

Геол. ан. Балк. пол. Ann. Géol. Penins. Balk.	61	2	87– 120	Београд, децембар 1997 Belgrade, Decembre 1997
--	----	---	---------	---

УДК 56.574.6:51.782.12(497.16)

Оригинални научни рад

ПАЛЕОНТОЛОГИЈА – PALÉONTOLOGIE

ПАЛЕОЕКОЛОШКЕ ОДЛИКЕ И ТАФНОМСКА АНАЛИЗА СРЕДЊЕМИОЦЕНСКЕ ФАУНЕ ИЗ ОКОЛИНЕ УЛЦИЊА (ЦРНА ГОРА)

од

Јованке Митровић–Петровић*, Оливере Спајић** и Марине Димић***

Из седимената средњемииоценске старости (серавалијано) у локалитетима Црвени Бријег и рт Милена (околина Улциња – Црна Гора) сакупљена је богата фауна Foraminifera, Ostracoda, Gastropoda, Bivalvia, Annelida, Scaaphropoda и Echinoida. Фауна је анализирана са палеоеколошког и тафномског становишта. Палеоеколошка анализа је указала да су средњемииоценски седименти околине Улциња стварани у плиткој води у условима честе осцилације морског дна. Салинитет је био нормалан, али је повремено долазило до ослабљивања. Температура воде врло висока (тропско–субтропски карактер). Покрети воде су били снажни а аерација врло добра.

Тафномском анализом је утврђено да је фауна у целици посматрана врло лоше сачувана. Без обзира на доста висок степен оштећености ориктоценоза је претежно аутохтона (нпр. острејски банак) или субаутохтона. Само се у слоју конгломерата налазе наплаћени организми из нешто дубље воде па се та заједница може окарактерисати као аутохтоно–алохтона. Транспорт ни у ком случају није био дуг.

Кључне речи: средњи миоцен, фосилна фауна, палеоекологија, тафномија, аутохтоност, алохтоност

УВОД

У околини Улциња су откривени средњемииоценски седименти који су веома фосилоносни, мада је фауна доста лоше очувана, често представљена само калупима. Податке о овим седиментима и фауни налазимо у радовима Tieze–a (1884), Martelli–a (1908), Павловића (1926), Луковића и Петковића (1952), Џоцо–Томић (1958, 1965), Спајић и Митровић–Петровић (1979), Мирковић и Мирковић (1995) и др. Наведени радови се односе углавном па проучавање старости седимената и приказ нађених фосила изузев рада Спајић и Митровић–Петровић (1979) у коме је дат и краћи осврт на палеоеколошке одлике фауне.

Овај рад је посвећен првенствено палеоеколошкој и тафномској анализи у циљу реконструкције животнох услова који су владали у средњемииоценском мору ове области.

* Институт за регионалну геологију и палеонтологију Рударско–геолошког факултета Универзитета у Београду, Каменичка б. Београд.

** Личка 1. Београд.

*** Геоинститут, Ровињска 12. Београд.

Фосили потичу из два локалитета у околини Улциња: Црвени Бријег (село Пистула) и рт Милена. Сакупљани су од стране сва три аутора у различитим временским периодима. Највећу збирку је сакупила Оливера Спајић при својим вишегодишњим теренским радовима у овој области. Фауну је идентификовала и фотографисала и припрема монографију посвећену фосилима маринског неогена Црне Горе, у којој ће поред фауне из два наведена локалитета бити приказани и фосили из бушотина.

Треба напоменути да је у околини Улциња миоцен развијен по Медитеранском типу и да према томе треба применити поделу која важи за Тетис. У овом случају ради се о серавалијену.

Пријатна нам је дужност да се захвалмо Мр Сашу Митровићу асистенту, на идентификацији Foraminifera и Надежди Гагић, дипл. инг. геол. на идентификацији Ostracoda.

ПРИКАЗ ФОСИЛНОСНИХ ЛОКАЛИТЕТА

Црвени Бријег

Црвени Бријег се налази на западном и северозападном ободу Улцињског поља у непосредној близини села Пистуле. На западним падинама Црвеног Бријега је откривен следећи профил:

– У бази се налази острејски банак дебљине око 60 cm. Слој је изграђен искључиво од скелета *Ostrea* различите величине, тако да седимент уопште није уочљив. Налазе се у различитим положајима, без икаквих знакова оријентације. Из овога слоја Спајић и Mitrović–Petrović (1979) наводе врсте: *Ostrea gingensis* Schlotheim, *O. lamellosa* Bronn, *O. digitalina* Dubois. Овом приликом смо такође нашли исте врсте.

– Пешчари богати фауном: *Venus plicata* Gmelin., *V. gallina* Linne, *Pecten vigolensis* Simionescu, *P. aduncus* Eichwald, *Conus* sp., *Turritella* sp. (Spajić i Mitrović–Petrović, 1979). Садашњим проучавањем овом списку су придодате врсте: *Pitar italica* DeFrance, *Glycimeris pilosus* Linne, *G. obtusatus* Partsch, *Natica milepunctata* Lamarck, *Pecten besseri* Andrusov. У овом слоју је утврђено и присуство остракода мада су најчешће идентификовани само до нивоа рода. Од врста се срећу *Carinocythereis carinata* Reuss, *Aurila cruciata minor* Uliczny, *Cytheridea acuminata* (Bosquet) *neapolitana* Collmann (идентификацију извршила Н. Гагић).

– Стерилни, слабо цементовани пешчари.

– Ситнозрни конгломерати богати фауном бивалвија, гастропода и ехинодеа. Спајић и Mitrović–Petrović (1979) наводе из овог слоја: *Venus galina* Lamarck, *V. amidea* Meneghini, *Pecten vigolensis* Simionescu, *P. aduncus* Eichwald, *Ostrea gingensis* Schlotheim, *O. digitalina* Dubois, *Lutaria oblonga* Chemnitz, *Conus* sp., *Schizaster scillae* Desor, *Sch. hungaricus* Vadasz, *Sch. parkinsoni* DeFrance, *Sch. desori* Wright, *Sch. lovisatoi* Cotteau, *Sch. ilotti* Lambert и *Clypeaster portentosus* Desmoulin. Садашњим истраживањима овом списку смо додали још врсте: *Pecten besseri* Andrusov, *Ostrea crassisima* Lamarck, *Conus mercati dacie* Sacco, *Pycnodonta* sp.

– Изнад овога слоја је нађен танак прослојак глина са мноштвом врста *Cardium edule* Lamarck које граде лумакеле (Таб I, сл. 1).

Рт Милена

Рт Милена се налази на улазу у Улцињску плажу. На дужини од неколико стотина метара врло је лепо откривен профил усложњених средњеоцеанских седимената који се пружају у правцу СЗ–ЈИ са падом према ЈЗ. Идући од базе ка врху профила могу се издвојити следећи слојеви:

– Кречњачки и конгломератични пешчари са фауном шкољки и пужева. Спajiћ и Mitrović–Petrović (1979) су из овога слоја идентификовале: *Ostrea gingensis* Schlotheim, *O. crassissima* Lamarck, *Panopea fujasi* Meneghini, *Pholadomya alpina* Matheron, *Natica* sp. и др.

– Пескови и пешчари препуни фауне тако да је седимент једва уочљив. По подацима Спajiћ и Mitrović–Petrović (1979) овде су препознате врсте: *Cardium paucicostatum* Sowerby, *C. turonicum* Mayer, *C. hians* Brocchi, *C. kunstleri* Cosman, *Cardita jouanetti* Basterot. Последњим истраживањима нашли смо још врсте: *Anadara* cf. *diluvii* (Lamarck), *Turritella bicarinata* Basterot, *Polinices* cf. *olla* Serres.

– Сиви пескови и пешчари са бројним остреама (најчешће *O. digitalina* Dubois), серпулидима и др. фауном. Раније су овде нађени: *Venus plicata* Gmelin, *V. gallina* Lamarck, *V. multilamella* Lamarck, *V. amidea* Meneghini, *Turritella tricarinata* Bronn, *T. bicarinata* Eichwald, *T. archimedis* Bronn. (Спajiћ и Mitrović–Petrović, 1979).

– Чврсти глиници у алтернацији са песковима и богатом фауном: *Pecten lejthayanus* Lamarck, *P. vigolensis* Simionescu, *P. flabeliformis* (Brocchi), *Amussium cristatum* (Bronn) (Спajiћ и Mitrović–Petrović, 1979).

Повлату чине кречњаци (биокалкаренисти и биокалкрудити) са мноштвом алги *Lithothamnium* и бројном фауном. Доминира род *Ostrea* са више врста: *O. gingensis* Schlotheim, *O. crassissima* Lamarck, *O. fimbriata* Grateloup, затим *Pecten vigolensis* Simionescu, *P. nicolai* Vin., *P. aduncus* Eichwald, *Chlamys latissima nodosiformis* Seres. (Таб. I, сл. 2).

Списак свих врста које смо идентификовали налази се на крају рада. На табелама у прилогу дате су фотографије само оних врста које се најчешће срећу на проучаваним локалитетима, или које су најиндикативније са палеоеколошког и тафономског становишта.

ПАЛЕОЕКОЛОШКЕ ОДЛИКЕ ФАУНЕ

У састав фауне сакупљене са локалитета Црвени Бријег (Пистула) и рт Милена улазе: Foraminifera, Annelida, Ostracoda, Gastropoda, Bivalvia, Scaphopoda и Echinoidea.

Анализиране су еколошке одн. палеоеколошке одлике сваког рода понаособ као и одлике седимената из којих фауна потиче и на основу тога смо дошли до неких сазнања о условима и начину живота целе асоцијације.

У односу на морско дно фауна се може сврстати у вагилни бентос, сесилни бентос и планктон. Највећи проценат фауне припада вагилом бентосу с тим што су неки живели на површини седимента (епифауна) док су се други уковавали у седимент. Представници епифауне су Ostracoda, Gastropoda (*Turritella*, *Conus*, *Fusus*, *Mitra* и др.), Bivalvia (*Arca*, *Glycimeris*, *Cardita* и др.), Scaphopoda (*Dentalium*) и Echinoidea (*Clypeaster*).

Ендофауни или инфауни од фораминифера припадају родови: *Ammonia*, *Bulimina*, велики број врста рода *Uvigerina* и др. Међу гастроподима најпознатији је род *Natica* који се зарива у растреситу подлогу али не дубоко. Брзо се креће унутар седимента остављајући на површини траг у виду хумке. Креће се помоћу ноге која дејствује као плуг. Од шкољака већина врста рода *Venus* се закопава у растресит седимент. *Panopaea* настањује најчешће морске басене са песковитим и глиновитим дном и зарива се доста дубоко у подлогу. Ехиридски род *Schizaster* је такође типичан припадник инфауне. Mortensen (1951) наводи да о пачину живота *Schizaster*-а има сразмерно мало података, али је несумњиво да се сви укопавају у муљ на коме најчешће живе.

Сесилном бентосу припадају неки фораминифери. Род *Cibicides* живи претежно на стеновитом дну за које се причвршћује. Најтипичнији представник сесилног бентоса међу шкољкама је род *Ostrea*. За подлогу се причвршћује путем цементације. Већина остреја образује банке на дубини од 1–5 m. Острејски банци готово никад за време осеке не остану на сувом, већ су прекривени слојем од метар до два воде. Има и ретких изузетака као нпр. у Аркашонском заливу (Француска) или на Атлантској обали северне Америке.

