profilul de pe Valea Todii.....	55
5.2. Profilul de pe Valea Toanghii	57
5.3. Profilul de pe Valea Semnelor	59
5.4. Profilul de pe Valea Urzicarilor.....	61
5.5. Profilul de pe Valea Arsurilor.....	63
5.6. Profilul din partea superioară a Văii Vășii („curba în ac de păr”).....	64
5.7. Aflorimentul din Cariera Valea Măgurii	66
5.8. Profilul de pe Valea Bobdei.....	69
5.9. Profilul de pe Valea Rece	71
5.10. Profilul de pe Valea Herpei (amonte).....	73
5.11. Profilul de pe Valea Aleșdului (amonte)	74
5.12. Profilul de pe Valea Purcărețului.....	75

5.13. Profilul de pe Valea Zopilor	78
5.14. Aflorimentul din vechea carieră (Dealul Piciorul Saldâbului)	79
5.15. Profilul de pe Valea Corboia.....	81
5.16. Profilul de pe Valea Râului (versantul drept)	82
5.17. Profilul de pe Valea Gruicul Ciuții.....	84
5.18. Profilul de pe Valea Măieșului	87
5.19. Profilul de pe văile Copilului și Țâclului.....	89
5.20. Profil în vârful Dealului „Între Căi”	91
6. FACIESURI ȘI MICROFACIESURI.....	93
7. PROCESE DIAGENETICE ÎN ROCILE CARBONATICE	109
7.1. Diageneza marină	110
7.2. Diageneza meteorică.....	111
7.3. Diageneza de îngropare	112
8. SUCCESIUNEA GENERALĂ, MICROFOSILE ȘI VÂRSTA DEPOZITELOR CRETACICULUI INFERIOR.....	114
9. MEDII DEPOZIȚIONALE	129
10. EVOLUȚIE SEDIMENTARĂ.....	131
11. CONCLUZII.....	132
BIBLIOGRAFIE.....	134
ANEXE.....	146

Cuvinte cheie: depozitele Cretacicul inferior, Pădurea Craiului, microfaciesuri, microfosile, medii depoziționale;

1. INTRODUCERE

Lucrarea de față are ca scop studiul depozitelor Cretacicului inferior din partea nord-vestică a Munților Pădurea Craiului, zona cercetată fiind situată între localitățile Vârciorg (în nord) și Dobrești (în sud). Depozitele întâlnite au fost studiate micropaleontologic și sedimentologic, în vederea obținerii unor date legate de vârsta acestora, paleomediile în care s-au format și contextul tectonic în care acestea au evoluat.

Această lucrare continuă o serie lungă de studii realizate în Pădurea Craiului, multe dintre ele fiind datorate intereselor economice de la vremea respectivă, dar și lucrări științifice care au încercat să lămurească câte puțin din complicata structură a Apusenilor Nordici. Față de lucrările anterioase aducem un plus de cunoaștere asupra faciesurilor, conținutului micropaleontologic și mediilor depoziționale caracteristice depozitelor studiate precum și unele interpretări noi privind evoluția acestui bazin de sedimentare în Cretacicul inferior.

2. METODE DE STUDIU

În etapa de teren s-a urmărit o separare a depozitelor pe criterii litostratigrafice, prin efectuarea cartării zonei studiate și colectarea probelor.

Eșantioanele recoltate de pe teren au fost prelucrate în laborator și apoi analizate cu ajutorul microscopului Zeiss Axiolab și a lupei binoculare Optika. Secțiunile subțiri au fost fotografiate cu ajutorul unei camere foto Canon PowerShot montată pe microscopul Zeiss. De asemenea, pe o parte din rocile carbonatice am realizat secțiuni lustruite, care au fost ulterior scanate.

În urma analizei microscopice am descris pentru fiecare probă microfaciesurile caracteristice și microfosilele identificate, acestea fiind ilustrate în 17 planșe.

Pentru descrierea faciesurilor rocilor carbonatice am utilizat clasificarea lui Dunham (1962).

