

Optické metody v paleontologii

Studují se

a) Mikrofosílie

b) Části, detaily a vnitřní struktura makrofosílií

- 1. pomocí binokulární lupy - objekty na hranici viditelnosti
- výplavy, nábrusy x naleptané povrchy, tenké úštěpy**
- 2. v prosvětlovacích mikroskopech
– výbrusy (polarizované světlo), maceráty (biologické mikroskopy)**
-
- 4. v elektronovém mikroskopu**

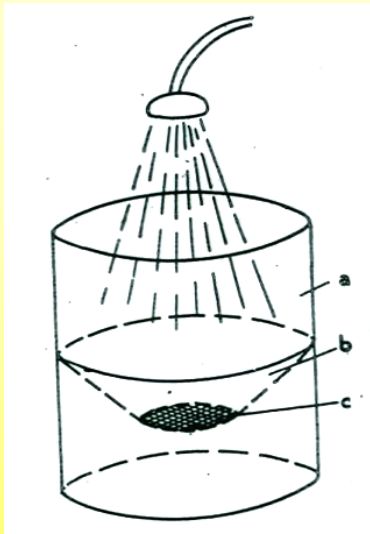
binokulární lupa

Výplavy:

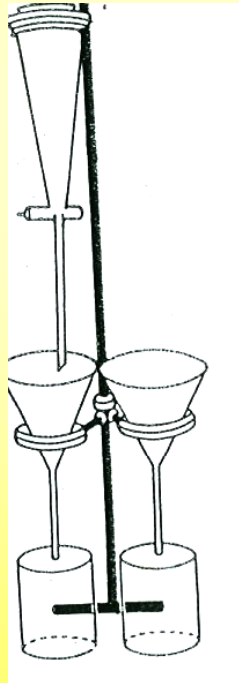
Horniny , ze kterých se dají mikrofosílie vyseparovat sypká

- rozdužovací metody – rozdrcení, vysušení, zmrznutí, rozplavení, vysátí vzduchu pod vývěvou , povaření se sodou - dobré pro jílovité horniny. Zahřívání s peroxidem vodíku.

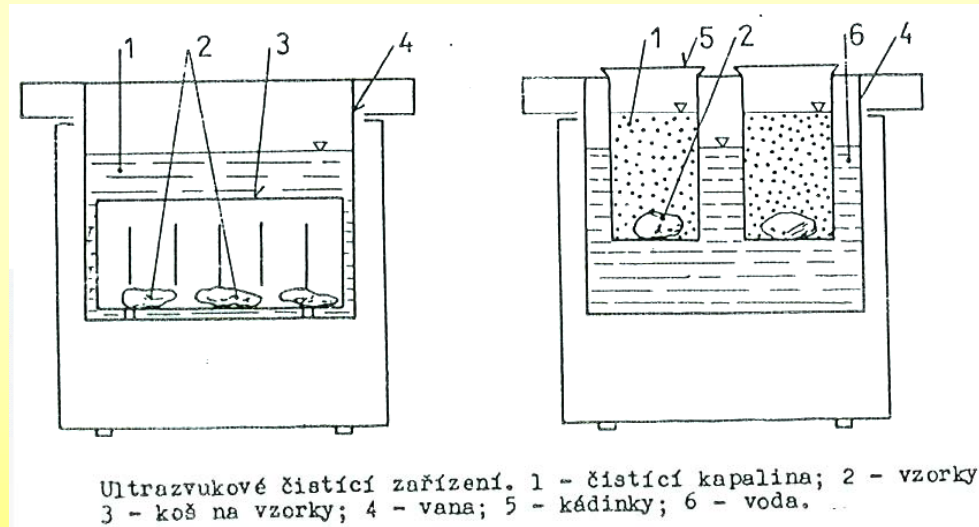
Separace - plavení- za pomoci sít, většinou není nutná zrnitostní frakce, používají se síta – 0,06mm – pro odstranění jílovité frakce.



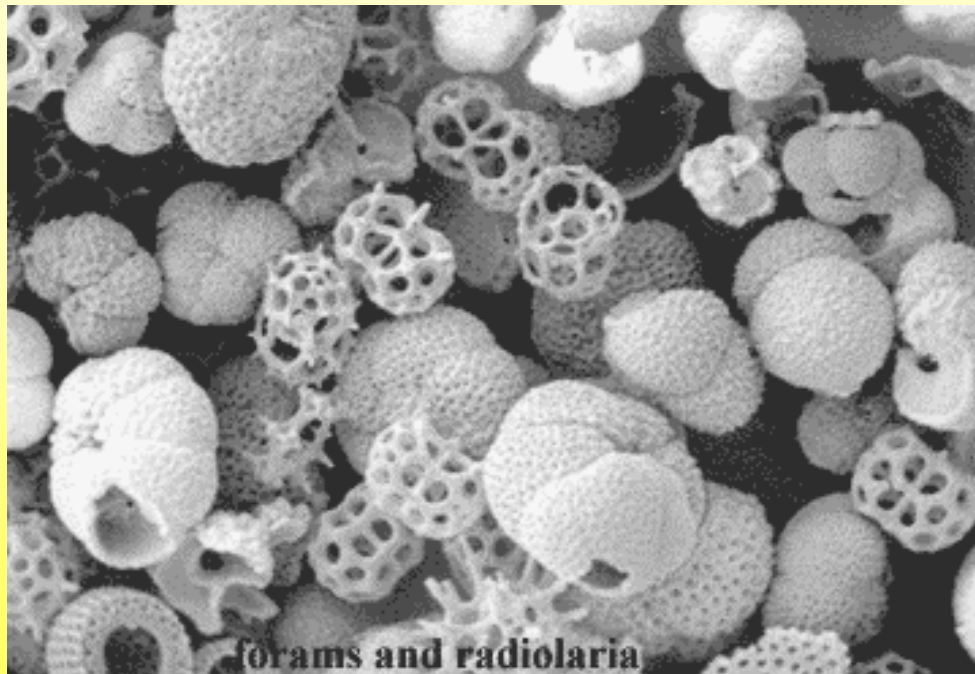
Plavící síta pro mikrofosílie



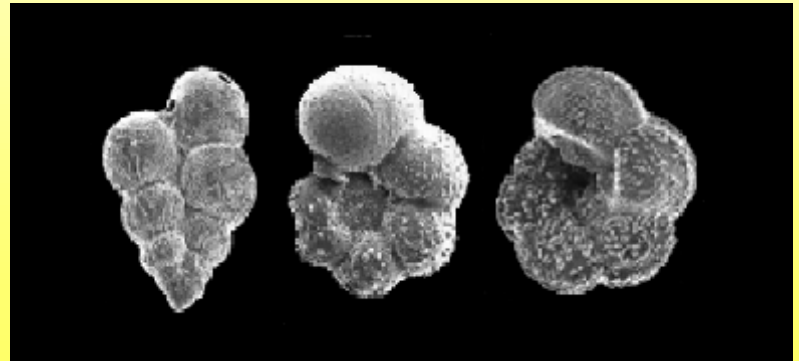
Separace za pomoci
Rozdílné hmotnosti
- těžké kapaliny



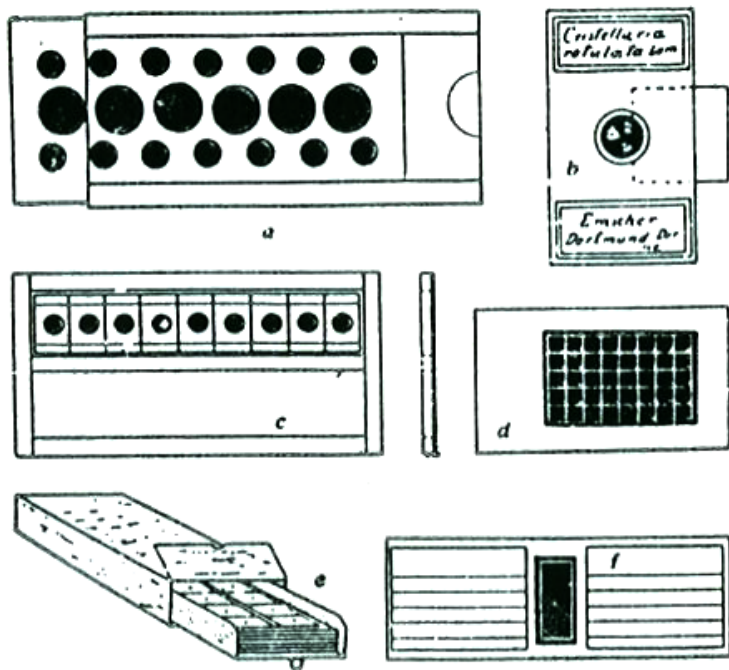
výplav



forams and radiolaria



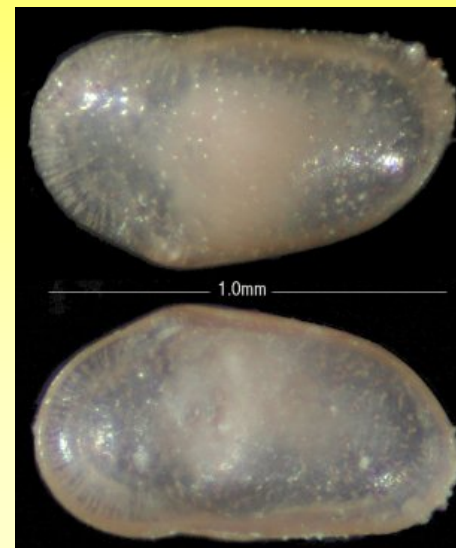
– vybírání mikrofosilií – preparační jehly, pinzety
uchovávání ve schránkách



Různé typy Frankových preparačních komůrek. (Podle Compa a Harny.)

a – velká komůrka pro společenstva mikrofosilií, *b* – běžně užívaná jednoduchá komůrka, *c* – líska na uchovávání komůrek, *d* – jiný typ velké komůrky pro společenstva mikrofosilií, *e* – schránka na lísce s komůrkami, *f* – komůrka na relativně velké mikrofosilie.

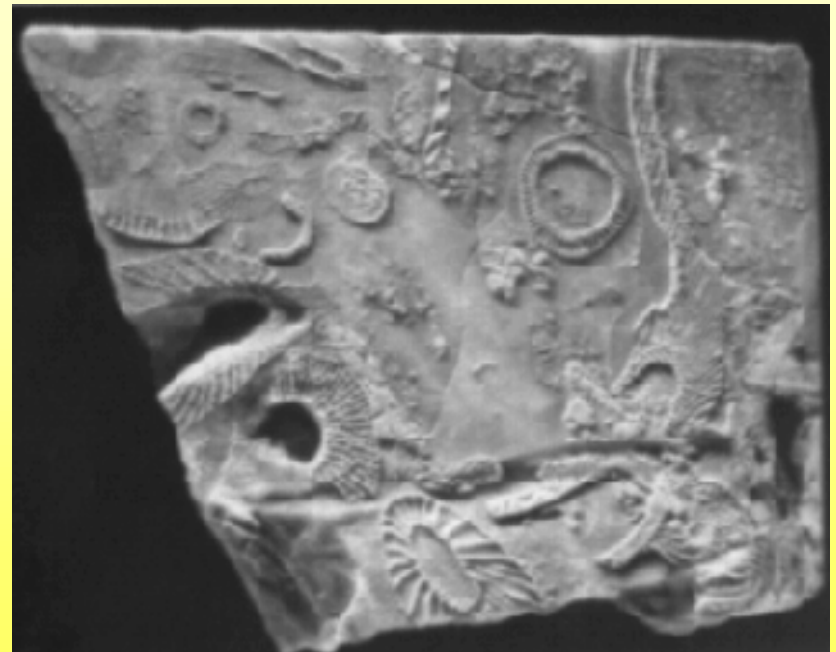
Komůrky mají uprostřed lakované jamky – černé na světlé mikrofosilie
Bílé na makrospory a semena





nábrusy nebo naopak vyvětrané plochy

-případně naleptané (HCl) –
fosílie většinou příměs dolomitu





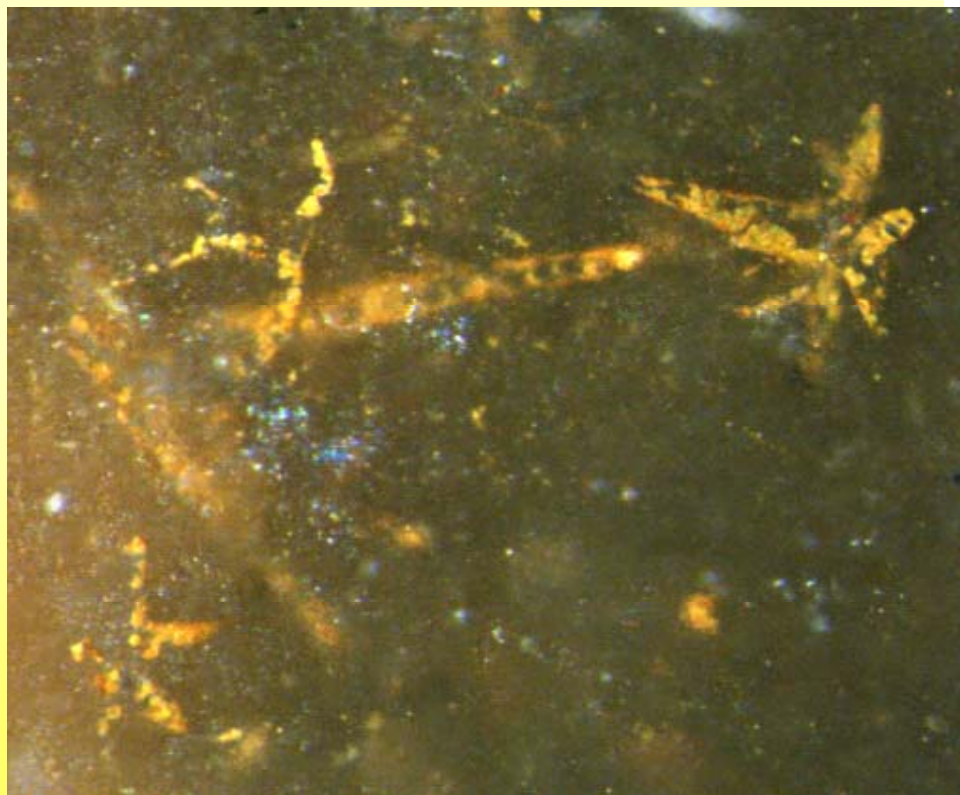
Detail očí trilobita

Připojení listů
a forma žilnatiny u rostlin

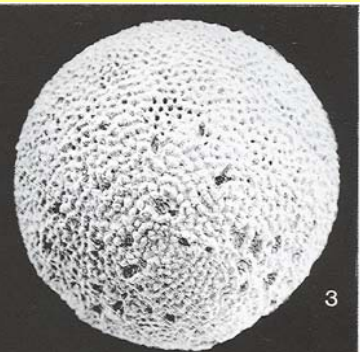


Alethopteris

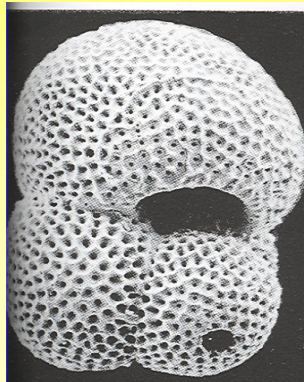
-tenké úštěpy – často silicity (průsvitné)



Foraminifera



Orbulina suturalis Br.