На локалитету Црвени Бријег је откривен острејски банак дебљине око 60 cm у коме су бројне љуштуре *Ostrea* чврсто везане једна за другу тако да се седимент готово и не види (Таб. II, сл. 1).

Већина припадника фамилије Pectenidae припада сесилном бентосу. За подлогу се најчешће причвршћују бисусним концима. Црви из фамилије Serpulidae такође се причвршћују цементацијом.

Планктону припадају само ретки представници Foraminifera, међу којима је најпознатији род *Globigerina*.

У односу на исхрану проучавана фауна се може сврстати у филтраторе (суспензиворе) депозитоворе, хербиворе, омниворе, предаторе п др.

Филтраторима (суспензиворима) припадају неки фораминифери као нпр. *Cibicides* (Murray, 1991) и већина шкољака. Код шкољака вода са суспендованом храном пролази кроз плаштану шушљину где се храна хвата треплицама шкрга и транспортује до уста. Од гастропода у оквиру проучаване фауне само неке врсте рода *Turritella* припадају суспензиворима.

Депозитиворима припадају оба ехиридска рода: *Clypeaster* и *Schizaster*, али у начину исхране има разлике. Код *Clypeaster*-а су уста мање или више увучена у љуштuru и не могу да дођу у директан контакт са морским дном. Хранљиви материјал (најчешће алге, фораминифере и др.) је често помешан са зрнцима песка и транспортује се до уста дуж амбулакралних бразди помоћу бодљи и амбулакралних ножица. Род *Schizaster* се одликује добро развијеним лабрумом који делује као лопата помоћу које се убацује материјал са дна заједно са хранљивим састојцима. Поред ехирида, и за неке фораминиферске родове се сматра да вероватно припадају депозитиворима (*Bulimina*, *Uvigerina*) (Murray, 1991).

Хербивори се срећу у оквиру Gastropoda (неке врсте рода *Turritella*) и Foraminifera (*Ammonia*).

Највећи проценат Gastropoda из средњемноћенских седимената околине Улциња припада вредаторима (*Natica*, *Polinices*, *Conus*). *Natica* спада међу најпрождр-

љивије пужеве. Најчешће напада шкољке и то првенствено оне са глатким и слабо ребрастим љуштурама. Њихове жртве су, такође и пужеви. Док је *Natica* млада напада само младе индивидуе а што више расте жртве су јој крупније. Отвори које формира *Natica* су правилног округлог облика и имају изглед конусног кратера (сужавају се пдући у дубину). У случају да љуштура није скроз пробушена у центру кратера се налази мало узвишење карактеристично за Naticidae. По неким ауторима прављење отвора на скелету жртве се врши деловањем киселине коју излучује жлезда смештена на крају сурлице. Већина аутора, пак, сматра да натике буше механичким путем. *Conus* је такође разбојник. Његов начин исхране је веома интересант, а у вези с тим је и сложена грађа система за варење. На предњем делу издужене главе која носи нипке са очима налази се издужени усни отвор из кога излази мишићава сурлица у облику трубице. Сурлица је обично скраћена и смештена унутар предњег дела главе, али при нападу на жртву брзо се избацује. *Radula* садржи два низа зуба у виду харпуна. Централни и латерални зуби на радули су одсутни. Унутар свакога зуба пролази канал кроз који се слива отров који излучује посебна жлезда. За ситне организме којима се конус храни отров је смртоносан. Он може бити смртоносан чак и за човека. Претпоставља се да ујед конуса парализује мускулатуру. Испитивањем система за варење код 2000 примерака *Conus*—а утврђено је да се већина храни првима (полихетима) као и другим пужевима. Врсте *Conus striatus*, *C. obscurus* и *C. catus* се хране искључиво рибама. Род *Polinices* је такође предатор. Храни се разним мекушцима, најчешће шкољкама. Интересантно је да могу изабрати и жртву много крупнију од себе. Утврђено је да *Polinices duplicatus* напада шкољку *Ensis ensis* али на њој нема карактеристичних округлих трагова бушења. Процес напада иде следећим редом: *Polinices* напада шкољку унутар седимента. Приближава јој се и раздражује је у области предњег краја услед чега шкољка излази на површину подлоге. Затим пуж излучује обилну слуз која има анестезирајуће дејство на шкољку, која притом отвори капке и постаје жртва нападача.

На материјалу који смо проучавали запажени су правилни округли отвори пречника око 1 mm на скелету неколико примерака *Turritella bicarinata* Eichwald. Отвор се налази у близини шави на претпоследњем завојку. То је свакако дело пужева предатора који су чести у овој ориктоценози (*Natica*, *Polinices*, *Conus*) (Таб. IV, сл. 5).

На једном примерку *Ostrea frondosa* Settes на спољашњој страни канка су запажени бројни веома ситни отвори које је по свој прилици формирао сунђер *Vioa* (*Cliona*). Исти је случај са једним примерком врсте *Ostrea gingensis* Schlotheim (Таб. V, сл. 1).

Једини представници омнибора су Ostracoda.

Однос проучаване фауне према основним чиниоцима средине може се укратко дефинисати на следећи начин:

1. **Дубина.** Већина представника је насељавала плитко дно (супралиторал, мезолииторал, инфралиторал, по класификацији Futton, 1967).

Међу фораминиферима род *Ammonia* је изразито плитководан (0–50 m, по Murray, 1991).

У оквиру Gastropoda *Natica* живи на дубини од 0 до 300 m, али највећи број врста је карактеристичан за мале дубине. *Conus* најчешће живи на дубини 1–110 m, мада се неки спуштају и знатно дубље (шпр. *Conus marei* – 100–400 m, по Таташвили

и др., 1968). Дубина на којој живе поједине врсте *Turritella* варира, али најчешће не прелази 250 m. *Polinices* за разлику од свих претходних има велико батиметријско распрострањење (среће се од малих дубина до 2000 m, али је већина врста карактеристична за дубље воде).

Огроман проценат *Vivalvia* је изразито плитководан. *Ostrea* се најчешће среће на дубини од 0–40 m, али острејске банке формира у плићаку (1–5 m). *Cardium* је такође плитководан. Рецентне врсте живе на дубини до 10 m. Батиметријски оптимум за већину *Pecten*-а, *Flabellipecten*-а и *Chlamys*-а се креће од 10–80 m. Demarecq (1979) каже да се за миоценске *Pectenidae* зна да су становници плитке воде. Рецентни представници *Panopaea* живе на знатној дубини (до 550 m), али су палеогене *Panopaea*-е Ферганског залива живе у веома плиткој води (Гекер и др., 1962). Исти аутори за род *Pholadomya* из Ферганског залива наводе да су живе у нижим деловима плитководне зоне. *Cardita* је такође становник плитке воде. Фосилни представници рода *Venus* се према Vali-у (из Freneix et Carbonel, 1974) срећу у сублиторалу и пливним батиметријским палеобиотопима. У Медитерану је везан за инфралиторал.

Једини представник *Scaphopoda*, род *Dentalium* је чест становник Медитерана и живи у плиткој води.

У оквиру *Echinoidea* род *Clypeaster* је типичан представник плитководне фауне. Већина врста овога рода живи у приобаљу. У седиментима средњемiocенске старости Босне и Србије клипеастери су индикатори изразито плитке воде (15–20 m) (Митровић–Петровић, 1966, 1969, 1984). Род *Shizaster* је у току средњег миоцена био веома распрострањен у Медитеранској области. Данас је род заступљен са свега три врсте од чега једна – *Schizaster (Ova) canalifera* живи у Медитерану на дубини од 20–30 m, мада се може спустити и до дубине од 100 m (Koehler, 1924). По Tortonese-у (1949) распон дубине *Schizaster*-а креће се од 9–100 m. Cottreau (1913) наводи да *Schizaster* има велико батиметријско распрострањење и среће се како у неритској тако и у батиметријској зони. Из свега наведеног произилази да је овај род могао да живи и у нешто дубљој води (није изразито плитководан као *Clypeaster*).

2. **Салинитет.** Велики проценат фауне је стенохалински. Само врло мали број представника подноси и бракичну воду (фораминифер *Ammonia*, гастроподски родови *Polinices* и *Turritella*, шкољке *Ostrea* и *Cardium*).

3. **Температура.** Већина фауне указује на топлу воду (тропско–субтропску). Међу фораминиферима као изразито топоводни наводи се род *Ammonia*. У оквиру гастропода *Conus* живи у свим топлим водама, али највеће димензије и разноврсност достиже у тронима и субтропима. Међу шкољкама за род *Ostrea* је познато да данас настањује обале свих континената, изузев Антарктика. Најбројније и најразноврсније су, међутим, у тропским и субтропским областима. По Ben Moussa et Demarecq (1978) присуство *Pectenida* у оквиру алгалних коралних и серпулидских биохерми као и карактеристике фауне која се налази са њима у асоцијацији указује на воде субтропског типа (као данас Црвено море). Рецентни ехинидски род *Clypeaster* данас живи на тропским и субтропским обалама свих континената. Ни једна врста се не налази у Медитерану, док су у геолошкој прошлости (нарочито у средњем миоцену) били веома чести у овој области. Њихов нестанак из Медитерана крајем неогена управо се доводи у везу са захлађењем воде у овоме мору до кога је дошло крајем неогена (Митровић–Петровић, 1966, 1969, 1984).

4. **Покрети воде.** Међу представницима различитих група организама има становника и узбуркане и мирне воде, с тим што првој групи припада знатно већи проценат фауне. Међу гастроподима велики проценат рода *Conus* насељава басене са снажним покретима и циркулацијом воде и довољном количином кисеоника. Шкољки *Ostrea* веома погодује динамичап режим прилива и одлива воде (плима и осека) јер на тај начин ова непокретна животиња добија у изобиљу храну и кисеоник. Већина *Pectenida* за свој опстанак тражи узбуркапу воду. За палеогене врсте рода *Panopea* Гекер и др. (1962) наводе да су живеле у зони снажних улара воде. Ехинидски род *Clypeaster* је у средњем миоцену често насељавао спрудове и налажен је у заједници са бројним спрудотворним организмима (алга *Litothamnium*, корали, бриозое). Како сви спрудотворни организми живе под условима снажних покрета воде, то се свакако односи и на род *Clypeaster*. О томе сведоче и његове велике димензије, масивни скелети и добро развијен унутрашњи скелет, који су успешно одолевали веома узбурканој води.

Насупрот овој групи у мирној води су живели првенствено припадници ендобиоса (*Polinices*, *Natica*, *Pholadomya*, *Schizaster*). Међу енибентосом *Cardium* је познат као становник мирних вода. *Cardita* живи у области где су покрети воде умерени.

ТАФОНОМСКА АНАЛИЗА

Заједничка одлика фауне је њена врло лоша сачуваност. Најчешћи видови оштећења су следећи:

1. Велики проценат фауне је сачуван у виду калуца (Таб. IV, сл. 1; Таб. VII, сл. 9; Таб. VIII, сл. 2).
 2. Ретки су примерци са добро сачуваном орнаментиком. Најчешће се запажа мањи или већи степен истрвености љуштуре (Таб. V, сл. 2; Таб. VI, сл. 3, 4).
 3. Код пужева са издуженим, коничним скелетима (нпр. *Turritella*) врх најчешће недостаје (Таб. IV, сл. 5; Таб. VI, сл. 5).
 4. Врло је велики проценат изломљених скелета и фрагмената (Таб. IV, сл. 8).
 5. Појаве деформације скелета (Таб. VIII, сл. 3).
 6. Прслине мањих или већих размера (Таб. V, сл. 7; Таб. VI, сл. 1; Таб. VIII, сл. 1, 4).
 7. Присуство детритуса у стени који указује на максимално уситњавање љуштуре.
- И поред наведених оштећења има и извездено лепо сачуваних примерака као нпр. *Cardium edule* Lamarck (Таб. III, сл. 1), *Turritella tricarinata* Borsone (Таб. VI, сл. 6), *Clavatulа interupta* (Broschi) (Таб. VII, сл. 7, 7а) и др.