3. LOCALIZAREA PROFILELOR ȘI DESCRIEREA AFLORIMENTELOR

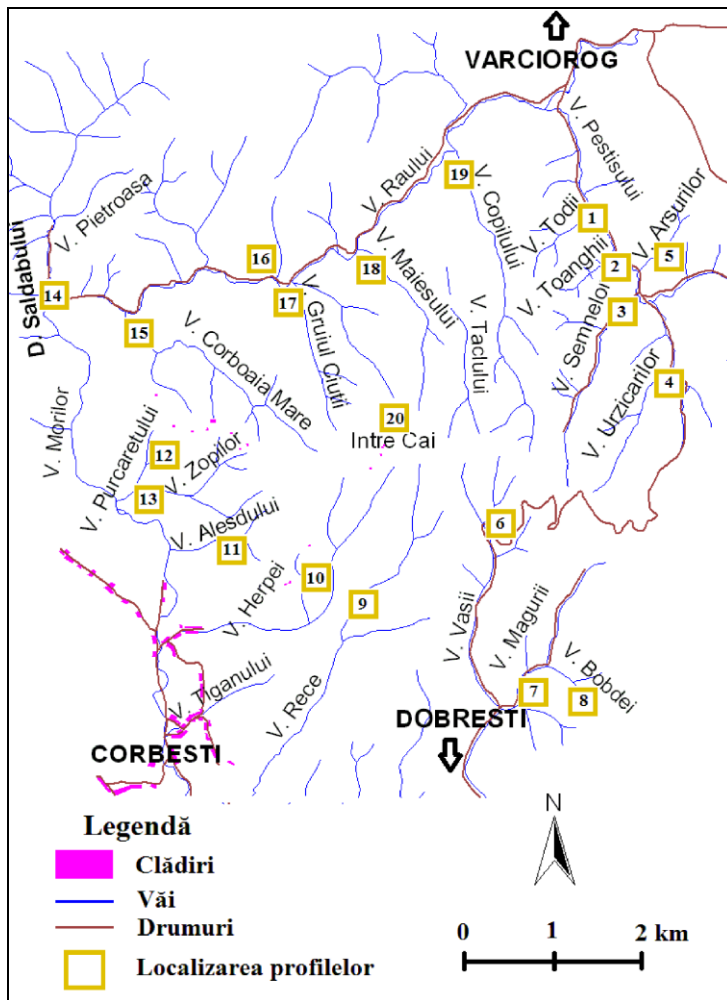


Fig. 1. Schița cu amplasarea profilelor geologice

Profilele sunt localizate pe văile cuprinse între localitățile Vârciorog (în nord) și Dobrești (în sud). Regiunea este încadrată de trei râuri importante: Valea Râului sau Topa (care delimitează extremitatea nord-vestică și vestică a zonei studiate), având inițial direcția de curgere de la nord-est spre sud-vest iar apoi de la nord-vest spre sud-est; Valea Peștișului și Valea Vășii (Valea lui Vasile) care marchează extremitatea estică a zonei de cercetare.

Valea Peștișului și Valea Vășii își au obârșia în

Vârful Cornilor (544 m) având direcții de curgere relativ opuse. Peștișul curge spre nord-vest fiind afluent stâng al Văii Râului, zona de confluență fiind în marginea sudică a localității Vârciorog. Valea Vășii are o direcție de curgere nord-sud, confluența acestei văi cu Topa fiind în localitatea Dobrești.

Văile principale au o serie de alte văi tributare cu direcții de curgere vestice (cele care se varsă direct în Râu) și estice (cele care se varsă în Valea Peștiș și Valea Vășii). Principalele aflorimente geologice sunt situate de-a lungul acestor văi.

3.1 Profilul de pe Valea Todii

Acest profil este situat de-a lungul Văii Todii, afluent stâng al Văii Peștișului, foarte aproape de localitatea Vârciorog (fig. 1). Am identificat două tipuri de depozite: carbonatice și siliciclastice, reprezentate prin calcare (bioacumulate și bioconstruite), respectiv marnocalcare, marne, gresii și conglomerate glauconitice. Trecerea de la depozitele carbonatice la cele terigene se face printr-o falie, care separă de asemenea Formațiunea de Valea Măgurii de Formațiunea de Vârciorog.

3.2. Profilul de pe Valea Toanghii

Valea Toanghii este de asemenea un afluent de stânga al Văii Peștișului, situat la sud față de Valea Todii (fig. 1). Succesiunea întâlnită este reprezentată de calcare negre cu orbitolinide și depozite terigene. Asociația micropaleontologică descrisă din acest profil, care conține și *Mesorbitolina texana*, indică Aptian superior–Albian, deci Formațiunea de Vârciorog.

3.3. Profilul de pe Valea Semnelor

Situată între Valea Toanghii (la nord) și Valea Urzicarilor (la sud), este cel mai mare afluent de stânga al Peștișului (fig. 1). Profilul de pe Valea Semnelor a interceptat trei niveluri calcaroase. Grosimea primului nivel este de 30 m. Acesta este alcătuit din calacre negre bioconstruite. Bioconstrucțiile sunt formate din corali, spongieri și rudiști, încrustați de calcimicrobi și alge roșii. Celelalte două pachete calcaroase au grosimi mult mai reduse, fiind intercalate între depozitele argiloase, marnoase și gresiile glauconitice din cadrul Formațiunii de Vârciorog.

3.4. Profilul de pe Valea Urzicarilor

Valea Urzicarilor este primul afluent de stânga important al Văii Peștișului (fig. 1). Depozitele carbonatice interceptate în profil alcătuiesc două niveluri calcaroase, reprezentate de calcare bioacumulate. În baza profilului calcarele sunt de culoare cenușie, sunt stratificate în bancuri decimetrice până la metrice și sunt bogate în foraminifere și

alge dasycladale. Faciesurile sunt de tipul packstone și wackestone/packstone bioclastic. Calcarele din partea superioară a profilului sunt mai negricioase, domină cimentul sparitic, foraminiferele și algele fiind prezente alături de fragmente de corali, echinoderme, crinoidee. În partea mediană a profilului și deasupra ultimului nivel calcaros apar depozite siliciclasrice reprezentate de gresii, conglomerate, în alternanță cu marne siltice și argile marnoase siltice.

3.5. Profilul de pe Valea Arsurilor

Valea Arsurilor este afluent de dreapta al Văii Peștișului (fig. 1). Profilul ridicat pe această vale a interceptat în principal depozite calcaroase cu mici intercalații grezoase și marnoase. Analizând asociația micropaleontologică, am remarcat diferența dintre cele două pachete carbonatice. Cel din bază face parte din Formațiunea de Vârciorog, cu *Mesorbitolina texana* iar cel din partea superioară aparține calcarelor de Valea Măgurii, cu *Palorbitolina lenticularis*.

3.6. Profilul din partea superioară a Văii Văsii

Profilul este localizat pe DJ 767 Dobrești-Vârciorog, în partea superioară a Văii Văsii (fig. 1). Succesiunea începe cu un orizont consistent de marne, în care am identificat două falii. Aceste marne stau sub calcarele din curba în ac de păr (Valea Văsii), calcare care, pe baza asociației micropaleontologice identificate, aparțin Formațiunii de Valea Măgurii.

Marnele din baza acestor calcare (marnele de Ecleja) sunt șistoase și conțin fragmente vegetale și cărbunoase. Apar rare foraminifere biseriata și fragmente ale unor cochilii de rudiști. Partea mediană a profilului este formată din depozite carbonatice și terigene (conținând *Mesorbitolina texana*), iar în partea superioară am identificat calcarele de Valea Măgurii (cu *Palorbitolina lenticularis*) și marne cu amoniți din cadrul Formațiunii de Vârciorog.

