

WANDA BIELECKA

EKOLOGIA MAŁŻÓW IŁÓW SPIRALISOWYCH

W dotychczasowej literaturze mało mamy prac z zakresu ekologii małżów, toteż praca radziecka R. L. Merklina,* dotycząca ekologii małżów iłów spiralisowych daje wiele cennych spostrzeżeń. Jest ona interesująca przede wszystkim ze względu na to, że Merklin na podstawie ekologii niektórych rodzajów małżów dziś żyjących odtwarza warunki egzystencji przedstawicieli tych samych rodzajów w czasie tworzenia się iłów spiralisowych (piętro sarmackie) południowego Kaukazu. Iły spiralisowe zawdzięczają swą nazwę masowo występującemu w nich ślimakowi *Spiralis* z *Pteropoda*.

Już z początkiem XX wieku na całej przestrzeni północnego Kaukazu stwierdzono obecność tzw. warstw śródziemnomorskich, rozciągających się od Kubania do Morza Kaspijskiego. Na serię śródziemnomorską składają się trzy serie: czokraska, tarchańska i majkopska, jednak wzajemny ich stosunek był niedostatecznie wyjaśniony. Warstwami tymi interesowało się wielu badaczy jak Andrusow, Archangielski, Dawitaszwilli, Żyszczenko, Merklin. Andrusow zapoczątkował stratygrafię morskiego miocenu rejonu krymsko-kaukaskiego i ustalił nazwy poziomu tarchańskiego i czokraskiego, Merklin zaś kontynuuje pracę swych poprzedników, wymienia faunę znalezioną w iłach spiralisowych, a przy analizowaniu małżów stosuje metodę aktualistyczną. Metoda ta polega na badaniu współczesnych ustrojów, ich biologii oraz warunków istnienia, a następnie na wykorzystaniu tych danych celem przeprowadzenia analizy paleoekologicznej.

Merklin na podstawie literatury zebrał szczegółowe dane dotyczące ekologii tych rodzajów małżów, których gatunki znaleziono w iłach spiralisowych.

Każda ekologiczna analiza uwzględnia dwa zasadnicze pojęcia: środowisko i ugrupowanie

ustrojów przystosowanych do egzystencji w tym środowisku. Dla odtworzonego środowiska stosowane jest pojęcie biotopu. Jest to ograniczony odcinek środowiska, którego cechą charakterystyczną jest jednorodność fizycznochemiczna czynników, dających możliwość egzystencji określonej populacji. Przez fację rozumiana jest warstwa posiadająca jednorodny litologiczny skład i zawierająca jednolity zespół faunistyczny i florystyczny.

Dla określenia ugrupowań ekologicznych zespołów organizmów stosowane jest pojęcie biocenozy. Hofker podaje dokładne określenie biocenozy kopalnej i uważa, iż są to zespoły ustrojów związane z określonym miejscem bytowania, tzw. biotopem i z określonymi warunkami.

Paleocenoza nazywa się ugrupowanie kopalnych ustrojów połączonych jedynie zespołem czynników zewnętrznego środowiska i stanowiące część dawnej paleocenozy zachowanej w stanie kopalnym. Paleocenoza może dzielić się na asocjacje, tzn. zespoły podrzędne zależne od wahań zewnętrznych czynników środowiska. Asocjacje mogą być przejściowe do drugich paleocenz. Z powodu cech charakterystycznych dzielą się one na grupy, które z kolei można podzielić na gatunki: przeważające (ilość osobników ponad 50%), charakterystyczne (ilość osobników od 25 — 50%), towarzyszące (ilość osobników od 10 — 25%) i wypadkowe (osobniki pojedyncze lub nie należące do fauny danej biocenozy).

Tablica poniższa przedstawia dane dotyczące ekologii niektórych ciekawszych rodzajów małżów z punktu widzenia ich trybu życia.