Globigerinoides trilobus Rss.



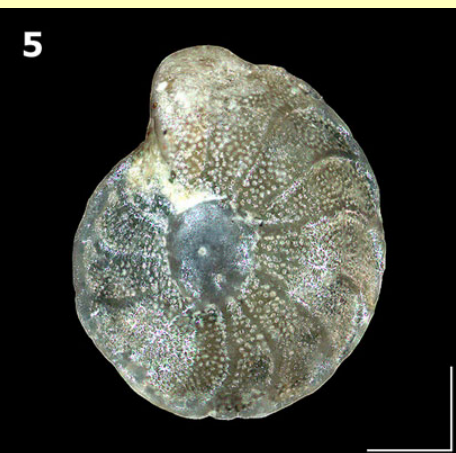
Sponge spicules with forams and radiolaria



Uvigerina



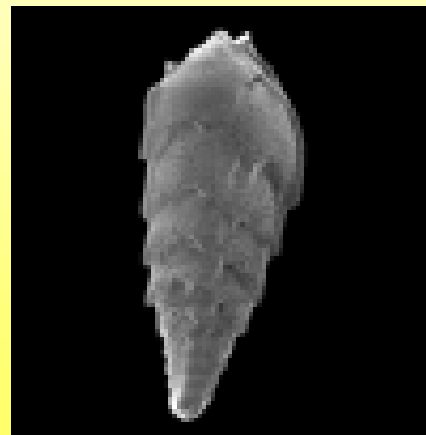
Laticarinina pauperata
(Parker and Jones), 1865



Cibicidoides



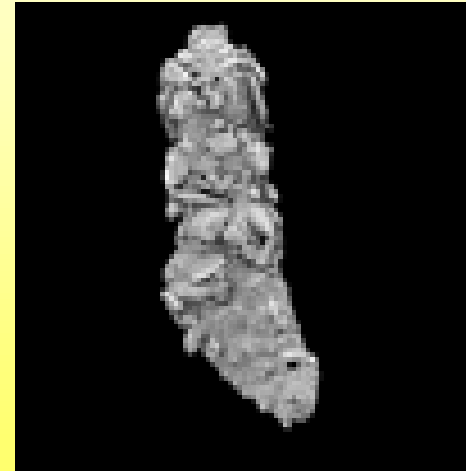
Adelosina sp.



Bolivina

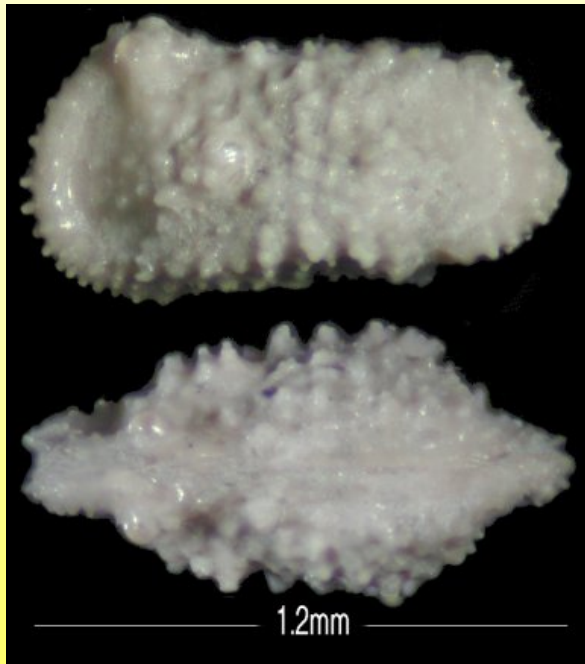
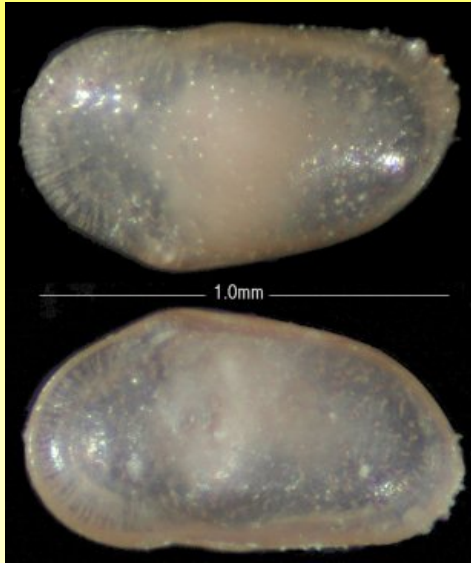


Lagena

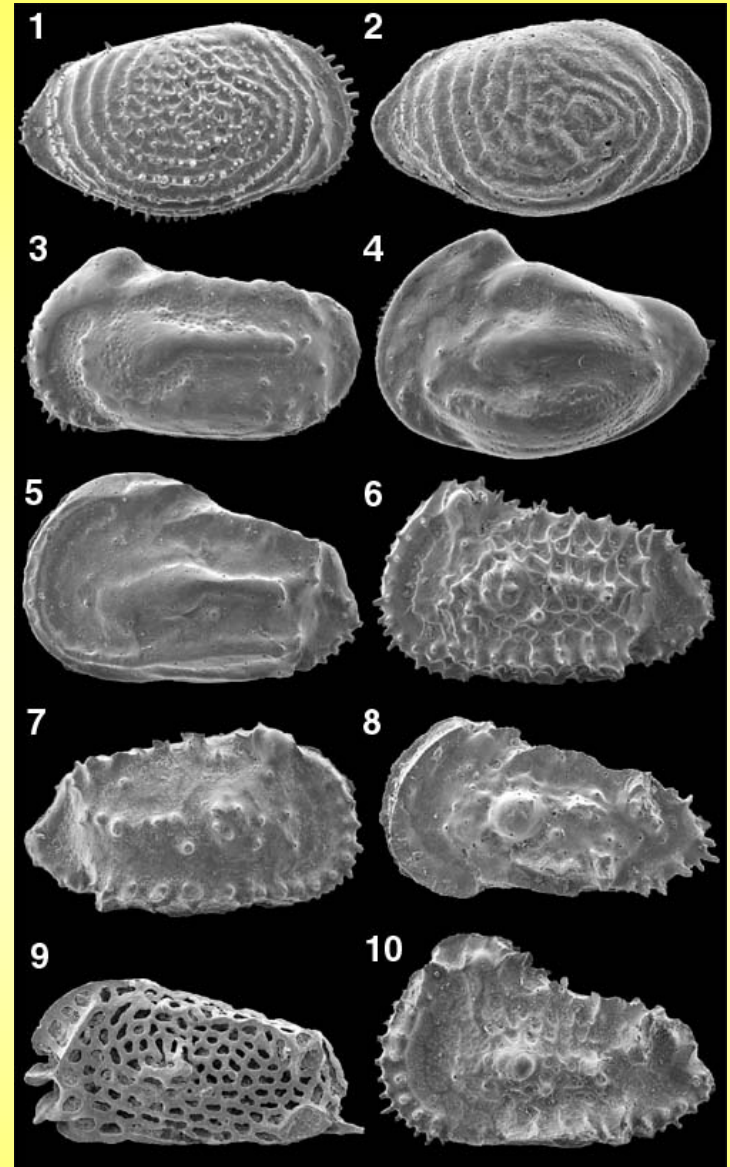


Reophax

Ostrakoda

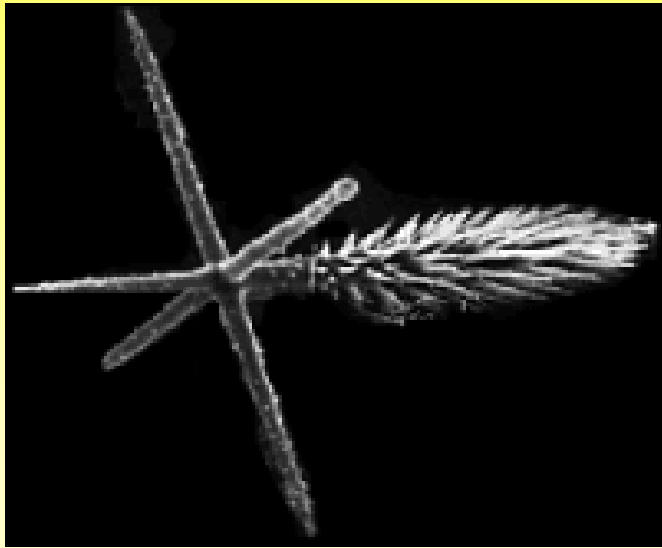


Protocythere alba



- | | |
|--|--|
| 1) <i>Neocythere denticulata</i> | 6) <i>Cythereis reticulata</i> |
| 2) <i>Neocythere vanveenae</i> | 7) <i>Cythereis folkestonensis</i> |
| 3) <i>Mandocythere harrisiana</i> | 8) <i>Isocythereis fortinodis</i> |
| 4) <i>Protocythere alba</i> | 9) <i>Platycythereis gaultina</i> |
| 5) <i>Cornicythereis larivourensis</i> | 10) <i>Rehacythereis luermannae</i> Gault Clay |

Houby – Porifera

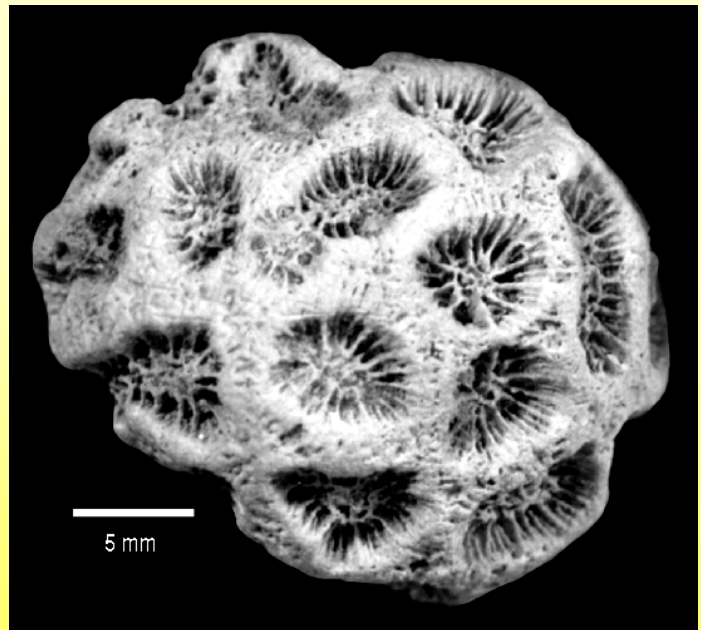


Jehlice hub

Koráli a jejich detaily



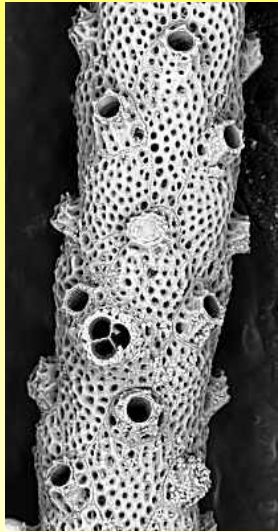
Rugosa



Favia vokesae

Budd and Johnson, 1998

Bryozoa



pazourek



Podbřežice
- mechovková bioherma

Cystodictia sp., devon, USA
(www.fossilgallery.net).

Echinodermata

Články krinoidů



Ostny ježovky

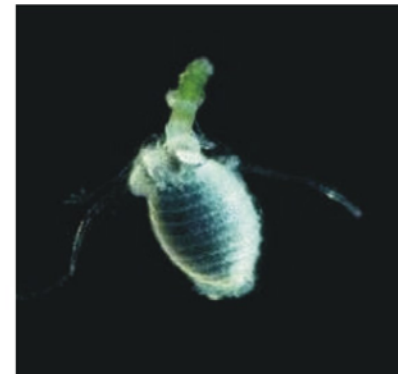
Gastropoda



Charophyta - gyrogonia



Chara connivens

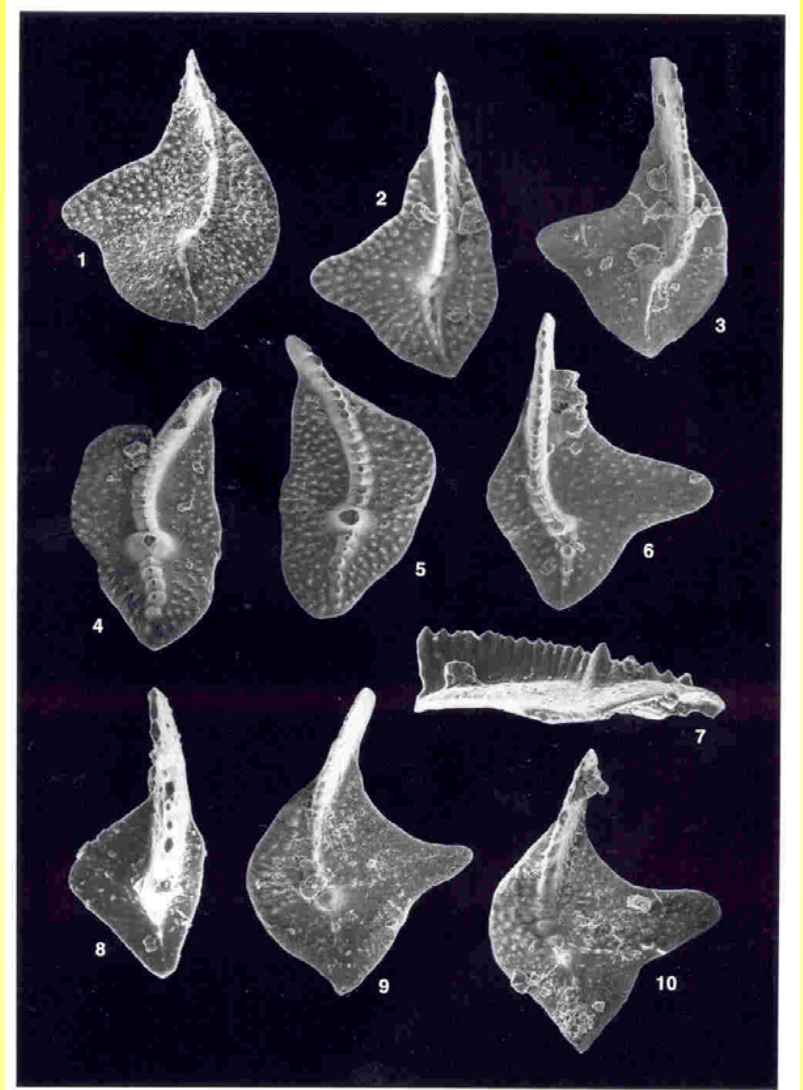
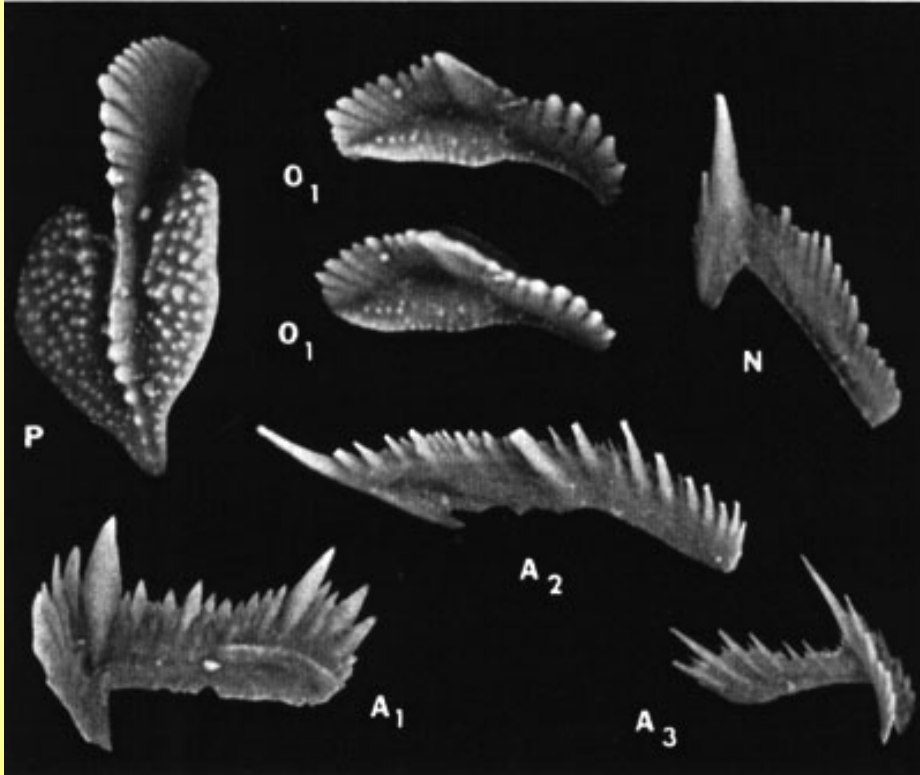