Приликом проучавања степена и врсте оштећења мора се водити рачуна о томе да ли је оштећење последица природног препарисања при чему је љуштурса дуго времена била на површини стене и на тај начин изложена дејству атмосферичке, или је до оштећења дошло пре фосилизације.

Степен оштећености фауне је један од индикатора аутохтоности одн. алохтоности. Утврђивање аутохтоности или алохтоности, на даље, представља један од главних задатака тафономије.

Локалитети Црвени Бријег и рт Мишена су веома погодни за тафономску анализу јер је смена седимената на профилу јасно уочљива, а фауна је сакупљана из појединих слојева, мада има доста и природно испрепарисаних примерака.

На Црвеном Бријегу у бази профила се налази острејски банак. Банак је изграђен искључиво од скелета остреа, различитих димензија, чврсто међусобио повезаних, тако да седимент готово уопште није уочљив (Таб. II, сл. 1). С обзиром да су остреје изразито плитководни организми, покрети воде су у тој области били врло снажни и спречавали су таложење растреситог материјала. У таквој средини, дно је стеновито и услед тога насељено само животињама бушачима или сесилним организмима који се за подлогу причвршћују путем цементације. Овај други случај је карактеристичан за профил Црвени Бријег. Остреје су у знатној мери оштећене, иако имају веома дебеле скелете. Најчешћи вид оштећења је изломљеност љуштуре. У већини случајева недостаје врх са горњим делом. Цели и добро очувани примерци су врло ретки (нпр. *Ostrea gingensis* Schlotheim – Таб. V, сл. 1). Остреје су налажене у различитим положајима без икаквих знакова оријентације. Присуство острејског банка поуздано указује на аутохтоност.

Фауна сакупљена из слојева пешчара који леже преко острејског банка представљена је различитим врстама пужева и шкољки. За шкољке је карактеристично да је велики проценат сачуван са оба капка. При томе је врло честа појава калуца (ово се нарочито односи на родове *Pitar* и *Venus*). На скелету рода *Venus* се поред тога запажа и мањи или већи степен истрвености љуштуре, док је само мали број примерака са лепо очуваном орнаментиком (Таб. IV, сл. 2). Представници *Pectenida* су по правилу са добро очуваном орнаментиком али често изломљени (Таб. VI, сл. 2). Најчешће недостаје врх са ушима. Од пужева се најчешће срећу родови *Turritella* и *Natica*. Турителе су готово увек са добро сачуваном орнаментиком, али често са оштећеним врхом и горњим делом завојнице (Таб. IV, сл. 5; Таб. VI, сл. 5). *Polinices* је сачуван углавном у виду калуца или са оштећеним површинским слојем љуштуре (Таб. VI, сл. 8).

Сматрамо да су сва наведена оштећења наступила пре фосилизације. При транспорту водом очуваност у знатној мери зависи од тога да ли је транспорт обављен струјама или таласима и да ли су љуштуре вучене по дну или су подигнуте водом пливале. Љуштуре преношене струјама, нарочито ако су издигнуте од дна релативно се добро очувају. Код транспорта таласима услед вишеструког понављања покрета и сударања до којих долази том приликом, како љуштурса међу собом, тако и љуштурса са тврдим предметима на дну, или услед ударања о обалу долази до знатних оштећења. Првенствено орнаментика бива знатно истрвена, а затим се и љуштуре ломе.

На основу свега изнетог мислимо да је фауна сакупљена из пешчара била покретана радом таласа, али да се никако не може говорити о транспорту већих размера, тако да се орктоцепоза може окарактерисати као субаутохтона. Треба напоменути, међутим, да честа сачуваност пужева и шкољки у виду калуца може бити и последица постфосилизацијског дејства хемијских чинилаца. Познато је да је арагонитски скелет лакше растворљив од калцијумкарбонатног.

Често присуство оба капка код шкољака може указивати на брзу седиментацију. Животиња је убрзо после угинућа била прекривена седиментом, пре него што је лигамент иструлио, услед чега се капци отварају.

Трећи литолошки члан на Црвеном Бријегу је слој ситнозрног конгломерата са богатом фауном шкољки, пужева и жежева (Таб. II, сл. 2). На скелетима шкољки и пужева запажа се иста врста оштећења као и код фауне из слојева пешчара (калуци, отисци, истрвеност, поломљеност). *Echinoidea* су представљени родом

Schizaster са 6 врста и једном врстом рода *Clypeaster*. Код рода *Schizaster* постоји више различитих врста оштећења. Код готово свих примерака запажа се истрвеност љуштуре у мањем или већем степену. Поред тога честа је појава прелина нарочито јако изражена код врсте *Schizaster parkinsoni* Defrance (Таб. VIII, сл. 4). Прелине се запажају како по шавовима интерамбулакралних плоча, тако и управно на њих, пресецајући по неколико плоча. Пукотине су доста плитке тако да нису довеле до ломљења скелета. Појава деформација је нарочито изражена код врсте *Schizaster desori* Wright. Деформација се огледа у томе што је десни део аборалне стране дислоциран и издигнут у односу на леву страну (Таб. VIII, сл. 3). Род *Clypeaster* је представљен само једном врстом – *Clypeaster portentosus* Desmoulin. Одликује се изразито крушним и масивним скелетом (дужина 17,5 cm, ширина 15 cm, висина 8,5 cm). Површински слој љуштуре је доста добро сачуван са лепо уочљивом туберкулацијом и грапулацијом. Код једнога примерка ове врсте горњи, најистакнутији део аборалне стране је потпуно еродован. Код другог примерка су запажене бројне пукотине распоређене у различитим смеровима и различите дужине, ширине и дубине. Нарочито су бројне на аборалној страни. Најизразитија је пукотина која дијагонално пресеца цео скелет и запажа се како на аборалној тако и на оралној страни (Таб. VIII, сл. 1). Налазак *Schizaster*-а и *Clypeaster*-а у истом слоју недвосмислено указује на аутохтоно-алохтону ориктоценозу, с обзиром да се услови живота једног и другог рода веома разликују. *Clypeaster* је изразито плитководан (дубина 15–20 m) и најчешће становник песковитог и шљунковитог дна (мада се често среће и на сирудовима). *Schizaster* има нежан, лако ломљив скелет и живи претежно у дубљој води (по Tortonese-у, 1949, 9–100 m). Живи на муљевито-глиновитом дну и плитко се закопава у седимент. Према томе, *Clypeaster* представља аутохтонни елемент у ориктоценози, а *Schizaster* алохтон. Треба напоменути, међутим, да и у овом случају транспорт никако није био дуг и пре се може говорити о премештању љуштуре радом таласа из дубљих у плиће делове басена, него о транспорту у правом смислу те речи. Ово утолико пре што се у близини Црвеног бријега срећу и глиновити седименти.

На профилу откривеном на рту Милена из кречњачких и конгломератичних пешчара који су откривени у подним сакупљенима је фауна која се претежно састоји од шкољки. Доминирају представници из фамилије Pectenidae (више врста у оквиру родова *Chlamys* и *Pecten*), а доста су бројне и остреје. Шкољке су представљене само једним капком. Код Pectenida је орнаментика по правилу добро сачувана, али су капци најчешће оштећени, при чему се не запажа никаква правилност. Код неких примерака недостаје врх, код других доњи или бочни део скелета итд. У ређим случајевима површински слој љуштуре је истрвен до те мере да су ребра уочљива само на боковима капака (нпр. код једног примерка врсте *Pecten aduncus* Eichwald) (Таб. V, сл. 2). На острејама се такође запажају преломи и недостатак мањег или већег дела скелета.

Изнад овога слоја леже пескови и пешчари препуни фауне. Доминира род *Turritella* који гради лумакеле (Таб. IV, сл. 1). Примерци се у стени налазе у различитим положајима (хаотичан распоред), мање су или више оштећени. Орнаментика је најчешће добро сачувана али има и калуца и отисака. Чести су и фрагменти скелета *Cardium*-а.

На профилу даље следе сиви пескови и пешчари са бројним цевчицама Serpulida и острејама. Серпулидске цевчице су у стени хаотично распоређене а остреје углавном поломљене (Таб. IV, сл. 7).

Фауна није ништа боље сачувана ни у слоју глинца који се налази преко пескова и пещчара. Углавном је ситна, са истрвеним и поломљеним скелетима. Код рода *Polinices* површински слој љуштуре је делимично истрвен. Пектени и остреје су углавном са изломљеним скелетима.

У горњем делу профила су кречњаци са мноштвом алги *Litothamnium* и бројном фауном која се састоји претежно од *Bivalvia*. Доминирају род *Ostrea* и *Pectenidae*. И у овом случају су скелети најчешће изломљени (Таб. III, сл. 2). На основу свега изнетог и за фауну из локалитета рт Милена се може закључити да је субаутохтона. Велики степен оштећености скелета, нагомилања фауне у стени и њихов хаотичан распоред указују да је фауна померана радом таласа и плимом и осеком, али да се не може говорити о транспорту већих размера.

ЗАКЉУЧАК

Средњеоцеански седименти околине Улциња стварали су се у плиткој води у условима честе осцилације нивоа воде. На плитку воду указује састав фосилне фауне а на осцилације дна честа смена седимената: песковн, пещчари, глине, конгломерати, кречњаци и др. Средина се може окарактерисати као супралиторал, медиолиторал и сублиторал.

Фауна је живела или на површини морског дна (епифауна) или се дубље или плиће укопавала у седимент (ендофауна) или је припадала сесилном бентосу. Најмањи проценат је био независан од морског дна (планктон).

Богатство микро и макро флоре и фауне, као и органских честица у седименту проучаваног биотопа омогућило је разноврстан начин исхране проучаване фауне: суспензиворп, депозитовори, хербивори, предатори, омнивори.

Салинитет је био нормалан јер је велики проценат ориктоценозе стенохалински. Само врло мали број представника подноси бракичну воду. Слој са врстом *Cardium edule* Lamarck и острејски банци указују да је иовремено долазило до ослађивања што се може довести у везу са близином обале и притицајем слатке воде са копна.

Температура воде је била врло висока (вероватно око 25°C) и указује на тропско–субтропски карактер.

Покрети воде су били снажни, а аерација врло добра.

Тафономском анализом је утврђено да је фауна у целини посматрана врло лоше сачувана. Без обзира на доста висок степен оштећености, међутим, ориктоценоза у испитиваној области је претежно аутохтона (острејски банак) или субаутохтона. Само се у слоју конгломерата (Црвени Бријег) налазе организми плитке и нешто дубље воде па се та заједница може окарактерисати као аутохтоно–алохтона. Транспорт ни у ком случају није био дуг.

