

Ludmiła JAGIELSKA

Mikroflora w utworach eokambru i dolnego kambru wschodniej Polski

WSTĘP

Do najstarszych skał osadowych północno-wschodniej i wschodniej Polski należą utwory eokambru i dolnego kambru. Stwierdzono je głębokimi wierceniami prowadzonymi przez Zakład Geologii Nizu Instytutu Geologicznego (O. Juskowiak, K. Lenzion, W. Ryka, Cz. Żak, 1963). Osady te leżą pod utworami młodszymi i właściwie pozbawione są śladów skamieniałości. Stratygrafię tych utworów opracowała K. Lenzion (1962a, 1963) głównie na podstawie cech litologicznych oraz porównania ich z analogicznymi osadami kambru i eokambru Białorusi, a także wprowadziła dla tych utworów nowe nazwy.

Biorąc pod uwagę możliwość obecności szczątków mikroflorystycznych w tych utworach przeprowadziłam badania mikropaleofitologiczne najstarszych osadów występujących w otworze Radzyń Podlaski. Chodziło tu także (w przypadku pozytywnych wyników) o pewne wstępne porównania mikroflory dolnego kambru i eokambru wschodniej Polski z mikroflorą najstarszych osadów Gór Świętokrzyskich i Przedgórze Karpat.

Dzięki uprzejmości K. Lenzion, której w tym miejscu składam serdeczne podziękowanie, zapoznałam się z pełnym profilem litologicznym otworu Radzyń Podlaski oraz pobrałam próbki do badań (łącznie 32 próbki). Próbki pobierałam tylko z wkładek ilastych, jako najbardziej nadających się do przeprowadzenia badań mikroflorystycznych. Badania te wykonałam w Oddziale Świętokrzyskim Instytutu Geologicznego w Kielcach.

Pozytywne wyniki badań najstarszych skał osadowych z otworu wiertniczego Radzyń Podlaski, uzyskane przy zastosowaniu metody mikropaleofitologicznej, zachęcają do kontynuowania tych badań na obszarze Nizu Polskiego.

OPIS MIKROFLORY

Profil litologiczno-stratygraficzny osadów kambru i eokambru w otworze Radzyń Podlaski został przedstawiony przez K. Lendzion (1962b).

Osady kambru występujące w tym otworze od głębokości 943,00 do 1344,80 m zostały zaliczone przez K. Lendzion (od stropu do spągu otworu) do serii kostrzyńskiej, radzyńskiej i kaplonoskiej.

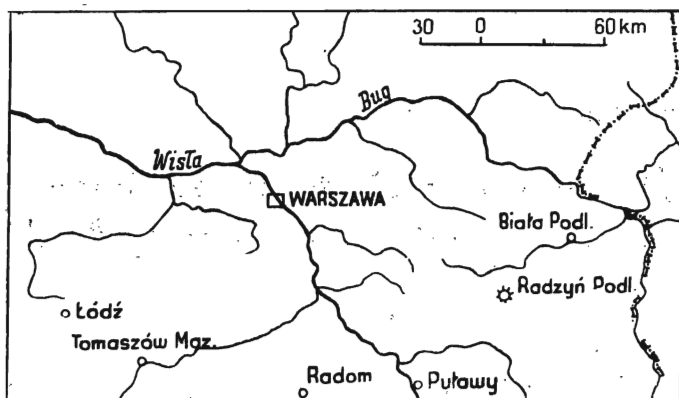


Fig. 1. Lokalizacja otworu wiertniczego Radzyń Podlaski
Situation of the bore hole Radzyń Podlaski

Utwory serii kostrzyńskiej (943,00 ÷ 1067,80 m) stanowią drobnoziarniste piaskowce z bardzo rzadkimi przewarstwieniami mułowców i łąwców i z fauną *Lingulella*. K. Lendzion porównuje te osady na podstawie cech litologicznych z analogicznymi utworami występującymi zarówno w środkowym, jak i w górnym kambrze Gór Świętokrzyskich i platformy wschodnioeuropejskiej. Nieznaczna ilość materiału nadającego się do przeprowadzenia analizy mikroflorystycznej nie pozwoliła na szczegółowe opracowanie całej tej serii. Tylko na głębokości 1022,00 ÷ 1025,00 m znaleziono pojedyncze i słabo zachowane formy: *Protoleiosphaeridium* sp. (tabl. I, fig. 5), *Prototrachysphaeridium* sp. (tabl. I, fig. 6), *Küldinella giperboreica* Tim. (tabl. I, fig. 10). Formy te nie dostarczyły konkretnych danych stratygraficznych, gdyż według B. W. Timofiejewa (1959, 1963) występują w terenach nadbałtyckich od eokambru do kambru włącznie.

Osady serii radzyńskiej (1067,80 ÷ 1205,00 m) stanowią przewarstwiane osady piaszczysto-mułowcowo-ilaste z licznymi śladami pełzania robaków i skorupkami *Lingulella*. Znaleziony w partiach ilastych trylobit *Strenuaeva primaeva* (Brögger) pozwolił K. Lendzion zaliczyć całą tę serię do poziomu holmiewego dolnego kambru, analogicznego do znanego z Gór Świętokrzyskich.

Mikroflora w tych osadach jest bardzo obfita i występuje w następujących głębokościach:

Głębokość w m	Mikroflora
1067,80 ÷ 1071,90	<i>Protoleiosphaeridium conglutinatum</i> Tim., <i>Protoleiosphaeridium crassum</i> Tim. (tabl. I, fig. 4), <i>Protolophosphaeridium grumosum</i>