3.7. Aflorimentul din Cariera Valea Măgurii

Această carieră este localizată pe Valea Măgurii, la 100 m amonte față de confluența cu Valea Văsii, Valea Măgurii fiind un afluent de stânga al Văii Văsii.

Am interceptat trei unități: Marnele de Ecleja (baza profilului), Calcarele de Valea Măgurii și marnele cu amoniți din baza Formațiunii de Vârciorog. Între calcarele Formațiunii de Valea Măgurii și marnele acoperitoare există un paleocarst cu suprafețe de tip hardground.

3.8. Profilul de pe Valea Bobdei

Valea Bobdei este un afluent de stânga al Văii Măgurii. Cociuba (2000), Bucur & Cociuba (2001) au considerat depozitele calcaroase de pe Valea Bobdei ca fiind un membru calcaros intercalat în depozitele marnoase de Ecleja. Depozitele marnoase din bază, conțin rare foraminifere. Marnele sunt urmate de marnocalcare și de calcarele de Valea Bobdei care conțin spongieri, bryozoare, echinide, foraminifere, alge verzi și roșii, calcimicrobi. Dintre alge am identificat *Salpingoporella popgrigorei*, aceasta fiind caracteristică membrului de Valea Bobdei.

3.9. Profilul de pe Valea Rece

Valea Rece este un afluent de stânga al Văii Râului, punctul de confluență al acestora fiind în localitatea Corbești (fig. 1).

În partea inferioară a văii sunt prezente depozite permiane, alcătuite din gresii și conglomerate albicioase dar și roșiatice pe alocuri. În partea mediană a văii am întâlnit o discontinuitate reprezentată prin contactul de șariaj al depozitelor permiane peste depozitele marnoase roșiatice iar în partea superioară a văii apar depozite marnoase și calcare noduloase cu orbitolinide (Formațiunea de Vârciorog).

3.10. Profilul de pe Valea Herpei (amonte)

Valea Herpei este de asemenea un afluent de stânga al Văii Râului. Centrul localității Corbești este locul de confluență al celor două văi (fig. 1).

Cea mai mare parte a văii conține depozite grezoase, gresii și conglomerate albicioase. Acestea reprezintă depozite permiane ale pânzei de încălecare, care pot fi urmărite pe firul văii până la altitudinea de circa 380 m. În partea mediană a profilului am identificat depozite dolomitice, calcare dedolomitizate (dolomicrite, dolosparite cu cristale de dolomit zonate). Ultima parte a profilului este formată din depozite argiloase, grezoase aparținând Formațiunii de Vârciorog.

3.11. Profilul de pe Valea Aleșdului (amonte)

Valea Aleșdului este afluent stâng al Văii Râului, cu punctul de confluență la periferia localității Corbești (fig. 1). Depozitele identificate pe acest profil sunt gresii și conglomerate albicioase, gresii și conglomerate roșiatice, gresii fin stratificate, toate reprezentând depozite permiane aparținând pânzei de Arieșeni. La mijlocul succesiunii au fost identificate depozite dolomitice identice cu cele din profilul de pe Valea Herpei.

3.12. Profilul de pe Valea Purcărețului

Valea Purcărețului (ramificația vestică) împreună cu Valea Zopilor (ramificația estică) sunt afluenți de stânga ai Văii Râului (fig. 1). Peste depozitele terigene permiane (în pânză de șariaj) apar alternanțe de depozite marnoase și grezoase de culoare roșie (150 m). În partea lor bazală depozitele prezintă culori cenușii-negriceoase și conțin intercalații calcaroase.

3.13. Profilul de pe Valea Zopilor

Depozitele întâlnite în aflorimentele de pe cursul Văii Zopilor (fig. 1) sunt depozite terigene și depozite carbonatice. Depozitele terigene reprezentate prin gresii și marne grezoase, unele cu fragmente carbonatice, sunt cenușiu închise până la negre sau cenușiu-roșiatice. Depozitele negricioase, formate din siltite, marne, marnocalcare, gresii glauconitice dar și calcare nodulare (bioconstrucții coraliene) cu orbitolinide sunt caracteristice Formațiunii de Vârciorog. Calcarele negre, și marnocalcarele care conțin glauconit apar în trei pachete importante de roci, două în partea mediană și unul în partea superioară a profilului.

3.14. Aflorimentul din vechea carieră (Dealul Piciorul Saldâbului)

Aflorimentul se găsește la confluența dintre Valea Pietroasă și Valea Râului (fig. 1). Deschiderea reprezintă o veche carieră de calcar localizată pe pîntenul Dealului Saldâbului, aproape de localitatea Bucuroaia. Succesiunea din acest profil începe cu depozite carbonatice, reprezentate prin calcare bioacumulate și bioconstruite (packstone, packstone/grainstone bioclastic cu orbitolinide, alge roșii, gastropode, microproblematic, boundstone cu rudiști și corali), peste care apar depozite siliciclastice predominant marnoase și grezoase, cu rare intercalații conglomeratice. În topul profilului

din Dealul Saldâbului se află alt nivel calcaros, reprezentat în special prin bioconstrucții cu rudiști și corali, dar și prin grainston/packstone bioclastic.

3.15. Profilul de pe Valea Corboaia

Valea Corboaia este un afluent de stânga al Văii Râului (fig. 1). Studiul efectuat pe aflorimentele din firul văii și de pe versanții acesteia a scos în evidență existența depozitelor terigene (gresii, marne) și calcaroase (calcare bioconstruite și bioacumulate).

Partea inferioară și mediană a profilului reprezintă o alternanță de depozite terigene cu depozite carbonatice. Gresiiile sunt glauconitice, iar marnele conțin uneori foraminifere mici. Marnocalcarele și calcarele sunt de culoare închisă până la negricioasă, au aspect nodular și conțin orbitolinide. Bioconstrucțiile din succesiune sunt formate din corali, rudiști, spongieri, alături de care mai apar alge verzi și roșii precum și foraminifere. Sedimentul intern este de tip wackestone/packstone sau packstone bioclastic. Ultima parte a profilului este reprezentată prin depozitele terigene ale „formațiunii roșii”. Acestea au o extindere importantă, din Dealul Corbești până în Dealul Filipi.