Списак идентификованих врста
List of identified species

назив врсте (Name of species)	Crveni Brijeg	Rt Milena
Foraminifera		
<i>Lenticulina inomata</i> (d'Orbigny)	×	
<i>Lenticulina cultrata</i> (Montfort)	×	
<i>Lenticulina rotulata</i> (Lamarck)	×	
<i>Heteropora dutemplei</i> (d'Orbigny)	×	
<i>Cibicides mexicanus</i> Nutall	×	
<i>Cibicides boueanus</i> (d'Orbigny)	×	
<i>Cibicides lobatulus</i> (Walker & Jacob)	×	
<i>Saracenaria</i> cf. <i>italica</i> Defrance	×	
<i>Nodosaria raphanistrum</i> (Linne)	×	
<i>Marginulina costata</i> Batsch	×	
<i>Ammonia beccari</i> (Linne)	×	
<i>Lullenia quinquelobata</i> Reuss	×	
<i>Epistomina elegans</i> (d'Orbigny)	×	
<i>Bulinina pyrula</i> d'Orbigny	×	
<i>Textularia grameu</i> d'Orbigny	×	
<i>Globulina gibba</i> d'Orbigny	×	
<i>Guttulina communis</i> d'Orbigny	×	
<i>Astegerinata planorbis</i> (d'Orbigny)	×	
<i>Amphistegina hauerina</i> d'Orbigny	×	
<i>Nonion communae</i> d'Orbigny	×	
<i>Elphidium crispum</i> (Linne)	×	
<i>Elphidium flexosum</i> d'Orbigny	×	
<i>Elphidium adventum</i> (Cushman)	×	
<i>Globigerina bulloides</i> d'Orbigny	×	
<i>Globigerinoides sacculifer</i> (Brady)	×	
<i>Globigerinoides trilobus</i> (Reuss)	×	
<i>Globigerinoides nepenthes</i> Todd	×	
Ostracoda		
<i>Miocyprideis</i> aff. <i>sarmatica</i> (Zalanyi)	×	
<i>Carinocythereis carinata</i> (Reuss)	×	
<i>Aurila cruciata minor</i> Uliczny	×	
<i>Aurila</i> ex. gr. <i>punctata</i> Munster	×	
<i>Aurila</i> ex. gr. <i>retiformis</i> Munster	×	
<i>Falunia</i> ex. gr. <i>plicatula</i> (Reuss)	×	
<i>Cytheridea acuminata</i> (Bosquet) <i>neapolitana</i> Collman	×	
Gastropoda		
<i>Conus voeslauensis</i> Hoernes & Auinger		×
<i>Conus dujardini</i> Deshayes		×
<i>Conus brochi</i> Bronn		×

<i>Conus ponderosus</i> Brocchi		×
<i>Conus pelagicus</i> Brocchi		×
<i>Conus virginalis</i> Brocchi		×
<i>Conus mercati miocenicus</i> Sacco	×	×
<i>Conus mercati dacie</i> Sacco	×	
<i>Conus antiquus</i> Lamarck		×
<i>Bolnea rugosa</i> Linne		×
<i>Clavatula interupta</i> (Brocchi)		×
<i>Clavatula sophiac</i> Hoernes		×
<i>Pirenella picta</i> (Defrance)		×
<i>Polinices redemptus</i> (Michelloti)	×	×
<i>Polinices</i> cf. <i>olla</i> Serres		×
<i>Fusus</i> cf. <i>intermedius</i> Michelloti	×	×
<i>Mitra concava</i> Bellerdi		×
<i>Mathilda brocchi</i> (Semper)		×
<i>Trigonostoma ampulacum</i> Brocchi		×
<i>Ficus candidus</i> (Brogniart)		×
<i>Ficus geometra</i> Borsone		×
<i>Subula fuscata</i> (Brocchi)		×
<i>Terebra acuminata</i> (Borsone)		×
<i>Turritella bicarinata</i> Eichwald	×	×
<i>Turritella tricarinata</i> Borsone	×	×
<i>Turritella gradata</i> Menke		×
<i>Turritella eronea</i> Cushman & Sieber	×	
<i>Turritella dertonensis subconica</i> (Sacco)	×	×
<i>Turritella archimedes</i> Bronn	×	×
<i>Turritella turris</i> Eichwald		×
<i>Ocenebrina sublavata</i> (Basterot)	×	
<i>Natica milepunctata</i> Lamarck	×	
<i>Strombus</i> cf. <i>bonelii</i> Brogniart	×	
<i>Mitrella</i> cf. <i>nassoides</i> (Grateloup)		×
Bivalvia		
<i>Ostrea digitalina</i> Dubois	×	×
<i>Ostrea gingensis</i> (Schlotheim)	×	×
<i>Ostrea crassissima</i> Lamarck	×	×
<i>Ostrea fimbriata</i> Grateloup	×	×
<i>Ostrea lamellosa</i> Brocchi	×	×
<i>Ostrea frondosa</i> Serres	×	
<i>Cardium edule</i> Lamarck	×	×
<i>Cardium kunstleri</i> Cossman		×
<i>Cardium hians</i> Brocchi	×	×
<i>Cardium tunicum</i> Mayer		×
<i>Cardium paucicostatum</i> Sowerby		×
<i>Cardita juanetti</i> Basterot		×

<i>Chlamys latissima nodosiformis</i> Serres	×	×
<i>Chlamys latissima</i> (Brocchi)	×	×
<i>Chlamys solarium</i> Linne	×	×
<i>Chlamys</i> cf. <i>elegans</i> Andrzejowsky	×	
<i>Chlamys scabrella</i> Lamarck	×	
<i>Chlamys</i> cf. <i>bollensis</i> Mayer	×	
<i>Chlamys scabriscula</i> (Matheron)	×	
<i>Chlamys malvinae</i> (Dubois)		×
<i>Chlamys multistriata</i> (Poli)		×
<i>Chlamys seniensis</i> (Lamarck)		×
<i>Pecten vigolensis</i> Simionescu	×	×
<i>Pecten aduncus</i> Eichwald	×	×
<i>Pecten lejthyanus</i> Lamarck		×
<i>Pecten nikolai</i> Vin.		×
<i>Pecten besseri</i> Andrusov	×	×
<i>Pecten flabelliformis</i> (Brocchi)	×	
<i>Pecten scabrella elongatula</i> Sacco	×	×
<i>Ammusium cristatum</i> (Bronn)	×	×
<i>Dosinia lupinus</i> Linne	×	
<i>Dosinia</i> cf. <i>exoleta</i> Linne	×	×
<i>Panopea menardi</i> Deshayes	×	
<i>Panopea faujasi</i> Meneghini		×
<i>Glycimeris pilosus</i> (Linne)	×	
<i>Glycimeris obtusatus</i> (Parsch)	×	
<i>Arca darvini</i> Mayer	×	×
<i>Arca fichteli</i> Deshayes	×	×
<i>Arca turonica</i> Dujardin		×
<i>Venus multilamella</i> (Lamarck)	×	×
<i>Venus plicata</i> Gmelin	×	×
<i>Venus amidei</i> Meneghini	×	
<i>Venus gallina</i> Lamarck	×	×
<i>Lima lima</i> Linne		×
<i>Pholadomya alpina</i> Matheron		×
<i>Lutraria latissima</i> Deshayes		×
<i>Lutraria oblonga</i> Chemnitz	×	×
<i>Pitar italica</i> DeFrance	×	
<i>Pitar</i> cf. <i>islandicoides</i> Lamarck		×
<i>Paphia vetula</i> Basterot		×
<i>Calistra chione</i> Linne		×
<i>Anadara</i> cf. <i>diluvii</i> (Lamarck)	×	×
<i>Pycnodonta</i> cf. <i>cochlear</i> (Poli)	×	×
Scaphopoda		
<i>Dentalium inaequale</i> Bronn	×	×
<i>Dentalium rectum</i> Gmelin	×	

<i>Dentalium sexangulum striatissima</i> Sacco	×	
<i>Dentalium fossile</i> Schroeter	×	
<i>Dentalium sexangulum</i> Schroeter	×	
Echinoidea		
<i>Clypeaster portentosus</i> Desmoulins	×	
<i>Schizaster scillae</i> Desor	×	
<i>Schizaster hungaricus</i> Vadasz	×	
<i>Schizaster parkinsoni</i> DeFrance	×	
<i>Schizaster lovisatoi</i> Cotteau	×	
<i>Schizaster illotti</i> Lambert	×	

Геол. ан. Балк. пол. Ann. Géol. Penins. Balk.	61	2	87-120	Београд, децембар 1997 Belgrade, Decembre 1997
--	----	---	--------	---

UDC 56.574.6:51.782.12(497.16)

Original scientific paper

ПАЛЕОНТОЛОГИЈА – PALÉONTOLOGIE

PALEOECOLOGIC CHARACTER AND TAPHONOMIC ANALYSIS OF MIDDLE MIOCENE FAUNA FROM ULCINJ AREA (MONTENEGRO)

by

Jovanka Mitrović-Petrović*, Olivera Spajić** and Marina Dimić***

A rich fauna of Foraminifera, Ostracoda, Gastropoda, Bivalvia, Annelida, Scaphopoda, and Echinoidea was collected from Middle Miocene (Senavallian) rocks of Crveni Brijeg and Milena promontory, and analysed from the palaeoecological and taphonomic aspects. The palaeoecological analysis indicated formation of Middle Miocene deposits of Ulcinj area in shallow water on the frequently oscillating sea floor. Salinity of the environment was normal, intermittently refreshed, and the water temperature very high (tropical to subtropical). The energy of waves was high and water oxygenation very good.

The taphonomic analysis revealed a generally poor preservation of the fossils. Though much damaged, the oryctocenosis is prevailingly autochthonous (e. g. ostrean bed) or subautochthonous. Only a conglomerate bed contains organism which derive from a deeper sea area and can be taken for autochthonous/allochthonous. The transport by no means was long.

Key words: Middle Miocene, fossil fauna, palaeoecology, taphonomy, autochthony, allochthony.

INTRODUCTION

Middle Miocene rocks in Ulcinj area are highly fossiliferous, but faunal remains are poorly preserved, often represented only by moulds. References to these rocks and the fossils are made by Tietze (1884), Martelli (1908), Pavlović (1926), Luković and Petković (1952), Džodžo-Tomić (1958, 1965), Spajić and Mitrović (1979), Mirković and Mirković (1995), etc. All these works discuss the age of the rocks and the contained fossils, except that of Spajić and Mitrović (1979) which briefly refers to the palaeoecological characteristics of fauna.

This article is primarily concerned with the palaeoecological and taphonomic analysis for a reconstruction of life conditions which prevailed in the Middle Miocene sea of the region.

* University of Belgrade, Faculty of Mining and Geology, Institute of Regional Geology and Paleontology, Kamenička 6, Belgrade.

** Lička 1, Belgrade.

*** Geoinstitut, Rovinjska 12, Belgrade.

Fossils were collected by all three authors at different times in two localities near Ulcinj: Crveni Brijeg (Pistula village) and Milena promontory. Olivera Spajić made the largest collection from many of her field tours. She has identified and photographed the fauna and prepares a monograph on marine Neogene fossils in Montenegro, which will describe fossils from boreholes in addition to those from the two mentioned localities.

The Miocene in Ulcinj area has the Mediterranean type of development and therefore and subdivision applied to it should be as for the Tethys – the Serravallian.

The authors are grateful to Saša Mitrović for identification of Foraminifera and to Nadežda Gagić for identification of Ostracoda.

