

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**

Zvětšení u všech mikroskopů: násobek zvětšení čoček okuláru a objektivu

např. 10(nejběžnější okulár) x 2 = 20

binokulární lupa

- dopadající světlo
- výměnné objektivy, zoom
- malá zvětšení

Okuláry 2



objektivy

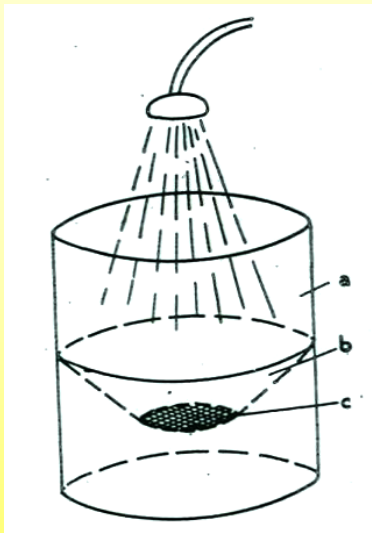
objekty na hranici viditelnosti

Výplavy:

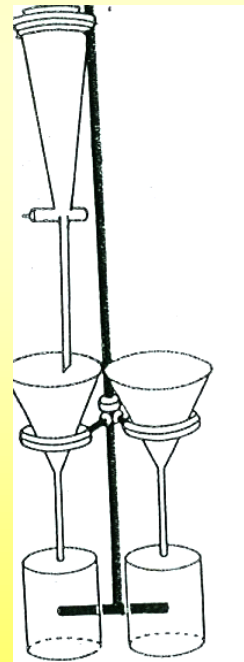
Horniny, ze kterých se dají mikrofosílie vyseparovat

- sypké, sítování
- rozdrůžovací metody – rozdrčení, vysušení, zmrznutí, rozplavení, vysátí vzduchu pod vývěvou , povaření se sodou - dobré pro jílovité horniny. Zahřívání s peroxidem vodíku.

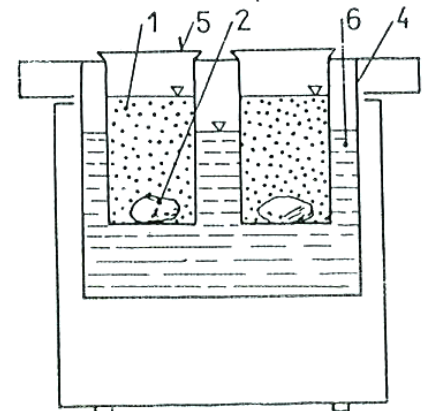
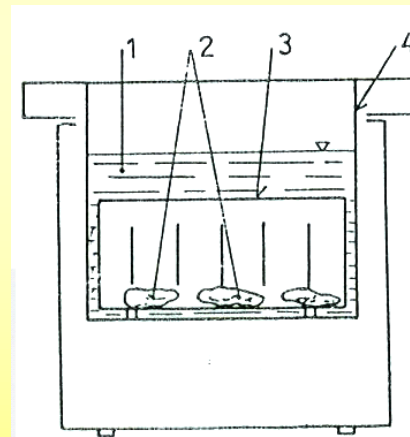
Separace - plavení- za pomoci sít různé velikosti ok – frakce – různé typy mikrofosílií
Nejběžněji používaná síta – 0,06mm – pro odstranění jílovité frakce.



Plavící síta pro mikrofosílie

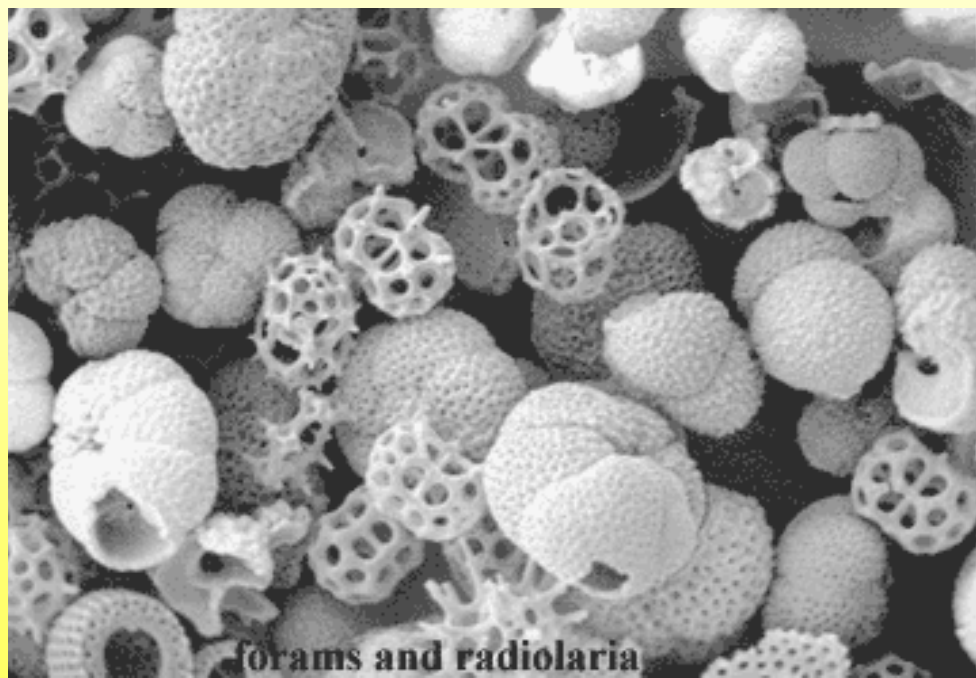


Separace za pomoci rozdílné hmotnosti
- těžké kapaliny

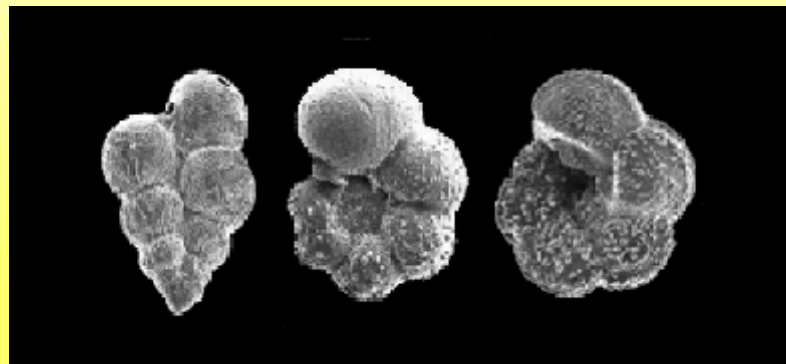


Ultrazvukové čisticí zařízení. 1 - čisticí kapalina; 2 - vzorky
3 - koš na vzorky; 4 - vana; 5 - kádinky; 6 - voda.

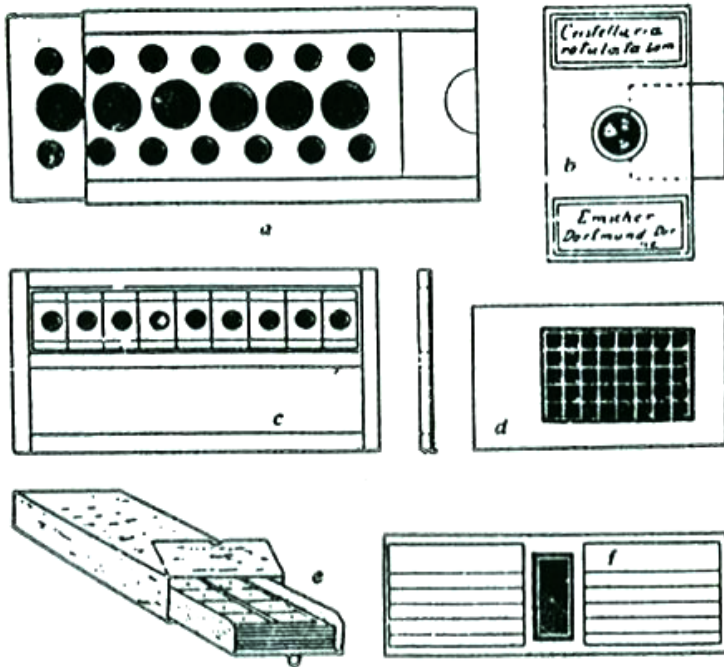
výplav



forams and radiolaria

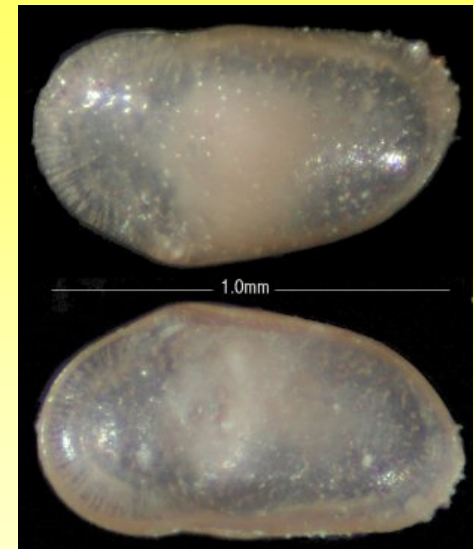


– vybírání mikrofosílií – preparační jehly, pinzety
uchovávání ve schránkách



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

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

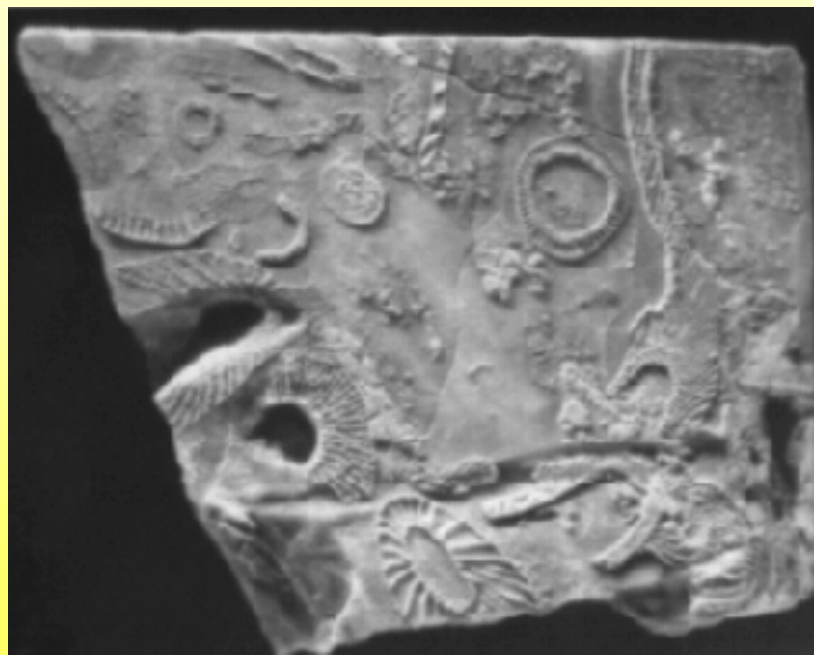


Komůrky mají uprostřed lakované jamky – černé na světlé mikrofosílie
- bílé na makrospory a semena



nábrusy nebo naopak vyvětrané plochy

-případně naleptané (HCl) –
fosílie většinou příměs dolomitu





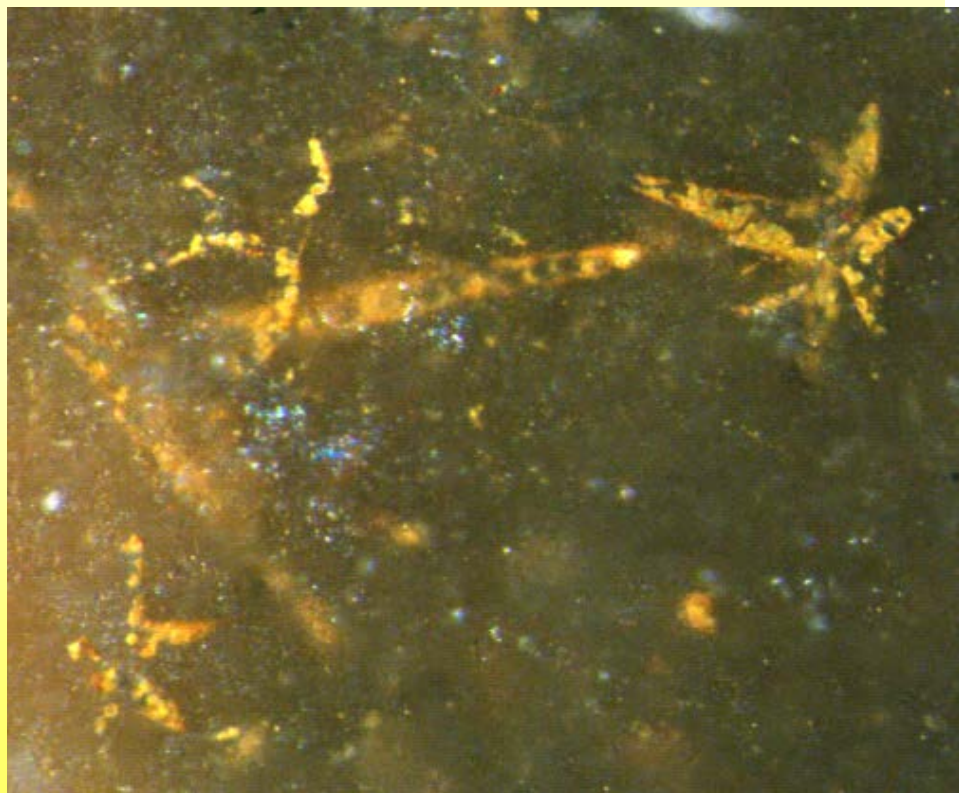
Detail očí trilobita

Připojení listů
a forma žilnatiny u rostlin

Alethopteris

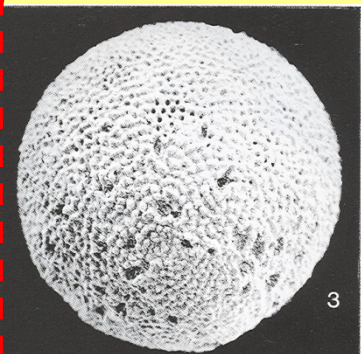


-tenké úštěpy – často silicity (průsvitné)



Foraminifera

Planktonické typy



Orbulina suturalis Br.



Globigerinoides trilobus Rss.



