

METODYKA MIKROPALEONTOLOGICZNYCH PRAC PRZYGOTOWAWCZYCH

Metody, jakimi posługuje się mikropaleontologia przy wypreparowywaniu drobnych organizmów ze skał, różnią się całkowicie od prac mających na celu wydobycie z podłoża szczątków większych zwierząt. Przy wydobyciu drobnych organizmów praca dzieli się na kilka etapów: na macerację badanych skał, barwienie pozostałości i zmydlenie.

Małe skorupki interesujących nas zwierząt, np. otwornic czy małżoraczków, są rozsiane dość rzadko w olbrzymiej masie skalnej. Pierwszym więc zadaniem przy pracach preparatorskich jest zmniejszenie tej masy do minimum, a tym samym skomasowanie jak największej ilości otwornic w jak najmniejszej objętości skały. Osiągamy to przez rozluźnienia masy skalnej, macerację, a następnie przez jej wzbogacenia.

Maceracja ma przebieg rozmaity w zależności od tego, czy mamy do czynienia ze skałami niescementowanymi czy ze scementowanymi. Macerację skał niescementowanych możemy osiągnąć kilku sposobami. Najprostszym sposobem jest zalanie masy skalnej gorącą wodą. Po kilku albo kilkunastu godzinach skała przekształca się w gęstą papkę, którą trzeba przemycić na sitach strumieniem wody. Gdy mamy do czynienia z łami bardzo tłustymi, należy je gotować w 10% roztworze sody od ½ do 3 godzin celem uzyskania dyspersji cząsteczek i pozabawienia ich lepkości, po czym próbkę należy znów przemycić na sitach wodą, jak podano poprzednio.

Nie zawsze jednak do rozluźnienia próbki wystarczy ten prosty sposób. Tłuste iły mają wąskie pory, trudno więc przepuszczają wnikającą w nie ciecz. Należy więc znaleźć sposób, rozszerzający w iłach pory lub taką ciecz, która by mimo wąskich kanalików wniknęła do środka skały. Taką cieczą jest benzyna. Wick (8) podaje następujący sposób: skałę pokruszoną na drobne kawałki, wyprażoną na płomieniu celem usunięcia z niej wody, przez 25 minut gotuje się w benzynie. Kawałki, które nie uległy rozpadowi, gotuje się jeszcze w wodzie i potem się szlamuje.

Maceracja skał scementowanych może mieć przebieg niejednakowy w zależności od budowy skały i stanu zachowania poszukiwanych organizmów. Jeżeli ze skały wapiennej chcemy wydobyc organizmy, których szkielety są krzemionkowe, chitynowe, zbudowane ze związków fosforu lub żelaza, wystarczy drobno potłuczony odłam skały zalać 5% kwasem solnym, pod którego wpływem skała się rozpada. Otrzymaoną w ten sposób masę można przemycić na sicie, na którym pozostaną cząstki nie rozłożone. Ronald G. Mac Vicor Jr (6) podaje dokładny przebieg tego procesu, z chwilą gdy skorupki otwornic są wypełnione związkami fosforu. A więc: skałę wapienną trzeba zalać rozcieńczonym kwasem, wskutek czego wydzieli się dwutlenek węgla, a części nierozpuszczalne zostaną nie naruszone. Następnie w celu wysuszenia próbki należy ją umieścić w piecu elektrycznym w temperaturze początkowo 100° C, potem podgrzewać do 1000° C, a po pewnym czasie stopniowo ochładzać aż do temperatury poko-

jowej. Pozostały CaO należy mechanicznie usunąć igłą albo pędzelkiem lub też wymyć wodą.

Jeżeli jednak chcemy wyodrębnić wapienne skorupki otwornic, metoda z kwasem solnym zawodzi, gdyż skorupka się rozpuszcza. Przystępując do maceracji scementowanych skał wapiennych, zawierających otwornice czy małżoraczki o wapiennych skorupkach, musimy użyć innych metod. Pierwsze czynności są jednakowe przy wszystkich sposobach preparowania, to znaczy, że dąży się do jak najdrobniejszego pokruszenia interesujących nas próbek. Można to osiągnąć przez miażdżenie skały w prasie lub w młynkach, przedtem oczywiście należy poszczególne kawałki próbki dokładnie oczyścić.