- Tim. (tabl. I, fig. 12), *Prototrematosphaeridium* sp. (tabl. II, fig. 1a), *Protozonosphaeridium* sp. (tabl. II, fig. 8), *Protonucellosphaeridium nucellum* Tim., *Kildinella giperboreica* Tim., *Stictosphaeridium implexum* Tim., *Trachyoligotriletum hyalinum* (Naum.) Tim. (tabl. II, fig. 6), *Trachyoligotriletum alutaceum* Tim. (tabl. III, fig. 2), *Ocridoligotriletum kryshstofovichi* (Naum.) Tim. (tabl. III, fig. 3), *Acantholigotriletum primigenum* (Naum.) Tim., *Acantholigotriletum* sp.
- 1080,10 ÷ 1083,40 *Protoleiosphaeridium minutissimum* Tim. (tabl. I, fig. 1), *Protoleiosphaeridium* sp., *Protovavososphaeridium vavosum* Tim. (tabl. II, fig. 2), *Protolophosphaeridium grumosum* Tim., *Kildinella giperboreica* Tim., *Archaeohystrichosphaeridium cellulare* Tim. (tabl. II, fig. 5), *Trachyoligotriletum minutum* (Naum.) Tim., *Trachyoligotriletum obsoletum* (Naum.) Tim. (tabl. I, fig. 13), *Trachyoligotriletum planum* Tim., *Acantholigotriletum primigenum* (Naum.) Tim. (tabl. III, fig. 5).
- 1098,30 ÷ 1102,50 *Protoleiosphaeridium crassum* Tim., *Protoleiosphaeridium* sp., *Protomycterosphaeridium marmoratum* Tim., *Protovavososphaeridium vavosum* Tim., *Kildinella giperboreica* Tim., *Stictosphaeridium implexum* Tim. (tabl. I, fig. 11), *Trachyoligotriletum obsoletum* (Naum.) Tim.
- 1118,40 ÷ 1123,70 *Protovavososphaeridium vavosum* Tim., *Trachyoligotriletum pellucidum* Tim. (tabl. III, fig. 1a), *Trachyoligotriletum alutaceum* Tim., *Lopholigotriletum* sp. (tabl. III, fig. 6a), *Acantholigotriletum primigenum* (Naum.) Tim., *Acantholigotriletum* sp. (tabl. III, fig. 4b).
- 1125,60 ÷ 1129,60 *Protovavososphaeridium vavosum* Tim., *Kildinella giperboreica* Tim., *Stictosphaeridium implexum* Tim., *Trachyoligotriletum minutum* (Naum.) Tim., *Trachyoligotriletum alutaceum* Tim., *Acantholigotriletum* sp. (tabl. III, fig. 4c).
- 1130,00 ÷ 1133,00 *Protoleiosphaeridium conglutinatum* Tim., *Protoleiosphaeridium minutissimum* Tim., *Protoleiosphaeridium crassum* Tim., *Prototrachysphaeridium* sp., *Protovavososphaeridium vavosum* Tim., *Archaeohystrichosphaeridium cellulare* Tim., *Trachyoligotriletum pellucidum* Tim. (tabl. III, fig. 1b), *Ocridoligotriletum kryshstofovichi* (Naum.) Tim., *Acantholigotriletum primigenum* (Naum.) Tim.
- 1133,80 ÷ 1138,90 *Protovavososphaeridium vavosum* Tim., *Kildinella giperboreica* Tim., *Stictosphaeridium implexum* Tim., *Trachyoligotriletum* sp., *Acantholigotriletum* sp. (tabl. III, fig. 4d).
- 1138,90 ÷ 1144,20 *Protoleiosphaeridium* sp., *Protomycterosphaeridium marmoratum* Tim., *Protovavososphaeridium vavosum* Tim., *Lopholigotriletum* sp. (tabl. III, fig. 6b), *Acantholigotriletum primigenum* (Naum.) Tim., *Acantholigotriletum* sp., *Trachyoligotriletum alutaceum* Tim.
- 1155,20 ÷ 1161,30 *Prototrachysphaeridium* sp., *Trachyoligotriletum alutaceum* Tim., *Acantholigotriletum* sp.
- 1167,30 ÷ 1173,70 *Prototrachysphaeridium* sp.
- 1185,60 ÷ 1196,00 *Protoleiosphaeridium* sp., *Prototrachysphaeridium* sp., *Prototre-*

matosphaeridium sp. (tabl. II, fig. 1b), *Kildinella giperboreica* Tim., *Stictosphaeridium implexum* Tim., *Trachyoligotriletum* sp.

Zespół mikroflory z osadów serii radzyńskiej składa się łącznie z 25 gatunków fitoplanktonowych organizmów (*Protosphaerideae*), mikrospor wyższych naziemnych roślin (*Oligotriletes*) oraz formy *Archaeohystrichosphaeridium cellulare* Tim., należącej do grupy morskiego fitoplanktonu (*Hystrichosphaerida*). Pierwsze dwie grupy są bogato reprezentowane w zespole. Do *Protosphaerideae* należą rodzaje: *Protoleiosphaeridium*, *Protomycterosphaeridium*, *Prototrachysphaeridium*, *Protolophosphaeridium*, *Prototrematosphaeridium*, *Protovavososphaeridium*, *Protozonosphaeridium*, *Protonucellosphaeridium*, *Kildinella*, *Stictosphaeridium*. Do *Oligotriletes* zaś: *Trachyoligotriletum*, *Ocridoligotriletum*, *Lopholigotriletum* i *Acantholigotriletum*.

Gatunki mikroflory oznaczone w tej serii osadów są przeważnie długowieczne. B. W. Timofiejew (1959, 1963) cytuje je od eokambriu do kambriu włącznie. Wyjątek stanowi forma *Archaeohystrichosphaeridium cellulare* Tim., która według tego autora występuje tylko w stropowej części iłów błękitnych dolnego kambriu platformy rosyjskiej, jak również forma *Acantholigotriletum primigenum* (Naum.) Tim. opisana też przez tegoż autora z osadów środkowego kambriu, a przez S. N. Naumową — z błękitnych iłów Estonii. Cały zespół jest podobny do zespołu oznaczonego przez B. W. Timofiejewa z osadów błękitnych iłów i niewątpliwie wskazuje na dolnokambryjski wiek badanych utworów serii radzyńskiej.

W porównaniu z Górami Świętokrzyskimi mikroflora ta jest najbardziej zbliżona do oznaczonej w otworze Kędziorka i Mokradle¹, gdzie charakteryzuje również środkową część dolnego kambriu. R. Michniak (1962) oznaczył podobną mikroflorę z osadów poziomu holmiowego, odsłaniających się w Szymanowicach we wschodniej części Gór Świętokrzyskich.

Do serii kaplonoskiej K. Lenzion zaliczyła jasnoszare piaskowce drobnoziarniste z wkładkami piaskowców kwarcytowych przewarstwionych mułowcem, występujące na głębokości 1205,00 ÷ 1344,80 m. Autorka ta porównuje osady serii kaplonoskiej z piaskowcami nadlaminarytowymi dolnego kambriu platformy rosyjskiej.