Chara contraria



Konodonta

GILBERT KLAPPER AND GRAEME M. PHILIP



Late Frasnian microfossil
conodont species of the pelagic
genus *Palmatolepis*,

Otoliths

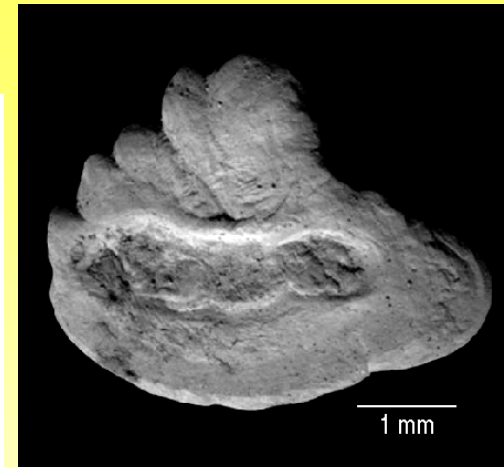
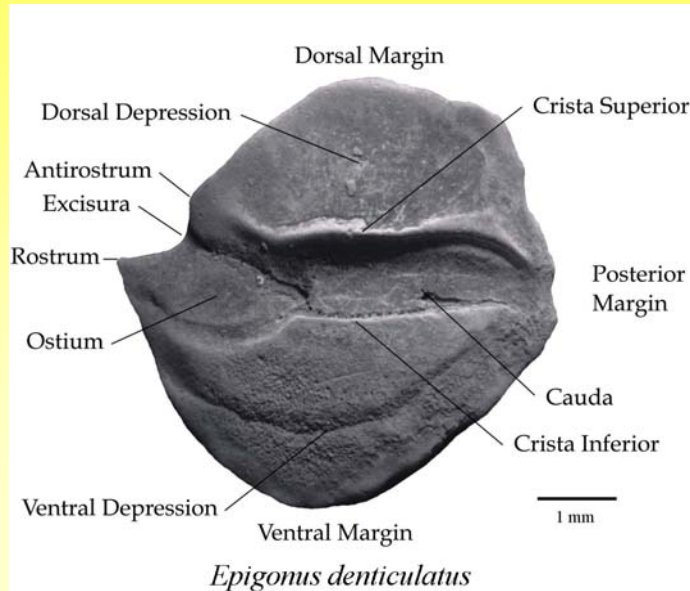
Sagittae



Asterisci



Lapilli



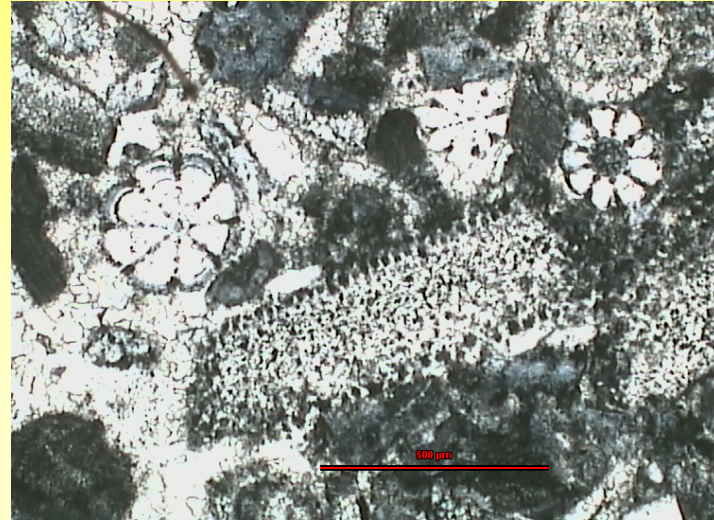
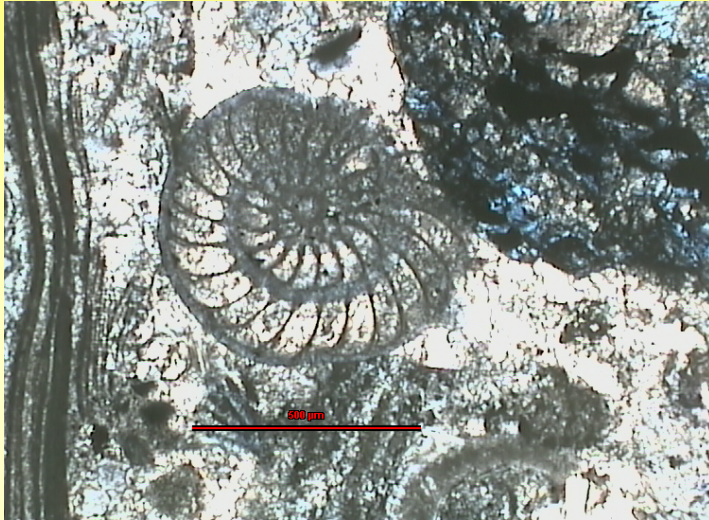
Achirus



Otolith (sagittae) in lateral view

Výbrusy – studium v prosvěcovacích mikroskopech

Někdy nelze mikrofosílie vyseparovat – jádra, pevné horniny, stejné složení schránek jako hornin ...
Studují se v tenkých řezech – většinou tenčí než pro mineralogii

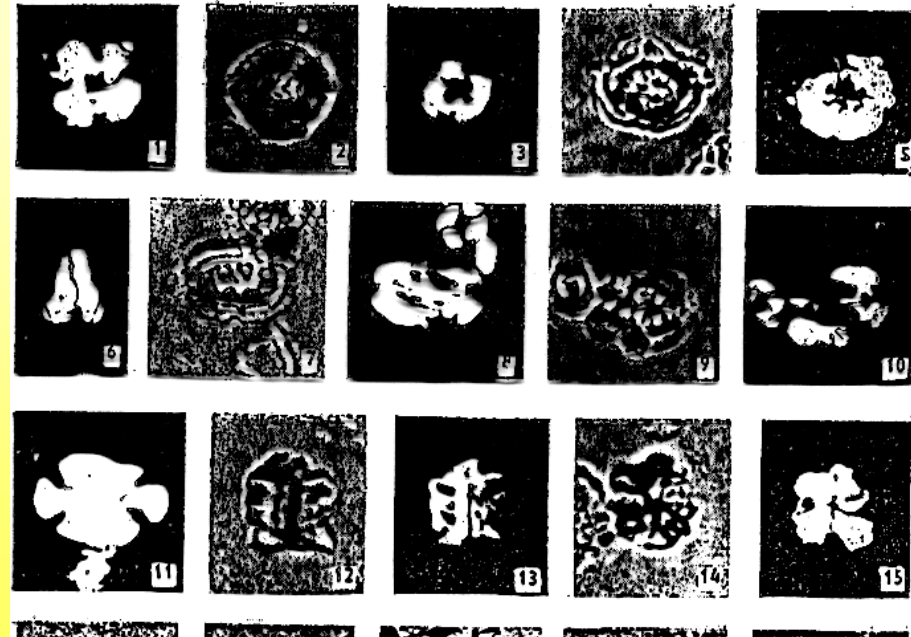


Typy mikroskopů:

1. polarizační s otočným stolem

Výhody:

- typy zhášení fosilií
- karbonátová petrografie, mikrofacie – vznik horniny, (genezi může napomocť katodová luminiscence)



2. biologické s křížovým posuvem stolku

výhody.:

- Zaznamenání přesné polohy objektů



Při pozorování se využívá tvarů a velikostí

– měření v mikroskopech – okulárové x objektivové měřítko- kalibrace



Pylová zrna

Elektronická měřítka

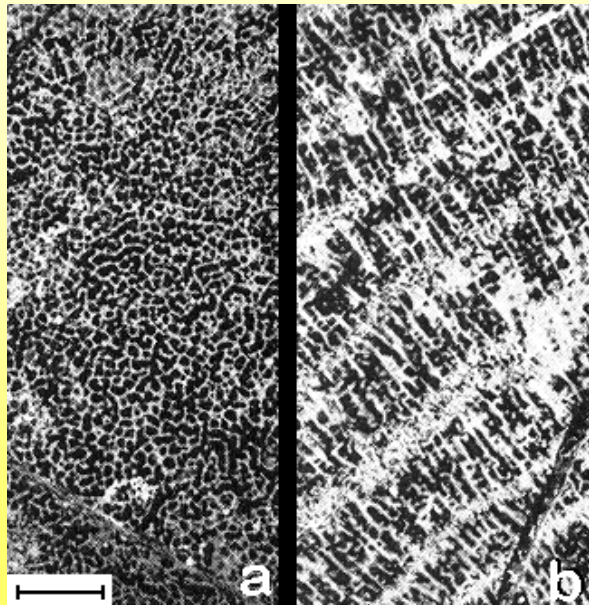


Lythraceae

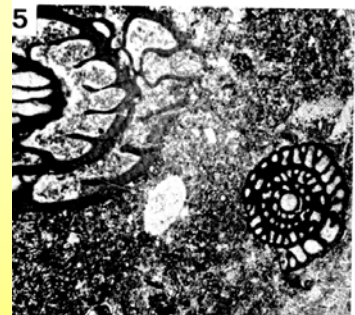
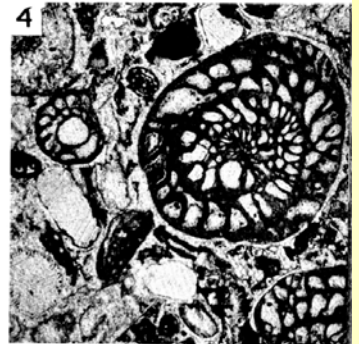
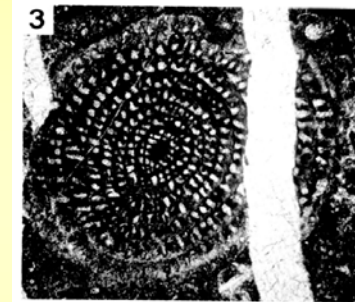
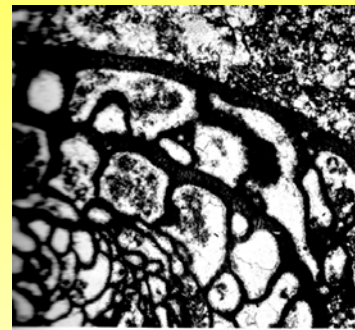
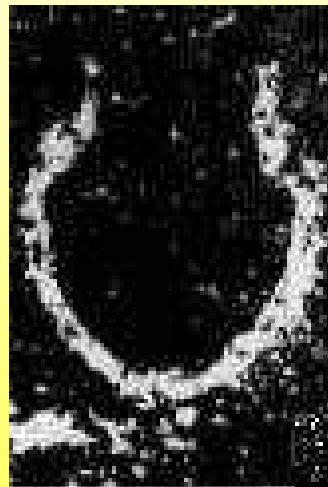
Některé mikrofosílie na výbrusech založenou systematiku



Např. vápnité řasy – červené, zelené



stromatopory



Paleozoické foraminifery

Maceráty:

macerace - chemické rozdužení horniny – fosílie odlišné složení než okolní hornina

HCl - získání křemitých fosílií.

Mikrofosílie z pazourků – HF.

Fosfátické schránky – konodonti – macerace kyselinou octovou.

Rozdužení za pomoci ultrazvuku

Fosílie s organickou acidorezistentní stěnou- složité macerace na odstranění všech minerálních částí + prosvětlení tmavé organické hmoty
– pylové preparáty, kutikuly

Uchovávají se buď v suchém stavu – obdobně jako výplavy

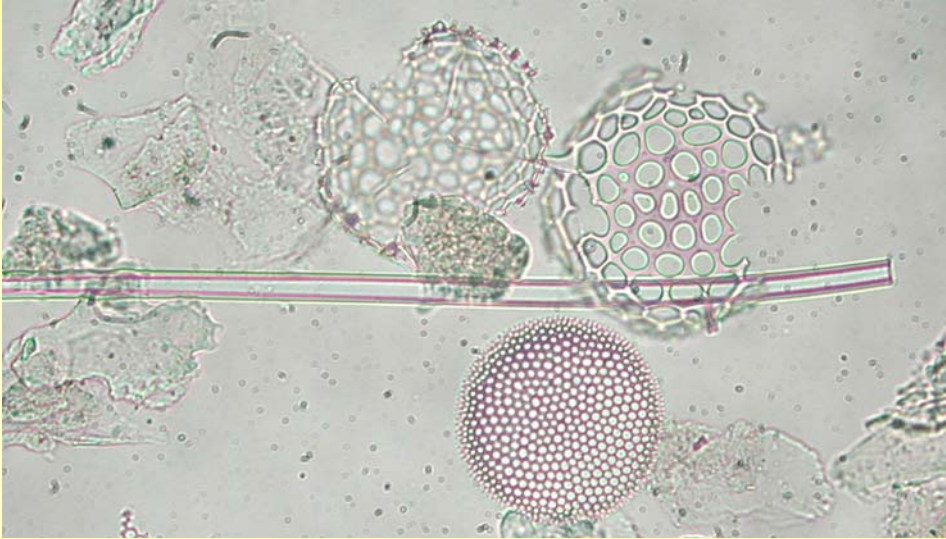
Nebo se přechovávají v glycerínu- tekuté preparáty – kapka na podložní sklo, pak krycí sklo. Lze vyrobit stálé preparáty – montovací média – glycerínová želatina, kanadský balzám.