Jedną z metod tego rodzaju maceracji polega na użyciu soli Glauberskiej, a opiera się na znanym w przyrodzie zjawisku — rozsadzania (kruszenia) skał przez zwiększenie objętości znajdującej się w nich i zamarzającej cieczy. Drobno pokruszone i wysuszone próbki zalewa się rozpuszczoną solą Glauberską, która wnika do por i szczelin w skałę, a następnie krystalizując się — rozsadza ją. Czynność tę powtarza się wielokrotnie aż do możliwie największego rozdrobnienia skały. Tak przygotowaną próbkę przepłukuje się wodą. Podobne rezultaty da użycie azotanu amonowego lub siarczanu sodu.

Jeżeli w próbce występuje dużo glinokrzemianu, można w celu jej rozdrobnienia używać ługu sodowego lub potasowego. Jest to jednak postępowanie dość ryzykowne, gdyż ług przegrzyza skorupki wapienne a całkowite wypłukanie go jest bardzo trudne.

Jeszcze inny sposób maceracji skał polega na użyciu 15—30% perhydrolu. W tym wypadku maceracja przebiega bardzo szybko. Próbkę suszy się przed zalaniem H₂O₂. Po upływie 10 do 15 minut wytwarza się tyle ciepła, że cała ciecz zaczyna wrzeć, przy czym wydziela się O₂ i H₂O. Z chwilą gdy proces wrzenia ustaje, kawałki skały całkowicie się rozpadają, tworząc jednolitą masę, którą należy wypłukać dużą ilością wody. Metoda ta ma tę zaletę, że maceracja próbki odbywa się szybko i dokładnie. Można ją stosować nie tylko przy skałach scementowanych, ale i przy iłach tłustych, które pod działaniem H₂O₂ dają się bardzo łatwo wypłukać. Rozpad skały pod wpływem perhydrolu polega na wytwarzaniu się tlenu, który wnika do najdrobniejszych por i szczelin, rozszerza je, a na jego miejsce dostaje się woda, która rozsadza skałę. Perhydrol działa na łupki w ten sposób, że powoduje ich rozpad tylko na powierzchni, jednak przez wielokrotne powtarzanie tego procesu można uzyskać pożądany dla nas wynik — rozpad całkowity. Perhydrol działa jako kwas bardzo słaby, niszczy więc skorupki wapienne otwornic w bardzo małym stopniu, czego dowodem może być przykład, że w 30 procentowym perhydrolu gotowano otwornice przez 36 godzin i dopiero po tym czasie skorupki uległy zniszczeniu.

Z chwilą gdy próbka jest już rozdrobniona, trzeba przystąpić do jej przemycia, czyli do usunięcia cząstek masy skalnej. Sposobów jest kilka. Najprostszy

to wrzucenie próbki na sito i płukanie strumieniem wody. Sito jest zrobione z mosiężnej blachy z siatką fosforowo-brązową o średnicy oczek 0,1 mm. Tak drobna siatka zatrzymuje otwornice, natomiast macerowana skała przecieka przez nią, spływając wraz z prądem wody do specjalnego zbiornika na szlam. Na sicie pozostają otwornice i inne drobne skorupki, które następnie spłukuje się prądem wody do małych miseczek i pozostawia na nich aż do wyschnięcia. Z chwilą gdy na takiej miseczce wśród drobnych ziarn znajdują się stosunkowo duże kawałki skały, której nie udało się rozdrobnić, trzeba odsiewać je przez sito o średnicy oczek 0,5 mm i odrzucić jako niewygodne przy wybieraniu.

