

Komponenty karbonátových hornin

MATRIX + NESKELETÁLNÍ ALOCHEMY

Matrix

Hlavní kategorie:

- Mikrit – velikost zrn $<4 \mu\text{m}$ (kryptokrystalinní – mikrokrystalinní karbonát)
- Mikrosparit – jemnozrnný kalcit (5 – 30 μm ; většinou 5 - 7 μm)
- Kalcisiltit (karbonátový prach) – detritický kalcit (2 - 62 μm)

Mikrit

- Micrite - zkratka „microcrystalline calcite“
- *vápnitý kal*

Mikrit

Vznik:

- Nemořská prostředí - např. pedogenní mikrit, lakustrinní mikrit
- Mořská prostředí
 - mělkomořská: intertidální, subtidální prostředí (např. tidální koryta, řasové koberce, laguny, platformy, útesy)
 - hlubokomořská

Mikrit

Automikrit

- in-situ (biochemicky a chemicky)

Alomikrit

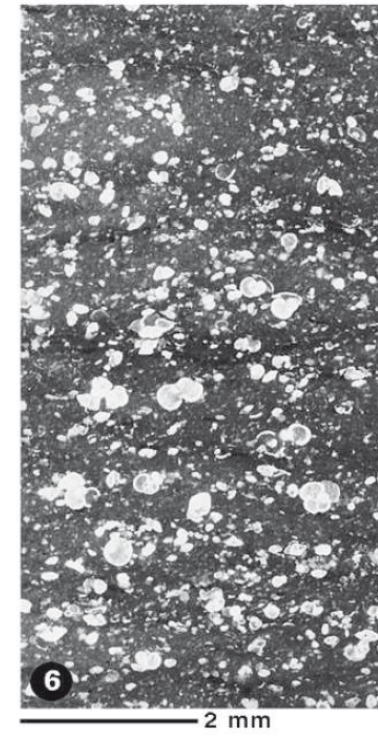
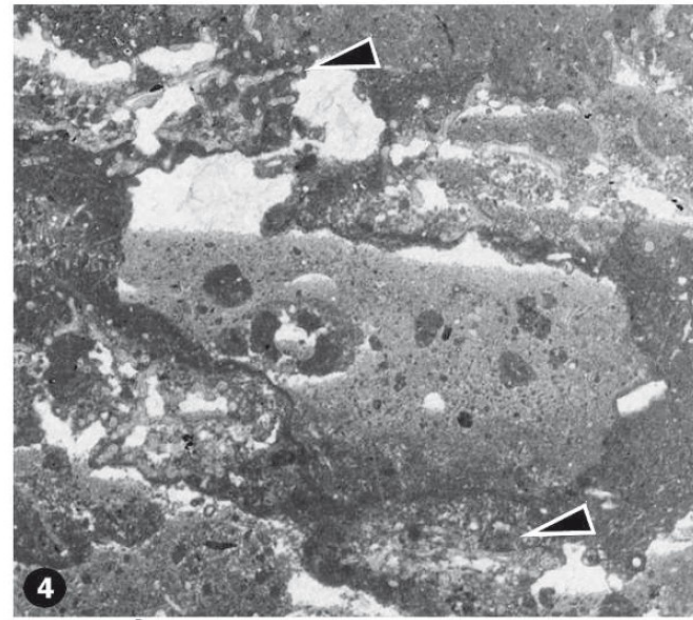
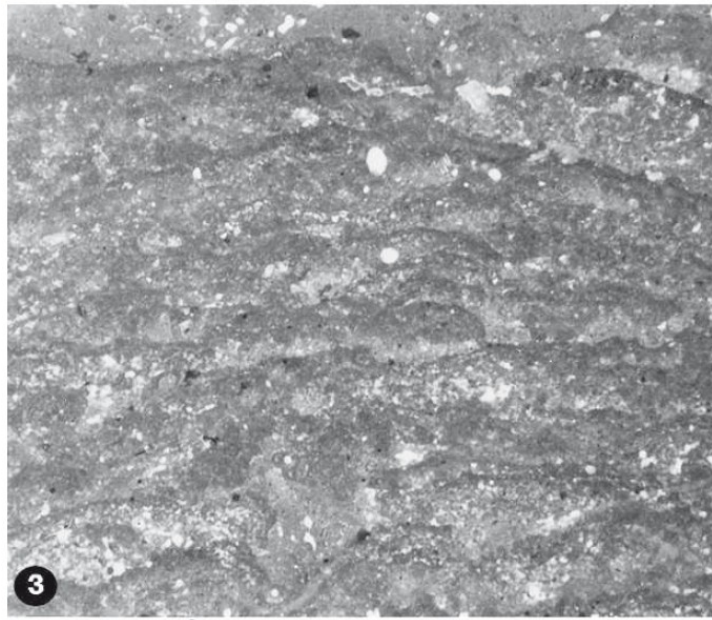
- post-mortem dezintegrace vápnitých řas a podobných organismů
- fyzikální a biologická abraze skeletálního materiálu
- akumulace pelagického planktonu