3.16. Profilul de pe Valea Râului (versantul drept)

Profilul a fost ridicat în versantul drept al Văii Râului, aproximativ 200 m aval de confluența cu Valea Gruicul Ciuții (fig. 1). Această deschidere, scoate în evidență o succesiune de depozite constând din argile, marne, marnocalcare și calcare. Culoarea lor variază de la cenușiu, cenușiu închis spre negru (în special calcarele nodulare cu orbitolinide). Cea mai mare parte a succesiunii calcaroase este dominată de un packstone bioclastic cu foraminifere, cu excepția părții superioare unde domină bioconstrucțiile cu corali, rudiști incrustați de alge roșii și calcimicrobi.

3.17. Profilul de pe Valea Gruicul Ciuții

Valea Gruicul Ciuții este un afluent de stânga al Văii Râului (fig. 1). Succesiunea debutează cu depozite siliciclastice (gresii, conglomerate), după care apar depozite mai fine, siltite, marne și depozite carbonatice.

Depozitele carbonatice din succesiune apar sub forma a patru intercalații care sunt reprezentate prin wackestone/packstone bioclastic, packstone/grainstone bioclastic și boundstone cu corali.

3.18. Profilul de pe Valea Măieșului

Valea Măieșului este un afluent de stânga al Văii Râului (fig. 1). Depozitele întâlnite pe Valea Măieșului sunt formate din calcare, marnocalcare, marne, gresii și argile marnoase. În bază apar calcarele Formațiunii de Valea Măgurii.

Partea mediană și superioară a profilului este dominată de faciesuri terigene alcătuite din marne și gresii, cu rare intercalații calcaroase și marnocalcaroase. Depozitele sunt caracteristice Formațiunii de Vârciorog.

3.19. Profilul de pe văile Copilului și Țâclului

Valea Copilului se găsește la marginea sudică a localității Vârciorog, ea fiind un afluent de stânga al Văii Râului (fig. 1). În prima parte a profilului apar calcare cenușii reprezentate prin packstone bioclastic sau peloidal bioclastic, packstone/grainstone bioclastic și wackestone/grainstone bioclastic cu numeroase foraminifere dar și rare fragmente de alge verzi. În partea mediană și superioară a profilului domină depozitele terigene alcătuite din argile marnoase și grezoase, gresii, uneori glauconitice cu intercalații subordonate de calcare negre nodulare cu numeroase orbitolinide și cu rudiști. Am identificat trei niveluri de calcare bioconstruite, bioconstructorii fiind corali, spongieri, calcimicrobi și rudiști. Aceste depozite sunt atribuite Formațiunii de Vârciorog.

3.20. Profil în vârful Dealului „Între Căi”

Acest aforiment se găsește în locul numit „Între Căi”, pe drumul forestier de culme foarte aproape de cele trei locuințe (ale pădurarilor) care aparțin de satul Corbești (fig. 1). Depozitele sunt exclusiv calcaroase, formate din wackestone/packstone, packstone, packstone/grainstone și boundstone. Calcarele sunt cenușii negricioase cu conținut de rudiști, corali, briozoare, echinide, alge, foraminifere și calcimicrobi. Aceste calcare conțin, printre altele, *Mesorbitolia texana* și *Sabaudia minuta* care indică vârsta Aptian–Albian și aparțin Formațiunii de Vârciorog.

4. FACIESURI ȘI MICROFACIESURI

Profilele descrise în capitolul anterior au interceptat depozite aparținând Formațiunii de Ecleja, Formațiunii de Valea Măgurii și Formațiunii de Vârciorog.

Marnele Formațiunii de Ecleja au fost interceptate în profilul din „curba în ac de păr” (Valea Văsii amonte), pe Valea Măgurii și pe Valea Bobdei. Aceste marne șistoase au culoare cenușie și conțin ridicat de fragmente metamorfice (mice, cuarțit, etc). Șistuoizitatea lor este paralelă cu stratificația și conțin adesea microstilolite. Conțin rare fragmente de foraminifere și resturi vegetale.

Formațiunea de Valea Măgurii a fost întâlnită în profilele de pe Valea Todii, Valea Arsurilor, Valea Urzicarilor, Valea Văsii (în „curba în ac de păr”), Valea Măgurii, Valea Măieșului, Valea Copilului, Valea Țâclului. Tipurile de microfaciesuri carbonatice identificate în Formațiunea de Valea Magurii sunt reprezentate în special prin wackestone bioclastic, wackestone/packstone bioclastic peloidal și packstone/wackestone oncoidic peloidal. Subordonat au fost identificate alte tipuri de facies: mudstone cu bioclaste, mudstone fenestral cu bioclaste, packstone/grainstone peloidal bioclastic, și grainstone/packstone extraclastic cu claste angulare. Aceste depozite s-au format în diverse zone aparținând mediului depozitional subtidal: subtidal cu hidrodinamică scăzută, subtidal cu hidrodinamică ridicată, zone subtidale restrictive (de tip lagunar). Rareori au fost identificate depozite intertidal-supratidale (mai probabil formate în canale tidale). Domină clar faciesurile mediului subtidal, marin normal.

În Formațiunea de Vârciorog din profilele studiate s-au identificat depozite siliciclastice (conglomerate, gresii bioclastice, gresii glauconitice, siltite bioclastice și argile/marne cenușii negricioase). Au fost identificate de asemenea depozite carbonatice (bioconstruite și bioacumulate).