Większość próbek z tego odcinka profilu nie zawierała mikroflory. Tylko próbka z głębokości 1240,00 ÷ 1240,70 m wykazała obecność następujących szczątków mikroflorystycznych: *Protoleiosphaeridium* sp., *Prototrachysphaeridium* sp., *Prototrematosphaeridium* sp. (tabl. II, fig. 1c), *Kildinella giperboreica* Tim., *Stictosphaeridium implexum* Tim.

Wymieniony zespół szczątków mikroflorystycznych jest nie pełny z racji niewielkiej ilości zbadanego materiału. Zawiera on gatunki długowieczne. Ogólnie jednak jest on zbliżony do zespołu mikroflory występującej w osadach niższej części dolnego kambriu, czyli warstw nad-

¹ Opracowanie mikroflory z tych, a także innych otworów wiertniczych z obszaru Gór Świętokrzyskich przedstawiłam w sprawozdaniu za rok 1964 (Mikrospory w utworach starszego paleozoiku i prekambriu w Górach Świętokrzyskich, Arch. Oddz. Świętokrzyskiego Instytutu Geologicznego w Kielcach).

laminarytowych platformy rosyjskiej oraz do mikroflory dolnego kambru (poziom subholmiowy) Gór Świętokrzyskich (otwory okolic Zbrzy, otwór Bazów powyżej głębokości 150 m — L. Jagielska, 1965). Zespół ten można porównać także z zespołem oznaczonym przez R. Michniaka z osadów poziomu subholmiowego okolic Bazowa i Jasienia we wschodniej części Gór Świętokrzyskich, chociaż przy oznaczeniu mikroflory autor ten posługiwał się wcześniejszą klasyfikacją B. W. Timofiejewa (1959).

Do osadów eokambru w otworze Radzyń Podlaski zostały zaliczone utwory występujące na głębokości 1344,80 ÷ 1669,00 m. K. Lenzion wyróżniła tu trzy serie stratygraficzne (od stropu): mazowiecką, lubelską i siemiatycką.

Seria mazowiecka, która według tej autorki odpowiada warstwom laminarytowym górnego eokambru Białorusi, wykształcona jest w postaci ciemnoszarych mułowców przewarstwionych piaskowcem. Osady te zostały nawiercone na głębokości 1344,80 ÷ 1409,00 m. Mikroflorystycznie zbadano dokładnie odcinek rdzenia z głębokości 1380,50 ÷ 1385,40 m, z którego oznaczono następującą mikroflorę: *Protoleiosphaeridium glumaceum* Tim. (tabl. I, fig. 3a, b), *Protoleiosphaeridium compactum* Tim. (tabl. I, fig. 2), *Protoleiosphaeridium* sp., *Prototrachysphaeridium nevelense* Tim. (tab. I, fig. 8a), *Prototrachysphaeridium* sp., *Kildinella giperboreica* Tim., *Stictosphaeridium implexum* Tim. W zespole tym znajdują się tylko przedstawiciele *Protosphaeridea*, wśród których formy należące do rodzaju *Protoleiosphaeridium* reprezentowane są bardzo licznie.

Seria lubelska nawiercona na głębokości 1409,00 ÷ 1620,00 m składa się z osadów piaszczysto-mułowcowych z bardzo liczny glaukonitem. K. Lenzion podaje, że w tej serii osadów występują wodorosty *Laminarites antiquissimus* Eichwald i porównuje osady tej serii, podobnie jak i serii mazowieckiej, z warstwami laminarytowymi, wskazując jednocześnie na podobieństwo litologiczne tych dwóch serii z otworu Radzyń Podlaski do osadów dolnego kambru.

Pozytywne wyniki badań mikroflorystycznych otrzymałam tylko z próbek pobranych ze środkowej części serii lubelskiej (mułowce). Szczałki mikroflorystyczne oznaczyłam z następujących głębokości:

Głębokość w m	Mikroflora
1508,60 ÷ 1514,70	<i>Trachysphaeridium attenuatum</i> Tim. (tabl. II, fig. 4a), <i>Trachysphaeridium</i> sp.
1514,70 ÷ 1521,10	<i>Bothroligotritileum exasperatum</i> Tim., <i>Trachyoligotritileum minutum</i> (Naum.) Tim., <i>Trachyoligotritileum</i> sp.
1536,90 ÷ 1538,00	<i>Prototrachysphaeridium obsoletum</i> Tim., <i>Prototrachysphaeridium nevelense</i> Tim. (tabl. I, fig. 8b), <i>Prototrachysphaeridium</i> sp., <i>Protonucello-sphaeridium nucellum</i> Tim., <i>Trachysphaeridium attenuatum</i> Tim. (tabl. II, fig. 4b).

W przedstawionym zespole, jak również i w poprzednim z serii mazowieckiej, znajdują się przeważnie przedstawiciele grupy *Leiosphaerida* (podrodzina *Protosphaerideae* i *Leiosphaerideae*). Mikrospory *Oligotritiletes* występują w znacznie mniejszej ilości. Zespoły mikroflory oznaczone

Zestawienie mikroflory dolnego kambru i eokambru z otworów wiertniczych Przedgórze Karpat, Gór Świętokrzyskich i wschodniej Polski

Tabela 1

Nazwy gatunkowe	Bazów	Radzyń Podlaski	Bazów	Kotuszów	Radzyń Podlaski	Wola Ranizowska 1, Jaro- sław 4, Hucisko 2, Kamień 1, Kańczuga 3, 6, Nieczajna Dolna 3, Mirocin 3, Podborze 10, Radzanów 2, Ryszkowa Wola 3, Tarnogród 1, 17
	0 ÷ 150 m	1067,80 ÷ ÷1344,80 m	150,00 ÷ ÷1502,0 m	5,90 ÷ ÷149,70 m	1344,80 ÷ ÷1669,00 m	
	dolny kambr		eokambr			
<i>Protoleiosphaeridium conglutinatum</i> Tim.		+	+			+
<i>Protoleiosphaeridium minutissimum</i> Tim.	+	+	+			
<i>Protoleiosphaeridium glumaceum</i> Tim.					+	
<i>Protoleiosphaeridium compactum</i> Tim.			+		+	
<i>Protoleiosphaeridium crassum</i> Tim.	+	+				
<i>Protoleiosphaeridium</i> sp.	+	+	+	+	+	
<i>Protomycterosphaeridium marmoratum</i> Tim.		+	+	+		
<i>Prototrachysphaeridium minutum</i> Tim.			+			
<i>Prototrachysphaeridium obsoletum</i> Tim.			+		+	
<i>Prototrachysphaeridium incrassatum</i> Tim.			+		+	
<i>Prototrachysphaeridium nevelense</i> Tim.	+		+		+	
<i>Prototrachysphaeridium</i> sp.		+	+		+	
<i>Prototylosphaeridium asper</i> Tim.					+	
<i>Protolophosphaeridium grumosum</i> Tim.	+	+				
<i>Protolophosphaeridium crispum</i> Tim.	+					
<i>Protolophosphaeridium</i> sp.			+			
<i>Protovavososphaeridium vavosum</i> Tim.		+				
<i>Prototrematosphaeridium</i> sp.		+				
<i>Protozonosphaeridium</i> sp.		+				
<i>Protonucellosphaeridium nucellum</i> Tim.		+	+		+	
<i>Kildinella giperboreica</i> Tim.		+	+		+	
<i>Stictosphaeridium implexum</i> Tim.	+	+		+	+	