Diagenetický mikrit

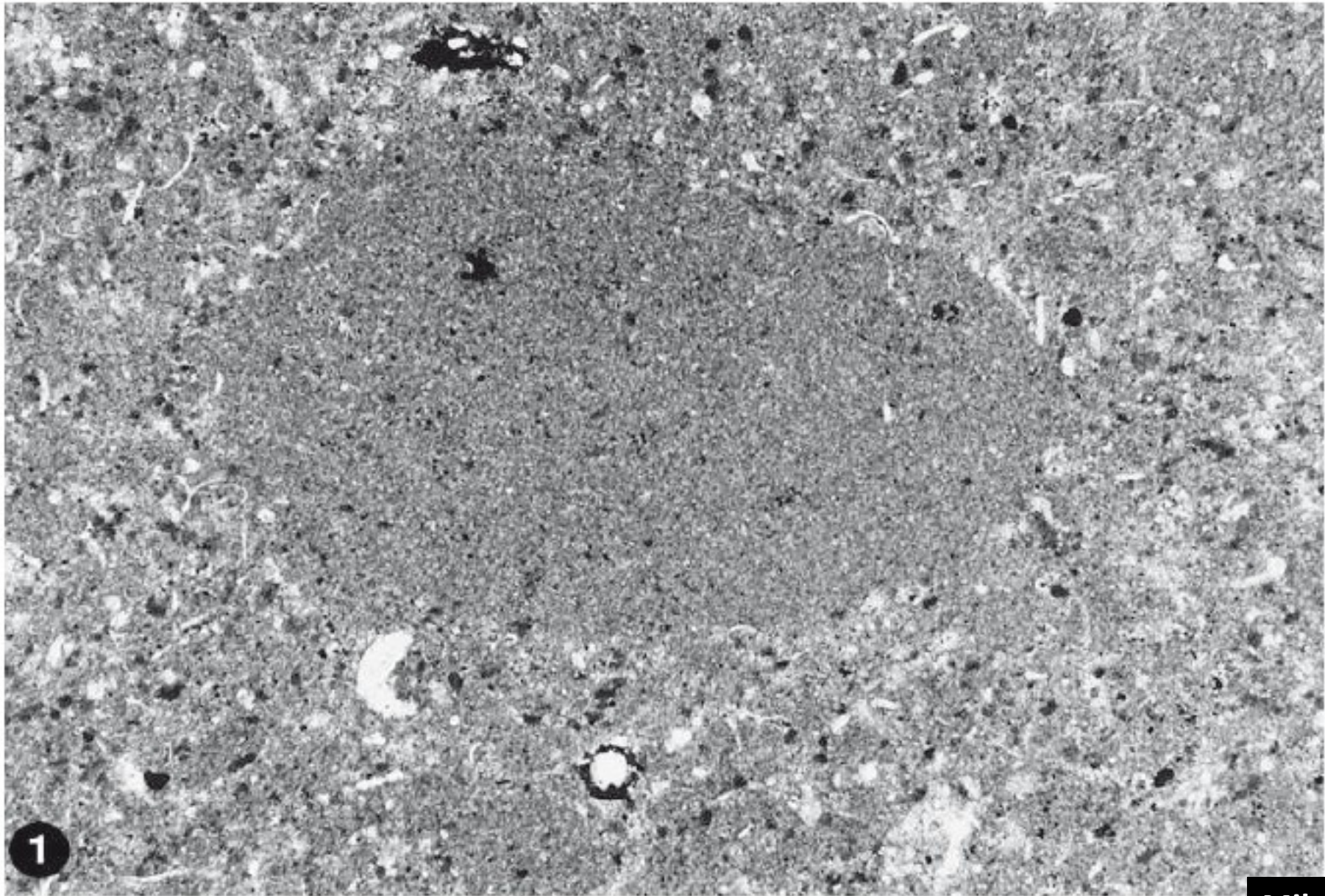
- cementace a rekrystalizace

Automikrit in-situ (biochemicky a chemicky)