Sponge spicules with forams and radiolaria



Uvigerina

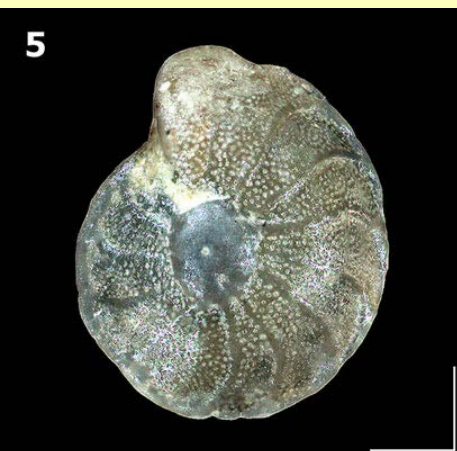
100µm



Laticarinina pauperata
(Parker and Jones), 1865

19

beontózní typy



Cibicides

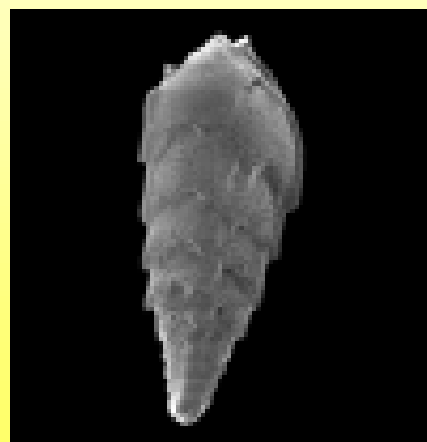
5



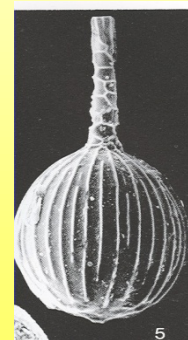
Adelosina sp.

100 µm

© "BAFECP, Université d'Angers"

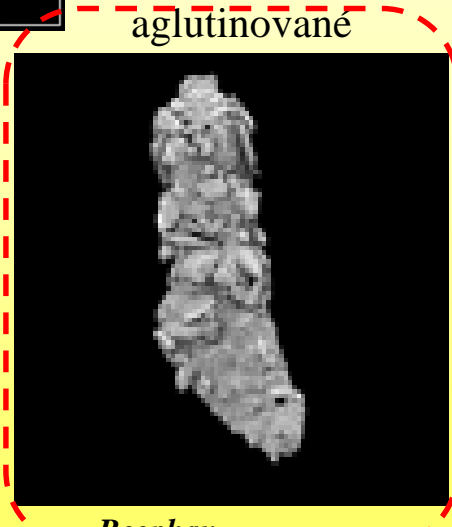


Bolivina



Lagena

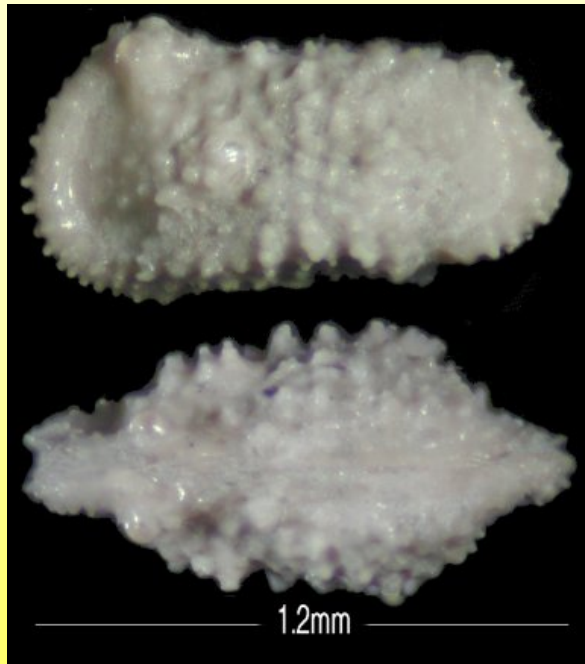
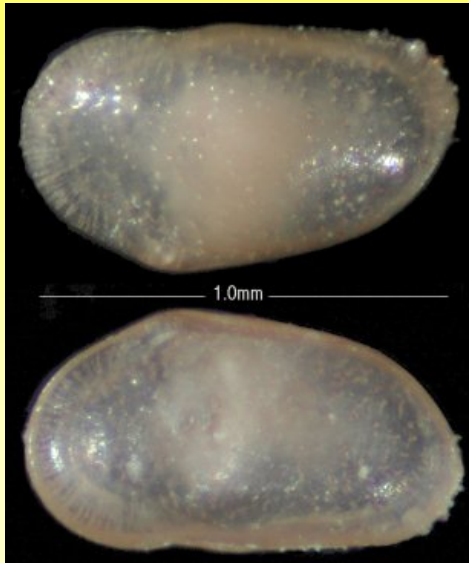
5



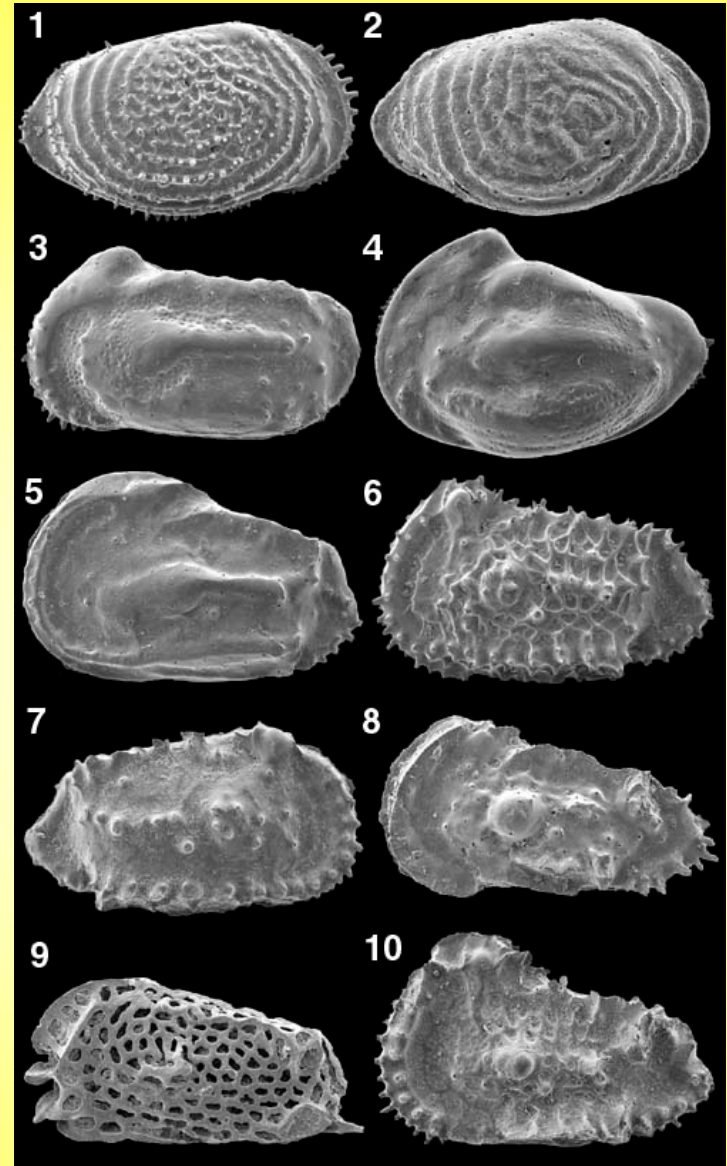
Reophax

aglutinované

Ostrakoda

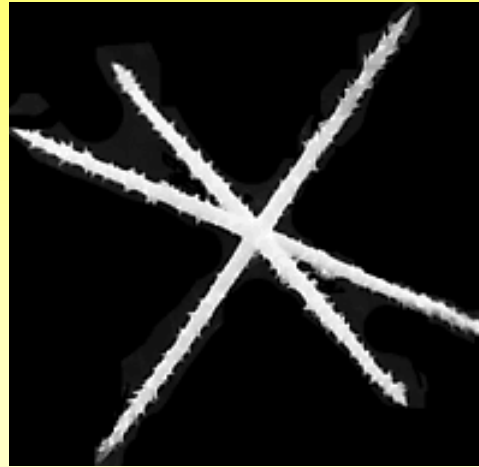
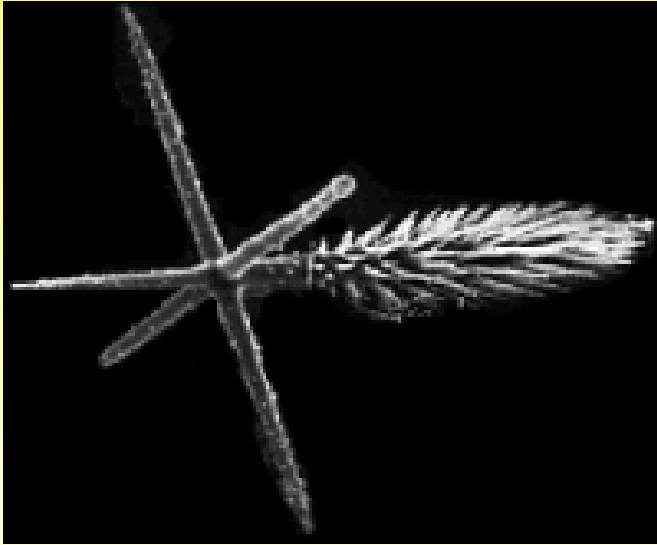


Protocythere albae



- | | |
|--|--|
| 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 albae</i> | 9) <i>Platycythereis gaultina</i> |
| 5) <i>Cornicythereis larivourensis</i> | 10) <i>Rehacythereis luermannae</i> Gault Clay |

Houby – Porifera

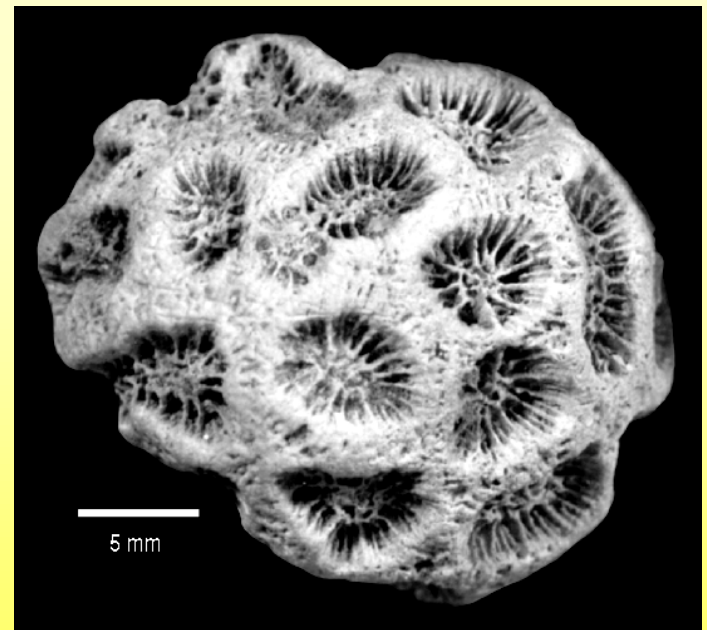


Jehlice hub

Koráli a jejich detaily



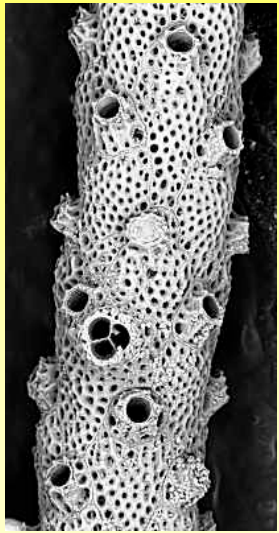
Rugosa



Favia vokesae

Budd and Johnson, 1998

Bryozoa



Podbřežice
- mechovková bioherma

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

Echinodermata

Články krinoidů



Ostny ježovek

Gastropoda



Charophyta - gyrogonia



Chara connivens

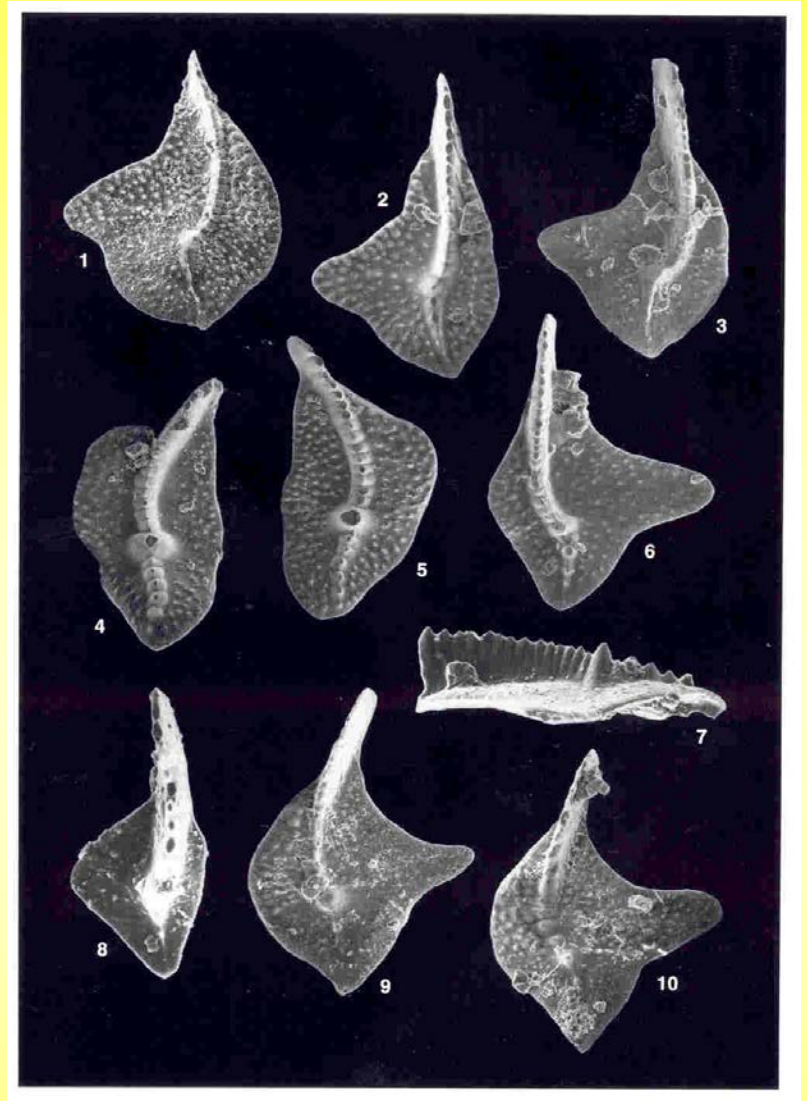
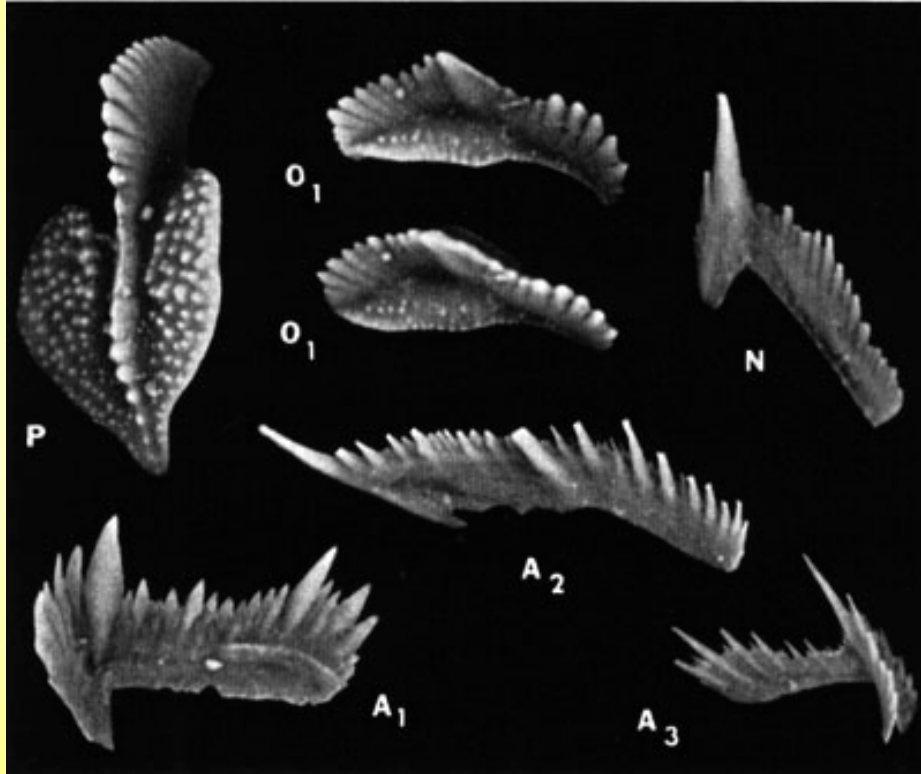