podle velikosti objektu – binokulární lupa

konodonti



nebo biologický mikroskop s křížovým posuvem stolku



Křemité fosílie – radiolarie, diatomy, jehlice hub

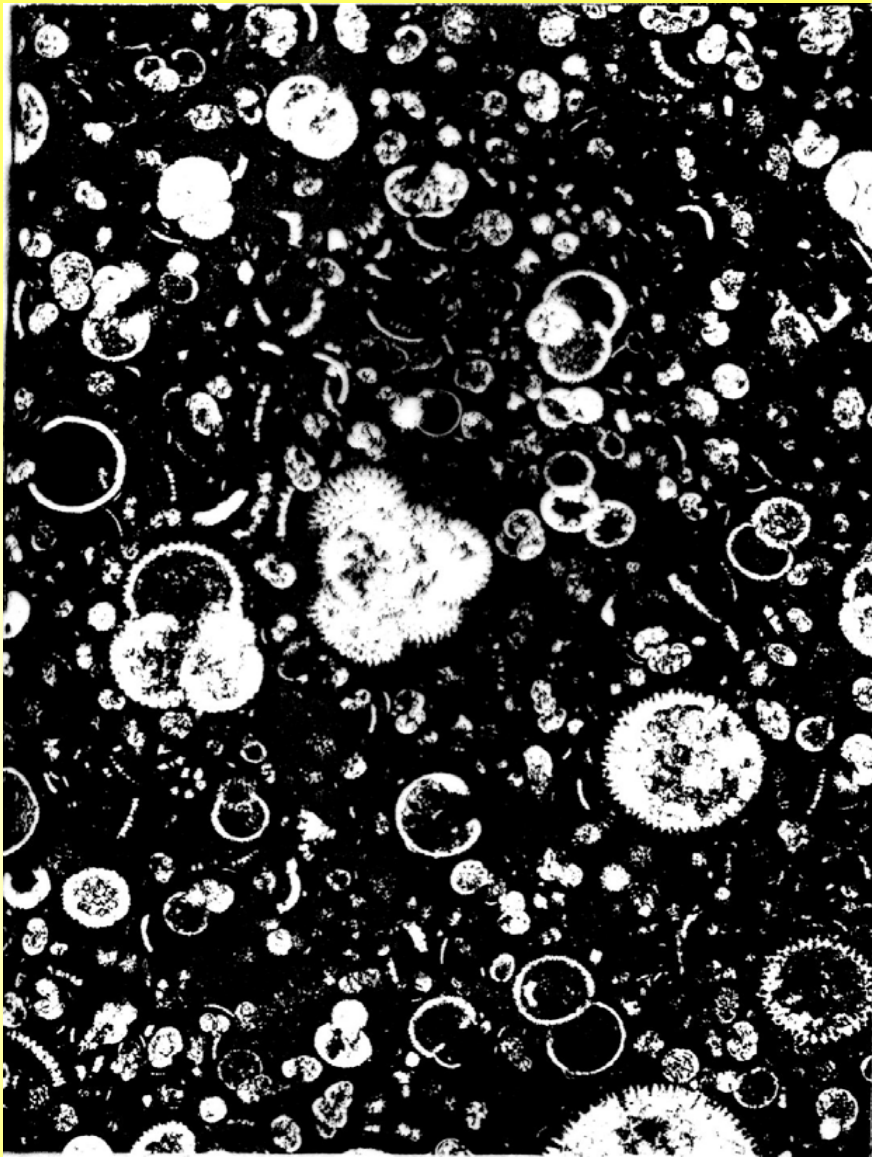


Organické výstelky foraminifer

Pro velká zvětšení (1000x) nutno využít imersní kapaliny
– vyšší index lomu než vzduch

Pylová zrna

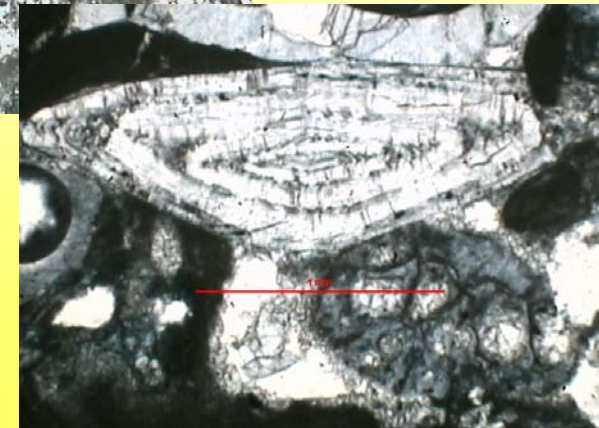
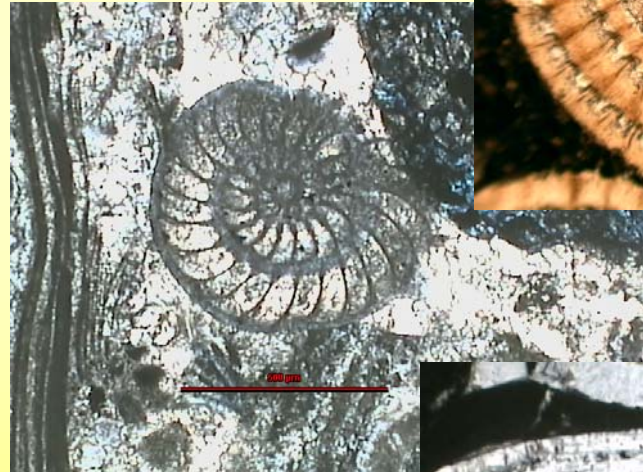




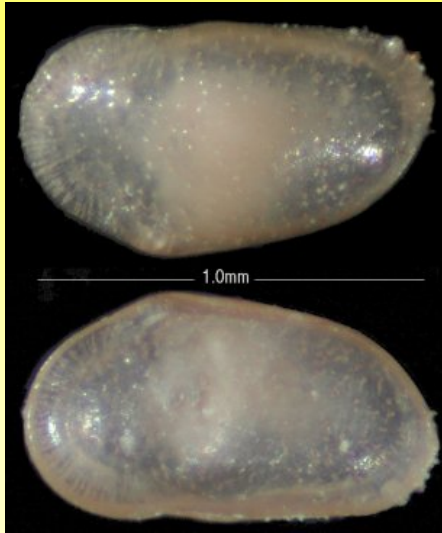
Foraminiferový hlen – hlubokomořský sediment – v hloubkách 700-6000m, vyvinut ve všech oceánech, převládá v Atlantiku -dnes hlavně globigerinový hlen - v korálových útesech mohou být místně významnější než koráli.



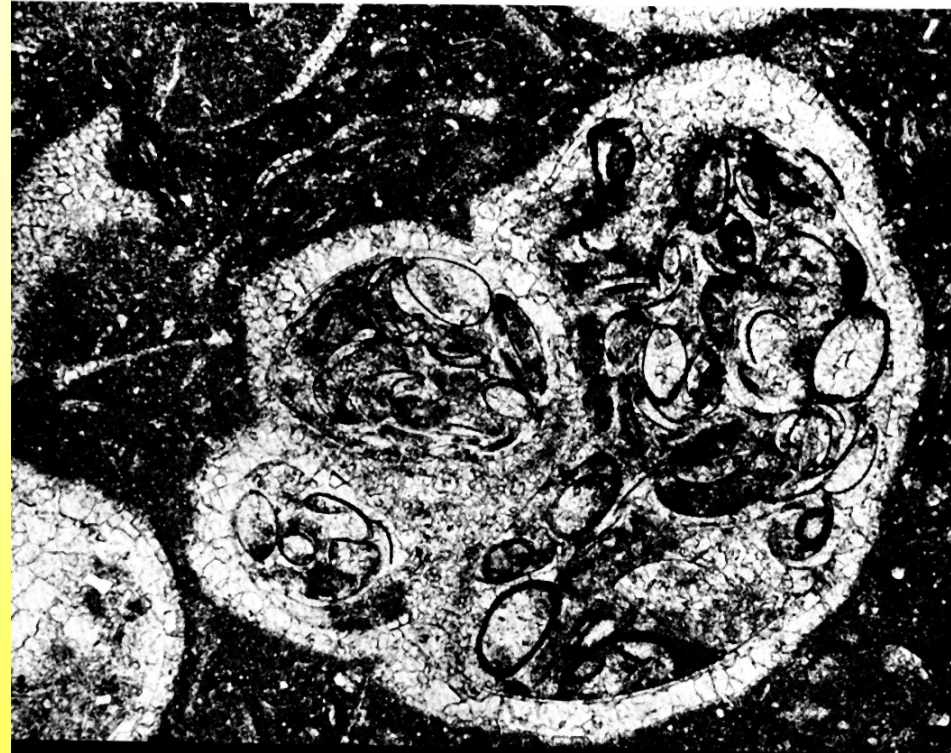
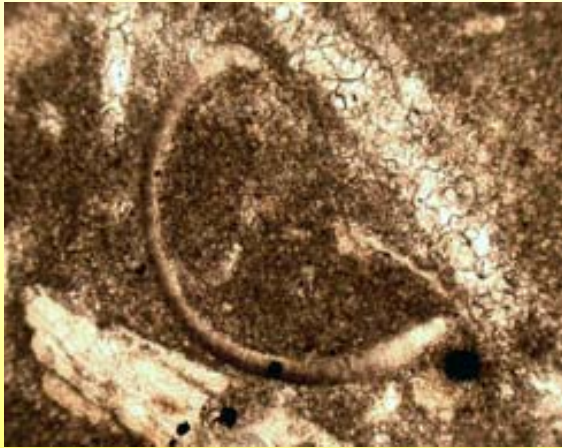
Nummulites



Ostracoda

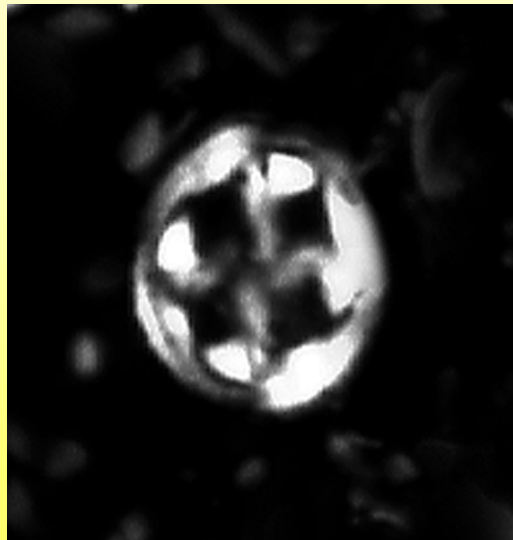


Některé se ve výbrusovém materiálu dají pouze rozeznat

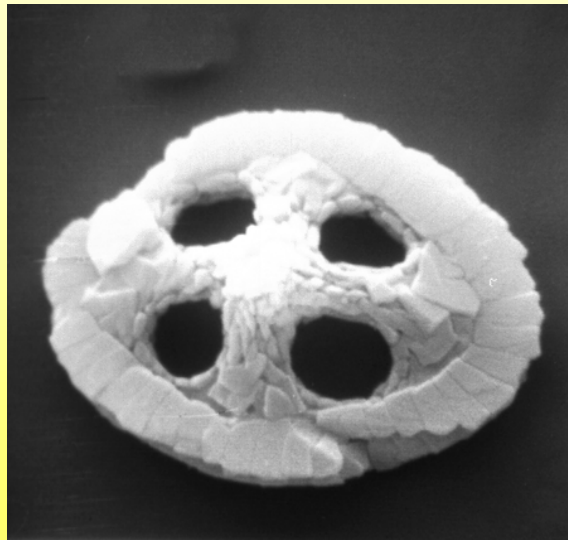




Calpionellida



Polarizační mikroskop

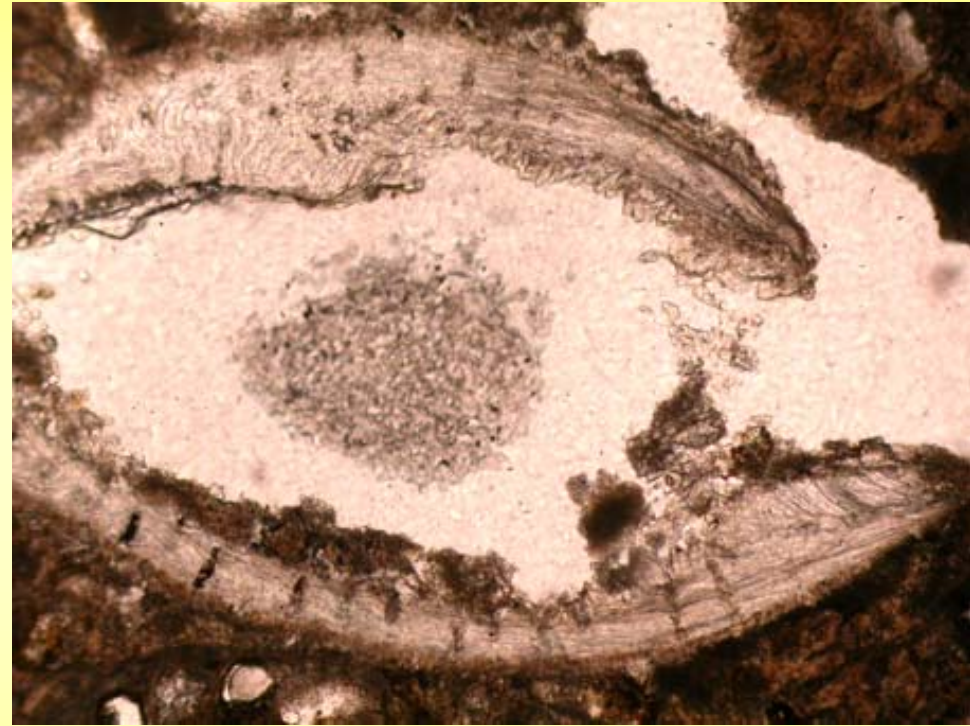
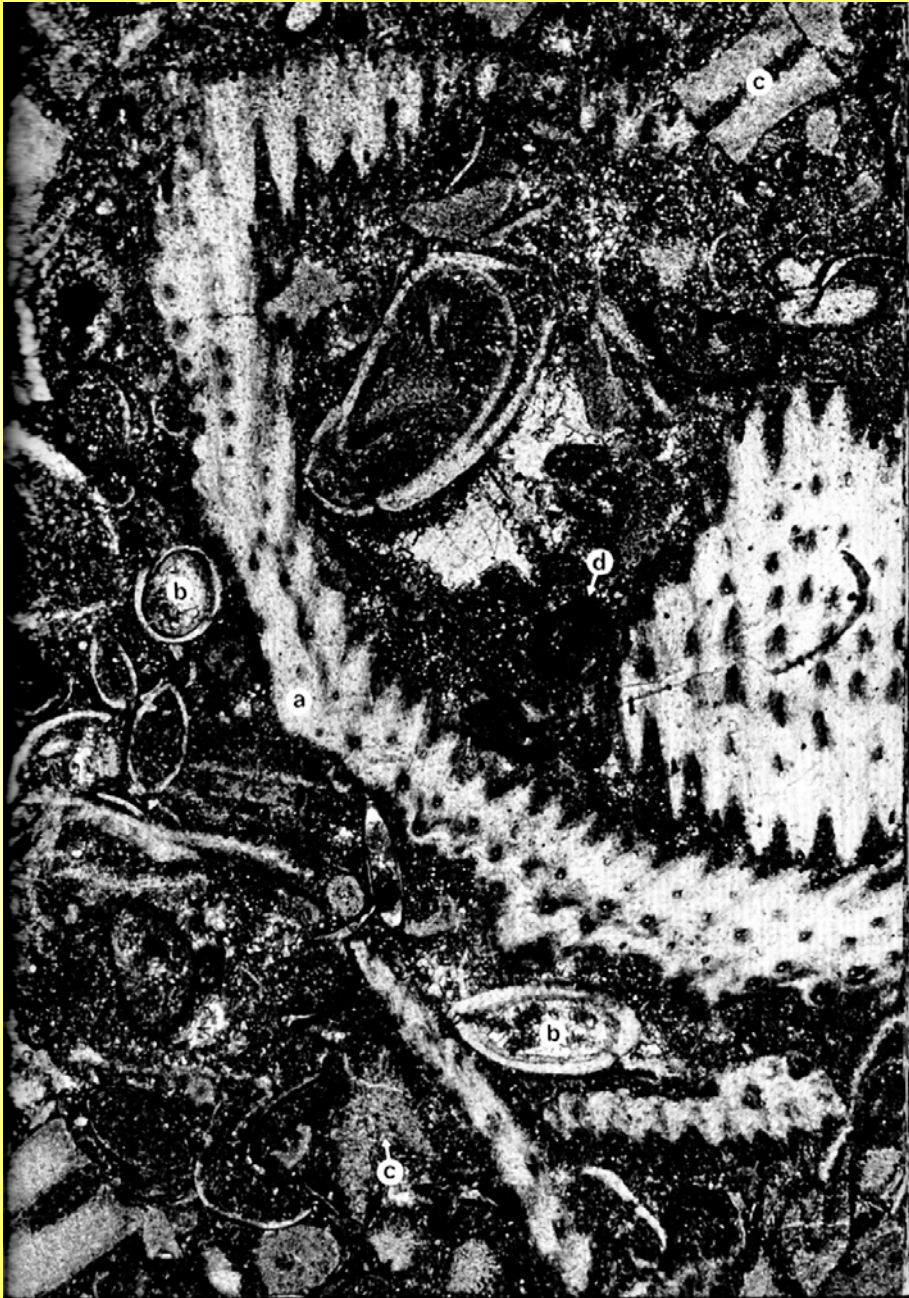