<i>Stictosphaeridium tortulosum</i> Tim.			+				
<i>Trachysphaeridium attenuatum</i> Tim.						+	
<i>Trachysphaeridium</i> sp.						+	
<i>Archaeohystrichosphaeridium cellulare</i> Tim.		+					
<i>Leioligotriletum minutissimum</i> (Naum.) Tim.					+		+
<i>Leioligotriletum compactum</i> Tim.					+		+
<i>Leioligotriletum crassum</i> (Naum.) Tim.	+				+		
<i>Leioligotriletum</i> sp.					+		
<i>Mycteroligotriletum marmoratum</i> Tim.							+
<i>Bothroligotriletum exasperatum</i> Tim.	+		+		+	+	
<i>Trachyoligotriletum minutum</i> (Naum.) Tim.		+	+		+	+	
<i>Trachyoligotriletum obsoletum</i> (Naum.)							
Tim.	+	+			+		
<i>Trachyoligotriletum asperatum</i> (Naum.)							+
Tim.							+
<i>Trachyoligotriletum incrassatum</i> (Naum.)							
Tim.	+				+		+
<i>Trachyoligotriletum hyalinum</i> (Naum.) Tim.		+					
<i>Trachyoligotriletum alutaceum</i> Tim.		+					
<i>Trachyoligotriletum pellucidum</i> Tim.		+					
<i>Trachyoligotriletum planum</i> Tim.	+	+	+				+
<i>Trachyoligotriletum nevelense</i> Tim.					+		+
<i>Trachyoligotriletum laminaritum</i> Tim.	+		+				+
<i>Trachyoligotriletum</i> sp.		+					
<i>Ocridoligotriletum kryshstofovichi</i> (Naum.)						+	
Tim.	+	+	+		+	+	+
<i>Lopholigotriletum spathaeforme</i> (Naum.)							
Tim.	+						
<i>Lopholigotriletum</i> sp.		+					+
<i>Acantholigotriletum primigenum</i> (Naum.)							
Tim.		+					
<i>Acantholigotriletum</i> sp.		+					
<i>Stenozonoligotriletum sokolovi</i> Tim.			+				+

w osadach serii mazowieckiej i lubelskiej można porównać z zespołem wydzielonym przez B. W. Timofiejewa (1959) w warstwach laminarytowych na platformie rosyjskiej, wchodzących w skład kompleksu wendskiego.

Na terenach nadbałtyckich wendski kompleks osadów (odpowiadający na terenie Polski utworom eokambru) obejmuje warstwy laminarytowe i gdowskie. W przypadkach Radzyna Podlaskiego warstwom gdowskim odpowiadałaby seria siemiatycka. Według B. W. Timofiejewa (1959) zespoły mikroflory w warstwach laminarytowych i gdowskich są bardzo do siebie podobne i zostały przez tego autora scharakteryzowane ogólnie jako mikroflora typu wendskiego.

Seria siemiatycka reprezentowana jest w części stropowej profilu Radzyna Podlaski przez ciemnoszare ilowce, przewarstwione mułowcem i z wkładkami piaskowca, natomiast w części spągowej przez gruboziarniste piaskowce przewarstwione mułowcem. Tę serię osadów K. Lenzion porównuje z warstwami nadeufuzywnymi górnego eokambru Białorusi. Osady te w omawianym otworze nawiercono na głębokości 1620,00 ÷ ÷ 1669,00 m, a mikroflorę znaleziono w następujących odcinkach:

Głębokość w m

Mikroflora

- | | |
|-------------------|---|
| 1625,40 ÷ 1630,80 | <i>Protoleiosphaeridium</i> sp., <i>Prototrachysphaeridium obsoletum</i> Tim., <i>Prototrachysphaeridium incrassatum</i> Tim. (tabl. II, fig. 7), <i>Trachysphaeridium</i> sp., <i>Ocridoligotriletem kryštofovichi</i> (N a u m.) Tim. |
| 1635,30 ÷ 1640,40 | <i>Protoleiosphaeridium</i> sp., <i>Prototrachysphaeridium</i> sp., <i>Prototylosphaeridium asper</i> Tim. (tabl. I, fig. 9), <i>Stictosphaeridium implexum</i> Tim., <i>Trachysphaeridium attenuatum</i> Tim. (tabl. II, fig. 4c). |

Wśród występującej tu mikroflory, podobnie jak i w poprzednich dwóch seriach, mikrospory *Oligotriletes* są nieliczne, a oznaczone gatunki mają szeroki zasięg stratygraficzny. Ilościowo przeważają przedstawiciele *Protosphaerideae*, wśród których forma *Prototylosphaeridium asper* Tim. cytowana jest tylko z utworów starszych od kambrzyjskich. Ten zespół mikroflory jest jednak ogólnie bardzo zbliżony do oznaczonego z serii mazowieckiej i lubelskiej, jak również i do wendskiego typu szczątków mikroflorystycznych.

W Górach Świętokrzyskich podobny zespół mikroflory znaleziono w otworze wiertniczym Bazów, poniżej głębokości 150 m, oraz w otworze Kotuszów (L. Jagielska, 1965). Analogiczną mikroflorę, odpowiadającą wendskiemu typowi oznaczono również z wierceń na Przedgórzu Karpat (tab. 1).