Chara contraria



Konodonta

GILBERT KLAPPER AND GRAEME M. PHILIP



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

Otoliths

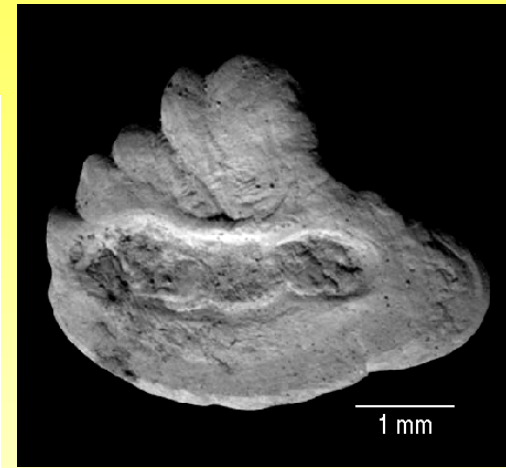
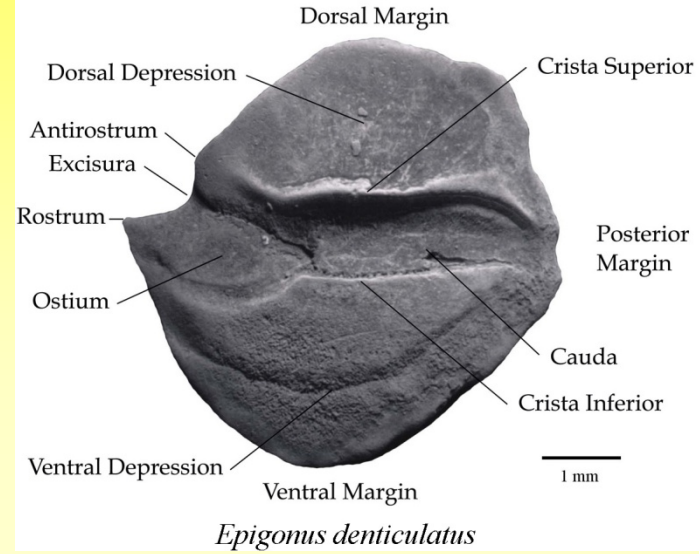
Sagittae



Asterisci



Lapilli



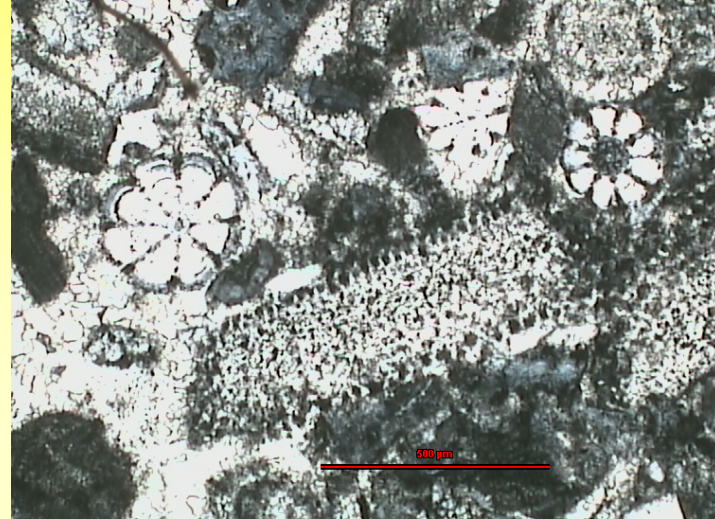
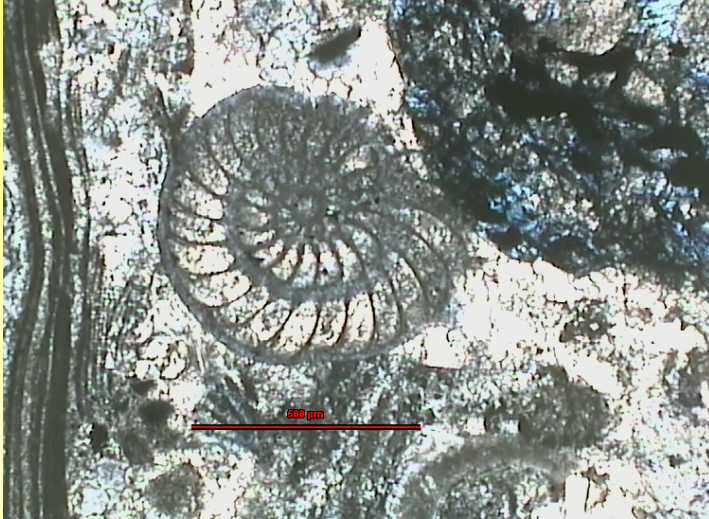
Achirus



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 tenší než pro mineralogii (0,03mm)

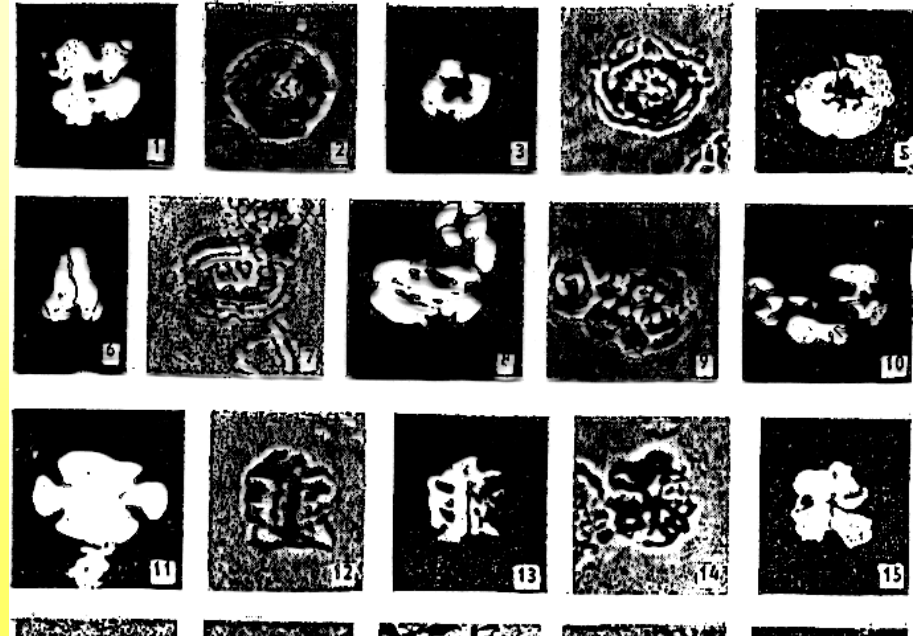


Typy mikroskopů:

1. polarizační s otočným stolcem

Výhody:

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



2. biologické s křížovým posuvem stolku (bez možnosti polarizace světla)

výhody.:

- Zaznamenání přesné polohy objektů



Při pozorování se využívá tvarů a velikostí

– měření v mikroskopech – okulárové x objektivové měřítko- kalibrace



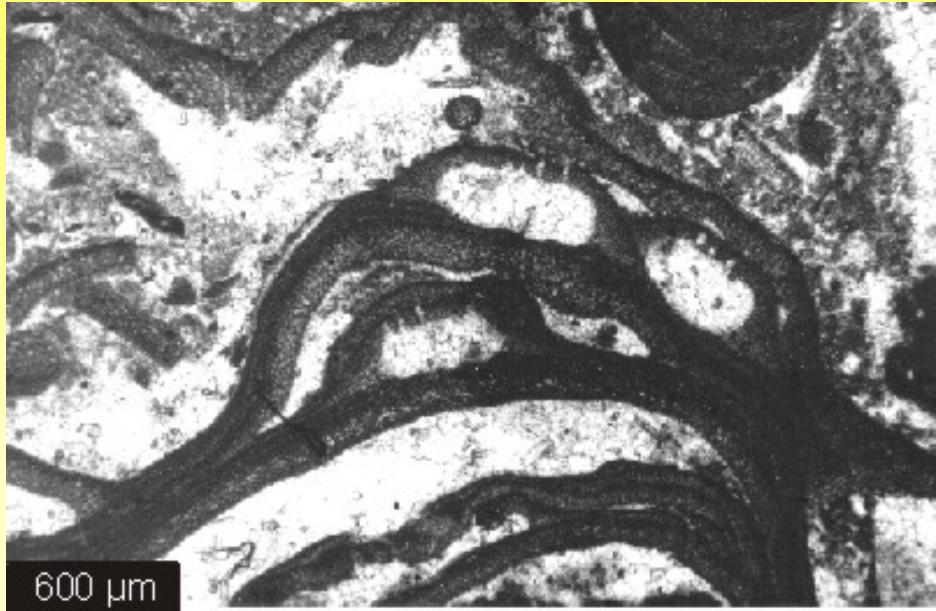
Pylová zrna

Elektronická měřítka

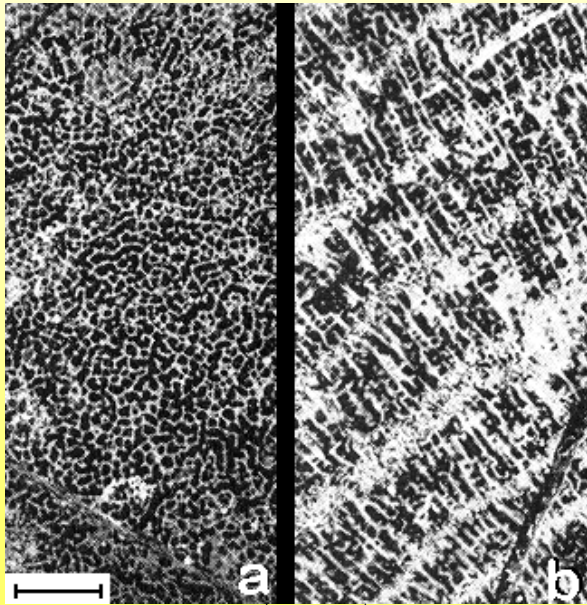


Lythraceae

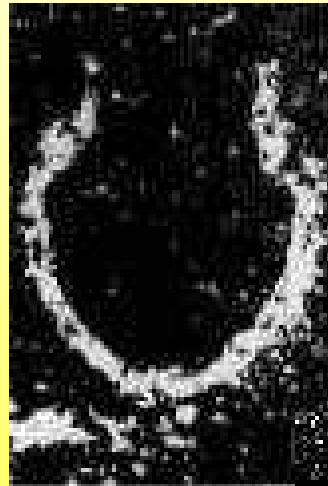
Některé mikrofosílie na výbrusech založenou systematiku