Ca - nanoplankton

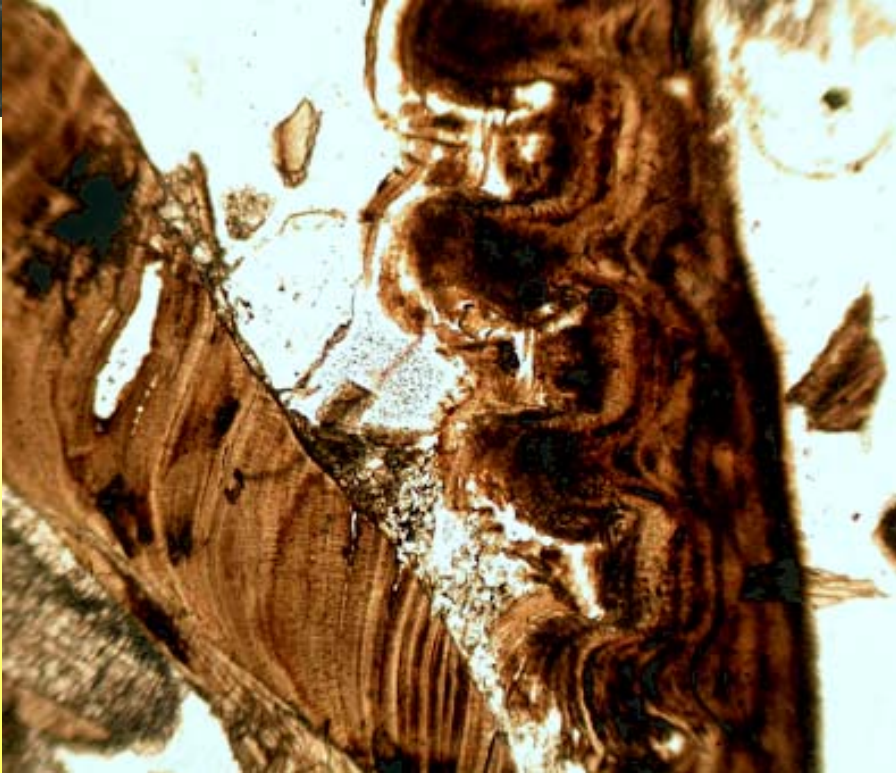
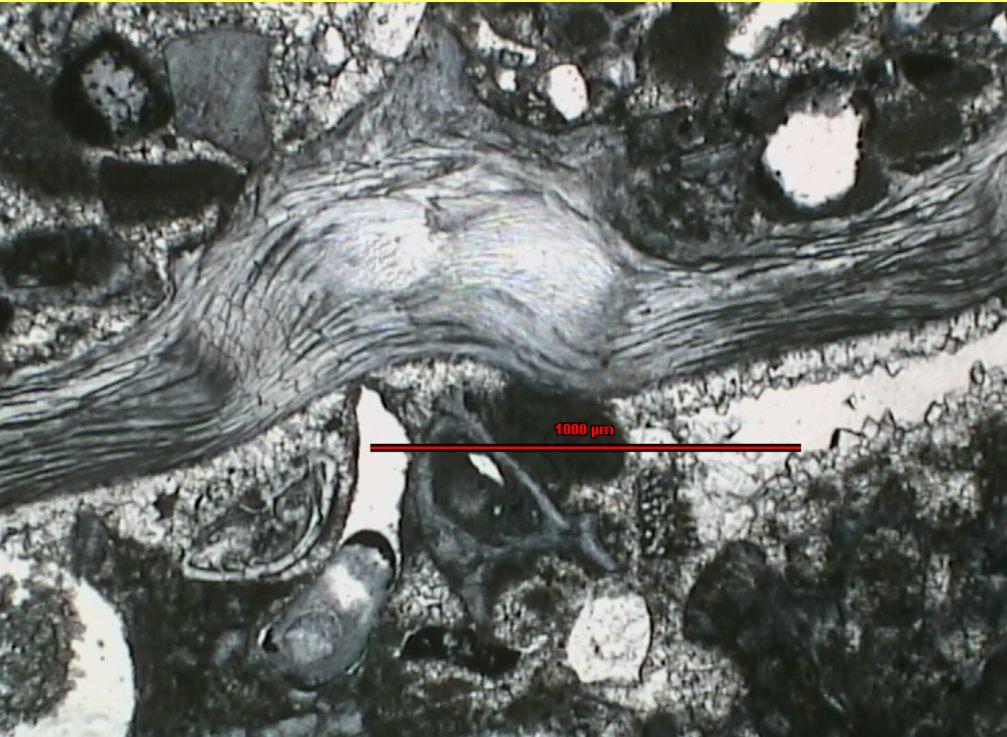
Axopodorhabdus albianus (Black, 1967)
Wind and Wise in Wise and Wind, 1977

Middle Albian-Upper Cenomanian
Folkestone, UK

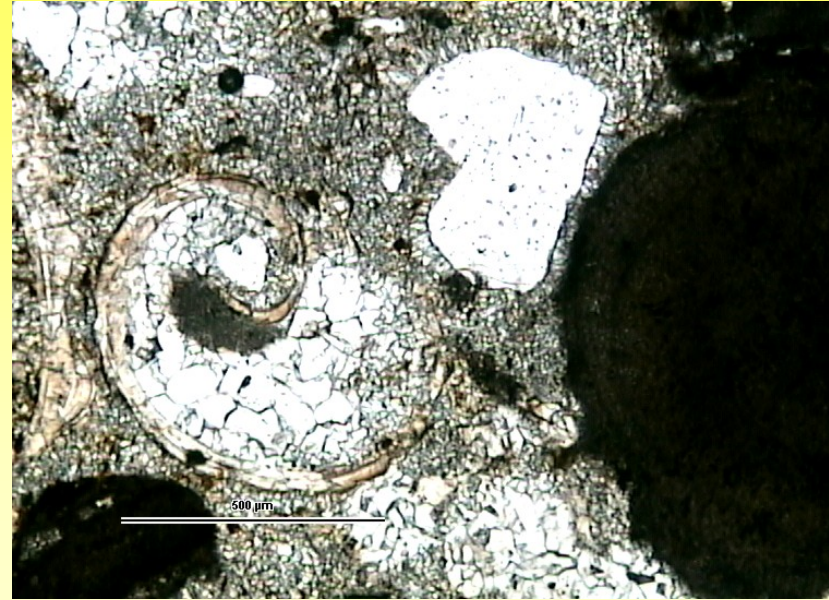
Brachiopoda



Bivalvia

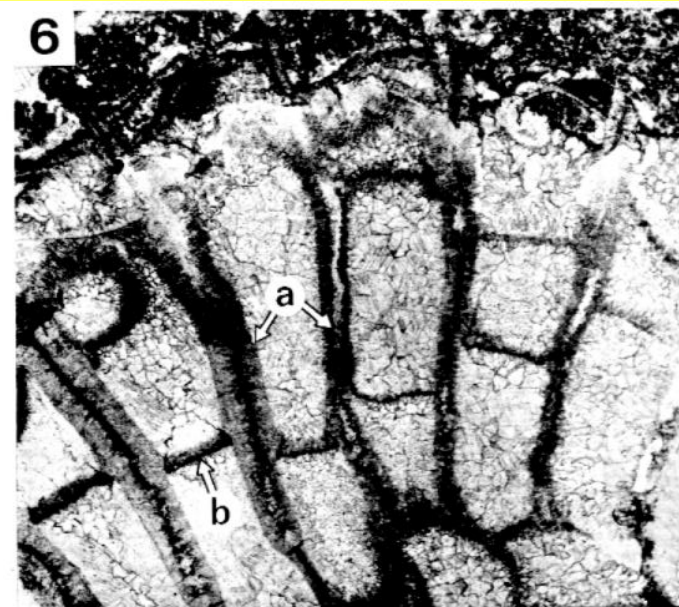
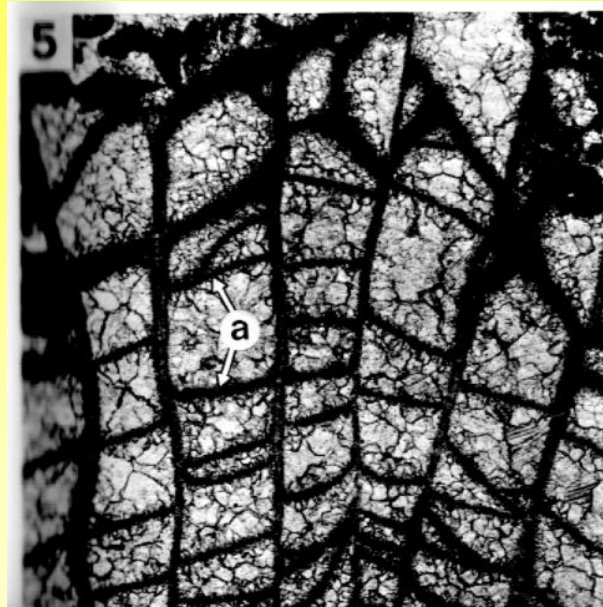


Gastropoda



Anthozoa

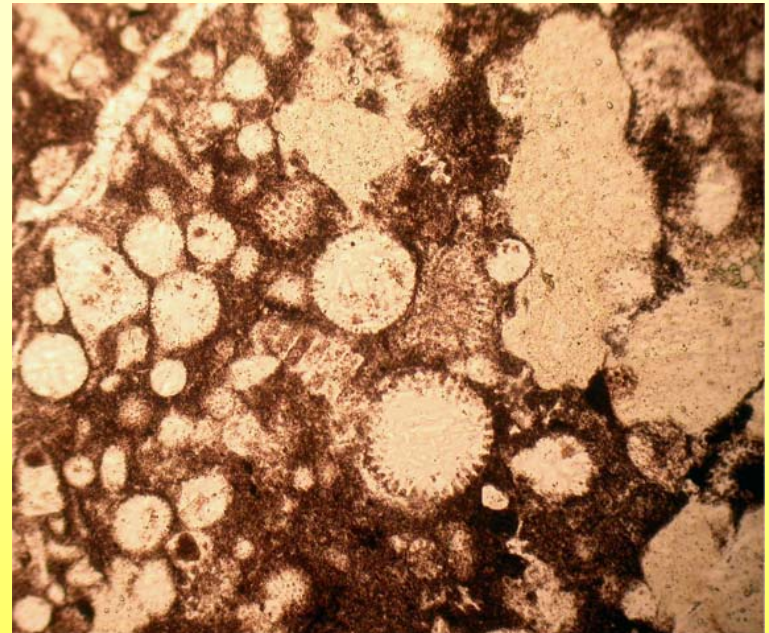
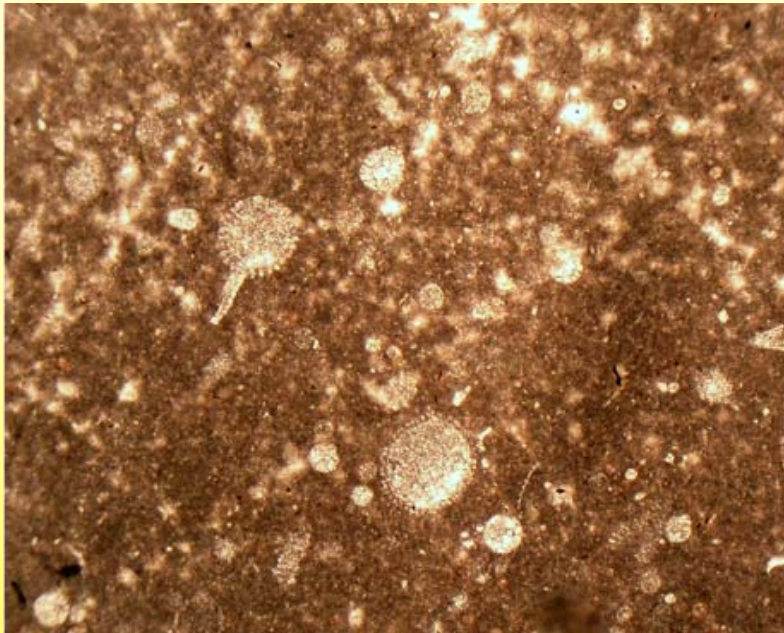
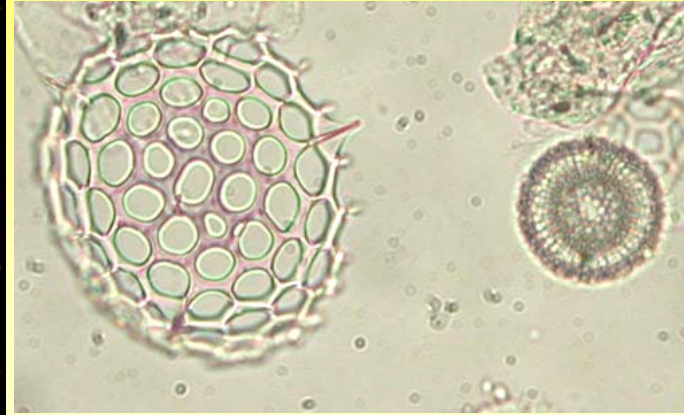
Upper Ordovician - Mid Devonian