Depozitele siliciclastice sunt compuse dintr-o succesiune complexă, alcătuită din sedimente fine (micrite/marne) în alternanță cu niveluri de conglomerate/gresii carbonatice sau siliciclastice. Marnele și argilele marnoase sunt de culoare gălbuie până

la neagră, uneori conțin cuiburi siltice și apar bioturbații sau cu resturi vegetale. Marnele prezintă adesea o șistozitate care nu corespunde cu suprafața de stratificație (Cociuba, 1999). Aceste marne conțin foraminifere, gastropode și uneori fragmente de corali și glauconit.

Gresiile și conglomeratele conțin glauconit. Stratele de gresii bioclastice au geometrii tabulare și de tip pânză, iar depozitele conglomeratice se prezintă sub formă lenticulară. Galeții din conglomerate și microconglomerate sunt reprezentați predominant prin fragmente rotunjite de roci metamorfice (cuarțite, micașisturi, șisturi cloritoase și calcare cristaline). Alături de acești galeți, mai apar bioclaste mari de rudiști, corali, gastropode și foraminifere bentonice (orbitolinide). În general, depozitele conglomeratice sunt slab sortate, iar galeții ruditici sunt dispuși haotic într-o matrice arenitică bioclastică.

Corpurile cu geometrii tabulare și de tip pânză, necanalizate, sunt cele mai frecvente depozite “grosiere” ce apar intercalate în depozitele fine din întreaga succesiune. Corpurile au grosimi centimetrice-decimetrice și extensii de ordinul zecilor de metri. Aceste corpuri sunt compuse dintr-un material fin carbonatic sau siliciclastic, iar dimensiunea clastelor merge de la fin nisipoasă până la siltică. Materialul din umplutura corpurilor granulare nisipoase este reprezentat prin intraclaste carbonatice, bioclaste (foarte multe plăci de echinide, briozoare și foraminifere bentonice), extraclaste predominant metamorfice (șisturi și calcare cristaline) și claste de argile/marne.

Depozitele carbonatice sunt reprezentate prin calcare bioacumulate și bioconstruite (bioconstrucții coraliene, bioconstrucții cu rudiști și corali). Bioconstrucțiile se găsesc dezvoltate peste depozitele siliciclastice. În profilele de pe Valea Todii, Valea Urzicarilor acest nivel calcaros se găsește în partea superioară a profilelor. Pe Valea Semnelor, Valea Arsurilor, Piciorul Saldâbului bioconstrucțiile apar în baza profilului, iar pe Valea Gruiul Ciuții și Valea Zopilor, în partea mediană a profilelor. Bioconstrucțiile sunt formate predominant din concentrări biogene de colonii de corali ce prezintă un fabric de creștere predominant ramificat. Subordonat acestora, apar colonii de corali ce prezintă un fabric de creștere lamelar/pânză.

Calcarele bioacumulate sunt reprezentate prin packstone/grainstone bioclastic, grainstone/packstone bioclastic, wackestone/packstone bioclastic și subordonat packstone și wackestone bioclastic. Bioclastele constând din fragmente de rudiști, corali, spongieri,

echinide, orbitolinide, gastropode, brachiopode, tuburi de viermi, dasycladale și alge roșii precum și noduli de calcimicrobi și cianobacterii. Astfel de orizonturi calcaroase au fost întâlnite în profilele de pe văile: Văsii, Urzicarilor, Arsurilor, Toanghii, Semnelor, Todii. Calcarele au o culoare predominant negricioasă și se prezintă de multe ori sub formă nodulară, fiind formate în urma unor curgeri granulare. Bioclastele fragmentate și puternic erodate constituie un alt indiciu al instabilității platformei formate în această perioadă (în regiunea Vârciorogului).

5. SUCCESIUNEA GENERALĂ, MICROFOSILE ȘI VÂRSTA DEPOZITELOR CRETACICULUI INFERIOR

Pe baza profilelor ridicate în regiunea studiată am realizat o coloană sintetică generală a depozitelor cretacice din această zonă. S-au interceptat trei unități litostratigrafice distincte: Formațiunea de Ecleja, Formațiunea de Valea Măgurii și Formațiunea de Vârciorog.

Marnele formațiunii de Ecleja au fost interceptate în profilul din „curba în ac de par” (partea superioară a Văii Văsii). Aceste marne sunt șistoase, au culoare cenușie și conținut ridicat de fragmente metamorfice (în special mice și fragmente de cuarțit). Șistozitatea lor este paralelă cu stratificația și este marcată adesea de microstilolite. Rareori conțin resturi de foraminifere (*Lenticulina* sp., textulariide) și fragmente vegetale. Lipsa unor fosile caracteristice face greu de precizat vârsta acestui pachet de marne. Ele pot fi atribuite Apțianului inferior (Bedoulian inferior) fiind situate sub Calcarele de Valea Măgurii de vârstă Bedoulian superior.

O asociație caracteristică a fost întâlnită în profilul efectuat pe Valea Bobdei. Pe lângă spongieri, briozoare, echinide, foraminiferele și algele sunt prezente în abundență. Dintre foraminifere am identificat *Charentia cuvillieri* NEUMANN, *Vercorsella* sp., *Gaudryina* sp., *Textularia* sp., *Palorbitolina lenticularis* (BLUMENBACH), *Orbitolinopsis* sp., *Paracoskinolina* sp., iar dintre alge foarte multe *Salpingoporella popgrigorei* BUCUR, *Salpingoporella muehlbergi* LORENZ, *Sporolithon rude* (LEMOINE). Briozoarele și spongierea prezintă uneori incrustații de *Bacinella irregularis* RADOICIC. Aceste calcare aparțin părții inferioare a Apțianului.

Depozitele Formațiunii de Valea Măgurii, reprezentate prin calcare compacte, cenușii, prezintă cea mai mare diversitate micropaleontologică întâlnită în regiunea studiată. Profilele care au interceptat acest orizont calcaros sunt: pe Valea Todii, Valea Arsurilor, Valea Urzicarilor, Valea Vășii amonte, cariera din Valea Măgurii, Valea Măieșului, Valea Copilului, Valea Țâclului și pe versanții Văii Râului în apropierea localității Vârciorog.