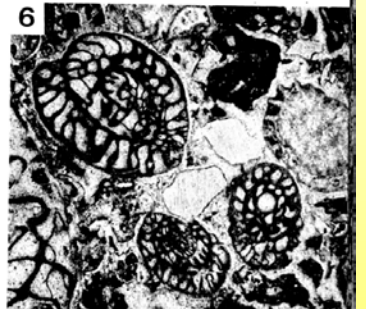
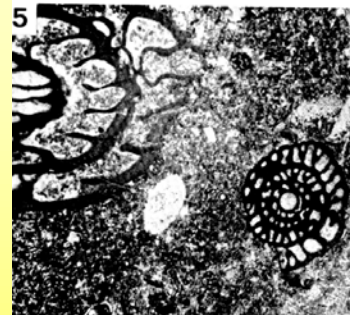
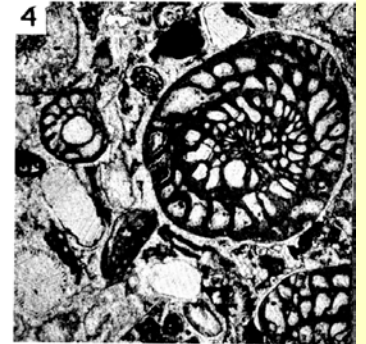
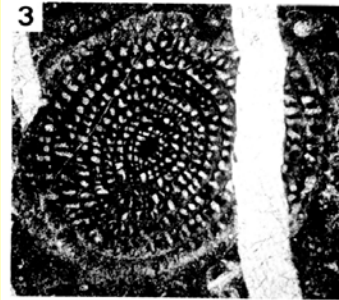
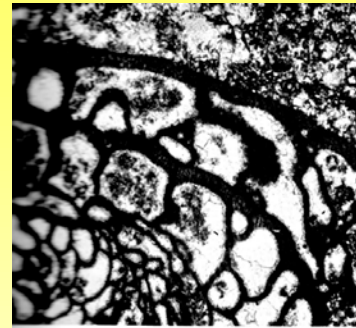
Např. vápnité řasy – červené, zelené



stromatopory



kalcionelidi



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

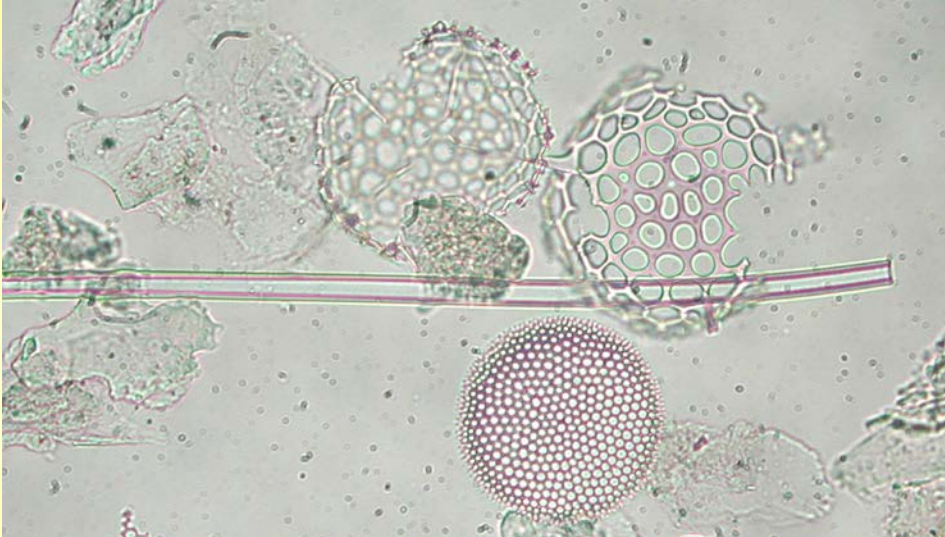
Nebo se přechovávají v glycerínu- tekuté preparáty – kapka na podložní sklo, pak krycí sklo. Lze vyrobit stálé preparáty – montovací média – glycerínová želatina, kanadský balzám.

podle velikosti objektu – binokulární lupa

konodonti



nebo biologický mikroskop s křížovým posuvem stolku



Křemité fosílie – radiolarie, diatomy, jehlice hub



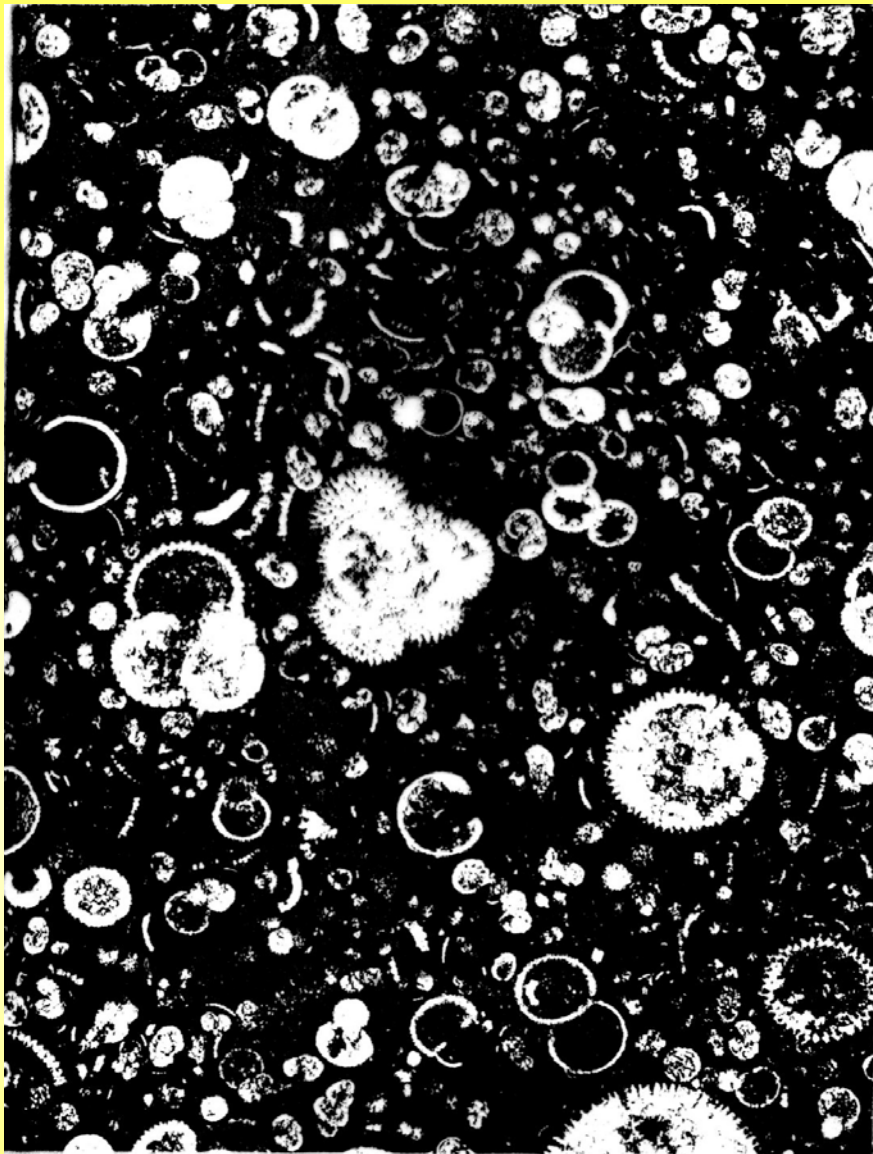
Organické výstelky foraminifer

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

Pylová zrna



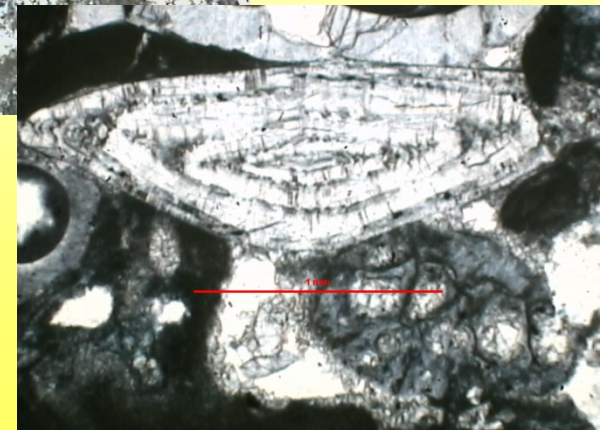
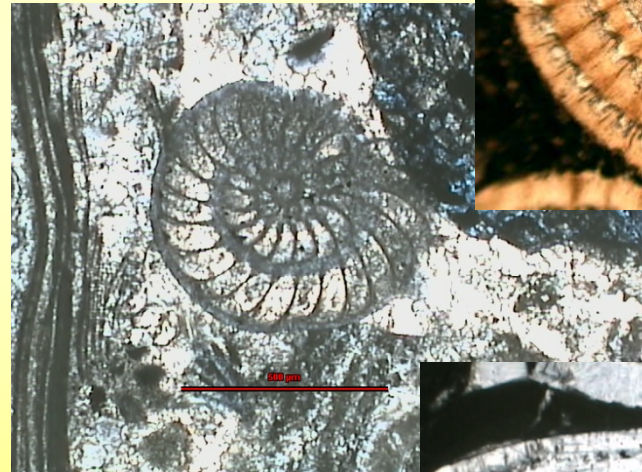
Selaginella



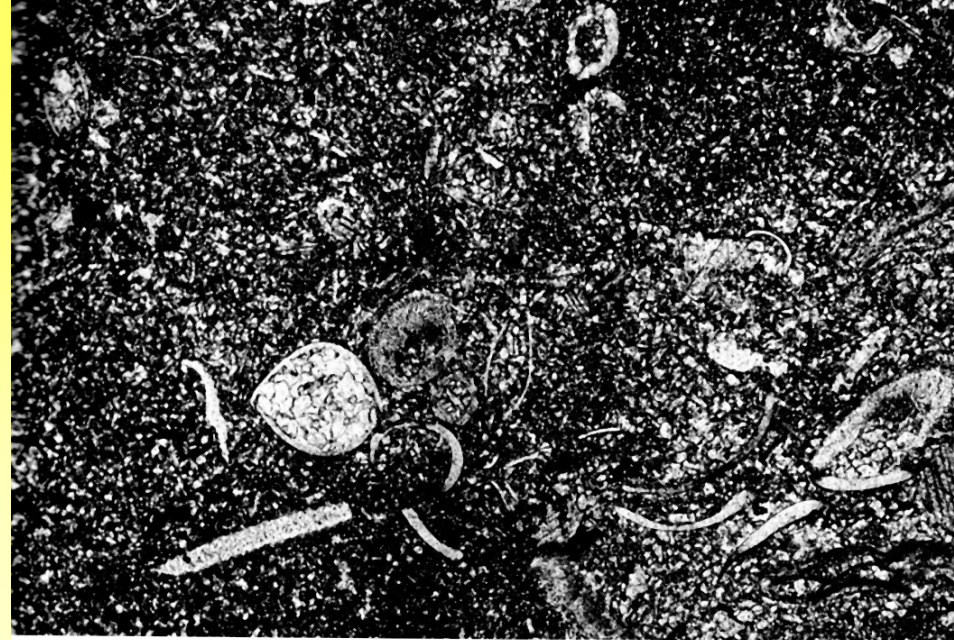
Foraminiferový hlen – hlubokomořský sediment – v hloubkách 700-6000m, vyvinut ve všech oceánech, převládá v Atlantiku -dnes hlavně globigerinový hlen - v korálových útesech mohou být místně významnější než koráli.



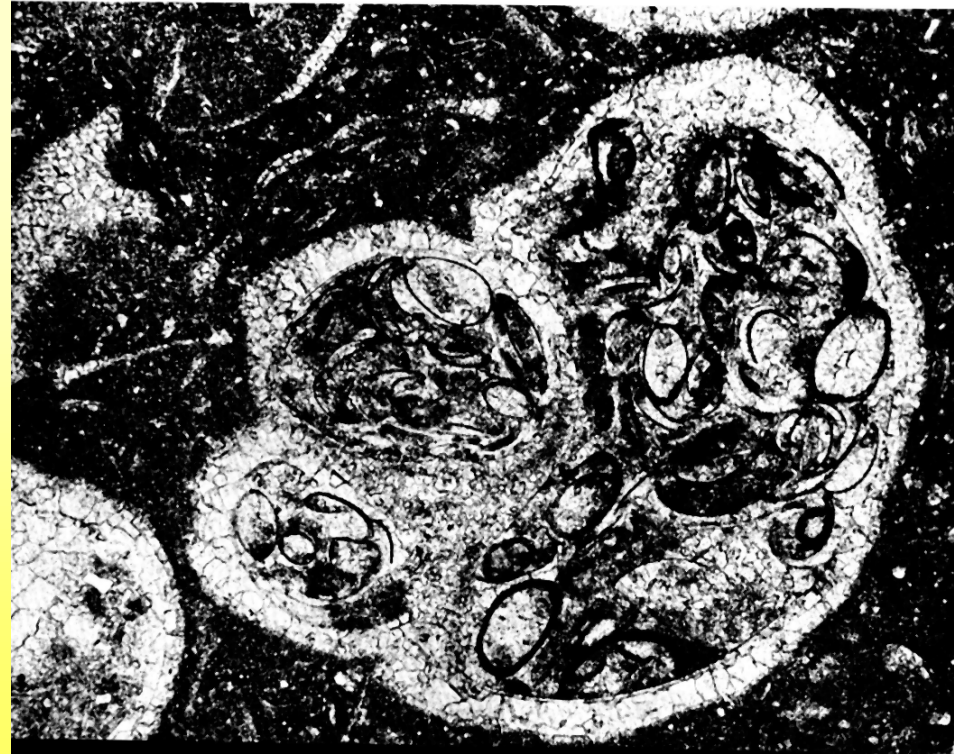
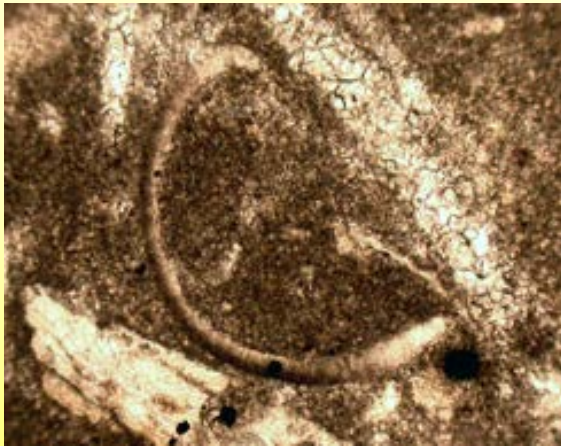
Nummulites