Bryozoa



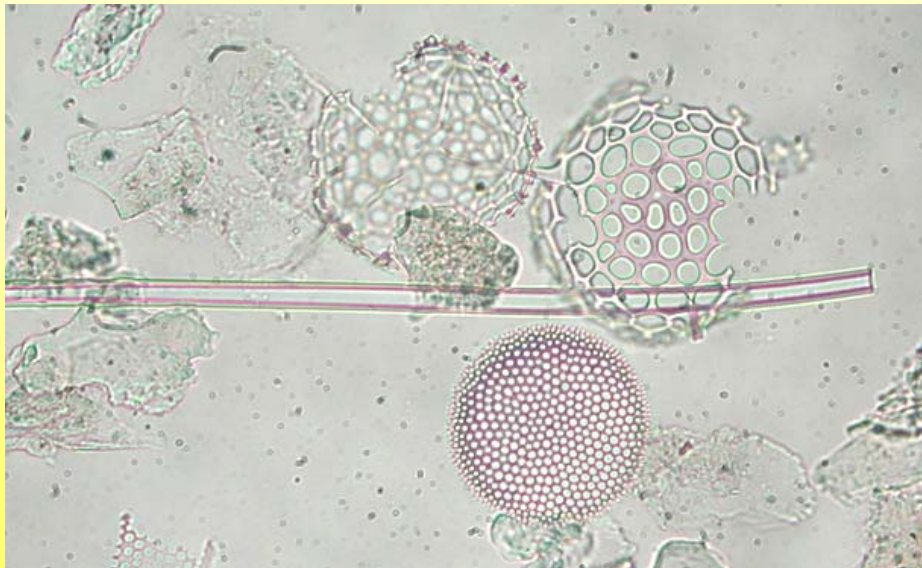
Radiolaria



Diatomaceae

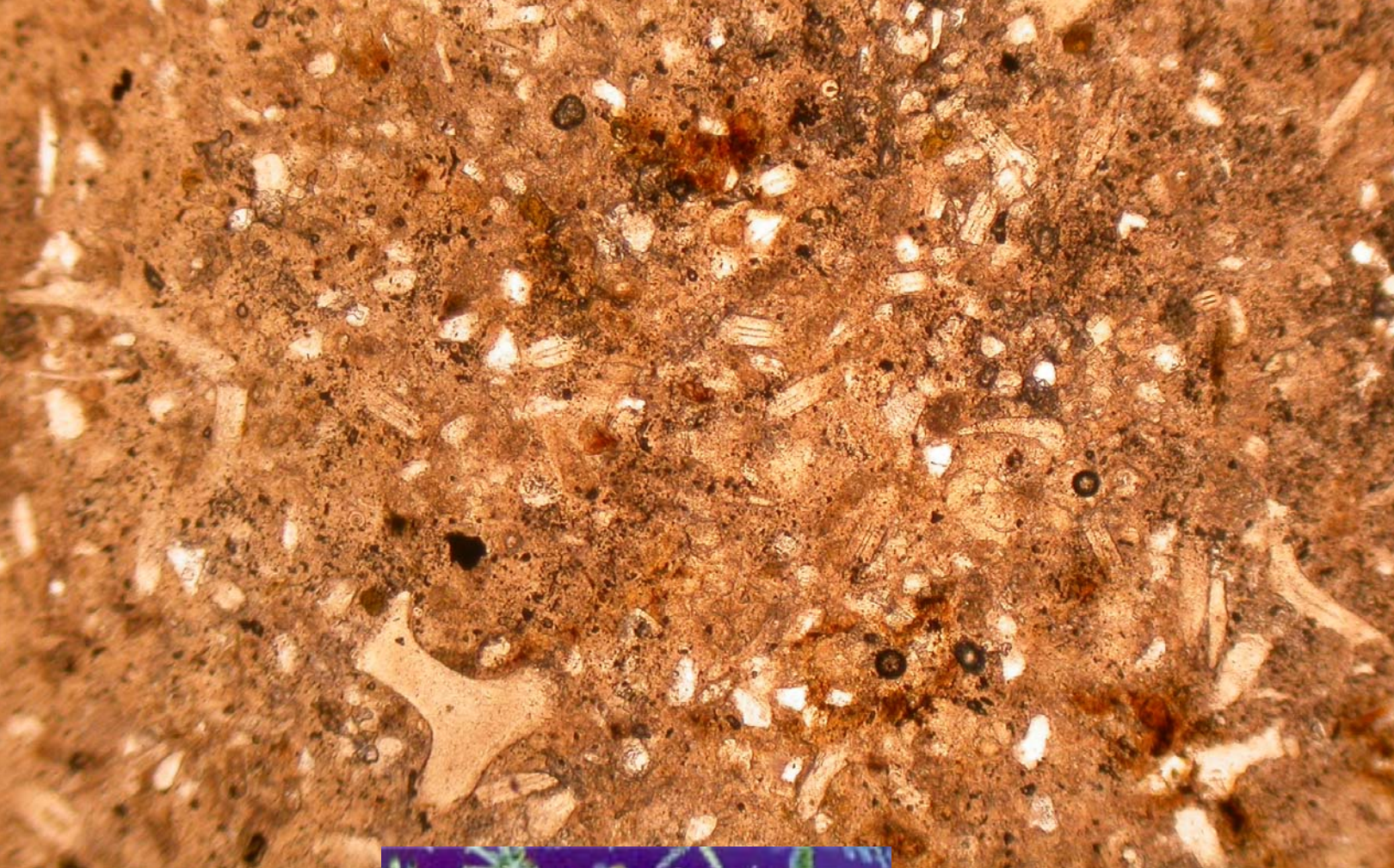
Centriceae radiální symetrie – převážně mořské

a Pennatae (tyčinkovité, bilaterální) – převážně sladkovodní.

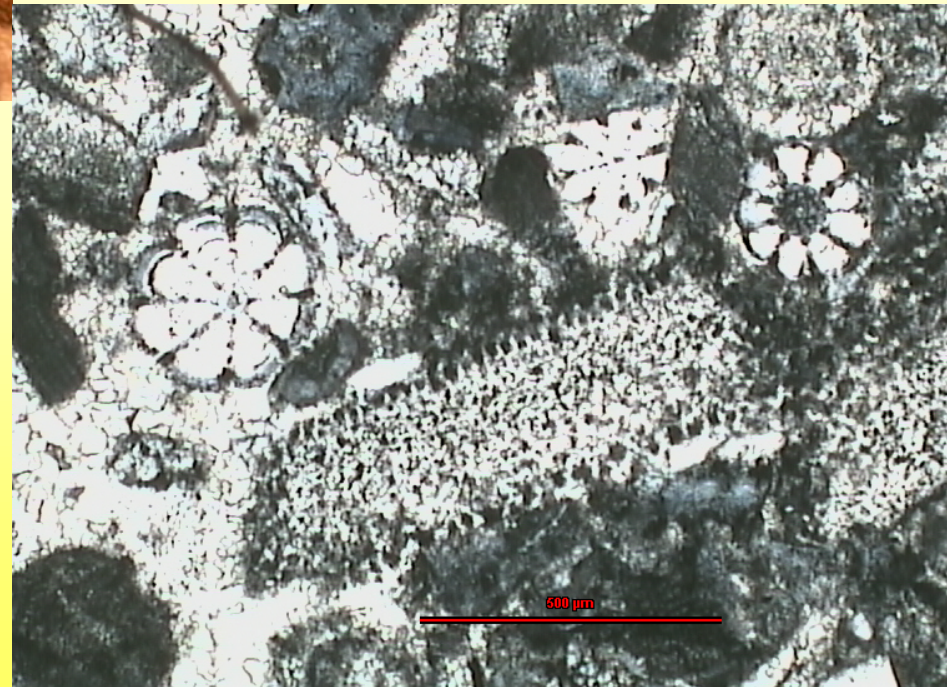
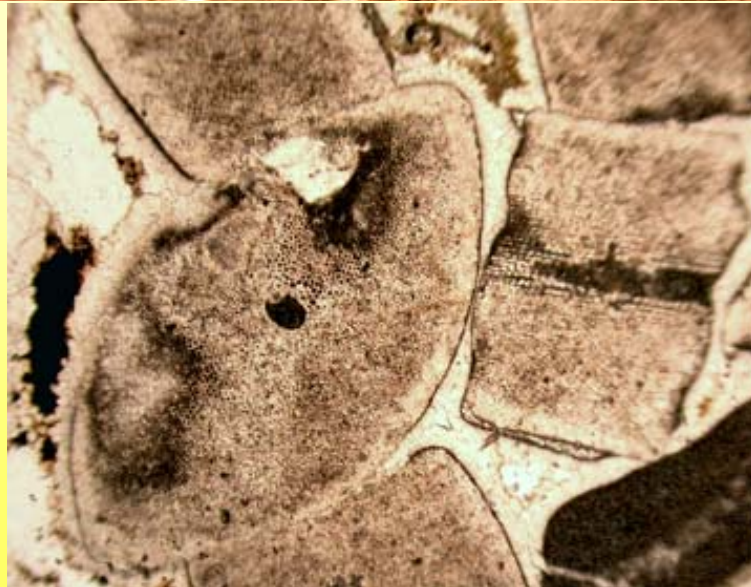
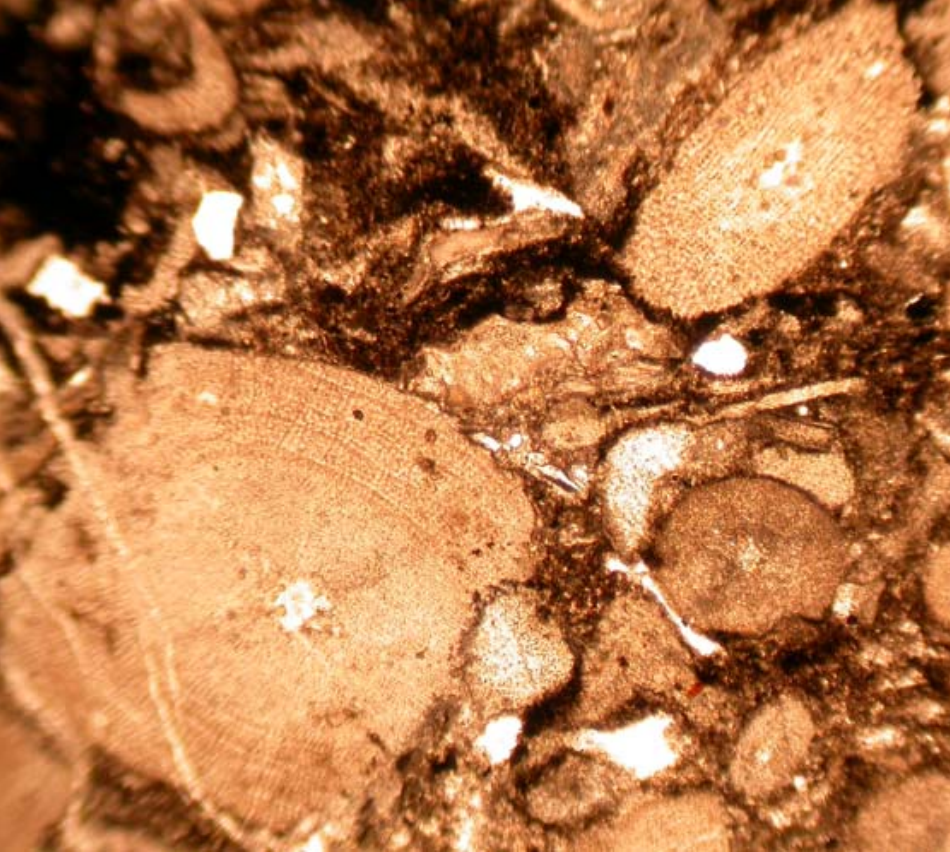


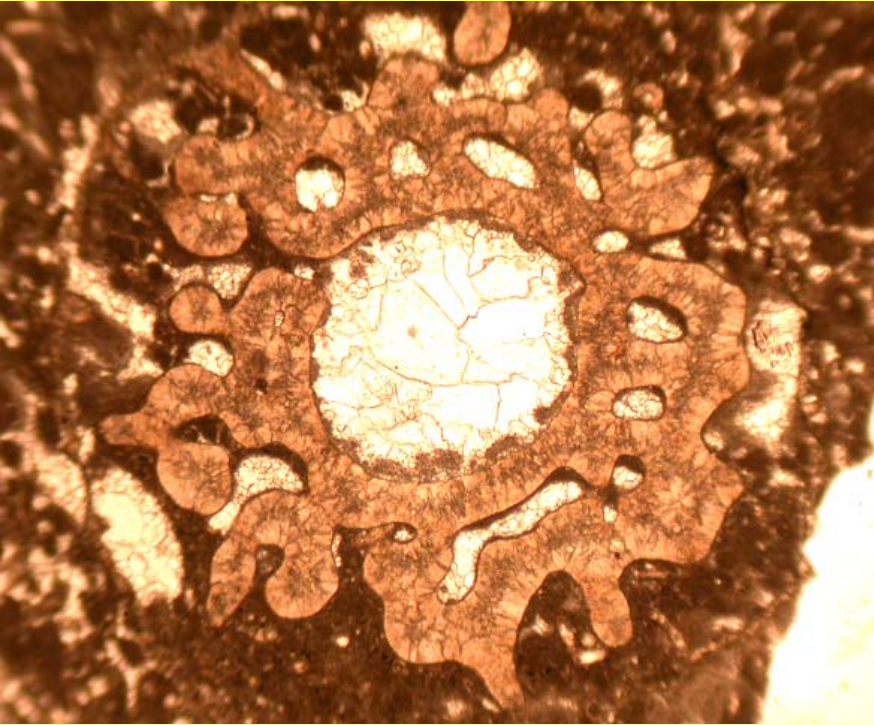
Radiolaria
Diatomaceae
Porifera

Porifera

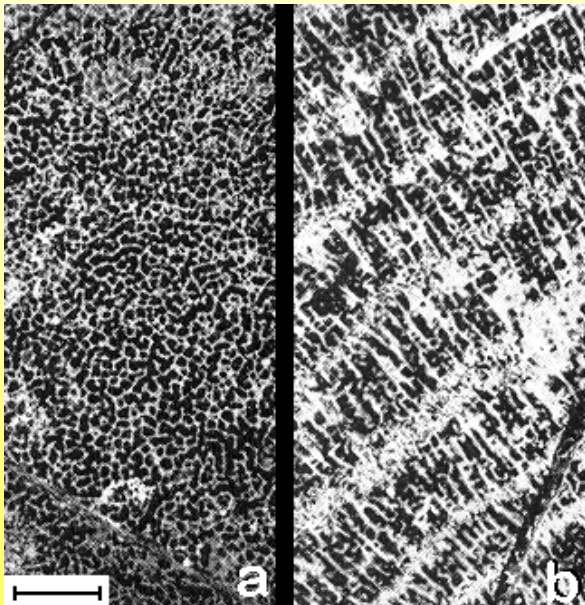
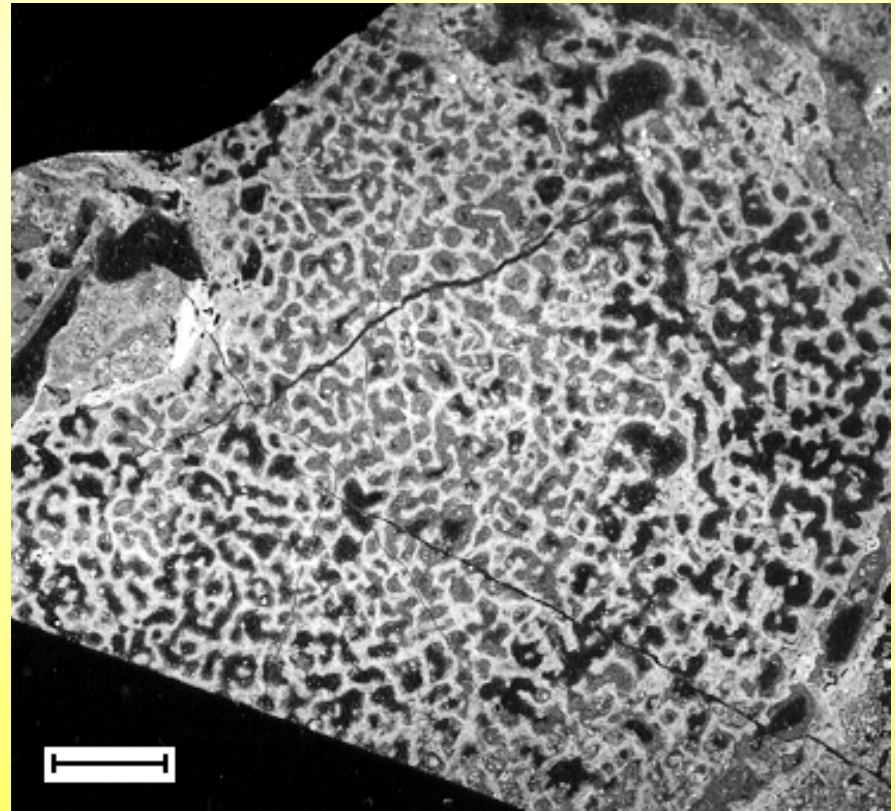