Processes		
Automicrite (autochthonous micrite) formed in place at the seabottom or within the sediment	Abiogenic ('inorganic')	1 Physicochemical precipitation triggered by salinity and water temperature fluctuations
	Biologically induced	2 Carbonate precipitation mediated by organic matrices (Ca-binding organic macromolecules), causing organomineralization and formation of <i>organomicrite</i>
		3 Metabolic processes of heterotroph and chemolithotroph bacteria and other microbes causing microenvironmental changes which induce carbonate precipitation
	Biologically controlled	4 Metabolic processes of phototrophic cyanobacteria and algae causing carbonate precipitation



Allomicrite (allochthonous micrite), deposition of disintegrated skeletal material and of fine erosional detritus	Disintegration of predominantly benthic biota	5 Disintegration of benthic calcareous algae into sub-microscopic fragments (<i>Halimeda</i> model)
		6 Disintegration of epibionts living on seagrass and macro-algae
		7 Disintegration of invertebrate skeletons
		8 Bioerosion causing detrital abrasion and microborings causing 'micritization'
	Disintegration of pelagic biota	9 Accumulation of calcareous plankton (foraminifera; coccolithophorids and other nannofossils causing ' <i>nannomicrites</i> ')
	Erosion and abrasion	10 Mechanical erosion of limestones, e.g. at coasts