Pe Valea Todii asociația micropaleontologică cuprinde alge din genul *Salpingoporella* și foraminiferele *Nezzazatinella* sp., *Arenobulimina* sp., *Meandrospira* sp., *Textularia* sp., *Vercorsella* sp.. Calcarele de pe Valea Urzicarilor, Valea Arsurilor și Valea Măgurii conțin următoarea asociație: *Nezzazatinella* sp., *Novaluesia producta* (MAGNIEZ), *Glomospira urgoniana* ARNAUD-VANNEAU, *Charentia cuvillieri* NEUMANN, *Ammobaculites* sp., *Vercorsella* sp., *Gaudryina* sp., *Bolivinopsis* sp., *Paracoskinolina* sp., *Paleodictyoconus cuvillieri* FOURY, *Sabaudia capitata* ARNAUD-VANNEAU, *Sabaudia auruncensis* CHIOCCHINI & DI NAPOLI ALIATA, *Derventina filipescui* NEAGU, *Bacinella irregularis* RADOICIC și multe miliolide. Pe lângă acestea am mai identificat forme de *Orbitolinopsis kiliani* SILVESTRI, *Paracoskinolina arcuata* ARNAUD-VANNEAU, *Debarina hahouenerensis* FOURCADE, ROUL & VILA, *Lenticulina* sp., *Textularia* sp., *Belorusiella* sp., ?*Archaealveolona* sp., *Salpingoporella muehlbergi* LORENZ, *Salpingoporella melitae* RADOICIC (pe Valea Vășii, Valea Măgurii și Valea Copilului), *Neomeris* sp. și *Palorbitolina lenticularis* (BLUMENBACH) (pe profilul de pe Valea Vășii). *Palorbitolina lenticularis* are o distribuție limitată la Barremianul terminal–Aptian inferior, de unde concluzionăm că vârsta calcarelor de Valea Măgurii este Aptian inferior, (Barremianul superior este cel mai probabil cuprins în Marnele de Ecleja - pachetul inferior).

În cadrul depozitelor terigene ale Formațiunii de Vârciorog am identificat mai multe microfosile decât în cadrul marnelor de Ecleja. Aceste depozite au fost întâlnite în majoritatea profilelor studiate, în special în partea superioară a acestora. Cele mai comune bioclaste sunt: rudiști, gastropode, fragmente de echinide, briozoare, fragmente de alge și foraminifere. Mai rar apar fragmente de corali și tuburi de viermi. În partea bazală a Formațiunii de Vârciorog află marne cu amoniți și belemniti. Aceste marne sunt vizibile pe profilele în care avem succesiunea normală, neântrepută de falii.

Depozite cu amoniți am identificat lângă cariera de pe Valea Măgurii (Versant stâng al Văii Vășii) și pe Dealul Cornilor (profilul de pe Valea Vășii amonte). Fauna de amoniți din baza Formațiunii de Vârciorog, din profilul de pe Valea Măgurii a fost analizată de dr. Emil Avram care a determinat următoarele genuri și specii: *Colombiceras* (*Egoianiceras*) gr. *multicostatum* AVRAM, *Colombiceras* gr. *subpeltoceratoides* (SINZOW), *Tonohamites* cf. *limbatus* CASEY, *Acanthohoplites* cf. *aschiltaensis* ANTHULA, *Deshayesites?* cf. *planus pyritosus* CASEY și fragmente de *Helicancyclus* sp.. Această asociație indică Apțian superior (Gargasian), (cf. Avram et al., 2001). Dintre foraminiferele identificate, *Mesorbitolina texana* are un rol esențial pentru stabilirea vârstei depozitelor. Mai apar *Textularia* sp. și *Lenticulina* sp..

Calcarele Formațiunii de Vârciorog se împart în două grupe: calcare bioconstruite și calcare bioacumulate. Asociația palentologică descrisă din calacarele bioconstruite ale Formațiunii de Vârciorog cuprinde: fragmente de spongieri, corali, rudiști, gastropode, bryozoare, calcimicrobi, alge verzi, alge roșii și foraminifere. Dintre corali s-au putut identifica specii de *Microsolena* sp., *Callamophylliopsis* sp. și *Cyatophora* sp. (Kolodziej et al. 2011) aceștia fiind încrustați uneori de *Bacinella-Lithocodium* sp.. Cele mai reprezentative orizonturi coraliene sunt pe Valea Gruicul Ciuții (partea mediană a profilului), Valea Todii (partea superioară), Valea Semnelor (baza profilului). Menționăm de asemenea nivelurile din partea superioară a Văii Vasii și din Dealul Piciorul Saldâbului.

Atât în orizontul calcarelor bioconstruite cât și în cel al calcarelor bioacumulate am întâlnit o asociație micropaleontologică formată din următoarele genuri și specii de foraminifere, alge și microproblematic: *Mesorbitolina texana* (ROEMER), *Sabaudia minuta* (HOFKER), *Charentia cuvillieri* NEUMANN, *Charentia nana* ARNAUD – VANNEAU, *Meandrospira* sp., *Vercorsella* sp., *Everticyclammina* sp., *Rectocyclammina* sp., *Nezzazatinella* sp., *Debarina* sp., *Textularia* sp., *Quinqueloculina* sp., *Bolivinopsis* sp., *Novalesia* sp., *Gaudryina* sp., *Glomospira urgoniana* ARNAUD-VANNEAU, *Griphoporella cretacea* (DRAGASTAN), *Triploporella* sp., *Sporolithon rude* (LEMOINE), *Permocalculus* sp., *Neomeris cretacea* STEINMANN, *Marinella lugeoni* PFENDER, *Polystrata alba* (PFENDER), *Solenopora* sp., *Bacinella irregularis* RADOICIC, *Lithocodium aggregatum* ELLIOTT, *Carpathoporella occidentalis*

DRAGASTAN, *Carpathocancer* sp. și cyanobacterii de tip rivulariaceu. Alte forme, mai rar întâlnite sunt *Mayncina bulgarica* PEYBERNES, *Spiroplectamina* sp., *Diversocalis* sp.. Specimenele de *Triploporella* sp. au fost întâlnit pe Valea Todii (partea superioară a profilului), Valea Zopilor și Valea Copilului (partea superioară).