Następny etap prac polega na wybraniu oswoobodzonych z podłoża otwornic spomiędzy drobnych ziarn skały, większych od oczek sita, a więc takich, które nie przeszły do szlamu. Jeżeli szlamowana próbka jest bardzo drobnoziarnista i stosunkowo tusta, możemy brać na sito tylko niewielkie jej porcje, gdyż oczka siatki zasklepiają się, woda nie przechodzi przez nie i przelewa się wierzchem sita.

Inny sposób szlamowania podaje Brotzen (3). Stosuje się go do skał syplikich lub cementowanych ilom. Potłuczoną próbkę umieszcza się w szklanym naczyniu i poddaje wstrząsaniu przez kilkanaście godzin. Próbki twardsze wkłada się do naczyń wraz z małymi, żelaznymi cylindrami obciążonymi rurką gumową. Próbki poddaje się wstrząsaniu przez 24 godziny, po czym szlamuje się je. Wysuszone sortuje się za pomocą sita, mającego ścianki z celuloidu a siatkę z jedwabiu.

Baker (1) podał jeszcze inną metodę szlamowania. Do płukania próbki używał sita, na którym zatrzymywały się najgrubsze kawałki, a masa przechodząca przez oczka sita spływała do umieszczonego pod nim organidinowego woreczka. Przez dość duże oczka tkaniny pod wpływem prądu wody przechodził szlam i mniejsze otwornice. Szlam zawierający drobne otwornice przepłukiwano z kolei przez tkaninę jedwabną, umożliwiającą zatrzymywanie otwornic jeszcze mniejszych. Moim zdaniem metoda ta nie jest celowa, gdyż przemycanie tego rodzaju trwa bardzo długo, powtarzane jest dwukrotnie, a prócz tego nie daje gwarancji otrzymania czystego materiału.

Ciekawą metodę szlamowania i wzbogacenia otrzymanej pozostałości, podał Brotzen (2). Gotował on próbkę kilkakrotnie w roztworze sody, następnie płukał ją w gorącej wodzie, części drobniejsze zlewał, następnie prażył na płomieniu gazowym do momentu całkowitego rozpadu skały. Tak przygotowaną skałę gotował w silnym roztworze sody z niewielką ilością szarego mydła. Przy gotowaniu części ilaste, a wraz z nimi otwornice unosiły się w górę i łączyły się z pianą tworzącą się na powierzchni cieczy. Pianę tę zlewał się do sit, gotuje i przemycza lub neutralizuje kilku kroplami mocnego kwasu octowego. W ten sposób można otrzymać w koncentracji wszystkie otwornice oprócz zlepionych, które jako cięższe pozostaną w cieczy.

Inną metodę wzbogacenia próbki podaje A. Frank (4). Przeszlamowaną i wysuszoną próbkę zalewa się czterochlorkiem węgla, potem umieszcza się ją w parownicy, którą wprowadza się w ruch rotacyjny. Otwornice unoszą się w górę i pływają w cieczy. Ciecz

przelewa się do innego naczynia, a ponieważ czterochlorek węgla szybko wyparowuje, otrzymujemy otwornice suche i do minimum pozbawione podłoża. Otwornice cięższe pozostaną w pierwszym naczyniu na powierzchni próbki, skąd łatwo je można zebrać.

Do prac przygotowawczych, mających na celu umożliwienie dokładnych badań, należy również barwienie otwornic. Barwienie jest stosowane szczególnie do otwornic pochodzących z Górnej Kredy, a to dlatego, że drobne okrychy skały i otwornice są białe lub kremowe, mamy więc pewne trudności przy odnajdowaniu otwornic na tle skały o tej samej barwie. Próbkę można barwić roztworem błękitu metylenowego. Skała chłonie barwnik bardziej intensywnie, u otwornic zaś barwią się jedynie szwy, pory i ujścia, to znaczy miejsca, gdzie znajduje się cokolwiek skały. Otrzymujemy więc na tle niebieskiej skały białe skorupki. U form zlepionych barwi się tylko wapienne lepiszczce. Barwienie aniliną nie dało dodatnich wyników, gdyż otwornice barwiły się nierówno i stosunkowo bardzo silnie. Jak widać, barwienie ma na celu nie tylko łatwiejsze odnalezienie otwornic w próbce, ale i uwypuklenie rzeźby skorupki. Według Brotzena u okazów fotografowanych barwienie może być zastąpione retuszem.