Merklin na podstawie paleoekologicznej analizy fauny znalezionej w iłach spiralisowych podaje w krótkości historię tego odcinka dna morskiego, skąd pobrane zostały próbki. Początkowo było to morze o charakterze zastoi-skowym, nasycone siarkowodorem, w którym odkładały się tzw. iły majkopskie, zawierające tylko szczątki ryb (I strefa — iły majkopskie). Zapewne morze to pozbawione było życia dennego. Stopniowo

* R. L. Merklin — Пластинчатозабирные глины их сряда и жизн. Труды Палеонтологическо-го Института Т. XXV. Москва-Ленинград 1950, стр. 96, табл. 7, поз. б, в, г, д, е, ж, з, и, к, л, м, н, о, п, р, с, т, у, ф, х, ц, ч, ш, щ, ы, я, 116.

morze stawało się coraz płytsze, a wskutek tego odpowiednie dla życia fauny bentonicznej. Było to tak zwane Morze Tarchańskie zamieszkałe już przez różnorodną faunę denną. Osadzały się w nim ility zawierające pomiędzy inną fauną również i ślimaka *Spiralis* oraz małża *Pecten denudatus*. Są to osady sublito-

ralnego i otwartego morza bez oznak bliskości brzegu (II strefa *Pecten denudatus*).

Przy dalszym spłycaeniu morza tworzyły się osady przeważnie w strefie litoralnej z fauną czokraską (III strefa — poziom czokraski).

Praca Merklina ogranicza się do szczegółowej analizy II strefy — *Pecten denudatus*.

Dane dotyczące ekologii niektórych ciekawszych rodzajów małżów z punktu widzenia ich trybu życia

Rodzaj	Tryb życia	Podłoże	Zasolenie wody	Temperatura	Głębokość	Ruchliwość wody	Wymiana gazowa
LEDA	Zagrzebuje się na 2/3 skorupki w grunt. Pożywienie zdobywa aktywnie. Mała ruchliwość osobnika.	Wszystkie typy gruntu z wyjątkiem skalistego, najchętniej ilastego.	Normalne, nie mniej 28 — 29	Woli wody o temperaturze niższej, spotykana i w ciepłych.	Poniżej strefy falowania, schodzi na duże głębokości.	Wody spokojne bez prądów przydennych	Znosi i obniżoną zawartość tlenu w wodzie, egzystuje przy obecności H ₂ S
MODIOLUS	Przymocowuje się bisiorem do podłoża lub kamieni. Żyje pojedynczo lub koloniami.	Wszystkie typy gruntu, prócz skalistego, najchętniej piaszczysto-ilastego.	Normalne, niektóre nie mniej 17 — 18 ‰	Żyje w różnej temperaturze, niektóre woli wody chłodne.	Różna głębokość, kolonie niżej strefy falowania. Najczęściej spotykane 30 — 100 m.	Słaba ruchliwość wody, bliskość prądów powierzchniowych sprzyja rozwojowi.	Większość w wodach o normalnej zawartości tlenu.
PECTEN (CHLAMYS)	Młode przytwierdzają się do wodorostów. Potem opadają na dno i leżą na prawej połowie skorupki. Umie pływać dobrze.	Wszystkie typy gruntu, woli piaszczysty.	Normalne, nie mniej 17 — 18 ‰	Przystosowuje się do zimnej temperatury.	Duża tolerancja co do głębokości. Liczne w wodach płytkich.	Woli wody ruchliwe i obecność prądów.	Nie znosi obniżonej zawartości tlenu i obecności H ₂ S.
LIMA	Leży na dnie lub przymocowuje się bisiorem do kamieni lub podłoża. Niektóre gatunki budują gniazda. Pływa gorzej niż <i>Pecten</i> .	Wszystkie typy gruntu, prócz skalistego.	Tylko normalne, nie mniej 29 — 30 ‰	W wodach o różnej temperaturze.	Głębokość umiarkowana, poniżej strefy falowania. Jest fotonegatywna i w miejscach zaciemnionych traci aktywność.	Woli wody spokojne.	Nie znosi obniżonej zawartości tlenu.
CARDIUM	Zagrzebuje się do 1/2 skorupki. Porusza się wykonując skoki.	Miękki grunt ilasto-piaszczysty.	Znosi obniżone jak i zwiększone zasolenie wody.	W wodach o różnej temperaturze.	Najczęściej spotykane 8 — 300 m.	Woli wody spokojne, żyje i w ruchliwych.	Znosi nieco obniżoną zawartość tlenu.
ABRA	Zagrzebuje się wystawiając syfony.	Miękki grunt przede wszystkim ilasty.	Znosi obniżenie zasolenia do 10 ‰	Żyje w różnej temperaturze.	Poniżej strefy falowania do znacznej głębokości.	Najobficiej w wodach o małej ruchliwości.	Znosi obniżoną zawartość tlenu.
ALOIDIS	Zagrzebuje się na równi z gruntem, przyczepia się bisiorem, żyje w dużych skupiskach.	Wszystkie typy gruntu z wyjątkiem skalistego.	Normalne nie mniej 22 — 24 ‰	Żyje w różnej temperaturze.	Najobficiej 5 — 3000 m oraz kolonie od 100 — 150 m.	W wodach ruchliwych jak i spokojnych.	W wodach o normalnej zawartości tlenu.