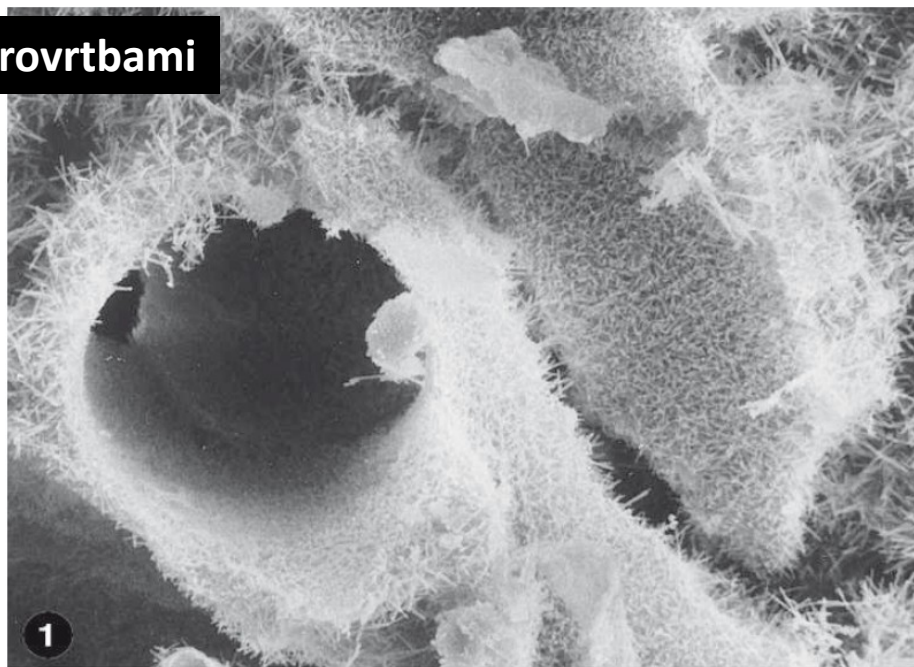


1

1 mm

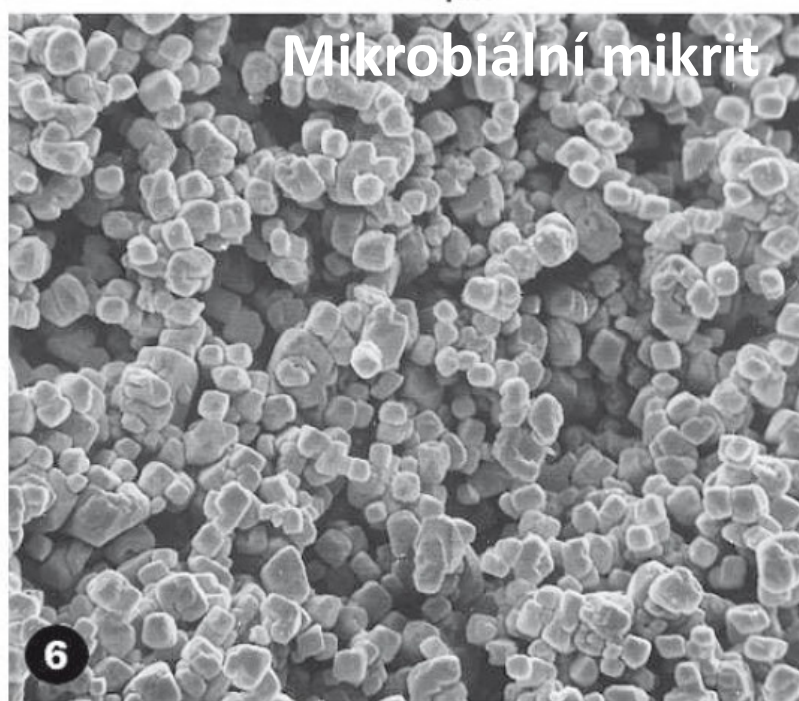
Mikritizovaný
alochem

Bioeroze mikrovrtbami



10 μm

Mikrobiální mikrit

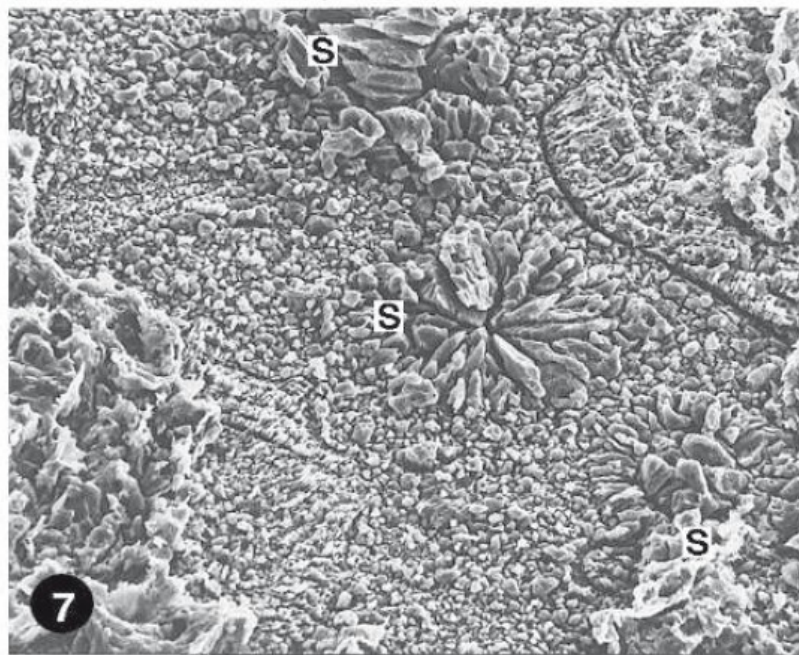


10 μm

Mikrit tvořený dezintegrovaným vápnitým nanoplanktonem



10 μm



50 μm

Pseudomicrite Diagenetic 'micrite'	Diagenesis	11 Micro- and cryptocrystalline carbonate cements
		12 Recrystallization and 'grain diminution' (replacement of former larger crystals by tiny crystals)