Distribuția stratigrafică a foraminiferului bentonic *Mesorbitolina texana* este Aptian superior–Albian. Datorită existenței lui în toate depozitele pe care le-am atribuit Formațiunii de Vârciorog putem spune cu certitudine că vârsta depozitelor Formațiunii de Vârciorog corespunde acestui interval de timp.

Depozitele „formațiunii roșii” nu au fost analizate micropaleontologic. Urmărind poziția lor în aflorimentele de pe Valea Gruicul Ciuții, Corboaia, Dealul Saldâbului, Valea Purcărețului, Dealul Filipi se poate constata că ele se dispun peste depozitele Formațiunii de Vârciorog. Pe de altă parte ele sunt încălecate de pânze de șariaj. Conform datelor de literatură (Istocescu, 1970; Istocescu et al., 1970; Bleahu et al., 1971) aceste depozite aparțin Cenomanian–Turonianului.

6. MEDII DEPOZIȚIONALE

Marnele de Ecleja s-au sedimentat, foarte probabil, într-un bazin nu foarte adânc a cărui formare este legată de începuturile activității tectonice în regiune, la sfârșitul Barremianului. Aceste evenimente au cauzat în același timp ridicarea unor regiuni adiacente și reactivarea energiei de relief, respectiv un aport terigen ridicat. Studiul acestei formațiuni, a cărei semnificație nu este ușor de înțeles în context regional, este în curs.

Caracteristicile de microfacies și asociațiile micropaleontologice indică faptul că depozitele calcaroase ale Formațiunii de Valea Măgurii s-au format într-un mediu marin normal, de la zona subtidală de mică adâncime la zona intertidală, aceasta din urmă evidențiată prin fabricurile fenestrile. Partea superioară a formațiunii prezintă un paleorelief carstic cu depozite feruginos-bauxitice dezvoltate ca filme, cuiburi sau lentile în micile cavități formate pe suprafața calcarelor sau pe fisuri. Acest fapt sugerează expunerea subaeriană a acestor calcare, care au fost ulterior acoperite, transgresiv și discordant de marnele din partea bazală a Formațiunii de Vârciorog.

Cele două tipuri de depozite care se întâlnesc pe întreaga succesiune a Formațiunii de Vârciorog (depozitele siliciclastice și depozitele carbonatice), dovedesc existența unor medii de sedimentare diferite, care se succed în bazinul de sedimentare.

Depozitele siliciclastice din succesiune reprezintă conuri deltaice submarine (fan delte) acumulate în zonele marginale ale bazinului. Bioclastele conținute în aceste depozite pun în evidență un mediu marin normal. În schimb, originea diferită, forma și dimensiunile galeților din conglomerate, sugerează că aceste depozite s-au format într-un mediu aluvial-fluvial dar s-au acumulat în zonele proximale ale șelfului marin. Așa se explică amestecul de bioclaste tipic marine cu galeții proveniți din conurile aluvial-fluviale ce debușau în zona din marginea șelfului.

Corpurile siliciclastice au creat topografii ridicate la margine de bazin, oferind condiții prielnice pentru acumularea ulterioară a depozitelor carbonatice. Pe aceste topografii ridicate s-au format bioconstrucțiile și depozitele carbonatice de șelf deschis (packstone-grainstone bioclastic). În acest mediu marin normal de apă puțin adâncă, cu hidrodinamică scăzută și substrat bioclastic favorabil, s-au putut dezvolta mici bioconstrucții, inițiate de corali și rudiști solitari sau grupați în mici aglomerări. Sedimentul intern din bioconstrucții (wackestone/packstone bioclastic) și incrustațiile produse de diverse organisme pe fragmentele de corali și rudiști, exprimă rate de sedimentare scăzute favorabile instalării și dezvoltării bioconstrucțiilor. Probabil că aportul sporadic de apă dulce de pe continent a inhibat dezvoltarea puternică a bioconstrucțiilor.

Pe baza faciesurilor identificate în depozitele siliciclastice se poate spune că au existat mai multe cicluri de tip “coarsening upward”. Aceste cicluri înregistrează o tranziție de la argile de prodeltă în partea inferioară la nisipuri/pietrișuri turbiditice aparținătoare frontului deltei, exprimând progradarea conurilor aluviale înspre bazin. Acumularea ulterioară a depozitelor carbonatice a avut loc pe fondul unei creșteri a nivelului marin relativ și a stabilității marginii bazinului, conducând la retrogradarea conurilor aluviale. Conurile deltaice din Formațiunea de Vârciorog au evoluat într-un context tectonic (tectogeneza mezocretacică), ce a condus la amplificarea sau reactivarea reliefului din zonele marginale ale bazinului. Atunci când bordura bazinului a devenit

activă s-au format depozite siliciclastice care au devenit progresiv mai groase spre partea superioară și în care domină fracția grosieră (secvențe de tip “coarsening upward”).

7. EVOLUȚIE SEDIMENTARĂ

Privind evoluția de ansamblu a zonei studiate, se poate afirma că la sfârșitul Barremianului mișcările tectonice iau amploare, ducând la spargerea platformei și la formarea de blocuri cu mișcări pe verticală foarte diferite. În zonele din nordul Munților Pădurea Craiului, datorită mișcărilor oscilatorii ale blocurilor rupte din platformă, s-au creat condiții favorabile pentru acumularea unor brezii de pantă în regim continental (Membrul Brezii de Gugu), precum și o serie de horsturi și grabene (Patruș et al., 1982, Cociuba, 1999).