Charakterystyczną cechą górnej części II strefy są ławice *Ostrea cochlear*. Większość znalezionych tu małżów i ślimaków świadczy o normalnym i niezbyt dobrym przewietrzaniu dna. Morze miało ogólny charakter morza głębokiego bez oznak bliskości brzegu. Historię warstwy dolnej II strefy najłatwiej można odczytać badając małże, które jako organizmy przeważnie osiadłe dają dość ścisły wskaźnik środowiska. Ze ślimaków liczne są tu *Spirialis* należące do planktonu, inne zaś rodzaje są reprezentowane ubogo. Szczątki skorupiaków i szkarłupni nie dadzą się określić.

Na dennym biotopie istniały dwie paleocenozy małżów, które ze sobą konkurowały i wypierały się wzajemnie w przestrzeni i w czasie.

Jedna paleocenoza to *Leda* — *Abra*, druga *Cardium* — *Lima* — *Aloidis*. Różnica między tymi biocenozami podczas życia polegała na różnym przystosowaniu się do warunków wymiany gazowej, to znaczy do zawartości tlenu w przydennej warstwie wody.

Merklin podaje szczegółową analizę każdej paleocenozy z uwzględnieniem występujących w niej asocjacji. Ograniczę się jedynie do krótkiego i zasadniczego scharakteryzowania samych tylko paleocenz, bez wdawania się w szczegóły.

Paleocenoza *Leda* — *Abra* posiada bardzo charakterystyczną cechę, mianowicie przystosowanie form do życia w półstojących wodach z obniżoną zawartością tlenu w przydennej warstwie wody. Spotyka się tu dużo ślimaków *Spirialis*. Podłoże jest ilaste lub gliniaste, temperatura dość niska, zasolenie normalne, głębokość od 150—200 m. Wymiana gazowa ulegała wahaniom; gdy była większa zawartość tlenu w wodzie, pojawiły się takie formy jak *Cardium*, następnie, gdy przychodził okres zubożenia tlenu, mogły istnieć tylko formy przystosowane do złej wentylacji przydennej warstwy wody, takie jak *Leda* i *Abra*. Po pewnym czasie nastąpiło znowu polepszenie wymiany gazowej, pojawiają się *Cardium*, stanowiące przejście do drugiej paleocenozy i pomалу wypierają *Leda* — *Abra*.

Druga paleocenoza *Cardium* — *Lima* — *Aloidis* była bardziej wrażliwa na warunki wymiany gazowej i aby istnieć potrzebowała pewnego ruchu wody, systematycznego dopływu tlenu oraz piaszczystego podłoża i temperatury nieco wyższej. Morze zamieszkiwane przez faunę drugiej paleocenozy posiadało głębokość

od 50—100 m. Wymiana gazowa stawiała się coraz bardziej normalna, pojawia się więc *Chlamys*, *Musculus* i inne. Zasolenie wody dla obu paleocenz nie różni się, ponieważ składały się one przeważnie z form wymagających zasolenia normalnego i mogły istnieć tylko przy zasoleniu obniżonym w niewielkim stopniu.