Podobne szczątki mikroflorystyczne znalazła ostatnio M. M. Roßlot (1964) w silnie zmetamorfizowanych i pozbawionych innych śladów organicznych osadach prekambriu Normandii. Praca ta z wielu względów zasługuje na uwagę, chociaż nie zawiera opisów mikroflory, a tylko jej zdjęcia. Jest to, jak się zdaje, pierwsza wzmianka o mikroflorze najstarszych utworów Europy zachodniej i dlatego też analogie z mikroflorą eokambru Polski są bardzo interesujące. Podkreślić tu należy, że ilustrowana mikroflora prekambriu Normandii jest szczególnie podobna do znalezionej w eokambrze z otworu wiertniczego Radzyna Podlaski.

WNIOSKI

Wyniki analizy mikroflorystycznej przeprowadzonej nad utworami z otworu wiertniczego Radzyń Podlaski pozwalają na wysunięcie niektórych ogólniejszych wniosków.

Szczegółowe badania mikroflorystyczne wykazały obecność mikroflory (łącznie 34 gatunki) w osadach eokambru i dolnego kambru na Niżu Polskim.

W osadach serii radzyńskiej i kapłonoskiej ustalono zespoły mikroflorystyczne, które niewątpliwie wskazują na dolnokambryjski wiek utworów. Szczególnie dotyczy to mikroflory z serii radzyńskiej, która zawiera 25 gatunków. Wśród nich występują formy typowo dolnokambryjskie.

Zespoły mikroflory w osadach serii mazowieckiej, lubelskiej i siemiatyckiej nieznacznie różnią się od ustalonych w poprzednich seriach, sugerują jednak eokambryjski wiek utworów.

Mikroflora znaleziona w badanych osadach otworu wiertniczego Radzyń Podlaski podobna jest do występującej w analogicznych osadach Gór Świętokrzyskich i Przedgórze Karpat.

Ponieważ zarysowują się tu także pewne analogie pomiędzy mikroflorą eokambru Polski i prekambru Normandii stwarza to możliwość korelacji tych osadów Europy nie tylko na podstawie litologicznej, lecz i biostratygraficznej opartej na metodach palynologicznych.

Oddział Świętokrzyski I.G. im. J. Czarnockiego
Kielce, ul. Zgoda 21

Nadesłano dnia 6 lutego 1965 r.

PIŚMIENNICTWO

- JAGIELSKA L. (1965) — Nowe dane o mikroflorze eokambru i najniższego kambru antyklinorium klimontowskiego. *Kwart. geol.*, **9**, nr 3, p. 499—509. Warszawa.
- JUSKOWIAK O., LENDZION K., RYKA W., ŻAK Cz. (1963) — Atlas Geologiczny Polski. Zagadnienia stratygraficzno-facjalne. Z. 2 — prekambryj, eokambryj i kambr. Warszawa.
- LENDZION K. (1962a) — Paleozoik na anteklizie Sławatycz w świetle nowych wierceń. *Kwart. geol.*, **6**, p. 513—524, nr 4. Warszawa.
- LENDZION K. (1962b) — Występowanie fauny trylobitowej w osadach kambru wschodniej Polski. *Prz. geol.* **10**, p. 108—109, nr 2. Warszawa.
- LENDZION K. (1963) — Eokambryj i kambr zachodniego obrzeżenia platformy prekambryjskiej Europy wschodniej. *Pr. Inst. Geol.* **30**, cz. IV, p. 147—159. Warszawa.
- MICHNIAK R. (1962) — Prekambryj i kambr wschodniej części Gór Świętokrzyskich. *Przewodnik XXXV Zjazdu Pol. Tow. Geol.*, p. 7—21. Warszawa.
- ROBLOT M. M. (1964) — Sporomorphes du Précambrien Normand. *Revue de Micropaléontologie* — II, **7**, p. 153—156. Paris.
- ТИМОФЕЕВ Б. В. (1959) — Древнейшая флора Прибалтики. Гостоптехиздат, Ленинград.
- ТИМОФЕЕВ Б. В. (1963) — Микропалеофитологическое исследование додевонских отложений. Диссертация на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук. Фонды ВНИГРИ. Ленинград.

Людмила ЯГЕЛЬСКА

МИКРОФЛОРА В ОТЛОЖЕНИЯХ ЭОКЕМБРИЯ И НИЖНЕГО КЕМБРИЯ ВОСТОЧНОЙ ПОЛЬШИ

Резюме

В работе рассматриваются результаты микрофлористических исследований отложений эокембрия и кембрия, пройденных буровой скважиной Радзынь Подляски (Восточная Польша, фиг. 1).

При исследованиях древнейших осадочных пород Польской низменности микрофлористический метод был применен впервые. В этих отложениях почти не были встречены следы макрофауны, что создает много затруднений при определении их возраста. Были исследованы все свиты, выделенные в буровой скважине Радзынь Подляски К. Лендзен (1962b) на основании литологических особенностей. Всего изучено 32 пробы, для большинства из которых получены положительные результаты. Лучшие результаты получены в глинистых прослойках.

В общем в отложениях кембрия и эокембрия из буровой скважины Радзынь Подляски было определено 34 вида (микрофлора, см. Табл. I—III) фитопланктона (*Leiosphaerida* и *Huyschiosphaerida*) и микроспор наземных растений (*Oligotriletes*).

Отложения кембрия, распространенные в этой скважине на глубине 943,00—1344,80 м отнесены К. Лендзен к костшинской, радзынской и каплоносской свитам. В образованиях костшинской свиты (943,00—1067,80 м) найдены только одиночные и плохо сохранные формы, характеризующиеся широким стратиграфическим распространением, ввиду чего нельзя было более точно определить возраст этих отложений.

В отложениях радзынской (1067,80—1205,00 м) и каплоносской (1205,00—1344,80 м) свит определены комплексы микрофлоры (таблица 1), указывающие на их нижнекембрийский возраст. В частности это касается микрофлоры из радзынской свиты, содержащей 25 видов, среди которых встречаются типичные нижнекембрийские формы (*Archaeohuyschiosphaeridium cellulare* Tim., *Acantholigostriletum primigenum* (Naum.) Tim). Микрофлора из радзынской свиты наиболее сходна с формами определенными в Свентокшиских горах (буровые скважины Кендзерка и Мокрадле). Микрофлора из каплоносской свиты близка к микрофлоре определенной в буровых скважинах, пройденных в окрестностях Эбжи и скважине Базув (Л. Ягельска, 1965).