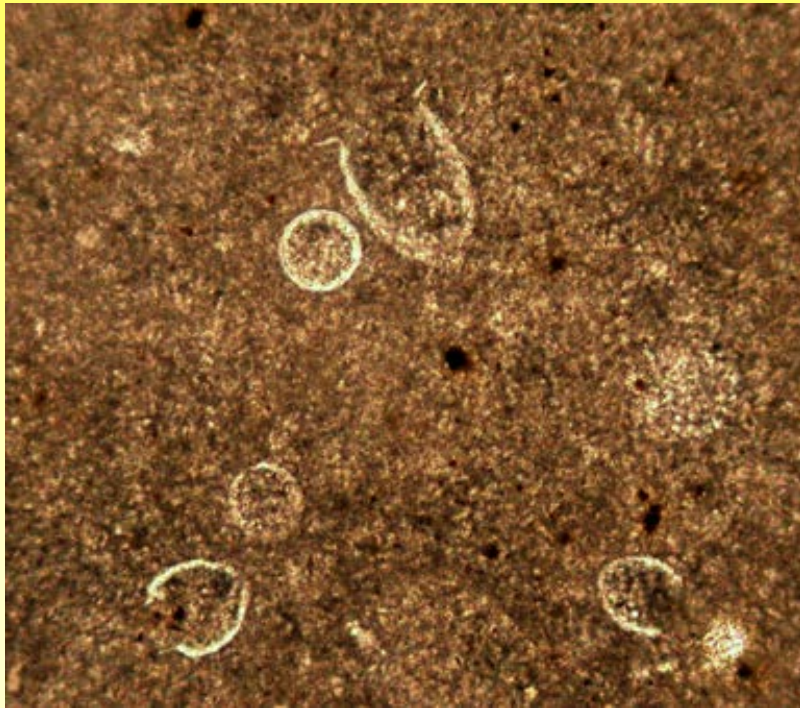


Ostracoda

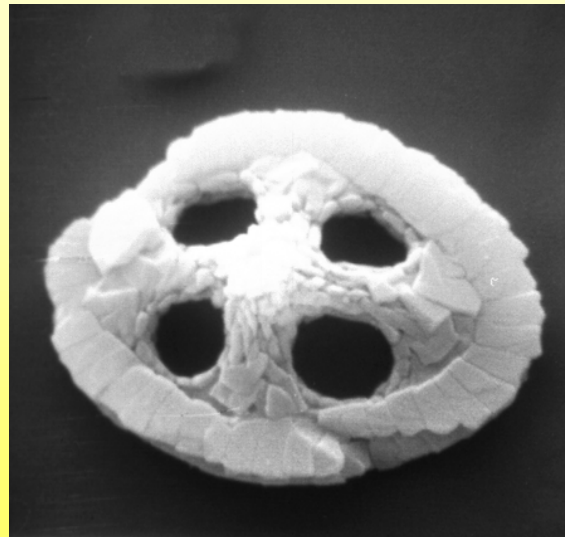
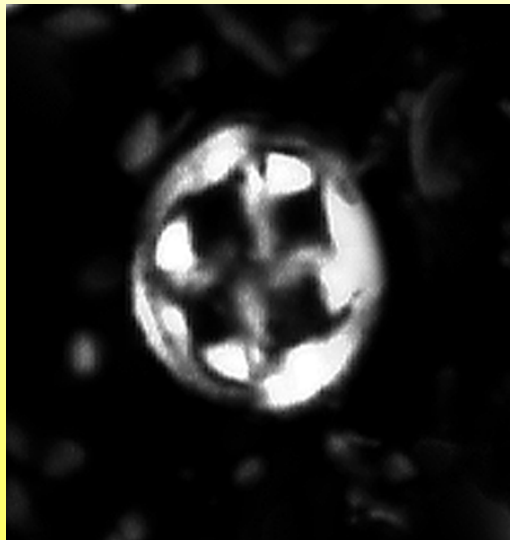


Některé se ve výbrusovém materiálu dají pouze rozeznat





Calpionellida



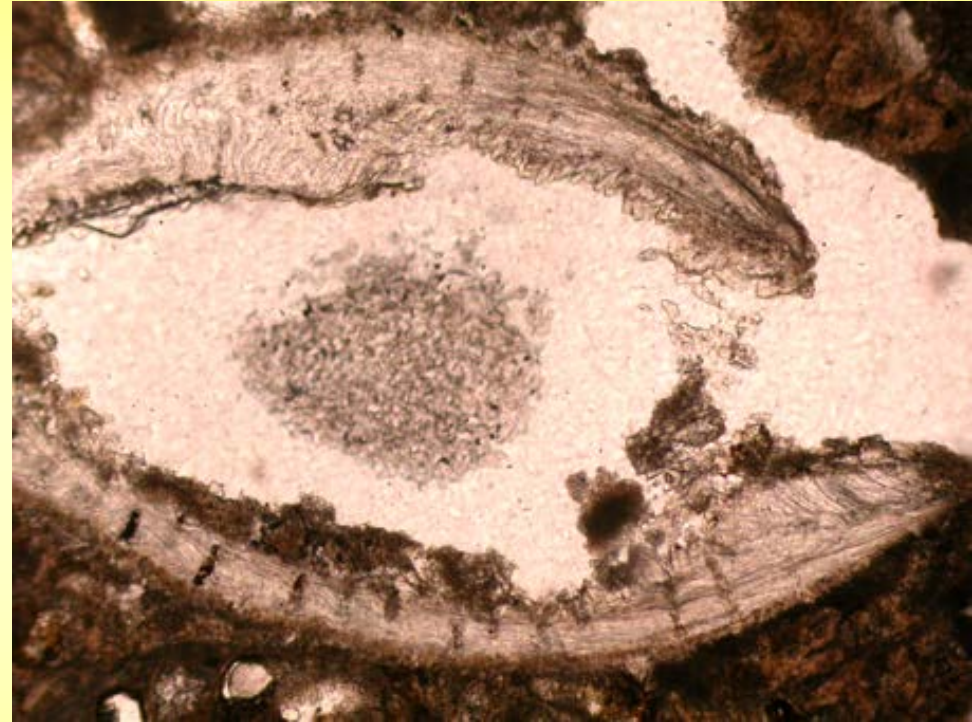
Polarizační mikroskop

Ca - nanoplankton

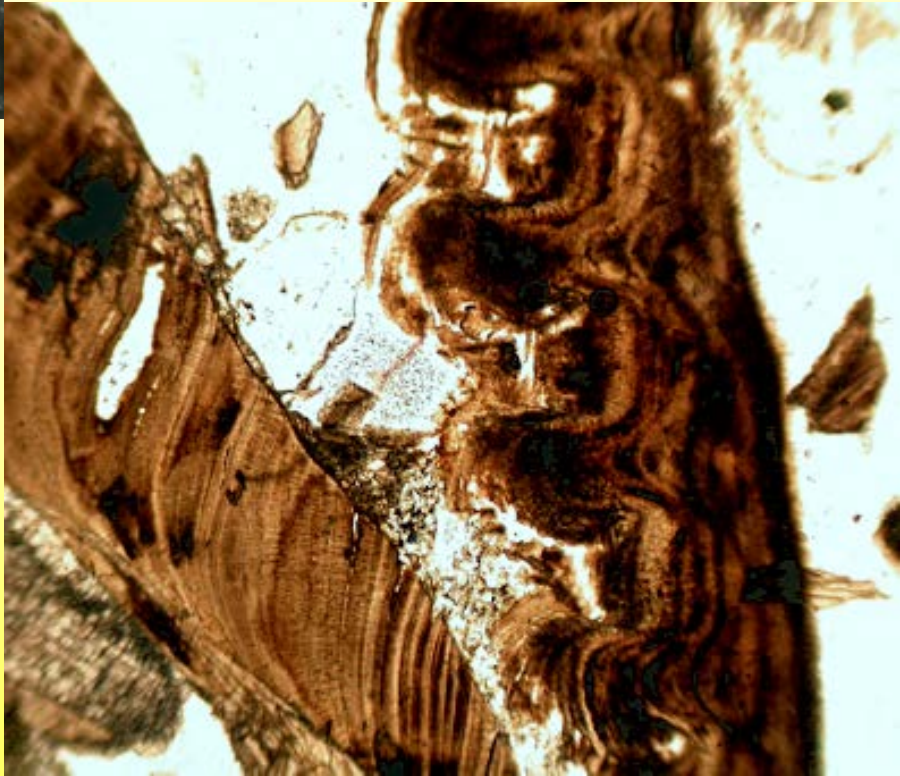
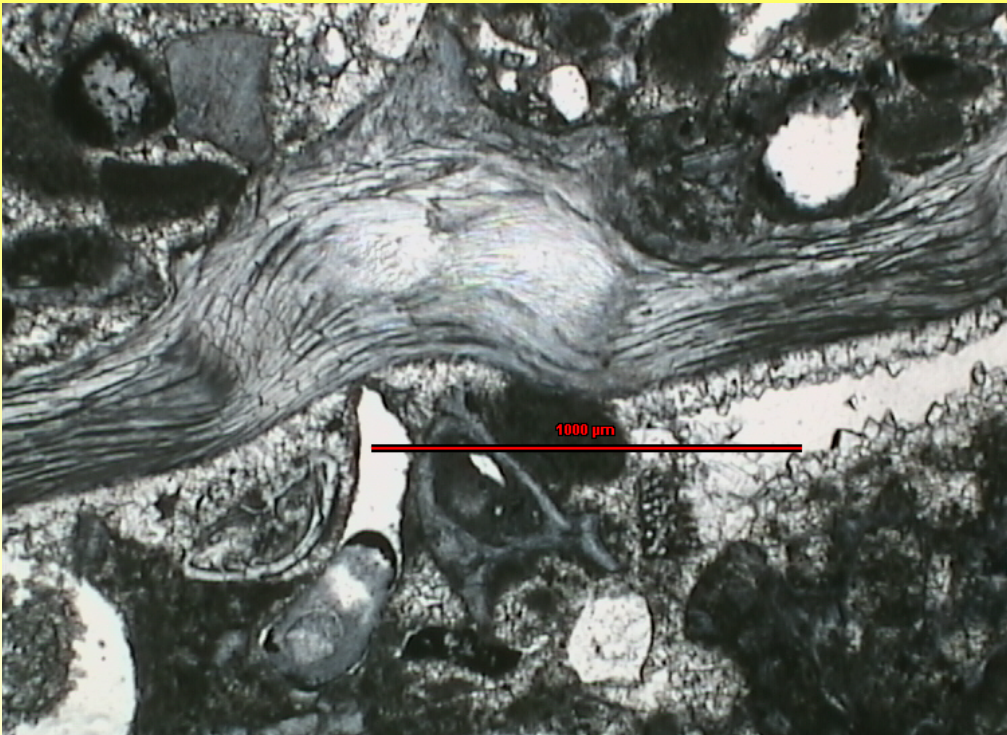
Axopodorhabdus albianus (Black, 1967)
Wind and Wise in Wise and Wind, 1977

Middle Albian-Upper Cenomanian
Folkestone, UK

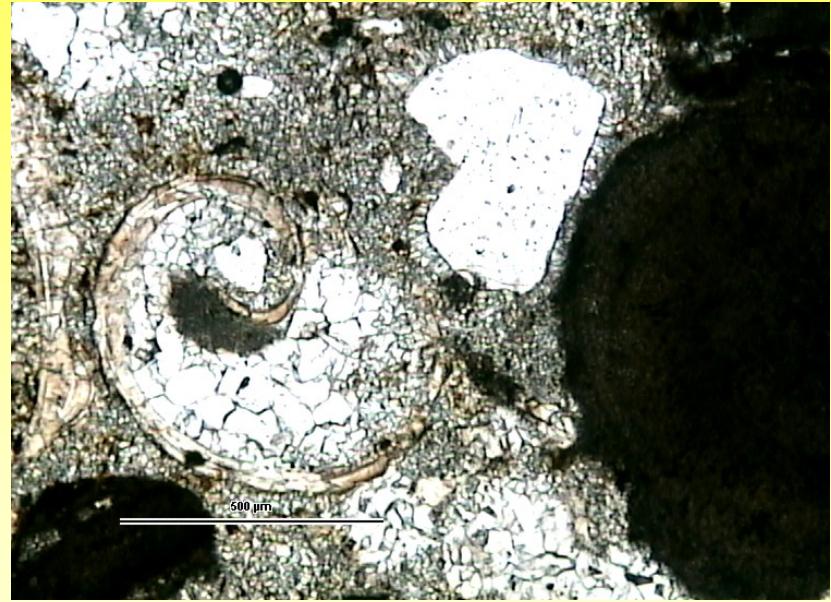
Brachiopoda



Bivalvia

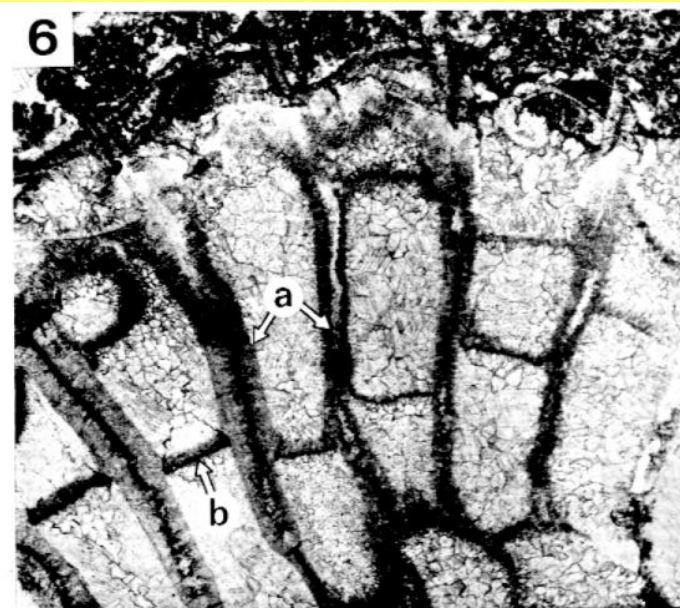
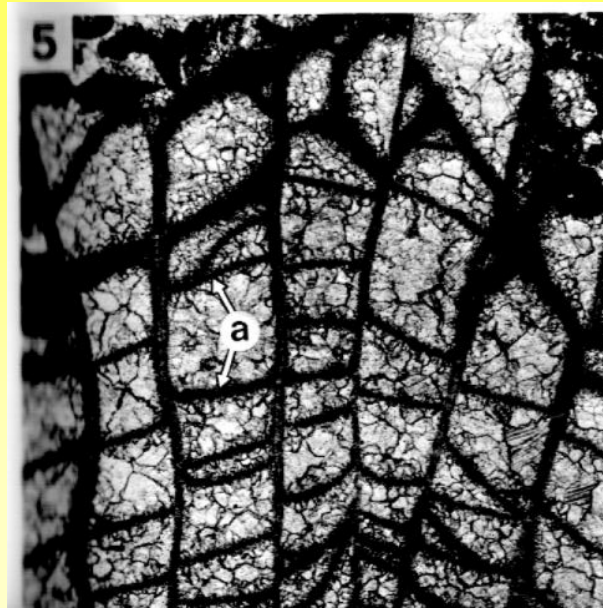