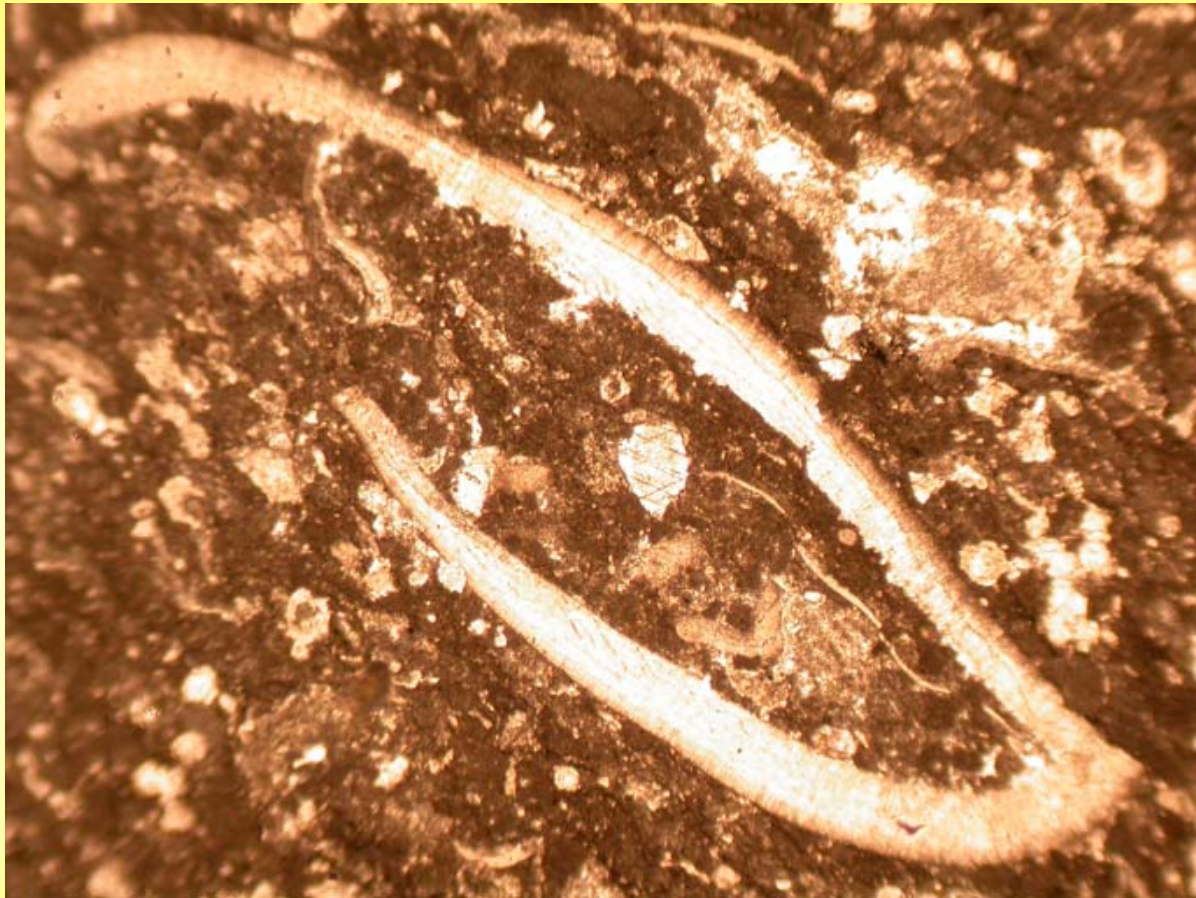
Echinodermata



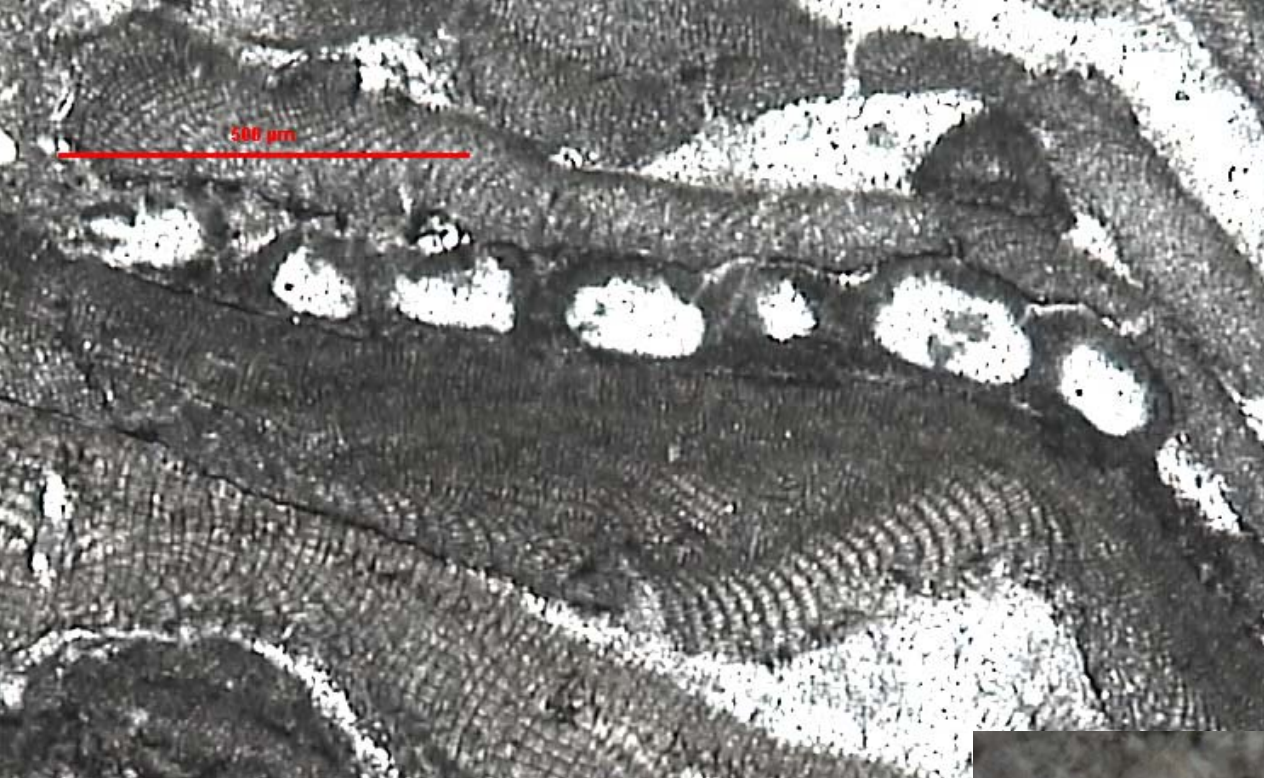


Stromatopora



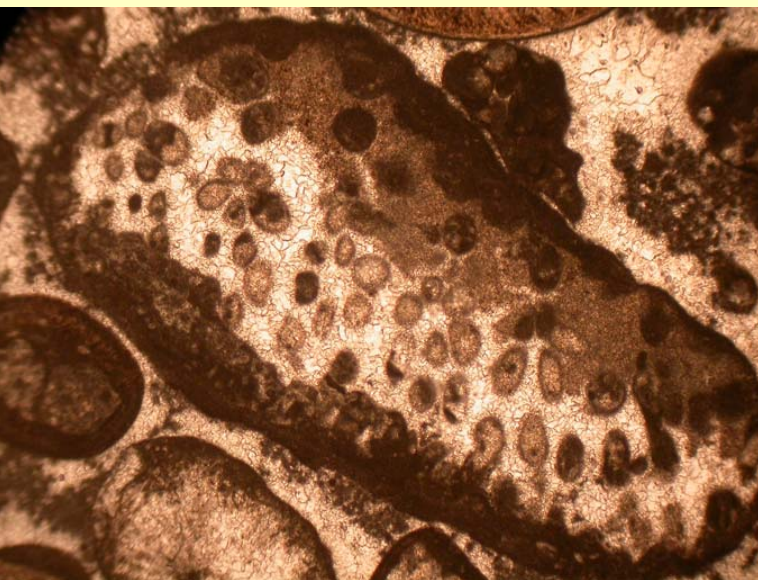


Trilobita

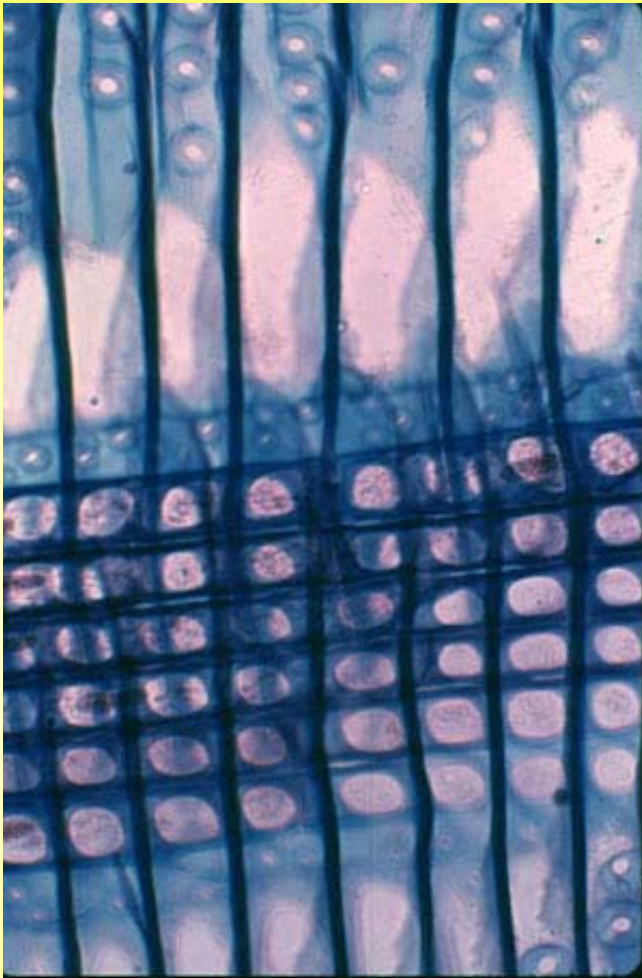


Rhodophyta - Červené řasy

Dasycladaceae (čeleď zelených řas)

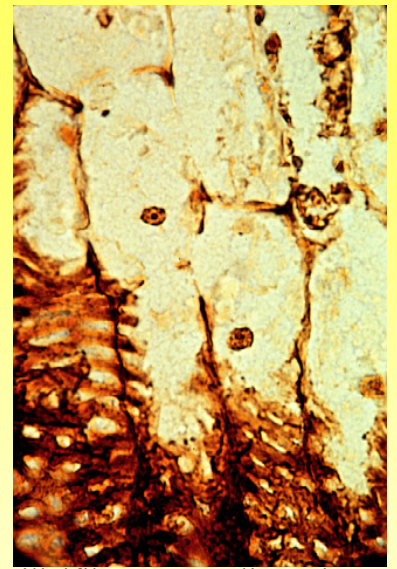


Pletiva vyšších rostlin

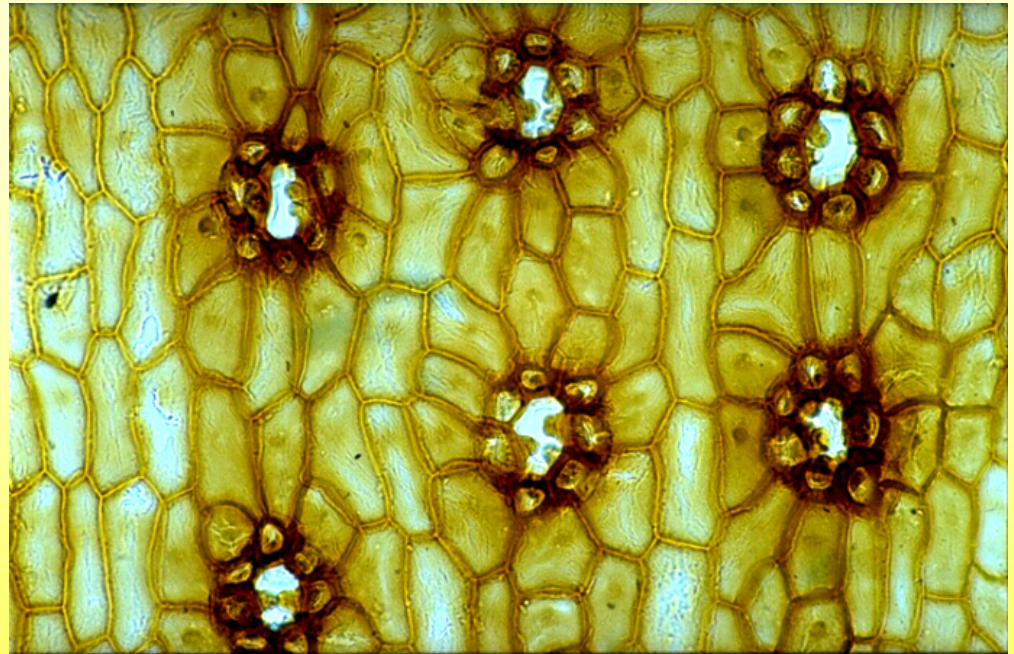


Pine wood radial section.