FOSSILIFEROUS ROCK LOCALITIES

Crveni Brijeg

Crveni Brijeg is a hill on the western and northwestern margin of Ulcinjsko Polje near the village of Pistula. Its western slope shows an exposed sequence of:

– At base, an ostrean bed of about 60 cm, made up only of varisized *Ostrea* shells in various positions, without any sign of orientation. The species mentioned by Spajić and Mitrović (1979) from this bed are: *Ostrea gingensis* Schlotheim, *O. lamellosa* Brown, *O. digitalina* Dubois. We have found the same species.

– Sandstones abounding in fauna: *Venus plicata* Gmelin, *V. gallina* Linne, *Pecten vigolensis* Simionescu, *P. aduncus* Eichwald, *Conus* sp., *Turritella* sp. (Spajić and Mitrović, 1979) and now added: *Pitar italica* DeFrance, *Glycimeris pilosus* Linne, *G. obtusatus* Partsch, *Natica milepunctata* Lamarck, *Pecten besseri* Andrusov. The bed also contains ostracods, which are identified mostly only to the genus level. The identified species are *Carinocythereis carinata* Reuss, *Aurila cruciata minor* Uliczny, *Cytheridae acuminata* (Bosquet) *neapolitana* Collman (identified by N. Gagić).

– Fossilless, slightly cemented sandstones.

– Fine-grained conglomerates abounding in bivalves, gastropods and echinoids. Spajić and Mitrović (1979) mention from this bed: *Venus gallina* Lamarck, *V. amidea* Meneghini, *Pecten vigolensis* Simionescu, *P. aduncus* Eichwald, *Ostrea gingensis* Schlotheim, *O. digitalina* Dubois, *Lutraria oblonga* Chemnitz, *Conus* sp., *Schizaster scillae* Desor, *Sch. hungaricus* Vadasz, *Sch. parkinsoni* DeFrance, *Sch. desori* Wright, *Sch. lovisatoi* Cotteau, *Sch. illoti* Lambert, and *Clypeaster portentosus* Desmoulins. We add to the above the species: *Pecten besseri* Andrusov, *Ostrea crassissima* Lamarck, *Conus mercati dacie* Sacco, *Pycnodonta* sp.

This bed is overlain by a thin clay interbed with a multitude of *Cardium edule* Lamarck forming lumachelles (Pl. I, Fig. 1).

Milena Promontory

Milena promontory flanks the Ulcinj beach on one side exposing well stratified Middle Miocene rocks which extends NW–SE several hundred metres and dip SW. Upward from the section base lie the following beds:

– Limestones and conglomeratic sandstones bearing bivalves and gastropods. Spajić and Mitrović (1979) identified from this bed: *Ostrea gingensis* Schlotheim, *O. crassissima* Lamarck, *Panopea faujasi* Meneghini, *Pholadomya alpina* Metheron, *Natica* sp., etc.

– Sands and sandstone abounding in fauna, barely showing the rock. Spajić and Mitrović (1979) report the species: *Cardium paucicostatum* Sowerby, *C. turonicum* Mayer, *C. hians* Brocchi, *C. kunstleri* Cossman, *Cardita juanetti* Basterot. We found few more species: *Anadora* cf. *diluvii* (Lamarck), *Turritella bicarinata* Basterot, *Polinices* cf. *olla* Serres.

– Grey sands and sandstone with numerous ostreans (mainly *O. digitalina* Dubois), serpulids, etc. Earlier found are: *Venus plicata* Gmelin, *V. gallina* Lamarck, *V. multilamella* Lamarck, *V. amidea* Meneghini, *Turritella tricarinata* Brown, *T. bicarinata* Eichwald, *T. archimedis* Brown (Spajić and Mitrović, 1979).

– Solid shales alternating with sands, and abundant fauna: *Pecten lejthayanus* Lamarck, *P. vigolensis* Simionescu, *P. flabeliformis* (Brocchi), *Amussium cristatum* (Broun.) (Spajić and Mitrović, 1979).

– The overlying rocks are limestones (biocalceranite and biocalcirudite) with a multitude of Lithothamnium algae and numerous faunal fossils. *Ostrea* is the dominant genus represented by species: *O. gingensis* Schlotheim, *O. crassissima* Lamarck, *O. limbriata* Grateloup, then *Pecten vigolensis* Simionescu, *P. nicolai* Vin., *P. aduncus* Eichwald, *Chlamys latissima nodosiformis* Serres (Pl. I, Fig. 2).

A list of all identified species is in the end of the article. The plates show photographs only of the commonest species in the two localities or the most indicative ones from the palaeoecology and taphonomy aspects.

PALAEOECOLOGICAL CHARACTERISTICS OF FAUNA

Fossil fauna collected on Crveni Brijeg (Pistula) and Milena promontory include Foraminifera, Annelida, Ostracoda, Gastropoda, Bivalvia, Scaphopoda, and Echinoidea.

Ecological or palaeoecological distinctions of each genus and character of rocks of its derivation are analysed and used to deduce the environmental conditions and mode of life of the entire association.

In relation to sea floor, the fauna is assigned to vagile benthos, sessile benthos or plankton. The highest percent of the fauna belongs to the vagile benthos, with some organisms living upon (epifauna) and others burrowing in the sea floor. Epifaunal representatives are Ostracoda, Gastropoda (*Turritella*, *Conus*, *Fusus*, *Mitra*, etc.), Bivalvia (*Arca*, *Glycimeris*, *Cardita*, etc.), Scaphopoda (*Dentalium*), and Echinoidea (*Clypeaster*).

Foraminiferal genera of endofauna or infauna are: *Ammonia*, *Bulimina*, many species of *Uvigerina*, etc. The best known among gastropods is *Natica* which is burrowing, but not deep, in loose substratum. Gastropods move fast within sediment leaving on its surface hummocky trails. They use for locomotion a digging foot. Among lamellibranchs, most of the *Venus* species are burrowing into loose sediment. *Panopea* commonly inhabits sea basins with sandy or clayey floor and burrows quite deep into the substratum. The echinoid genus *Schizaster* is another typical representative of infauna. Mortensen (1951)

states that scanty information is available about the living habits of *Schizaster*, it is only certain that it is burrowing into mud on which it commonly exists.

The sessile benthos includes some Foraminifera. The genus *Cibicides* is dominantly living on rocky floor, fixed to it. A typical representative of sessile benthos among lamellibranchs is *Ostrea*, usually cemented to the substratum. Most of *Ostrea* form thick beds at depth between 1 m and 5 m, which are never left dry in low tide, but are covered with one to two metres of water. There are some exceptions, such as in Bassin d'Arachon, France, or the Atlantic coast of North America.

An ostrean bed of about 60 cm is exposed on Crveni Brijeg, showing an abundance of *Ostrea* shells bound together without any visible sediment (Pl. II, Fig. 1).

Most of Pectenidae family members belong to sessile benthos. Their attachment to the substratum is mainly byssal. Worms of Serpulidae family are also cemented.

Only sparse representatives of Foraminifera, the best known of which is *Globigerina*, belong to the Plankton.

In relation to feeding habits, the fauna can be divided into filtrators (suspensivores), detritivores, herbivores, omnivores, predators, etc.

Filtrators (suspensivores) are some foraminifers, such as *Cibicides* (Murrey, 1991), and most of lamellibranchs. Water with suspended food passes through an opening in the shell mantle where the food is caught in tentacles and transported to the mouth. Only some gastropod species of *Turritella* are suspensivores.

Detritivores are both echinoid genera: *Clypeaster* and *Schizaster*, which differ in feeding habits. *Clypeaster* has the mouth more or less sunk in the test which cannot come in direct contact with sea floor. The food (mostly algae, foraminifers, etc.) is often mixed with sand aided by spines and tube feet. *Schizaster* is distinguished by a well developed labrum which shovels the sea-floor material with the nutrients. Besides echinoids, some of foraminiferal genera (*Bulinina*, *Uvigerina*) are believed to belong to the deposit feeders (Murray, 1991).

Herbivores are found among Gastropoda (some *Turritella* species) and Foraminifera (*Ammonia*).

The highest percent of Gastropoda from Middle Miocene deposits of Ulcinj area are predators (*Natica*, *Polinices*, *Conus*). *Natica* is one of the greediest gastropod genera. Its victims are also gastropods. A young *Natica* attacks only young individuals, but the victims are bigger with its growth. It makes a regular conical crater through or in the shell with a characteristic small rising in the centre. Opening in the victim's shell is sometimes explained by the action of an acid secreted by a gland in the rasping tongue end. A common explanation, however, is that *natica* drills the hole mechanically. *Conus* is also a robber. It has an interesting feeding habit and, consequently, a complex system of digestion. The anterior face of the elongated head, which bears tentacles with eyes, has the oral aperture with protruding muscular rasping tongue. The tongue is usually short, located inside the head face, but rapidly protruded to attack a victim. *Radula* bears two rows of harpoon-like teeth. Central and lateral teeth on radula are missing. A canal passes through each tooth to conduct poison secreted by a gland. The poison is fatal for small organisms on which *Conus* feeds, and can be lethal also for the man. It is supposed that

sting of a *Conus* paralyses muscles. Having studied the digestion system on 2000 *Conus* specimens it is inferred that most of them feed on worms (polychaetes) and other gastropods. *Conus striatus*, *C. obscurus* and *C. catus* feed on various molluscs, mostly shells; they may select much bigger victims than themselves. *Polinices duplicatus* attacks shell *Ensis ensis* but does not leave the typical round drilling trace. The order of attack is the following. *Polinices* attacks a shell within the sediment, approaches and teases it in the anterior area until the shell surfaces the substratum, secretes abundant slime to anaesthetise the shell, forces its valves apart and victimises the shell.

Regular round holes of 1 mm have been noted on several specimens of *Turritella bicarinata* Eichwald, near the penultimate coil suture. It must be the doing of gastropod predators (*Natica*, *Polinices*, *Conus*) which are common in this oryctocenosis (Pl. IV, Fig. 5).

A specimen of *Ostrea frondosa* Serres shows on the outer valve face numerous minute holes probably drilled by the sponge *Vioa (Cliona)*. A similar example is a specimen of *Ostrea gingensis* Schlotheim (Pl. V, Fig. 1).

The only omnivores are Ostracoda.

The relationship of the studied fauna to the basic environmental factors can be briefly defined as follows:

1. **Depth.** Most of the organisms inhabited shallow sea floor (supralittoral, mediolittoral, infralittoral, after the classification by Fatton, 1967).

The foraminiferal genus *Ammonia* existed in the shallowest sea (0–50 m, according to Murray, 1991).

Gastropoda populated various depth areas. *Natica* from 0 to 300 m, but most of its species are from smaller depths. *Conus* commonly existed 1–110 m deep, and few of them much deeper (e.g. *Conus marei* at 100–400 m, after Tatashvili et al., 1968). Individual species of *Turritella* lived at various depths, but not deeper than 250 m. Unlike all these, *Polinices* had a large bathymetric range (from shallow to 2000 m deep, prevalingly deep).

The greatest percent of *Bilvavia* are shallow-water inhabitants. *Ostrea* is commonly found 0–40 m deep, though ostrean beds are formed in shoal (1–5 m). *Cardium* is also a shallow-water genus. Recent forms exist to the depth of 10 m. The bathymetric optimum for most of *Pecten*, *Flabellipecten* and *Chlamys* varies from 10 m to 80 m. Demarcq (1979) writes that Miocene Pectinidae are known to be shallow-water inhabitants. Recent descendants of *Panopea* exist at greater depths (to 550 m), but Palaeogene *Panopea* of Fergana gulf existed in the shallow sea (Geker et al., 1962). The same authors state of the genus *Pholadomya* of Fergana gulf, that it existed lower in shallow-sea areas. *Cardita* is also a shallow-water inhabitant. The fossil representatives of *Venus* are found, according to Bali (in: Freneix and Carbonei, 1974), in sublittoral and shallow bathyal palaeobiomes; in the Mediterranean, it is restricted to infralittoral.