WNIOSKI

Warunki osadzania się i ekologia ilów spirialisowych wzbudziły duże zainteresowanie wielu badaczy pracujących nad mioceniem rejonu krymsko-kaukaskiego. Andrusow uważał, że warunki, jakie istniały w płytkiej strefie morza spirialisowego, były podobne do panujących obecnie w Morzu Czarnym. Ze wzrostem głębokości wzrastało również zasolenie, na dnie bytowała normalna fauna morska. Fauna ta (*Leda*, *Crypton*, *Tellina* itd.) przypominała faunę ilastego gruntu Morza Marmara na głębokości 100 do 280 m oraz faunę ilu fazeolinowego Morza Czarnego. Il fazeolinowy zawdzięcza swą nazwę najbardziej rozpowszechnionemu małżowi *Modiolus phaseolus*, który żyje w Morzu Czarnym do głębokości 200 m, to znaczy do granicy zatrucia wody siarkowodorem.

Nieco później Andrusow doszedł do wniosku, że ily spirialisowe są to osady wód głębszych. Możliwe, że najgłębsze miejsca morza spirialisowego były pozbawione życia, jak to obserwujemy obecnie w Morzu Czarnym.

Według Merklina porównywanie ilów spirialisowych przez Andrusowa z ılem fazeolinowym Morza Czarnego nie jest słuszne. W składzie bowiem fauny małżów ilów spirialisowych brak wspólnych form z Morzem Czarnym. Natomiast wszystkie rodzaje z wyjątkiem jednego wymarłego *Lutetia* są wspólne z rodzajami Morza Śródziemnego i Morza Marmara. Z ogólnej ilości 21 gatunków 7 gatunków jest wspólnych, a 8 spokrewnionych ze współczesnymi gatunkami Morza Śródziemnego. Należy przeto przypuszczać, że zasolenie części głębinowych morza spirialisowego było normalne, nie obniżające się poniżej 20—30‰, gdy natomiast zasolenie strefy ilu fazeolinowego jest nie większe niż 18‰. Z drugiej strony fauna małżów morza spirialisowego różni się od fauny głębinowej Morza Marmara, gdzie charakterystyczna jest stała obfitość bardziej płytkowodnych form. Tłumaczy się to obecnością prądów w Morzu Marmara oraz niewielkim rozmiarem

tego morza i brakiem regionów otwartych. W morzu spiralisowym prawie nie było pomieszania fauny głębinowej i płytkowodnej. Jeśli spotyka się faunę mieszaną, to należy ona do dwu sąsiadujących z sobą paleocenów.

Przytoczona powyżej analiza warunków bytowania na danym odcinku wskazuje, że w miarę pogarszania się warunków gazowych życie denne stawało się coraz bardziej ubogie, aż wreszcie zanikło zupełnie, gdy wzrosła zawartość siarkowodoru. Następnie warunki znowu

się zmieniły, nastąpiło pewne przewietrzenie dna i ponownie na dnie morza pojawia się coraz bardziej obfita i urozmaicona fauna, która nabiera charakteru płytkowodnego, a w końcowym okresie tworzenia się iłów spiralisowych mamy już typową faunę sublitoralną. W całym pionowym przekroju iłów spiralisowych nie ma żadnych oznak bliskości brzegu. Oczywiście to potężne nagromadzenie się iłów świadczy o obecności brzegu, chociaż bezwzględnie dalekiego.

WANDA BIELECKA

ZNACZENIE STRATYGRAFICZNE OTWORNIC

W artykule W. Bieleckiej zamieszczonym w nr 1 „Przeglądu Geologicznego“ (str. 38—42) omyłkowo nie zamieszczono spisu literatury. Spis ten podajemy obecnie. *Red.*

L I T E R A T U R A

1. Bartenstein H. und Brand E. — Mikropaläontologische Untersuchungen zur Stratigraphie

des nordwest-deutschen Lias und Doggers. — Abh. Senckenberg. Naturf. Ges. Nr 439, 1937.

2. Glassner M. F. — Principles of Micropalaeontology. — Melbourne and London, 1945.
3. Cushman J. A. and Hembley L. G. — Geology and Biology of North Atlantic Deep-sea Cores. Part. 2. Foraminifera. Geological Survey Prof. Pap. 196, 1942.
4. Tappan H. — Foraminifera from the Arctic Slope of Alaska. Part. 1. Triassic Foraminifera. Geological Survey Prof. Pap. 236-A, 1951.