Spre sfârșitul Bedoulianului un astfel de eveniment tectonic a dus la instalarea pe arii extinse a mediilor depozitionale interne protejate, asemănătoare celor din Barremian, acumulându-se de această dată calcarele Formațiunii de Valea Măgurii, care prezintă o scurtă exondare în partea lor terminală (Cociuba, 1999).

Începând din Gargasian, sedimentarea detritică terigenă este mult mai consistentă ca dovadă a reactivării diferențelor de relief în ariile emerse. Aportul terigen devine predominant iar intercalațiile calcaroase relativ subțiri (formate din calcare nodulare), întreaga Formațiune de Vârciorog având un caracter „flișoid”. Post Albian acest proces se accentuează, odată cu formarea depozitelor „formațiunii roșii”. Depozitele argiloase roșii dovedesc creșterea influenței continentale ca urmare a punerii în loc a pânzelor de șariaj. Procesul de încălecare, în Apusenii Nordici, durează până în Turoniaul mediu.

CONCLUZII

1. Scopul principal al acestei teze de doctorat a fost studiul detaliat al depozitelor cretacice din regiunea Vârciorog-Dobrești (NW munților Pădurea Craiului) în vederea stabilirii succesiunii stratigrafice, a vârstei formațiunilor geologice și a interpretării mediului depozitional. În vederea atingerii acestui scop, am efectuat o

cartare de detaliu, am ridicat 20 de profile geologice, am colectat 920 probe din care am efectuat 930 secțiuni subțiri și 74 secțiuni lustruite.

2. Acțiunea de cartare (în care observațiile din teren au fost coroborate cu rezultatele analizei în laborator pe baza secțiunilor subțiri) s-a concretizat într-o hartă geologică anexată tezei. Această hartă aduce numeroase completări și interpretări noi față de harta efectuată de Cociuba (1999) și reprezintă un document de bază pentru studiul regiunii.
3. Studiul detaliat, prin intermediul celor 20 de profile geologice, al regiunii Vârciorog-Dobrești a pus în evidență existența a patru formațiuni: Formațiunea Marnelor de Ecleja (incluzând Membrul de Valea Bobdei), Formațiunea Calcarelor de Valea Măgurii, Formațiunea de Vârciorog (cu caracter mixt, carbonato-siliciclastic) și „formațiunea roșie”.
4. Depozitele celor patru formațiuni au fost studiate sub aspect litologic, microfaciesal, diagenetic (pentru depozitele carbonatice) și micropaleontologic (de asemenea, în principal, pentru depozitele carbonatice). Principalele tipuri de microfaciesuri identificate au fost ilustrate în 10 planșe cu fotografii la microscop. Pe baza studiilor litologice, micropaleontologice și de microfacies s-a putut reconstitui, în linii generale, mediul depozițional pentru depozitele studiate.
5. Au fost identificate asociații micropaleontologice în majoritatea unităților stratigrafice cercetate. Microfosilele identificate, unele menționate pentru prima dată în zona studiată, sunt ilustrate în 7 planșe cu fotografii. Pe baza lor s-a putut stabili vârsta Formațiunilor din regiune, care este cuprinsă între Aptianul inferior (Marnele de Ecleja și Calcarele de Valea Măgurii, vârstă indicată de orbitolinide, în special de *Palorbitolina lenticularis*) și Aptianul superior–Albian (Formațiunea de Vârciorog, care are în bază o faună de amoniți gargasieni și conține orbitolinidul *Mesorbitolina texana*). Pentru „formațiunea roșie”, foraminiferele menționate de Istocescu (1970) indică o vârstă cenomanian-turoniană.
6. Formațiunea de Vârciorog, care ocupă suprafața cea mai mare în regiunea studiată, s-a format în principal prin procese de remanieri gravitaționale atât a

unor depozite carbonatice cât și a unora siliciclastice, transportate dinspre zonele marginale puțin adânci spre zonele mai adânci din interiorul bazinului. Unele topografii mai ridicate ale fundului bazinului au permis instalarea episodică a unor mici recife coraligene. În această lucrare se descriu pentru prima dată în detaliu succesiunea depozitelor acestei formațiuni și se aduc contribuții importante la cunoașterea asociațiilor paleontologice și micropaleontologice din cadrul acesteia.

7. Lucrarea de față a încercat să aducă date suplimentare care să contribuie la înțelegerea succesiunii stratigrafice și a raporturilor dintre unitățile litostratigrafice într-o regiune cu o alcătuire complexă al cărei studiu de ansamblu nu s-a încheiat încă.

BIBLIOGRAFIE SELECTATĂ

- BLEAHU, M., ISTOCESCU, D., DIACONU, M. (1971). "Formațiunile preneogene din partea vestică a Munților Apuseni și poziția lor structurală". D. S. Inst. Geol. LVII (1969-1970)(5): 5-21.
- COCIUBA, I. (1999). "Studiul stratigrafic al depozitelor mezozoice din sud vestul Pădurii Craiului". Unpublished PhD Thesis, University Babeș-Bolyai, 253 p.
- DUNHAM, R. J. (1962). "Classification of carbonate rocks according to their depositional texture, in W. E. Ham". Tusla: AAPG Memoir, nr.1, p 108-121.
- ISTOCESCU, D. (1970). "Stratigrafia și fauna depozitelor cretacice din zona Vârciorog - Copăcel". D.S. Inst. Geol. LIV(4): 161-164.
- ISTOCESCU, D., MIHAI, A., DIACONU, M., ISTOCESCU, F. (1970). "Studiul geologic al regiunii cuprinse între Crișul Negru și Crișul Repede". D.S. Inst. Geol. LV (1967-1968)(5): 89-106.
- PATRULIUS, D., BORDEA, S., AVRAM, E. (1982). "La breche de Gugu - un exemple de controle tectonique de la sédimentation sur une plate-forme carbonatée Barremo-Bdoulienne (Pădurea Craiului - Monts Apuseni)". Dări de Seamă ale Institutului de geologie și geofizică LXVI(4): 109-117.