Przy badaniach mikropaleontologicznych do pewnych wyników można dojść badając naturalne lub sztuczne ośrodki otwornic. Jeżeli wewnątrz otwornicy jest wypełnione krzemionką, pewnymi związkami żelaza (rzadziej fosforu) lub ilom, a skorupki są wapienne, wystarczy zalać je słabym roztworem kwasu solnego. Skorupki ulegają rozpuczeniu, a same ośrodki wkłada się do gliceryny, w której można je przechowywać. Niestety, nie zawsze wszystkie komórki skorupki są wypełnione, a wówczas nie otrzymujemy kompletnej ośrodków. Najczęściej brak jest proloculum, a nawet gdy ono jest, bardzo łatwo odrywa się od pozostałych komór. Wewnętrzne odlewy skorupki można otrzymać sztucznie przez kilkakrotne gotowanie ich w parafinie. Potem otwornice wyjmuje się i jak najdokładniej oczyszcza z parafiny przylegającej do powierzchni skorupki. Najpierw oczyszcza się igłą, a następnie zmywa ksylenem. Tak przygotowany okaz kładziemy do kwasu solnego. Skorupka ulega zniszczeniu, a pozostaje parafinowy odlew zwierzęcia.

Pewną pomocą przy obserwowaniu wewnętrznej budowy otwornic może być szlifowanie. Przygotowanie ich nie nasuwa trudności. Otwornice przeznaczone do szlifowania gotuje się przez pewien czas w ksylenie z balsamem kanadyjskim w celu wypełnienia tą mieszaniną komór, tak aby skorupki nie tamały się przy sporządzaniu szlifów. Tak wygotowany okaz zatapia się w kropli balsamu kanadyjskiego, a po jego stwardnieniu szlifuje się na szklanej płytce bardzo drobnym proszkiem szlifierskim. Z chwilą otrzymania szlifów jednostronnych możemy preparat rozgrzać, otwornicę bardzo delikatnie przewrócić na drugą stronę, ostudzić preparat i szlifować z drugiej strony. Podobną rolę jak szlif jednostronny może spełnić wytrawienie kwasem solnym skorupki wapiennych umocowanych na kropli parafiny. Tego rodzaju wytrawienie otwornic może obejmować całą stronę powierzchni otwornicy lub tylko fragmenty skorupki. Kwas solny przenosimy na powierzchnię otwornicy za pomocą tak zwanego oczka.

LITERATURA

1. Baker W. H. V. — A simple technique for extracting microfossils. *The Micropaleontologist*, vol. V, nr 4, 1951.
2. Brotzen F. — Foraminiferen aus dem Schwedischen untersten Senon von Eriksdal in Schonen. *Sver. Geol. Undér.*, ser. C, nr 396, 1936.
3. Brotzen F. — Methods and techniques in routine work. *The Micropaleontologist*, vol. IV, nr 2, 1951.
4. Frank A. — Die Trennung der Mikrofossilien aus sandigen Schlammrückständen mit Tetrachlorkohlenstoff. *Zeit. Gesch.* bd. VI, Heft 4, 1930.
5. Glessner M. F. — Principles of Micropaleontology. 1944.
6. Mac Vicar Sr. Ronald Ir. — Extraction of fossils by heat. *The Micropaleontologist*, vol. V, nr 3, 1951.
7. Nu H Tilev — Etude des Rosalines maestrichtiennes (genre Globotruncana) du Sud-Est de la Turquie (Sondage de Romandag). *Bull. Labor. Geol. Miner. Geoph. Musée Geol. Univ. Lausanne*, Bul. nr 103, 1952.