К отложениям эокембрия в буровой скважине Радзынь Подляски были отнесены породы, залегающие на глубине от 1344,80 до 1669,00 м. К. Лендзен здесь выделяет три стратиграфические звена: мазовецкая, лобельская и семьяцкая свиты. В отложениях этих свит микрофлора (таблица 1) весьма многочисленна и указывает на их эокембрийский возраст. В комплексах встречаются, в основном, представители *Leiosphaerida*, а среди них формы крупных размеров (напр., *Trachysphaeridium attenuatum* Tim.), что является характерным для эокембрия. В Свентокшиских горах подобная микрофлора была найдена в буровых скважинах Базув (на глубине более 150 м) и Котушув.

Микрофлора эокембрия Польши, в частности в буровой скважине Радзынь Подляски, проявляет большое сходство с микрофлорой выявленной в последнее время в отложениях докембрия Нормандия (М. М. Роблот, 1964), что дает возможность биостратиграфической корреляции древнейших образований на основании микропалеоботанических исследований.

Ludmila JAGIELSKA

MICROFLORA IN THE EOCAMBRIAN AND LOWER CAMBRIAN DEPOSITS IN THE EASTERN AREA OF POLAND

Summary

The paper deals with the results of microfloristic examinations of the Eocambrian and Lower Cambrian deposits encountered in the bore hole Radzyń Podlaski (East Poland, Fig. 1).

This method has for the first time been introduced to investigate the oldest sedimentary rocks in the area of the Polish Lowland. Almost no traces of macrofauna have been encountered in these deposits, thus the determination of their age is very difficult.

All the series distinguished by K. Lendzion (1962b) in the bore hole Radzyń Podlaski on lithological bases have been analyzed. 32 samples were examined, most of them gave positive results. The best results have been obtained from clay intercalations.

In general, 34 species (microflora — Tables I—III) of phytoplankton (*Leiosphaerida* and *Hystriosphaeirida*) and of microspores of overground plants (*Oligotriletes*) have been determined in the Eocambrian and Cambrian deposits found in the bore hole Radzyń Podlaski.

The Cambrian deposits occurring in the area considered at a depth 943,00 ÷ ÷1344,80 m have been referred by K. Lendzion to the Kostrzyń, Radzyń and Kapłonosy series. In the deposits of the Kostrzyń series (943,00 ÷ 1067,80 m) only single and feebly preserved forms of wide stratigraphical extent have been found. Naturally, this did not allow to determine the age of these deposits more in detail.

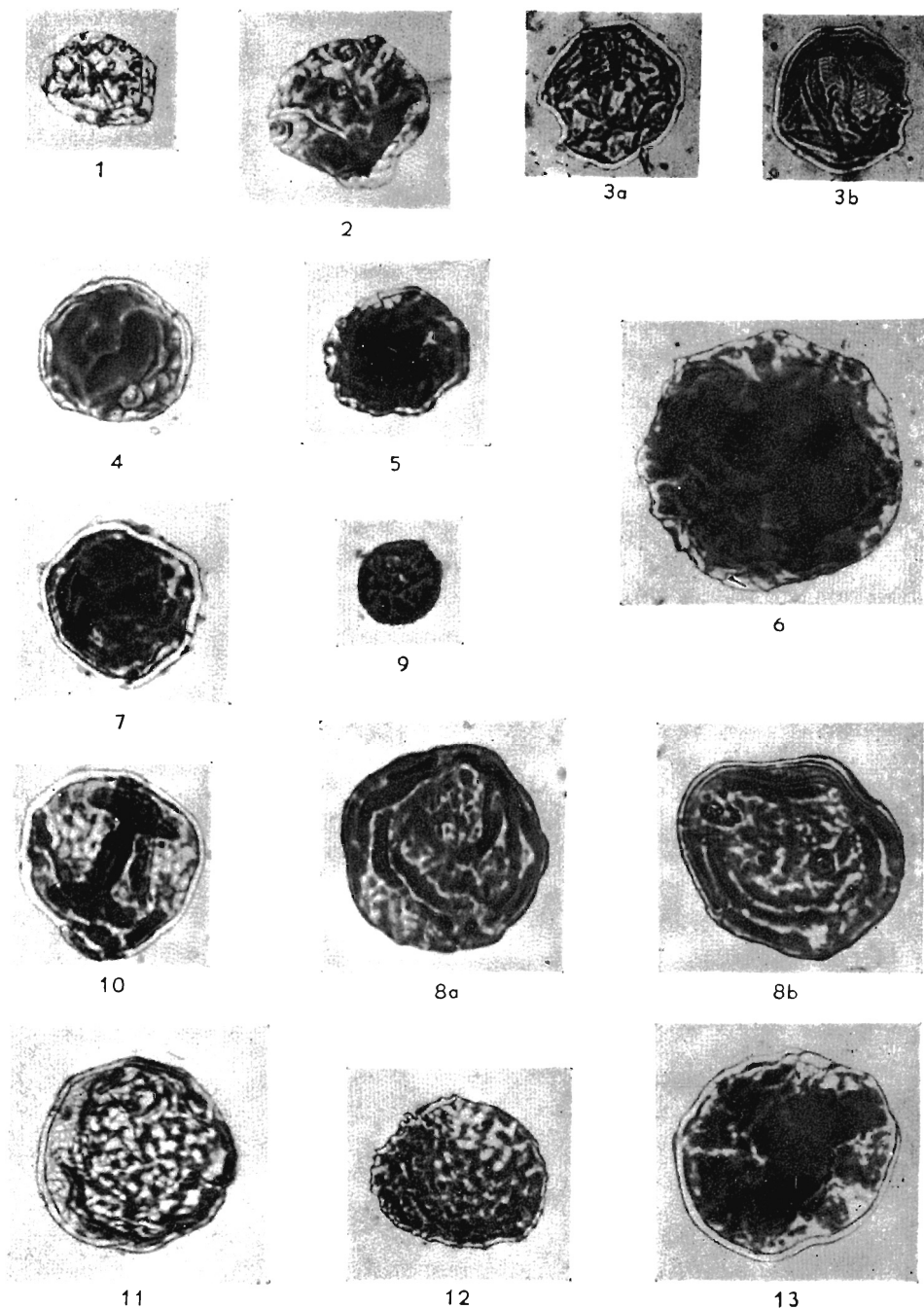
In the deposits of the Radzyń series (1067,80 ÷ 1205,00 m) and the Kapłonosy series (1205,00 ÷ 1344,80 m) microflora assemblages have been established (Table 1) that point to their Lower Cambrian age. This, in particular, concerns the microflora of the Radzyń series containing 25 species. Among them are forms typical of the Lower Cambrian (*Archaeohystriosphaeiridium cellulare* Tim., *Acantholigotriletes primigenum* (Naum.) Tim.). The microflora of the Radzyń series is very similar to that determined in the deposits of the Święty Krzyż Mountains, pierced by the bore holes Kędziorka and Mokradle. The microflora of the Kapłonosy series is approximate to that determined in the bore holes situated in the vicinities of Zbrza and in the bore hole Bazów (L. Jagielska, 1965).