The genus *Dentalium*, the only Scaphopoda representative, is a common inhabitant of the Mediterranean shallow areas.

Clypeaster genus of the Echinoidea is a typical representative of the shallow-sea fauna. Most of its species populate coastal areas. Clypeasters always indicate very shallow (15–20 m) Middle Miocene deposits of Bosnia and Serbia (Mitrović-Petrović,

1966, 1969, 1984). *Schizaster* is a widespread genus in the Middle Miocene Mediterranean. It is represented at present only by three species, one of which, *Schizaster (Ova) canalifera*, exists 20–30 m down to 100 m deep (Koehler, 1924) in the Mediterranean. The depth range of *Schizaster* is from 9 m to 100 m, according to Tortonese (1949). Cottreau (1913) states a large bathymetric distribution of *Schizaster*, both neretic and bathyal zones. It follows from the above stated that this genus could have existed in deeper water (than the typical shallow-water *Clypeaster*).

2. **Salinity.** A high percent of fauna is stenohaline. Only few genera tolerate brackish water as well (*Ammonia* foraminifers, gastropod genera *Polinices* and *Turritella*, lamellibranchs *Ostrea* and *Cardium*).

3. **Temperature.** Most of the fauna suggest warm sea (tropical to subtropical). A notably warm-water foraminiferal genus is *Ammonia*. *Conus*, a gastropod genus, existed in all warm waters, and was the largest and most diverse in tropical and subtropical seas. Among lamellibranchs, *Ostrea* is known to inhabit at present coasts of all continents, excluding the Antarctic, but is most abundant and diverse in tropical and subtropical regions. The presence of Pectinida in algal, coral, coralline and serpulid bioherms and the characteristics of the associated fauna are interpreted by Ben Moussa and Demarcq (1978) as indicative of a subtropical sea (as the Red Sea is at present). Recent *Clypeaster* is living in tropical and subtropical seas of all continents. None of this echinoid species is found at present in the continents. None of this echinoid species is found at present in the Mediterranean, whereas they were common in the geologic past (particularly Middle Miocene). Their disappearance from the Mediterranean in the end of the Neogene is associated with the cooling of this sea at that time (Mitrović-Petrović, 1966, 1969, 1984).

4. **Water agitation.** Different groups of organisms include inhabitants of both agitated and calm waters, the former being much more abundant. Among gastropods, a high percent of *Conus* populate basins of strong water circulation and energy and sufficient amount of oxygen. *Ostrea* thrives in areas of strong tidal movements of water which supplies abundant food and oxygen to this fixed animal. Most of Pectinida demand agitated sea for the survival. Geker et al. (1962) state that Palaeogene species of *Panopea* lived in the zone of strong water impact. The echinoid genus *Clypeaster* of the Middle Miocene often populated reefs and has been found in associations with numerous reef-builders exist in waters of high energy, which must also apply to *Clypeaster*, as indicated by its large size, massive skeleton, and well developed internal skeleton, which resisted the water impact.

Unlike this group of organisms, those living in calm water were primarily endobiotic organisms (*Polinices*, *Natica*, *Pholadomya*, *Schizaster*). Among the epibiotic organisms, *Cardium* is known as a calm-water inhabitant. *Cardita* exists in moderately agitated waters.

TAPHONOMIC ANALYSIS

A common distinction of the considered fauna is its poor preservation. Damages are mainly the following:

1. A high percent of fauna has been preserved in the form of moulds (Pl. IV, Fig. 1; Pl. VII, Fig. 9; Pl. VIII, Fig. 2).

2. Few specimens have well preserved ornamentation. Shells are more or less worn off (Pl. V, Fig. 2, Pl. VI, Figs. 3, 4).
3. Spires mostly missing in elongated, turreted shells (e.g. *Turritella*) of gastropods (Pl. IV, Fig. 5; Pl. VI, Fig. 5).
4. High percent of broken skeletons and fragments (Pl. IV, Fig. 8).
5. Skeleton deformations (Pl. VIII, Fig. 3).
6. Smaller or larger cracks (Pl. V, Fig. 7; Pl. VI, Fig. 1; Pl. VIII, Figs. 1, 4).
7. Detritus in rock indicating fine crushing of shells.

Among the crushed and damaged skeletons, a few well preserved specimens have been found, such as of *Cardium edule* Lamarck (Pl. III, Fig. 1), *Turritella tricarinata* Borsone (Pl. VI, Fig. 6), *Clavatulula interrupta* (Brocchi) (Pl. VII, Figs. 7, 7a), etc.

Damages must be distinguished between natural preparation by long exposure on rock surface and weathering and damages before the fossilization. The degree of damage is one of indications of the fauna autochthony or allochthony. To establish the autochthony or allochthony is the next principal task of taxonomy.

Crveni Brijeg and Milena promontory are suitable for taphonomic analysis, because the succession of deposits in uncovered sections is distinct, and fauna is collected from individual beds, though many specimens are naturally prepared.

At the base of Crveni Brijeg section, and Ostrean bed is composed only of *Ostrea* skeletons, varisized, well bound together, almost indistinctive (Pl. II, Fig. 1). The environment of these shallow-water organisms was much agitated and did not permit deposition of loose material. The sea floor was rocky, consequently inhabited only by burrowing or sessile organisms fixed to the substratum. The latter is characteristic of Crveni Brijeg section. *Ostrea* shells, though thick, are much damage, mainly by breaking. The tops and upper parts are often missing. Only few specimens are well preserved (e.g. *Ostrea gingsensis* Schlottheim, Pl. V, Fig. 1). Ostrean shells were found in various attitudes, without any sign of orientation. The basal ostrean bed is a reliable evidence of the autochthony.

Fossil fauna collected from sandstone overlying the ostrean bed is represented by a variety of gastropod and pelecypod species. A high percent of shells have both valves preserved. There are also many moulds (this particularly refers to *Pitar* and *Venus* genera). *Schizaster parkinsoni* DeFrance (Pl. VIII, Fig. 4). Cracks are noted along and across sutures of interambulacral plates running through several plates. Cracks are not deep enough to cause breaking of test. Deformation is noted in *Schizaster desori* Wright. Its right aboral face is dislodged upward compared to the left face (Pl. VIII, Fig. 3). *Clypeaster* is represented by a single species, *Clypeaster portentosus* Desmoulin, which has large massive skeleton (17.5 cm long, 15 cm wide, 8.5 cm high). The surface layer of the test is fairly well preserved, showing tuberculation and granulation. A specimen of this species has the upper prominent part of aboral face completely eroded. Another specimen shows numerous cracks of different directions and lengths, widths and depths, particularly in the aboral face. A conspicuous crack runs diagonally across the entire skeleton, visible on both aboral and oral faces (Pl. VIII, Fig. 1). The occurrence of *Schizaster* and *Clypeaster* in the same bed is the evidence of an autochthonous-allochthonous

oryctocenosis, because the two genera are different. *Clypeaster* lives only in shallow sea (15–20 m) on sandy and gravelly floor (though often found also on reefs). *Schizaster* has a fragile skeleton and lives in deeper water (9–100 m, according to Tortonese, 1949), burrowing shallow in mud or clay. Consequently, clypeaster is an autochthonous, and *Schizaster* an allochthonous element in the oryctocenosis. The transport, however, could not be long; tests were rather moved by waves from deep to shallower areas of the basin than transported in the true sense of the word. This is all the more so that clay deposits are found near Crveni Brijeg.

Fauna collected from calcareous and conglomeratic sandstones exposed at the base of the section on Milena promontory consists of prevailing lamellibranchs. Dominant shells are of Pectenidae family (a few species of *Chlamys* and *Pecten* genera), and quite numerous are ostracods. Shells are represented by single valves. Ornamentation of Pectenidae is always well preserved, but valves are mostly damaged in various ways: some specimens have tops missing, others are without lower or lateral part of skeleton, etc. In few examples, the surface layer is so much worn out that ribs are discernible only on valve sides (e.g. a specimen of *Pecten aduncus* Eichwald) (Pl. V, Fig. 2). Ostrean shells are broken and their parts are more or less missing.

This bed is overlain by sands and sandstones abounding in fauna. The dominating genus is *Turritella* which builds up lumachelles (Pl. IV, Fig. 1). Specimens take various positions in rock (chaotic distribution), and are more or less damaged. The ornamentation is mostly well preserved, but there also are moulds and casts. *Cardium* shell fragments are common.

Upward follow grey sands and sandstones with a numerosity of Serpulida tubes and ostreans. Serpulid tubes are disarranged in the rock, and ostrean shells are broken (Pl. IV, Fig. 7).

Fossil fauna is not better preserved in the clay bed over the sands and sandstones. Fossils are small, with eroded and broken skeletons. Surface layer of *Polinices* forms is partly eroded. *Pecten* and *Ostrea* specimens mostly have broken skeletons.

The upper part of the section exposes limestones with a multitude of lithothamnion algae and abundant fauna, dominantly of Bivalvia. The dominating genera are *Ostrea* and Pectenidae. Again skeletons are mostly broken (Pl. III, Fig. 2). It follows from the above stated that fauna from Milena promontory is subautochthonous. The high degree of skeleton damage, the assemblage of fauna in rock and their chaotic distribution indicate that fauna was moved by waves and high and low tides, but definitely not over significant distances.

CONCLUSION

Middle Miocene deposits in Ulcinj area formed in a shallow sea with frequently oscillating level. The shallow water environment is indicated by the composition of fossil fauna, and the sea floor oscillation by a frequent succession of sediments: sand, sandstone, clay, conglomerate, limestone, etc. This environment can be characterized as supralittoral, mediolittoral, and sublittoral.

Fauna lived either upon (epifauna) or below the surface of sea floor shallow or deep burrowing in sediment (endofauna), or belonged to sessile benthos. A very small percent was independent of the sea floor (plankton).

The abundance of micro and mega flora and fauna and the organic matter in the sediment of the studied biotope provided for diverse feeding habits of fauna: suspensivores, detritivores, herbivores, predators, omnivores.

Salinity of the environment was normal, as indicated by the percent of stenohaline oryctocenosis. Only a few associates tolerate brackish water. The bed with *Cardium edule* Lamarck and oystean beds with the proximity of coast and inflow of fresh water.

Water temperature was very high (probably about 25°C) which suggests tropical/subtropical climate.

Water energy was high, and oxygenation very good.

Generally, the taphonomically analysed fauna is very poorly preserved. Although much damaged, the oryctocenosis is prevailingly autochthonous (oystean bed) or sub-autochthonous. The conglomerate bed (Crveni Brijeg) only contains organisms of shallow and somewhat deeper water, which can be characterized as autochthonous/allochthonous. The transport was not long by any means.