Gastropoda



Anthozoa

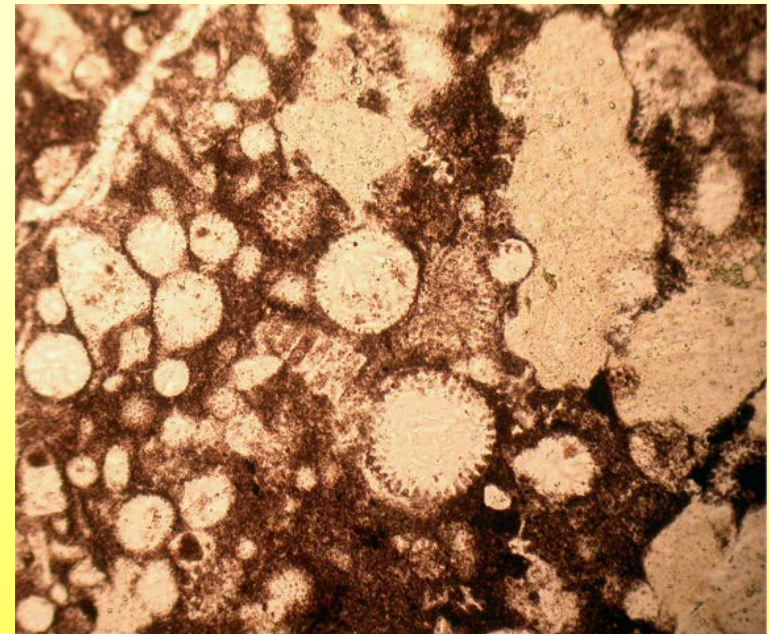
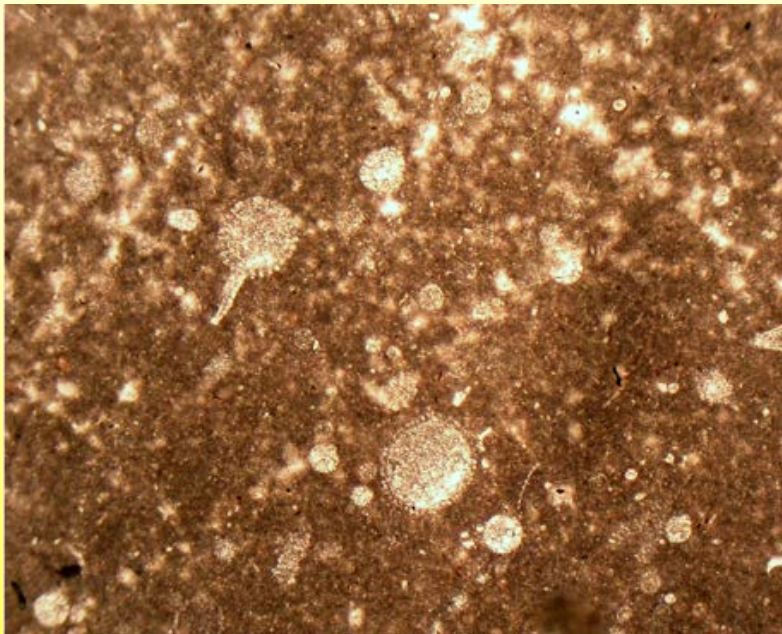
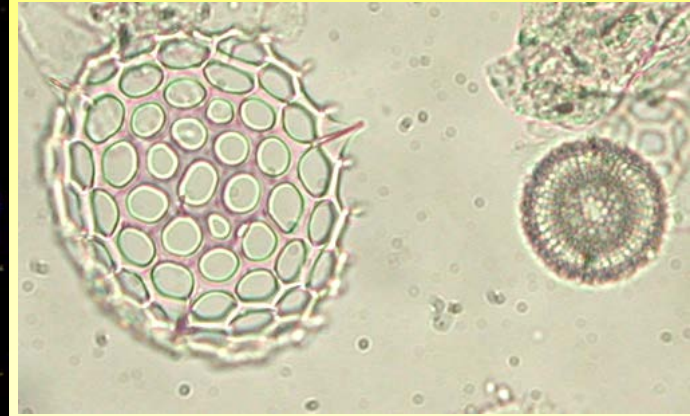
Upper Ordovician - Mid Devonian



Bryozoa



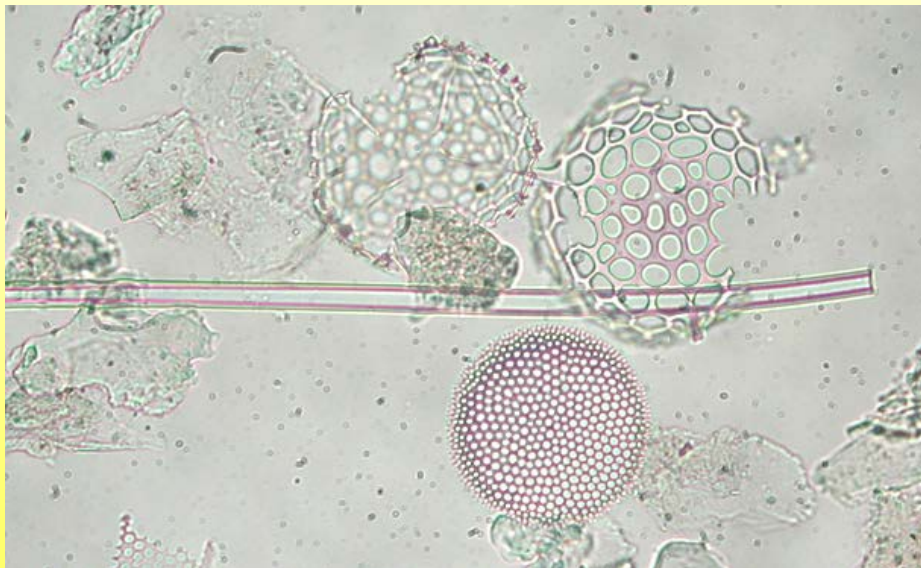
Radiolaria



Diatomaceae

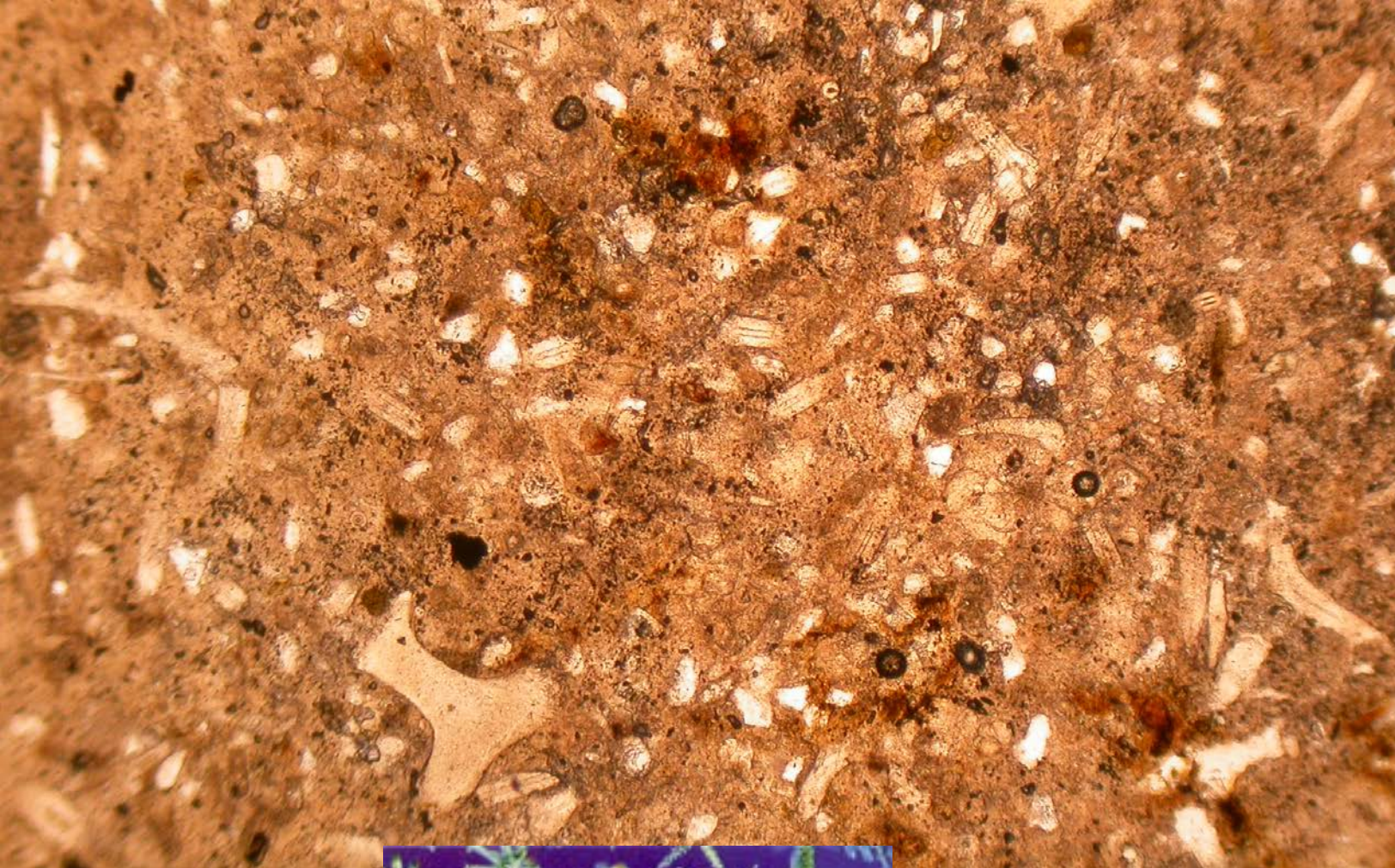
Centriceae radiální symetrie – převážně mořské

a Pennatae (tyčinkovité, bilaterální) – převážně sladkovodní.

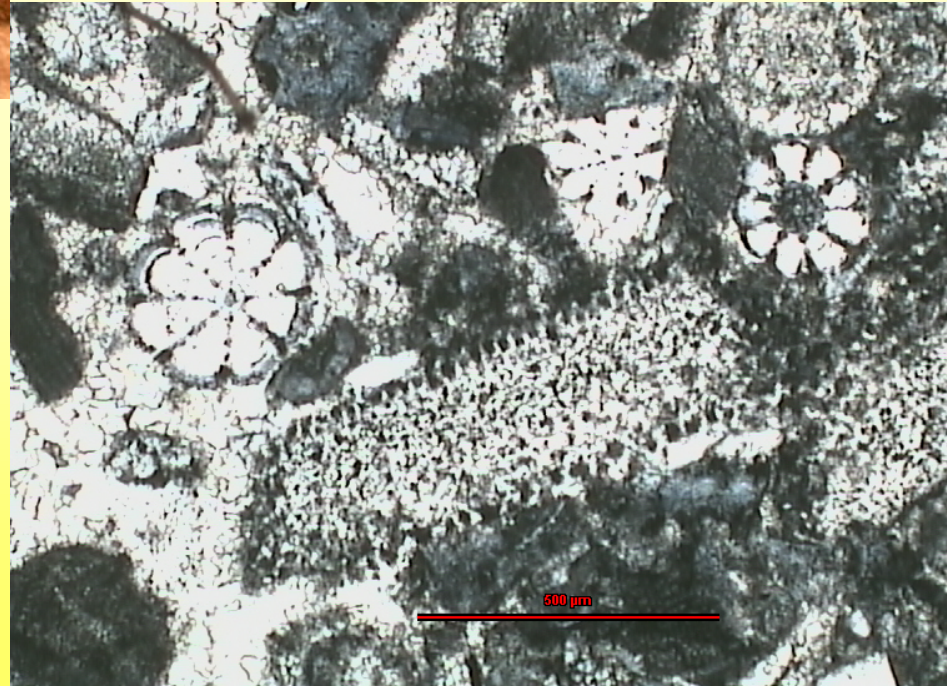
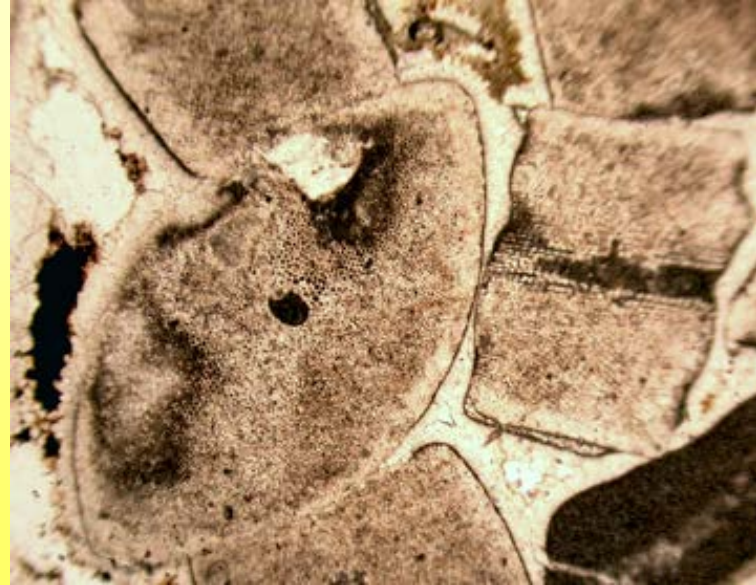
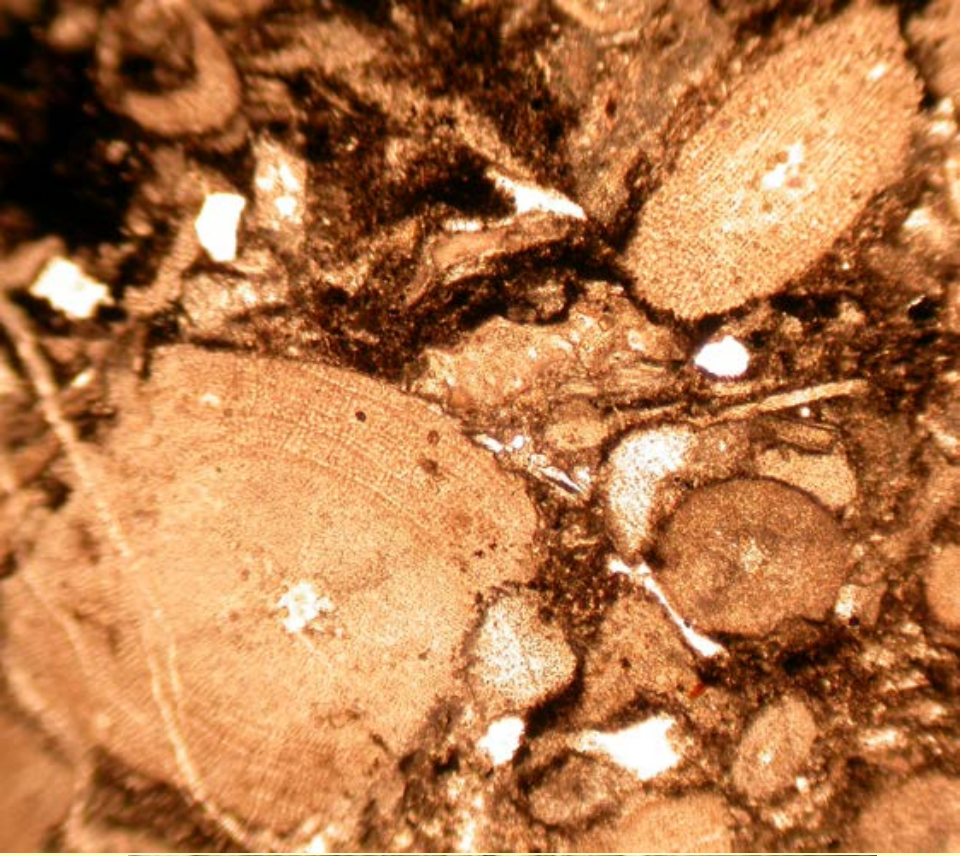