Průřez dřevem



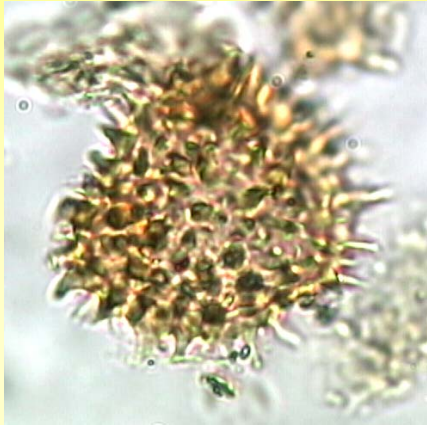
Silicifikovaná rostlinná tkán



Kutikula

Pseudovoltzia liebeana aus dem
Zechstein der Korbacher Bucht, Hessen

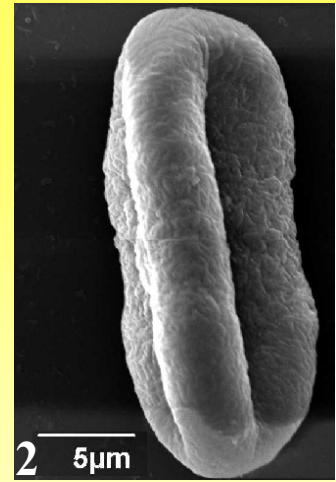
Pylová zrna



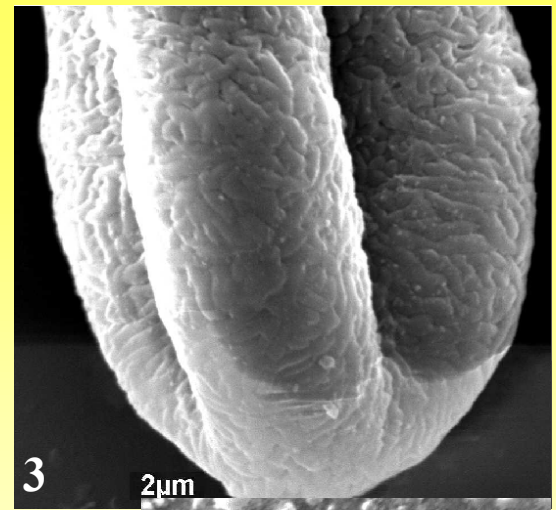
20□



1

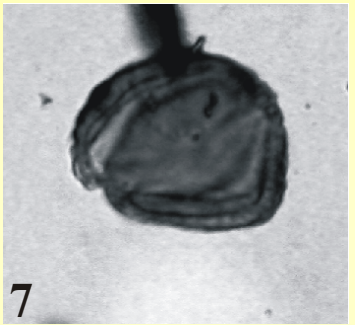


2 5μm

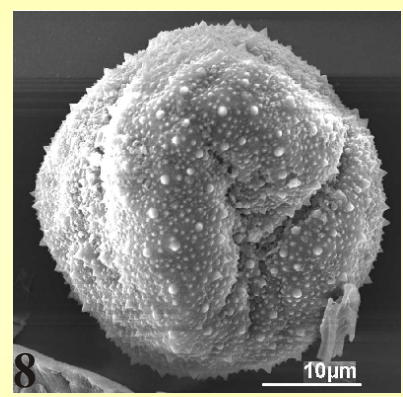


3 2μm

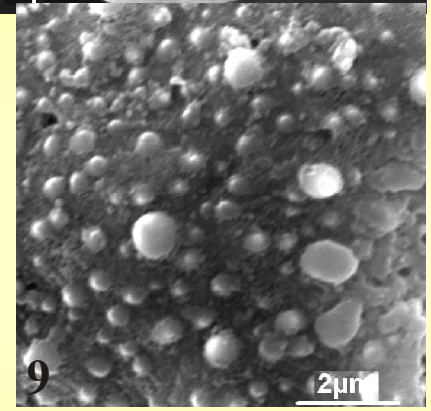
20□



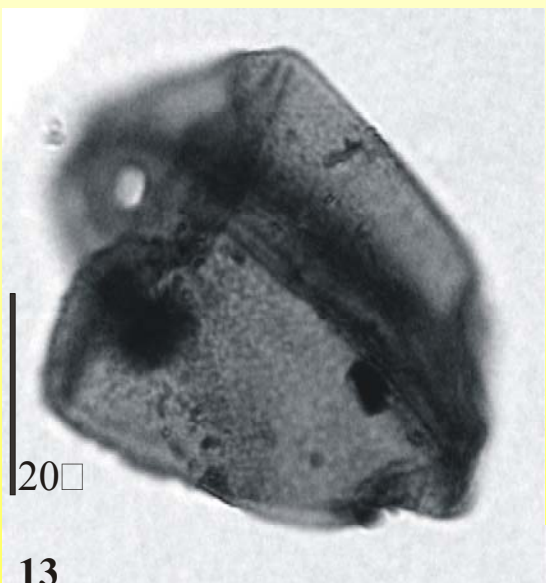
7



8 10μm

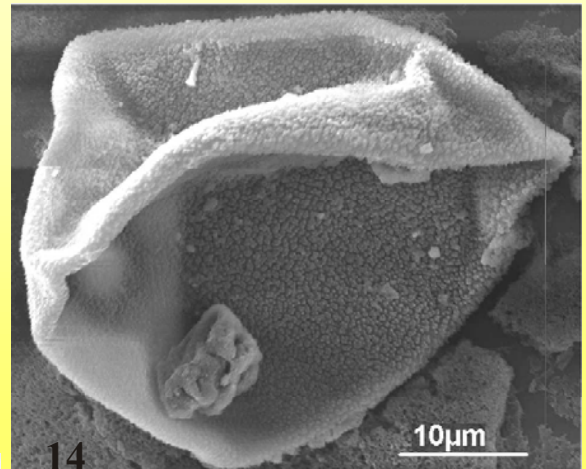


12 9 2μm

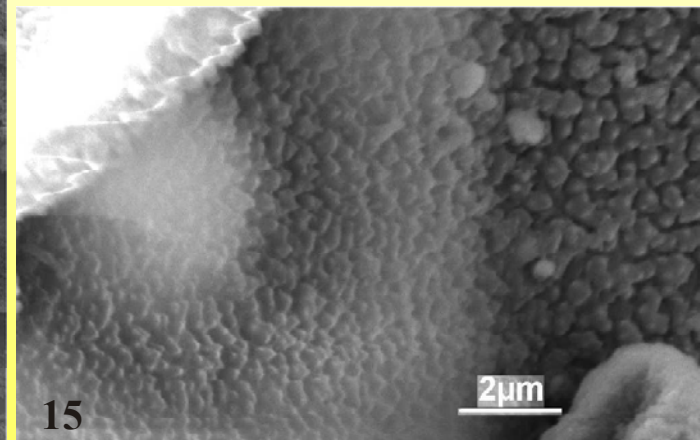


20□

13

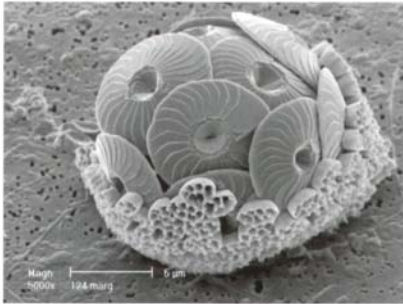
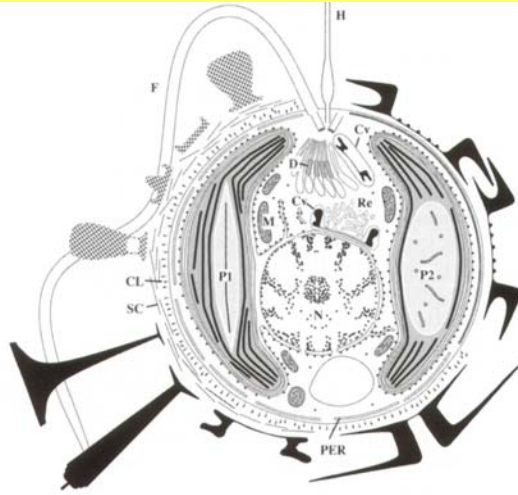


14 10μm



15 2μm

Schematic representation of the cell structures of coccolithophores. Morphological features and different types of coccoliths seen in various species in this figure are combined in this figure. Two types of coccolith-forming vesicles found in *Pleurochrysis* (top) and *Emiliania* (bottom) are illustrated. Pyrenoid (P1) is typical in the coccolithophores and pyrenoid (P2) is seen in *Emiliania* and *Gephyrocapsa*. Heterococcoliths are plotted black and holococcoliths are blotted by a lattice pattern. – CL: columnar deposit, Cv: coccolith forming vesicle, D: peculiar dilation of Golgi body, F: flagellum, H: haptonema, M: mitochondrial profiles, N: nucleus, P1: pyrenoid traversed by thylakoids, P2: pyrenoid traversed by tubular structures, PER: peripheral endoplasmic reticulum, Re: reticular body, SC: unmineralized organic scales (modified from BILLARD & INNOUYE 2004).



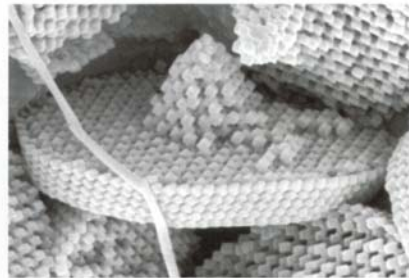
Combination coccosphere
(*Calcidiscus leptoporus* with holococcoliths previously assigned to *Syracolithus quadriperforatus*)



Coccosphere
(*Gephyrocapsa oceanica*)

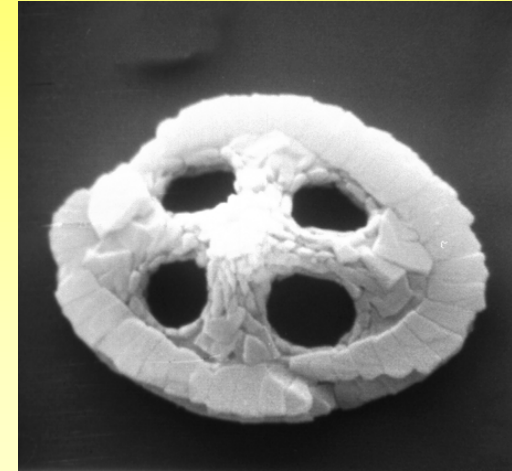
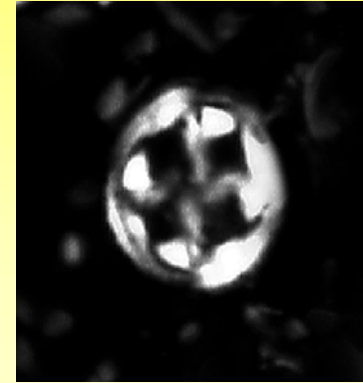


Heterococcolith
(*Gephyrocapsa oceanica*)



Holococcolith
(*Syracolithus catilliferus*)

Fig. 2. Examples for the general terminology used in coccolithophorid algae.

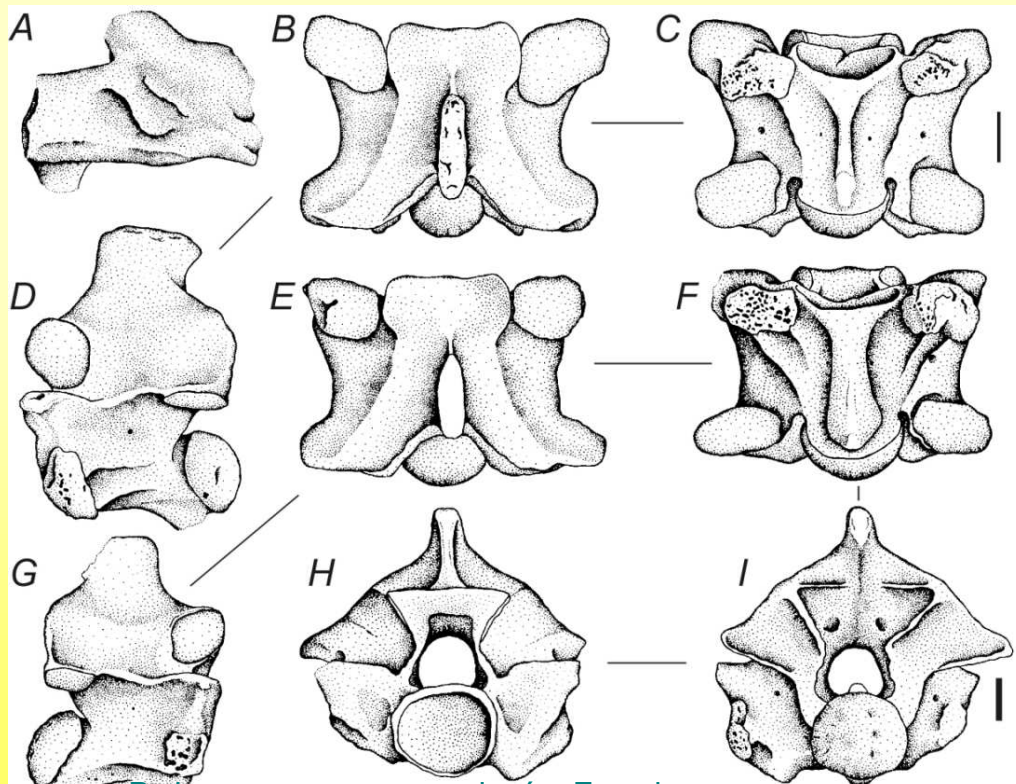
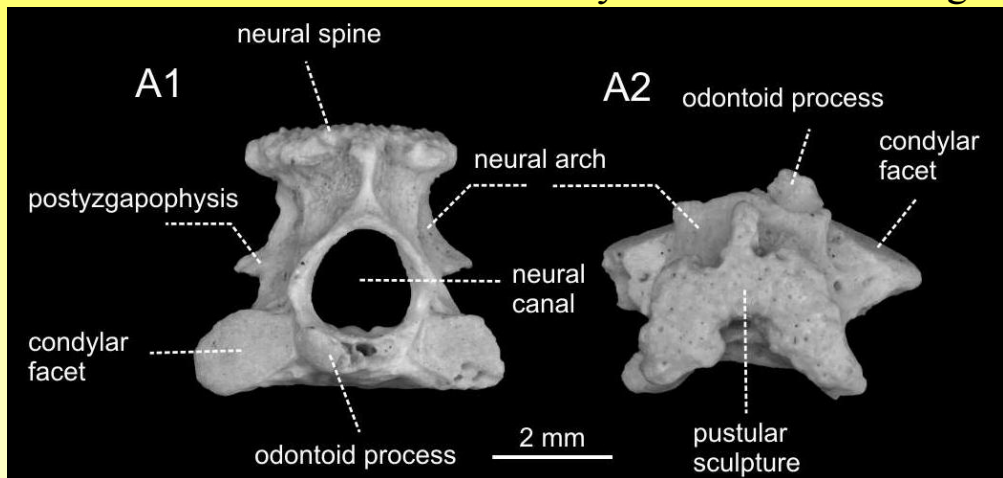


Axopodorhabdus albianus (Black, 1967)
Wind and Wise in Wise and Wind, 1977

Krystalky uspořádané – zhašení,
jeden typ holokokolity x 2 typy heterokokolity

Zobrazování fosilií – kreslení, fotografování

Kreslení - zdůraznění důležitých znaků x fotografování – přesnější celkový obraz



Python europaeus, sp. miocén, Francie