ЛИТЕРАТУРА – REFERENCES

- Ben M. et Demarcq G., 1978: Pectenides messiniens de Melilla (NE Maroc): comparaison inter-regionales et interets paleobiologiques.– Rev. du Paleobiol., Vol. 6, N.1, 111–129 Geneve.
- Cottreau J., 1913: Les echinides neogenes du bassin mediteranneen.– An. de l'Inst. Oceanogr., Vol. 6, N. 3, 1–193 Monaco.
- Demarcq G., 1979: Quelques observations paleoecologiques comparees sur des Pectenides du neogene Mediteraneen.– An. Geol. Pays Hellen., Tome hors ser. 1, 295–304, Athens.
- Џоџо–Томић Р. (=Džodžo–Tomić), 1958: Палеонтолонки приказ микрофауне миоцена из околине Улциња.– Геол. гласник, 2, 333–340, Подгорица.
- Џоџо–Томић Р. (=Džodžo–Tomić), 1965: Налаз тортонских фораминифера на подручју Улциња.– Ibid., 4, 263–267, Титоград.
- Fatton E., 1967: Essai d'observation paleoecologiques dans un gisement des falunes de Touraine.– Trav. du labor. de Paleont. de Paris. Fac. des scien. d Orsay, 1–79, Paris.
- Freneix S. et Carbonel G., 1974: Contribution a l'etude stratigraphique structurale et faunistique (microfaune et Bivalve) du bassin miocene de Lalla Kouba (Algerie).– Ann. de Paleont., 60, 1–55, Paris.
- Гекер Р., Осипова А. и Белскаја Г. (=Geker et al.), 1962: Фергански залив палеогеновога морја средњеј Азије.– Акад. наук. СССР, 2, 1–329, Москва.
- Koehler R., 1924–1927: Les echinodermes des mers d Europe.– Tome 1 et 2, Paris.
- Луковић М и Петковић К. (=Luković and Petković), 1952: Анализа досадашњих радова и нови подаци о геолошком саставу и тектонском склопу терена у аутохтоној зони околине Улциња (Црна Гора).– Срп. Акад. наук., Посеб. изд. 197, Геол. инст. 4.–62, Београд.
- Martelli A., 1908: Studio Geologico sul Montenegro sudorientale e litoraneo.– R. Acad. dei linc., Ser. 5, Vol. 6, fasc. 12, 555–713, Roma.
- Мирковић М. и Мирковић Б. (Mirković and Mirković), 1995: Фосили Црне Горе – регистар.– Посеб. изд. геол. гласника, 9, 1–120, Подгорица.
- Митровић–Петровић Ј. (=Mitrović–Petrović), 1966: Кредни и миоценски ехиниди Србије.– Геол. ан. Балк. пол., 32, 87–164, Београд.
- Mitrović–Petrović J., 1969: Srednjemiocenski elinidi severne Bosne (Bosanska posavina).– Acta geol. Jugoslav. Akad. znan. i umjet., Prirodoslov. istraž., 36, 113–148, Zagreb.
- Mitrović–Petrović J., 1984: Importance biostratigraphique et paleoecologiques du genre Clypeaster (Echinoidea) pour les sediments neogenes de la Yngoslavie.– Annal. geol. Pays Hellen., 32, 211–235, Athens.

- Mortensen T., 1951: A monograph of the Echinoidea.— Spatangida, 5/2, 1–593, Copenhagen.
- Murray J., 1991: Ecology and Paleocology of Benthic Foraminifera.— Logman Group. U. K. Limit., 1–397, Essex
- Павловић П. С. (=Pavlović), 1926: Прилог за проучавање миоцена у околини Улциња. Претходна белешка.— Геол. ан. Балк. пол. 8/2, 97–99, Београд.
- Spajić O. i Mitrović-Petrović J., 1979: Marine miocene in the area surrounding the town of Ulcinj – Montenegro (Biostratigraphic–paleontological survey).— Ann. geol. Pays Hellen., Tome hors ser. 3, 1137–1144, Athens.
- Таташвили К. Г., Багдаскарџи К. Г. и Казахшвили Ж. (=Tatashvili et al), 1968: Справочник по екологији морских брџухоногих.— Акад. наук. Грузин. СССР, Инст. Палеобиол., 1–169, Москва.
- Tietze E., 1884: Geologische Übersicht von Montenegro.— Jahrb. Der k.k. Reichsan. 34, 1–110, Wien.

ТАБЛА I PLATE

- Сл. (Fig.) 1. Профил Црвени Бријег (Crveni Brijeg section).
 1. Острејски банак (Ostrea bed);
 2. Пескови и пешчари (Sand and sandstone);
 3. Ситнозрни конгломерати (Finegrained conglomerate);
 4. Прослојак глина са *Cardium edule* Lamarck (Intercalated clay with *Cardium edule* Lamarck)
- Сл. (Fig.) 2. Профил рт Милена. Лепо уочљиво смењивање различитих врста седимената (Milena promontory section. Conspicuous succession of varied sediments).

ТАБЛА II PLATE

- Сл. (Fig.) 1. Црвени Бријег. Детаљ острејског банка (Crveni Brijeg. Ostrea bed detail).
- Сл. (Fig.) 2. Црвени Бријег. Детаљ конгломератичног слоја са фауном (Crveni Brijeg. Detail of conglomerate bed with fauna).

ТАБЛА III PLATE

- Сл. (Fig.) 1. Црвени Бријег. Лумакела изграђена од *Cardium edule* Lamarck (Crveni Brijeg. Lumachelle of *Cardium edule* Lamarck).
- Сл. (Fig.) 2. Рт Милена. Детаљ кречњачког слоја са обиљем алге *Lithothamnium* и бројном фауном (Milena promontory. Detail of limestone bed abounding in lithothamnion algae and fauna).

ТАБЛА IV PLATE

- Сл. (Fig.) 1. Рт Милена. Деталј слоја пешчара са обиљем фауне. Доминира род *Turritella* (Milena promontory. Detail of sandstone bed abounding in fauna. Dominating genus *Turritella*).
- Сл. (Fig.) 2. *Venus gallina* Lamarck, × 2.
- Сл. (Fig.) 3. *Dosinia lupinus* Linne, × 0,50
- Сл. (Fig.) 4. *Panopea fujasi* Meneghini, калуп (mould), × 0,50.
- Сл. (Fig.) 5. *Turritella bicarinata* Eichwald са биотичком повредом у виду перфорације (*Turritella bicarinata* Eichwald showing a biotic damage (perforation)). × 2.
- Сл. (Fig.) 6. *Pitar* cf. *islandicoides* Lamarck, × 1.
- Сл. (Fig.) 7. Лумакела изграђена од *Serpulida* (Lumachelle made up of *Serpulida*), × 1.
- Сл. (Fig.) 8. *Ostrea lamellosa* Brocchi, × 0,50.

ТАБЛА V PLATE

- Сл. (Fig.) 1. *Ostrea gingensis* (Schlotheim), × 0,50.
- Сл. (Fig.) 2. *Pecten aduncus* Eichwald, × 0,50.
- Сл. (Fig.) 3. *Ostrea fimbriata* Grateloup, × 0,50.
- Сл. (Fig.) 4. *Arca fichteli* Deshayes, × 1.
- Сл. (Fig.) 5. *Dentalium inaquale* Bronn, × 1.
- Сл. (Fig.) 6. *Venus amidei* Meneghini, × 1.
- Сл. (Fig.) 7. *Venus multilamella* (Lamarck), × 1.
- Сл. (Fig.) 8. *Lutraria oblonga* Chemnitz, × 1.

ТАБЛА VI PLATE

- Сл. (Fig.) 1. *Amussium cristatum* (Bronn), × 0,50.
- Сл. (Fig.) 2. *Pecten vigolensis* Simionescu, × 0,50.
- Сл. (Fig.) 3. *Pecten aduncus* Eichwald, × 1.
- Сл. (Fig.) 4. *Glycimeris pilosus* (Linne), × 1.
- Сл. (Fig.) 5. *Turritella bicarinata* Eichwald, × 0,50.
- Сл. (Fig.) 6. *Turritella tricarinata* Borsoni, × 0,50
- Сл. (Fig.) 7. *Ficus candidus* (Brogniart), × 0,50.
- Сл. (Fig.) 8. *Polinices redenptus* (Michelloti), × 0,50.

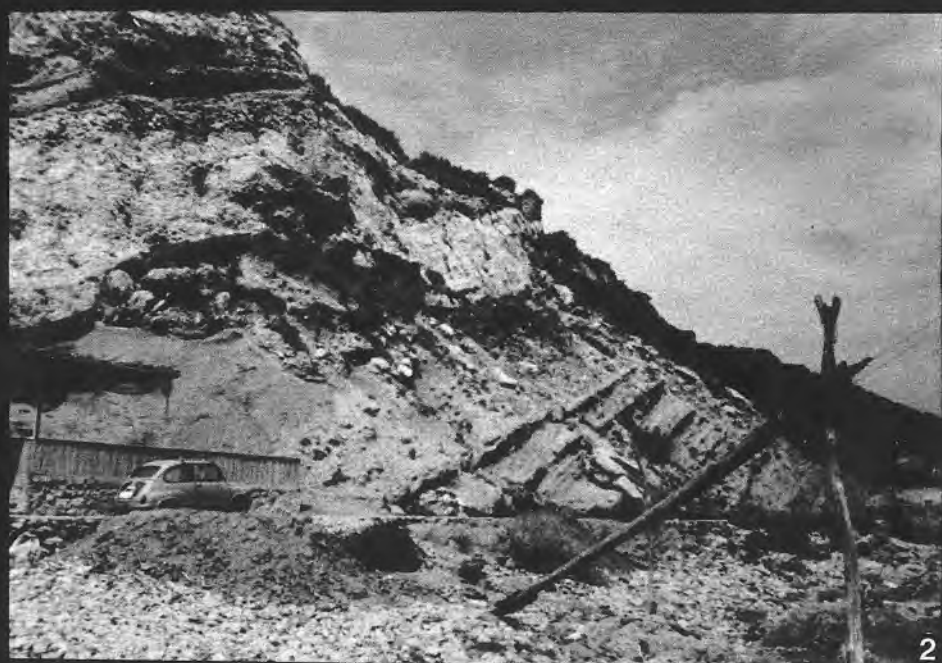
TABLA VII PLATE

- Сл. (Fig.) 1. *Pholadomya alpina* Matheron, ×0.50.
Сл. (Fig.) 2. *Fusus* cf. *intermedius* Michelloti, ×1.
Сл. (Fig.) 3. *Cardium* cf. *hians* Brocchi, ×1.
Сл. (Fig.) 4. *Paphia veluta* Basterot, ×0.50.
Сл. (Fig.) 5. *Arca darvini* Mayer, ×1.
Сл. (Fig.) 6. *Pecten scabrella elegantula* Sacco, ×1.
Сл. (Fig.) 7.7a. *Clavatulula interrupta* (Brocchi), ×3.
Сл. (Fig.) 8. *Mitra concava* Bellardi, ×3.
Сл. (Fig.) 9. *Conus antiquus* Lamarck, ×1.

TABLA VIII PLATE

- Сл. (Fig.) 1. *Clypeaster portentosus* Desmoulins, ×0.50
Сл. (Fig.) 2. *Conus voeslanensis* Hoernes & Auinger, ×1.
Сл. (Fig.) 3. *Schizaster desori* Wright, ×1.
Сл. (Fig.) 4. *Schizaster parkinsoni* DeFrance, ×1.
Сл. (Fig.) 5. 5a. *Trigonostoma ampulacum* Brocchi, ×2.
Сл. (Fig.) 6. *Conus ponderosus* Brocchi, ×1.