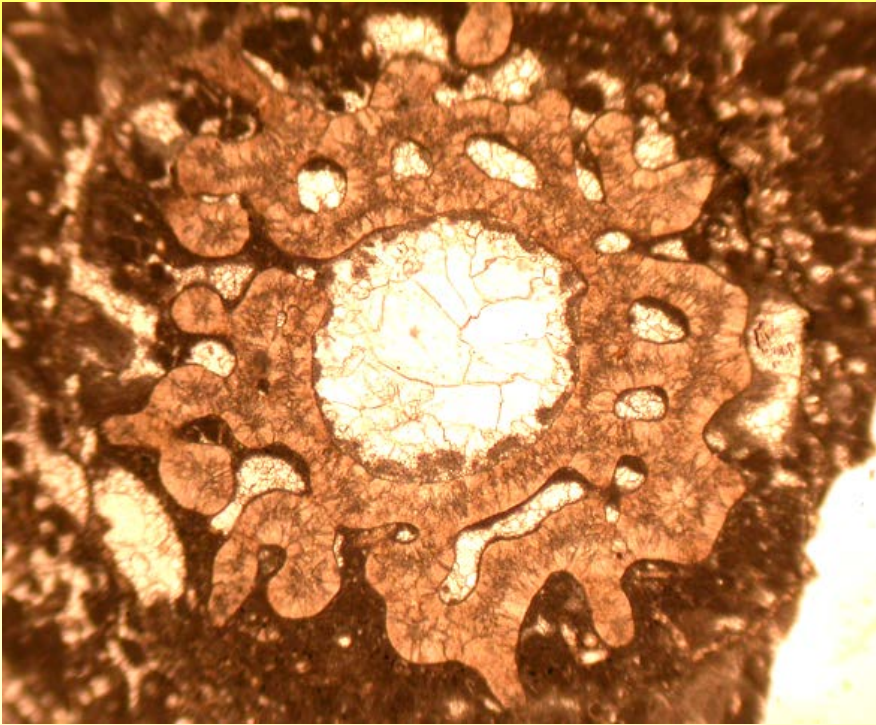
Radiolaria
Diatomaceae
Porifera

Porifera

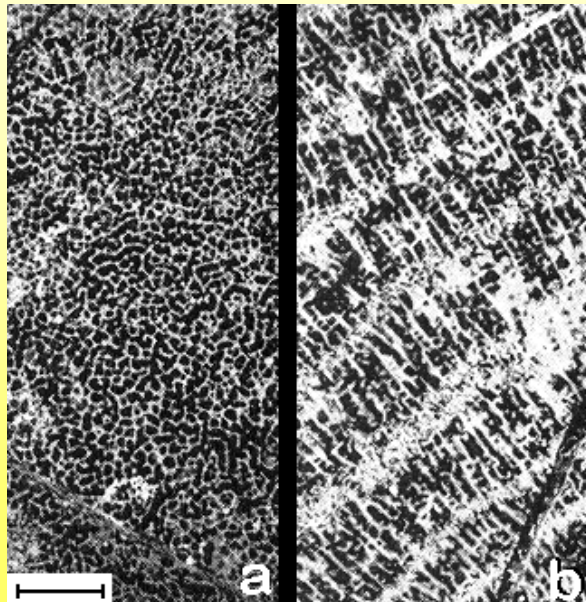
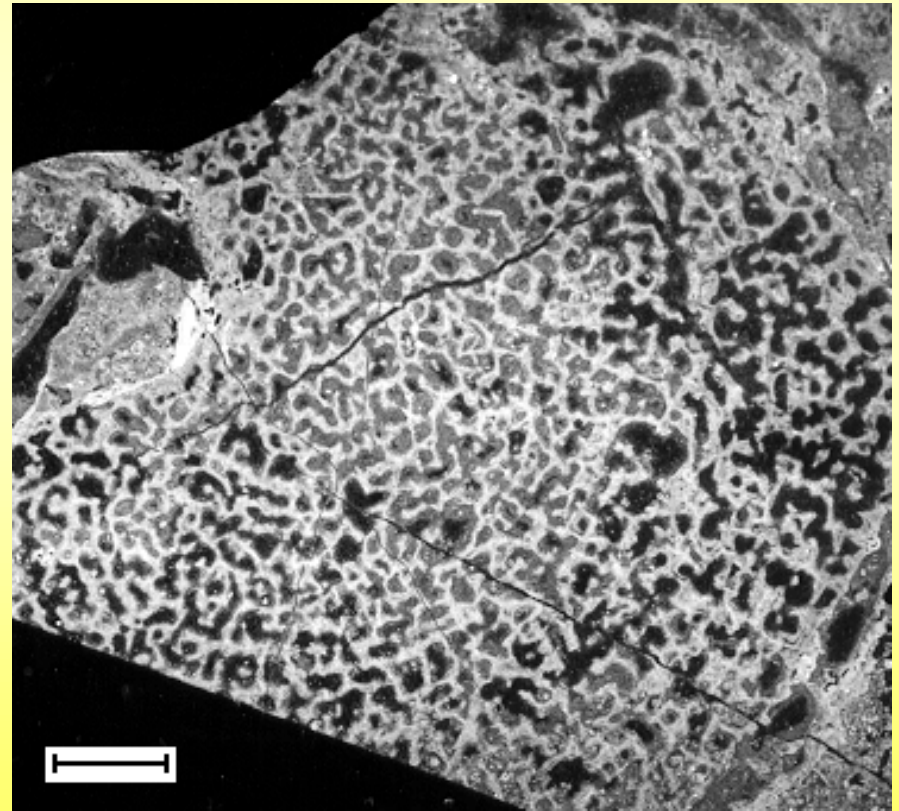


Echinodermata





Stomatopora



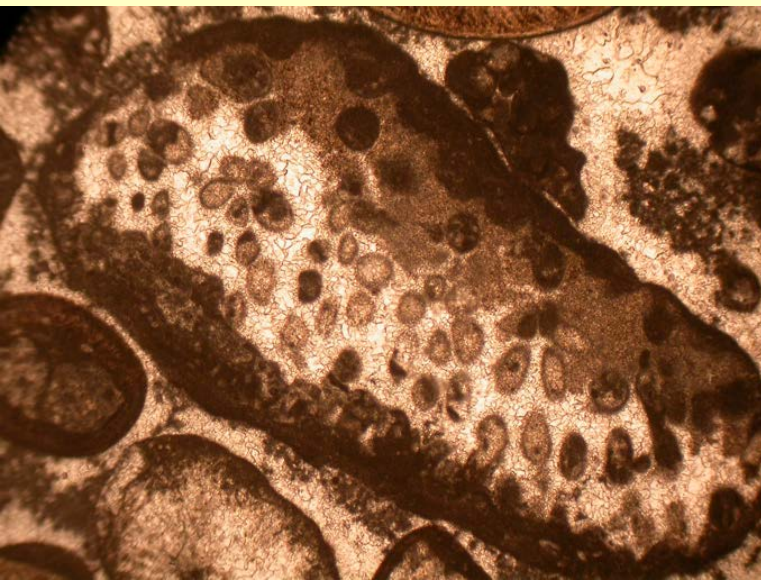


Trilobita

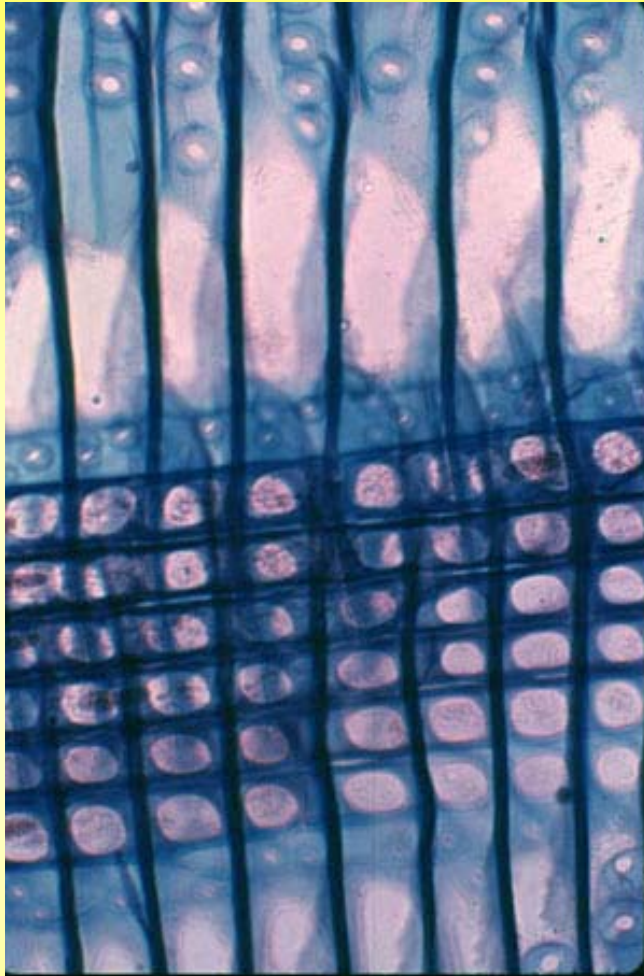


Rhodophyta - Červené řasy

Dasycladaceae (čeleď zelených řas)

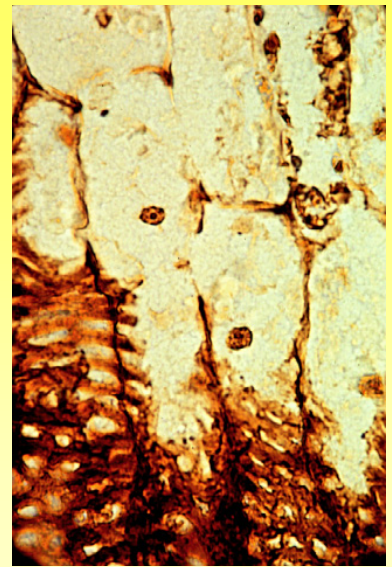


Pletiva vyšších rostlin

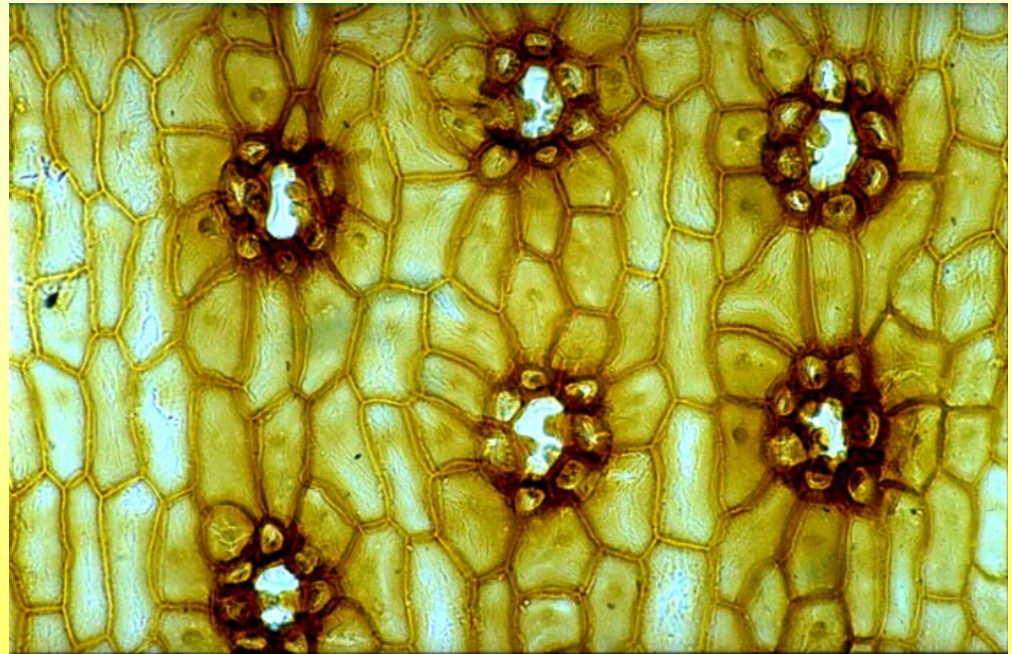


Pine wood radial section.