The deposits occurring at a depth 1344,80 ÷ 1669,00 m in the bore hole Radzyń Podlaski have been referred to the Eocambrian. K. Lendzion has distinguished here 3 stratigraphical members: Mazowsze, Lublin and Siemiatycze series. In these series (Table 1) the microflora is highly abundant and points to the Eocambrian age of the deposits. As a rule, the assemblages contain representatives of *Leiosphaerida*, among them also those of greater sizes (F. ex. *Trachysphaeiridium attenuatum* Tim.), a phenomenon being typical of the Eocambrian. In the Święty Krzyż Mts, similar microflora has been found in the bore hole Bazów (below a depth of 150 m) and in the bore hole Kotuszów.

The microflora of the Eocambrian of Poland (particularly in the bore hole Radzyń Podlaski) shows great analogies with that newly discovered in the Pre-Cambrian deposits of Normandy (M. M. Roblot, 1964). This presents a possibility of biostratigraphical correlation of the oldest deposits by means of micropalaeophytological methods.

TABLICA I

- Fig. 1. *Protoleiosphaeridium minutissimum* Tim.
 Głębokość 1080,10÷1083,40 m
 Depth 1080,10÷1083,40 m
- Fig. 2. *Protoleiosphaeridium compactum* Tim.
 Głębokość 1380,50÷1385,40 m
 Depth 1380,50÷1385,40 m
- Fig. 3. *Protoleiosphaeridium glumaceum* Tim.
 Głębokość: a — 1380,50÷1382,90 m, b — 1382,90÷1385,40 m
 Depth: a — 1380,50÷1382,90 m, b — 1382,90÷1385,40 m
- Fig. 4. *Protoleiosphaeridium crassum* Tim.
 Głębokość 1067,80÷1071,90 m
 Depth 1067,80÷1071,90 m
- Fig. 5. *Protoleiosphaeridium* sp.
 Głębokość 1022,00÷1025,00 m
 Depth 1022,00÷1025,00 m
- Fig. 6. *Prototrachysphaeridium* sp.
 Głębokość 1022,00÷1025,00 m
 Depth 1022,00÷1025,00 m
- Fig. 7. *Prototrachysphaeridium incrassatum* Tim.
 Głębokość 1625,40÷1630,80 m
 Depth 1625,40÷1630,80 m
- Fig. 8. *Prototrachysphaeridium nevelense* Tim.
 Głębokość: a — 1380,50÷1382,90 m, b — 1536,90÷1538,00 m
 Depth: a — 1380,50÷1382,90 m, b — 1536,90÷1538,00 m
- Fig. 9. *Prototylosphaeridium asper* Tim.
 Głębokość 1635,30÷1640,40 m
 Depth 1635,30÷1640,40 m
- Fig. 10. *Kildinella giperboreica* Tim.
 Głębokość 1022,00÷1025,00 m
 Depth 1022,00÷1025,00 m
- Fig. 11. *Stictosphaeridium implexum* Tim.
 Głębokość 1098,30÷1102,50 m
 Depth 1098,30÷1102,50 m
- Fig. 12. *Protolophosphaeridium grumosum* Tim.
 Głębokość 1067,80÷1071,90 m
 Depth 1067,80÷1071,90 m
- Fig. 13. *Trachyoligotriletum obsoletum* (Naum.) Tim.
 Głębokość 1080,10÷1083,40 m
 Depth 1080,10÷1083,40 m



TABLICA II

Fig. 1. *Prototrematosphaeridium* sp.

Głębokość: a — 1067,80 ÷ 1071,90 m, b — 1185,60 ÷ 1196,00 m, c — 1240,00 ÷ 1240,70 m

Depth: a — 1067,80 ÷ 1071,90 m, b — 1185,60 ÷ 1196,00 m, c — 1240,00 ÷ 1240,70 m

Fig. 2. *Protovavososphaeridium vavosum* Tim.

Głębokość 1080,10 ÷ 1083,40 m

Depth 1080,10 ÷ 1083,40 m

Fig. 3. *Protozonosphaeridium* sp.

Głębokość 1067,80 ÷ 1071,90 m

Depth 1067,80 ÷ 1071,90 m

Fig. 4. *Trachysphaeridium attenuatum* Tim.

Głębokość: a — 1508,60 ÷ 1514,70 m, b — 1536,90 ÷ 1538,00 m, c — 1635,30 ÷ 1640,40 m

Depth: a — 1508,60 ÷ 1514,70 m, b — 1536,90 ÷ 1538,00 m, c — 1635,30 ÷ 1640,40 m

Fig. 5. *Archaeohystrichosphaeridium cellulare* Tim.