ТАБЛА I ПЛАТЕ



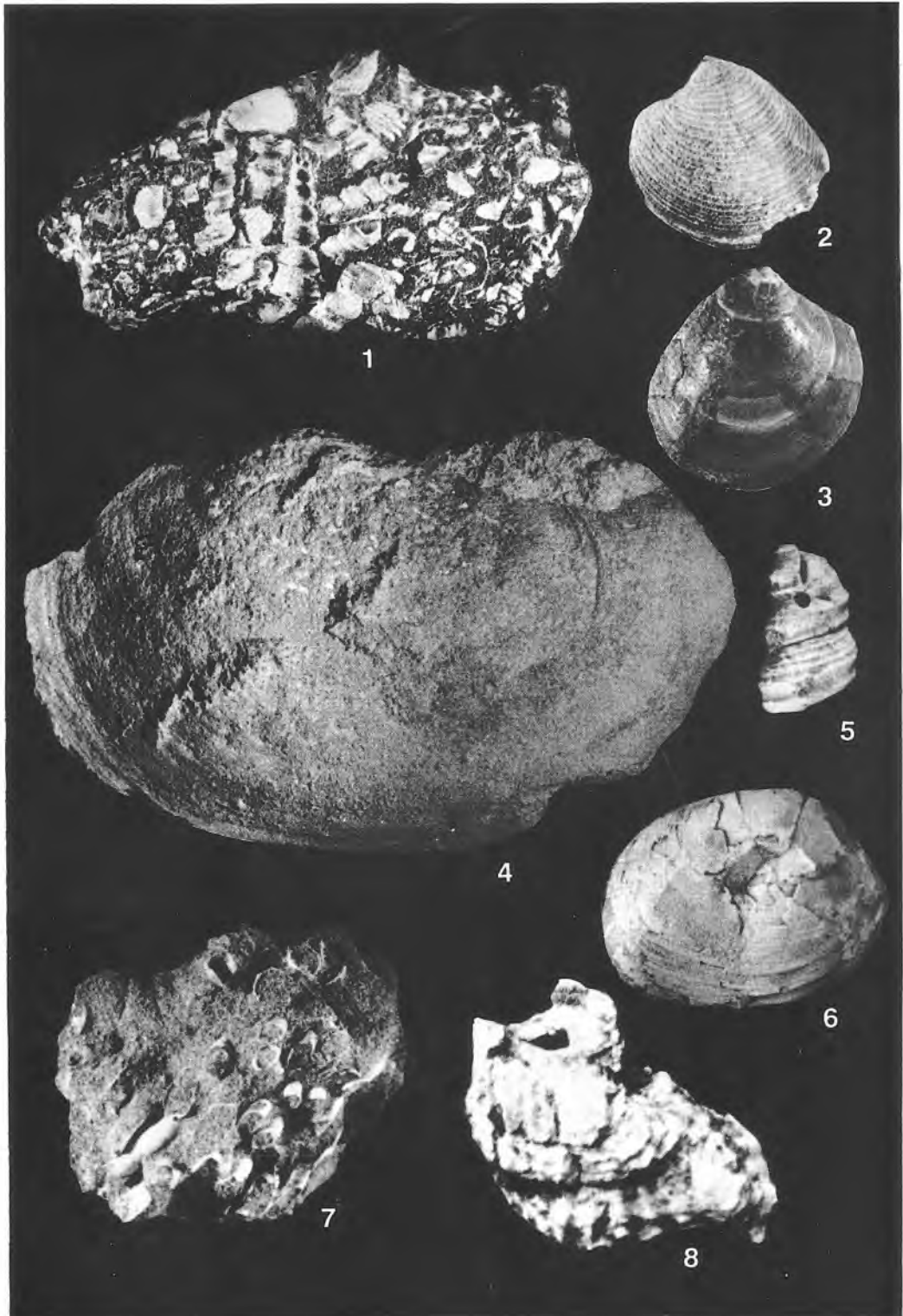
ТАБЛА II PLATE



ТАБЛА III PLATE



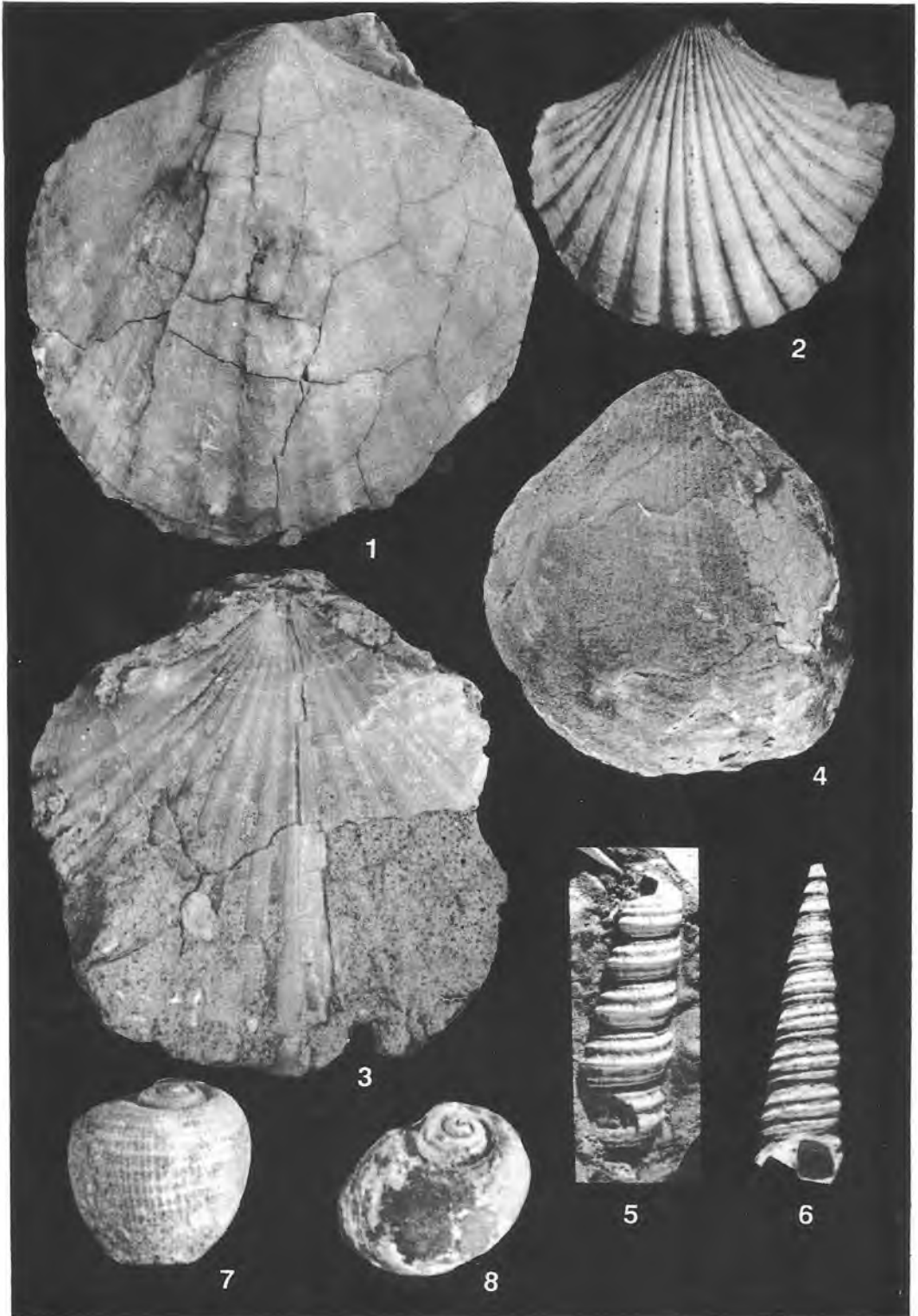
ТАБЛА IV PLATE



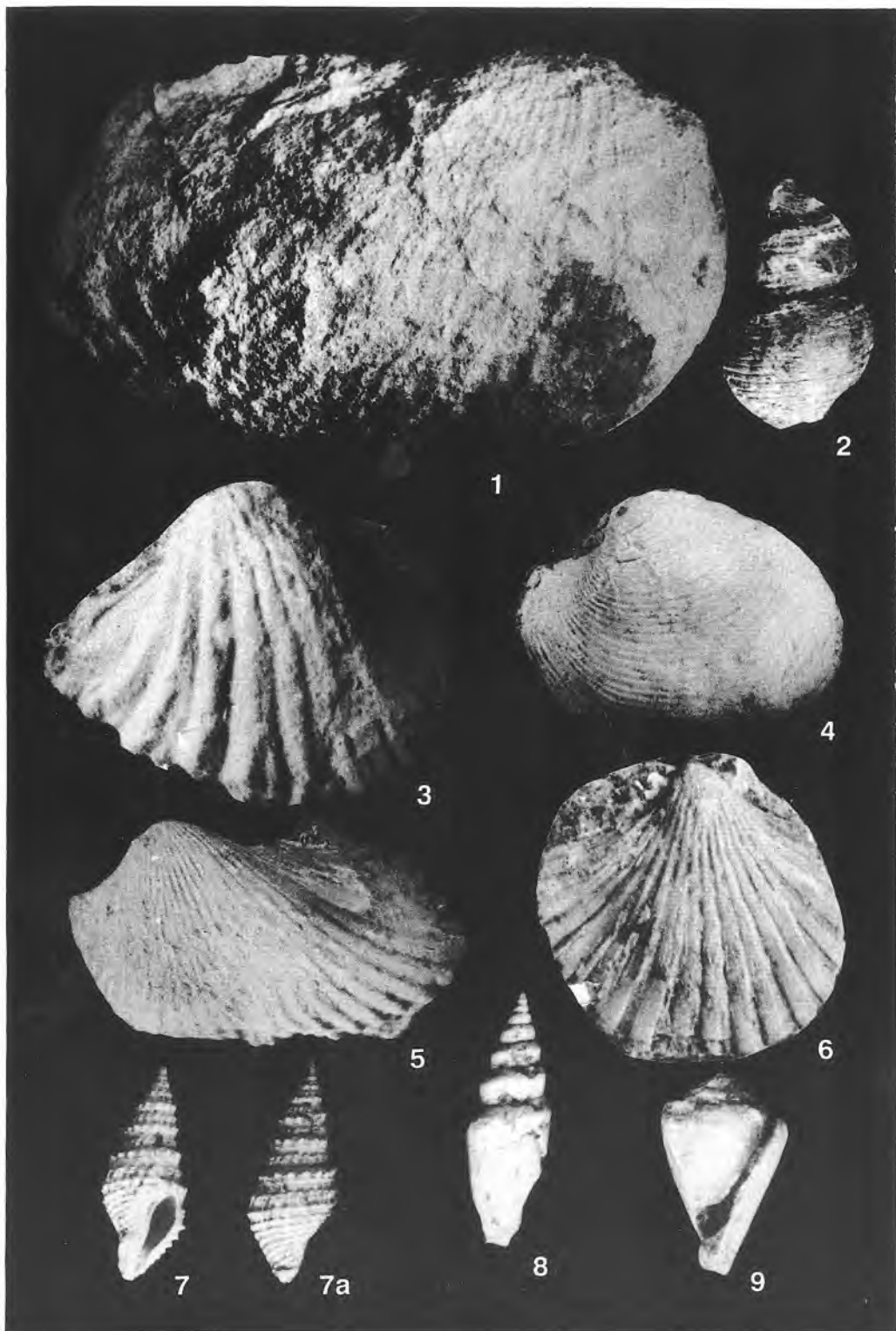
ТАБЛА V PLATE



ТАБЛА VI PLATE



ТАБЛА VII PLATE



ТАБЛА VIII PLATE