Průřez dřevem



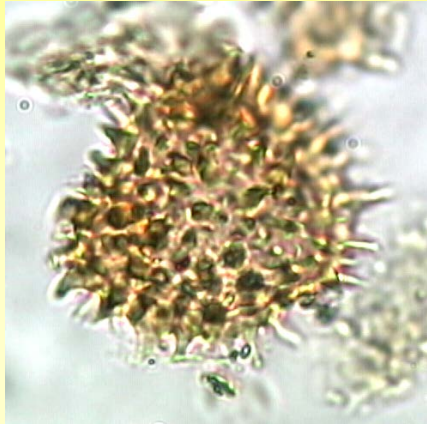
Silicifikovaná rostlinná tkán



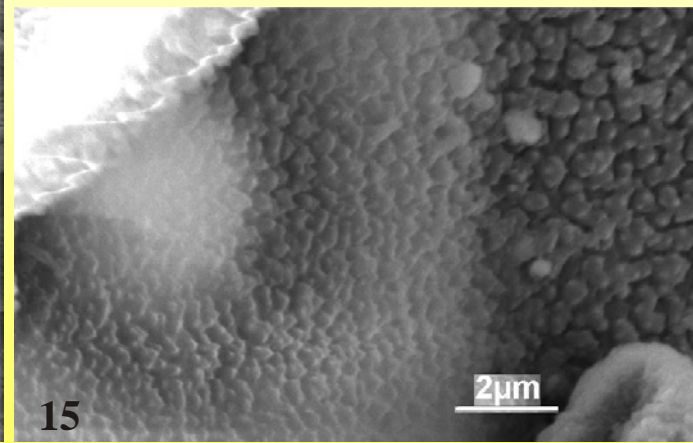
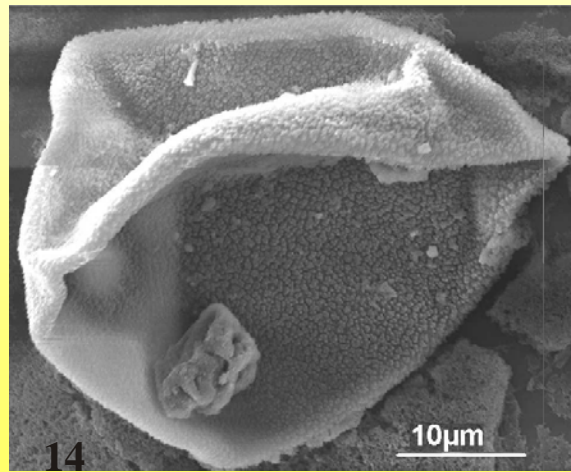
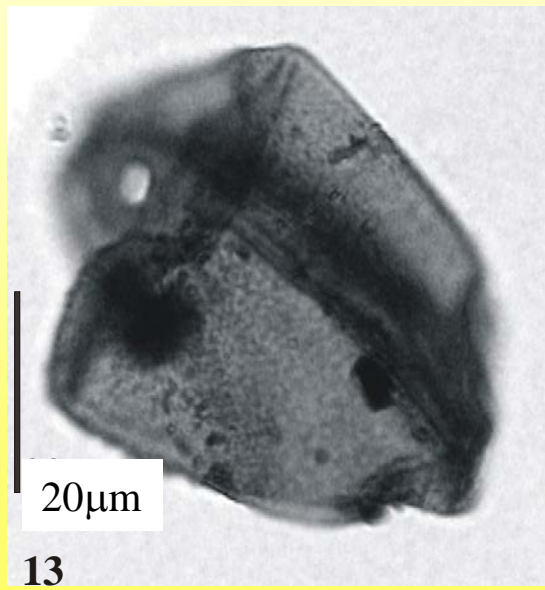
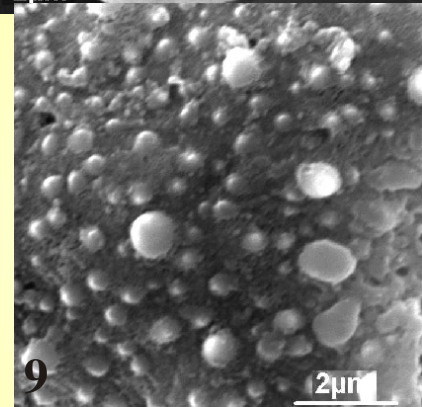
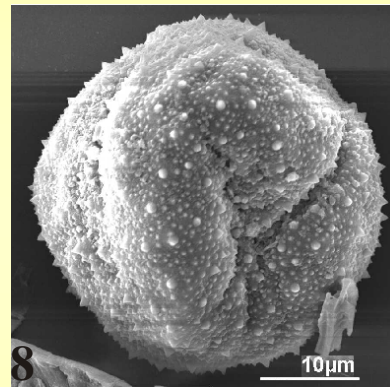
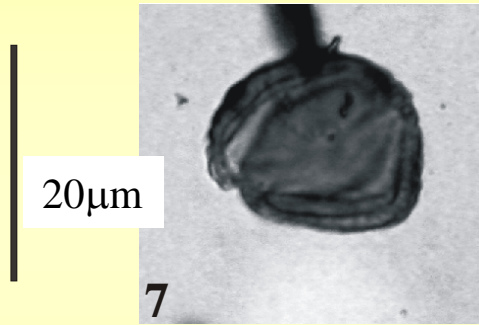
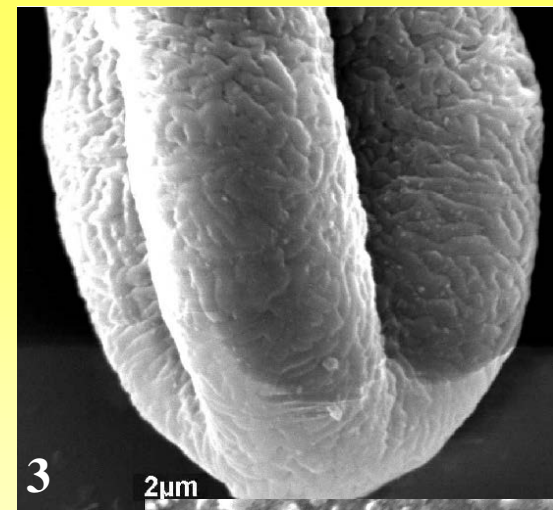
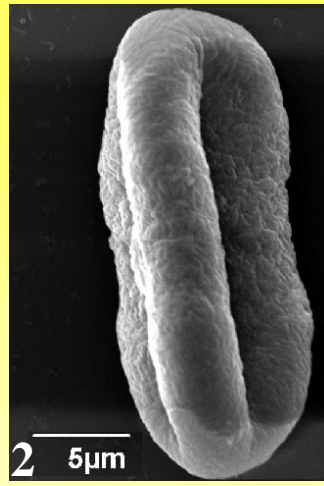
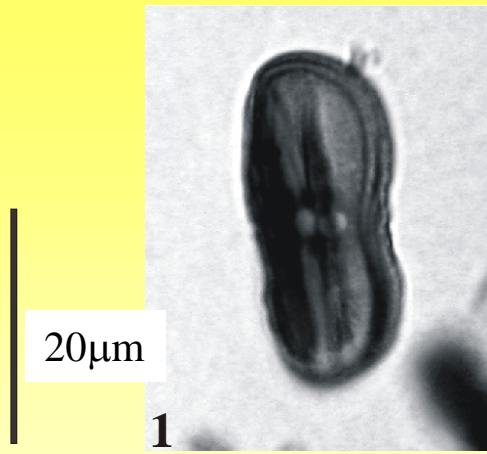
Kutikula

Pseudovoltzia liebeana aus dem
Zechstein der Korbacher Bucht, Hessen

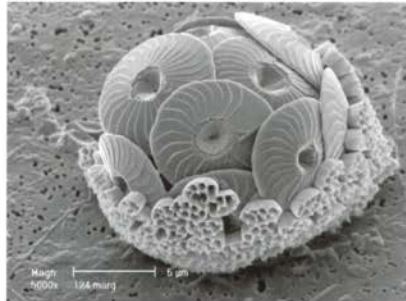
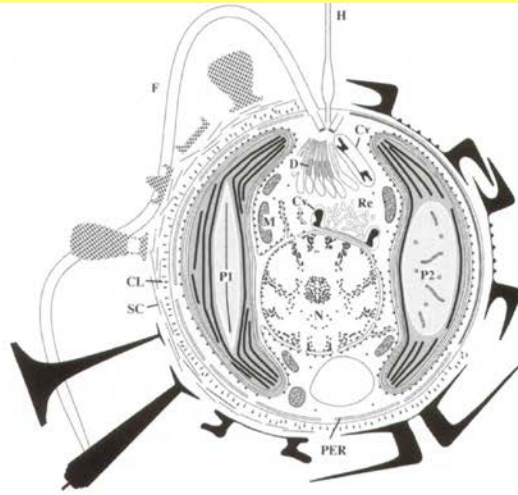
Pylová zrna



20µm



Schematic representation of the cell structures of coccolithophores. Morphological features and different types of coccoliths seen in various species 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).



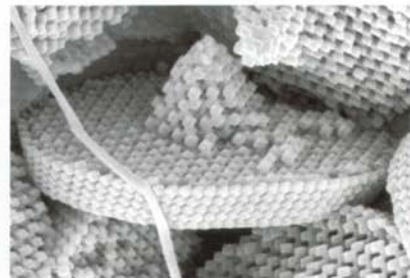
Combination coccosphere
(*Calcidiscus leptoporus* with holococcoliths previously assigned to *Syracolithus quadriperforatus*)



Coccosphere
(*Gephyrocapsa oceanica*)

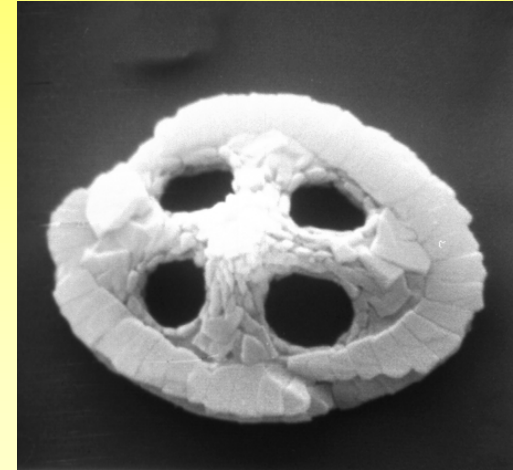
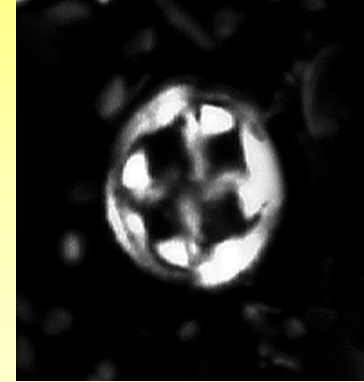


Heterococcolith
(*Gephyrocapsa oceanica*)



Holococcolith
(*Syracolithus catilliferus*)

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

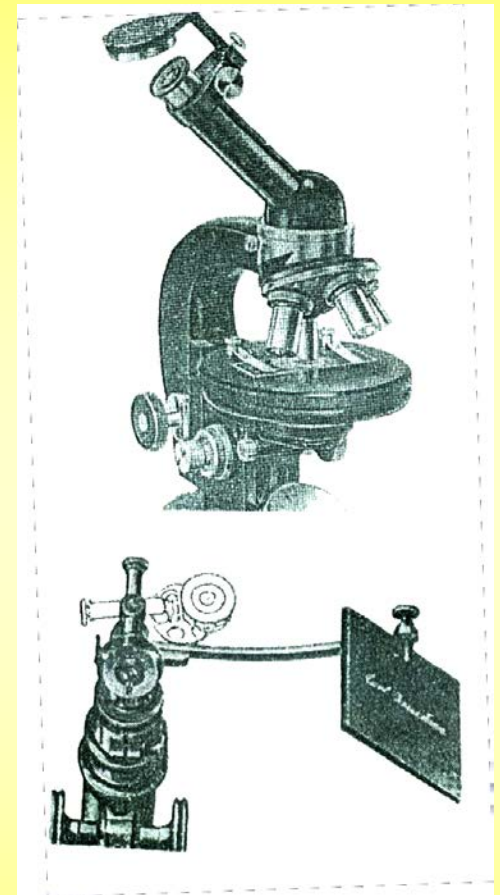
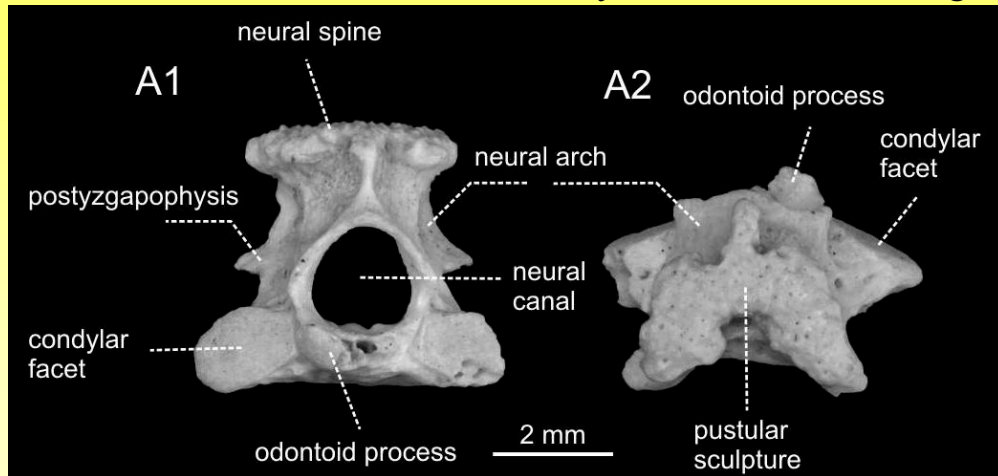


Axopodorhabdus albianus (Black, 1967)
Wind and Wise in Wise and Wind, 1977

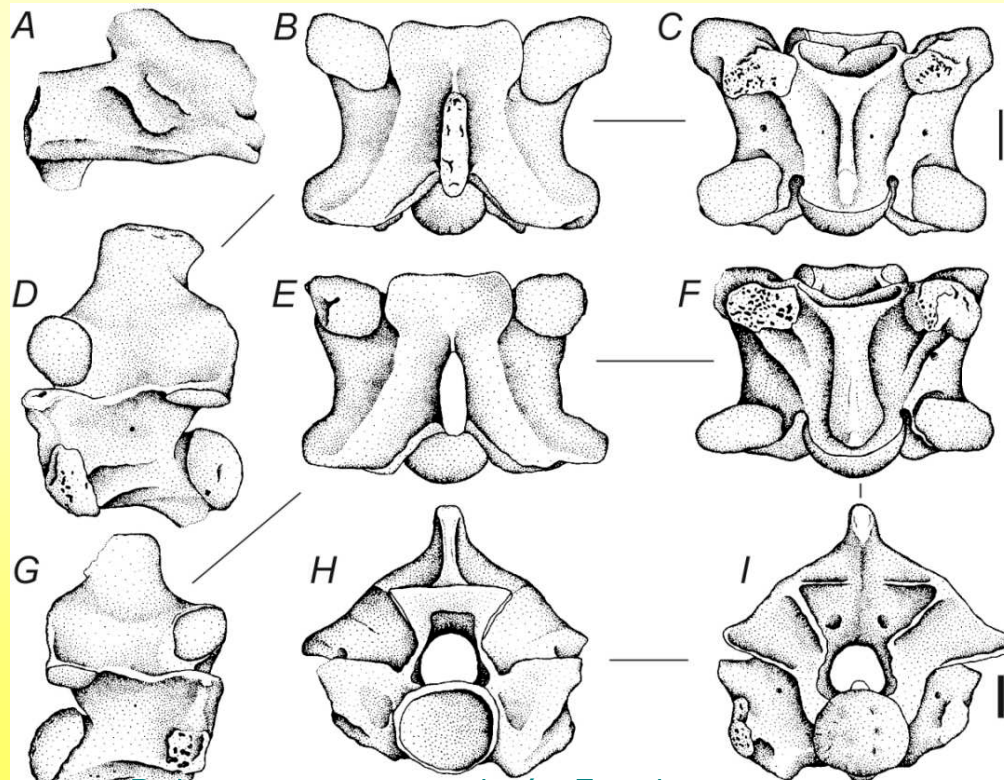
Krystalky uspořádané – zhášení,
jeden typ holokokolity x 2 typy heterokokolity

Zobrazování fosílií – kreslení, fotografování

Kreslení - zdůraznění důležitých znaků x fotografování – přesnější celkový obraz



Abbeův kreslicí přístroj



Python europaeus, sp. miocén, Francie