Głębokość 1080,10 ÷ 1083,40 m

Depth 1080,10 ÷ 1083,40 m

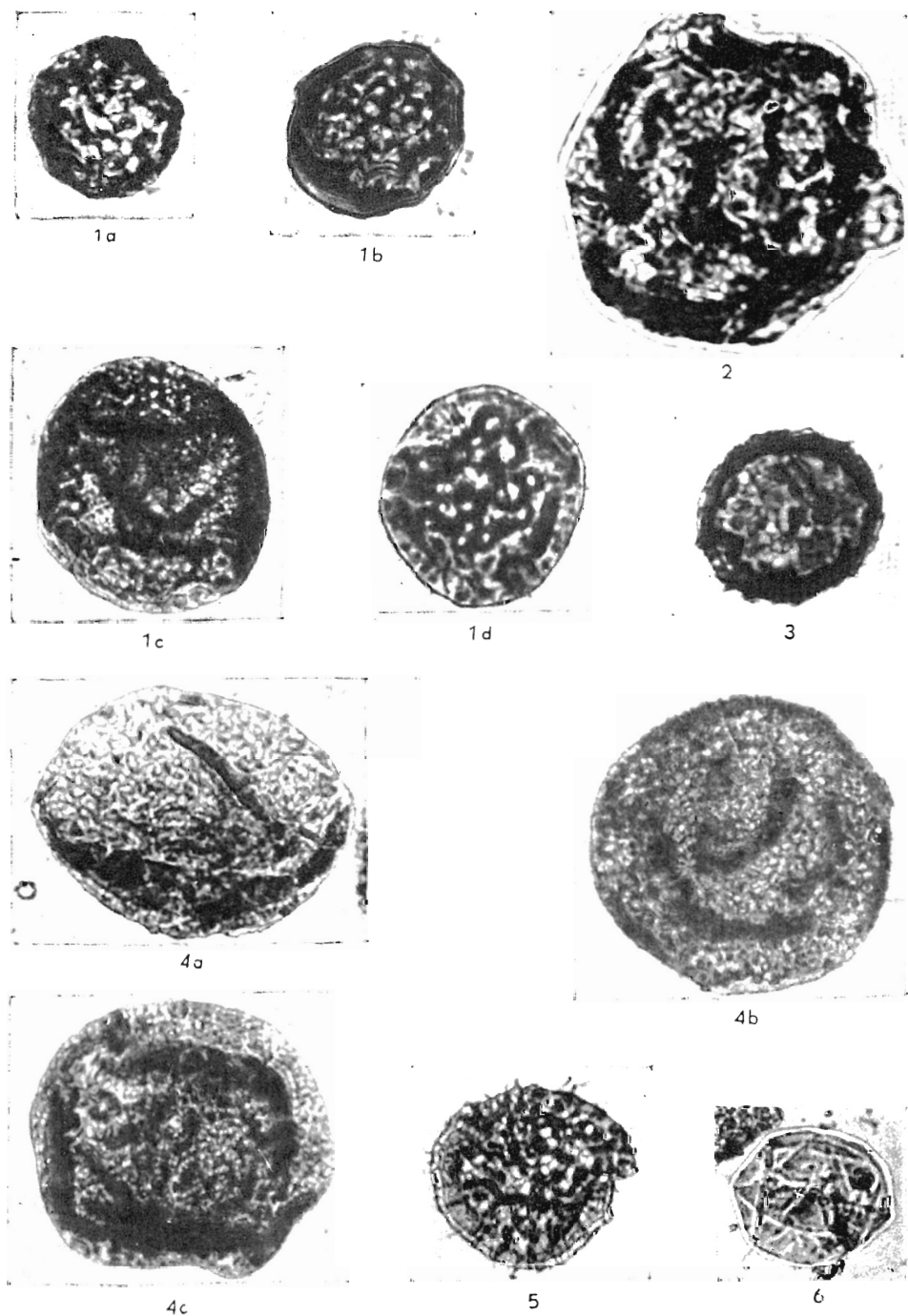
Fig. 6. *Trachyoligotripletum hyalinum* (Naum.) Tim.

Głębokość 1067,80 ÷ 1071,90 m

Depth 1067,80 ÷ 1071,90 m

Wszystkie zdjęcia wykonano przy powiększeniu 6,3 × 40

All the photographs are made enlargement 6,3 × 40



Ludmiła JAGIELSKA — Mikroflora w utworach eokambru i dolnego kambru wschodniej Polski

TABLICA III

Fig. 1. *Trachyoligotriletum pellucidum* Tim.

Głębokość: a — 1118,40 ÷ 1123,70 m, b — 1130,00 ÷ 1133,00 m

Depth: a — 1118,40 ÷ 1123,70 m, b — 1130,00 ÷ 1133,00 m

Fig. 2. *Trachyoligotriletum alutaceum* Tim.

Głębokość 1067,80 ÷ 1071,90 m

Depth 1067,80 ÷ 1071,90 m

Fig. 3. *Ocridoligotriletum kryštofovichi* (Naum.) Tim.

Głębokość 1067,80 ÷ 1071,90 m

Depth 1067,80 ÷ 1071,90 m

Fig. 4. *Acantholigotriletum* sp.

Głębokość: a — 1080,10 ÷ 1083,40 m, b — 1118,40 ÷ 1123,70 m, c — 1125,60 ÷ 1129,60 m, d — 1133,80 ÷ 1138,90 m

Depth: a — 1080,10 ÷ 1083,40 m, b — 1118,40 ÷ 1123,70 m, c — 1125,60 ÷ 1129,60 m, d — 1133,80 ÷ 1138,90 m

Fig. 5. *Acatholigotriletum primigenum* (Naum.) Tim.

Głębokość 1080,10 ÷ 1083,40 m

Depth 1080,10 ÷ 1083,40 m

Fig. 6. *Lopholigotriletum* sp.

Głębokość: a — 1118,40 ÷ 1123,70 m, b — 1138,90 ÷ 1144,20 m

Depth: a — 1118,40 ÷ 1123,70 m, b — 1138,90 ÷ 1144,20 m

Wszystkie zdjęcia wykonano przy powiększeniu 6,3 × 40

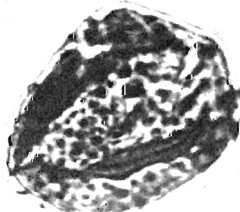
All the photographs are made enlargement 6,3 × 40



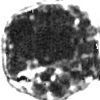
1a



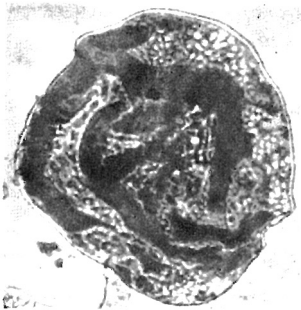
1b



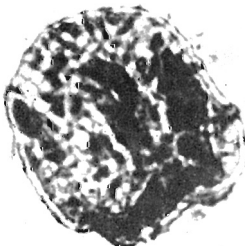
4a



3



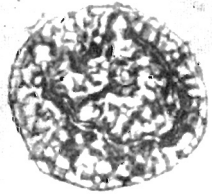
2



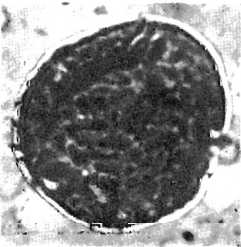
4b



4c



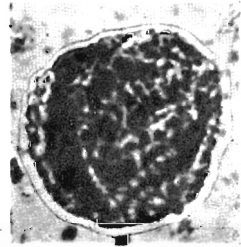
4d



5



6a



6b