Mikrit

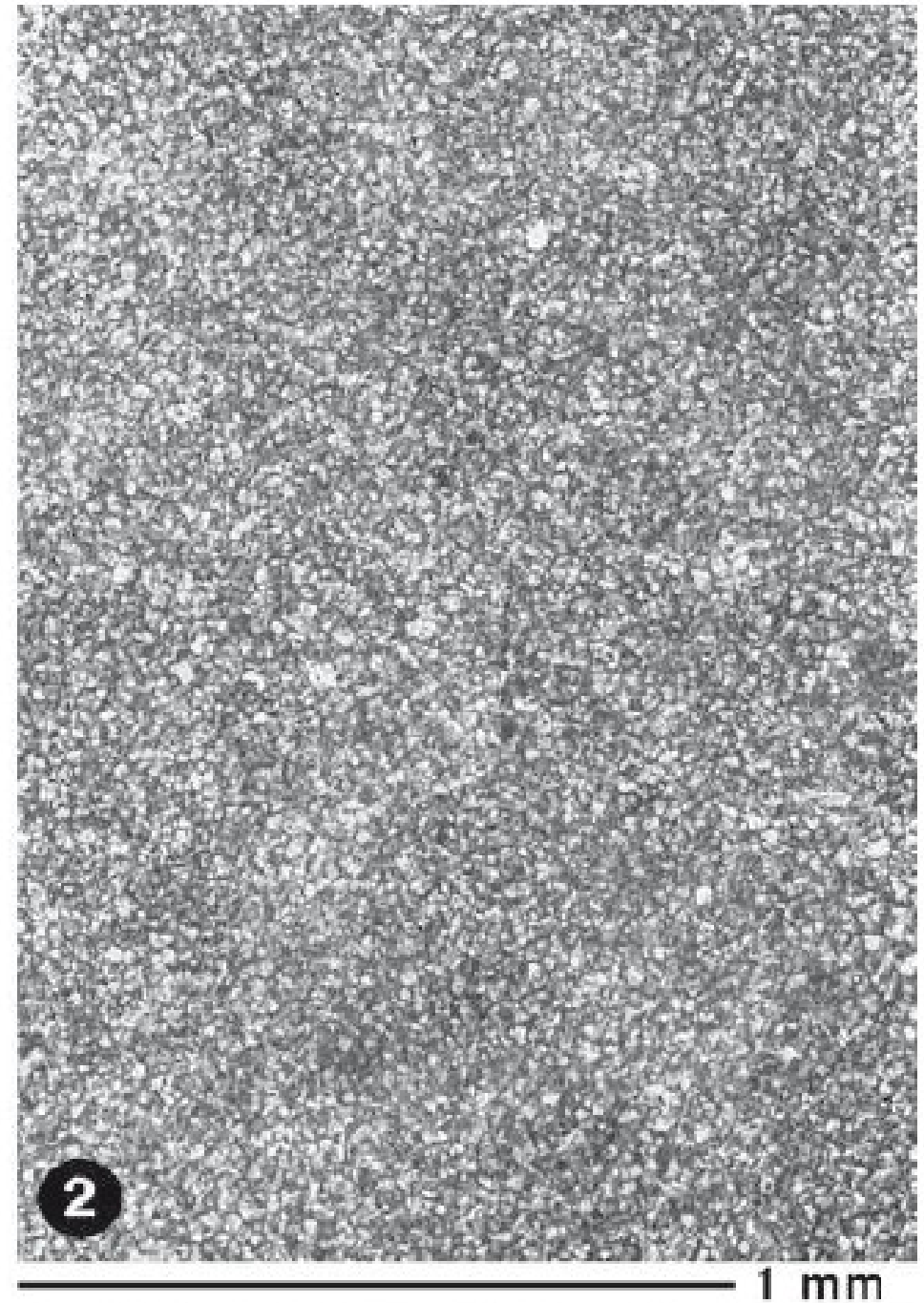
- Naprostá většina mikritu v moderních mořích – biogenní a bioticky indukovaná tvorba + degradace skeletů (alomikrity)
- ‘Whitings’ (plující shluky mikritu) – bioticky indukováno ve vodách přesycených k CaCO_3

Mikritizace

- Proces, při kterém jsou okraje alochemů nebo celé alochemy nahrazeny mikritem
- Řízený biologickými i chemickými faktory
- Především díky mikrovrstbám různých typů organismů (houby, bakterie, řasy)
- Zastření původní mikrostruktury alochemů postupnou přeměnou v mikrit
- Nekompletní mikritizace – kortoidy; kompletní mikritizace – bahamitové peloidy

Mikrosparit

- Převládá jednotná velikost krystalů (5 - 30 μm)
- Mozaikovitá mikrostruktura, stejnoměrný tvar krystalů a jejich hranic, jamky uvnitř krystalů (rozpuštění původních arag.jehliček uzavřených poikilotopickými krystaly kalcitu)
- Nečistoty mezi krystaly (jíly, organická hmota)
- Často tvoří „skvrnky“ uvnitř mikritu



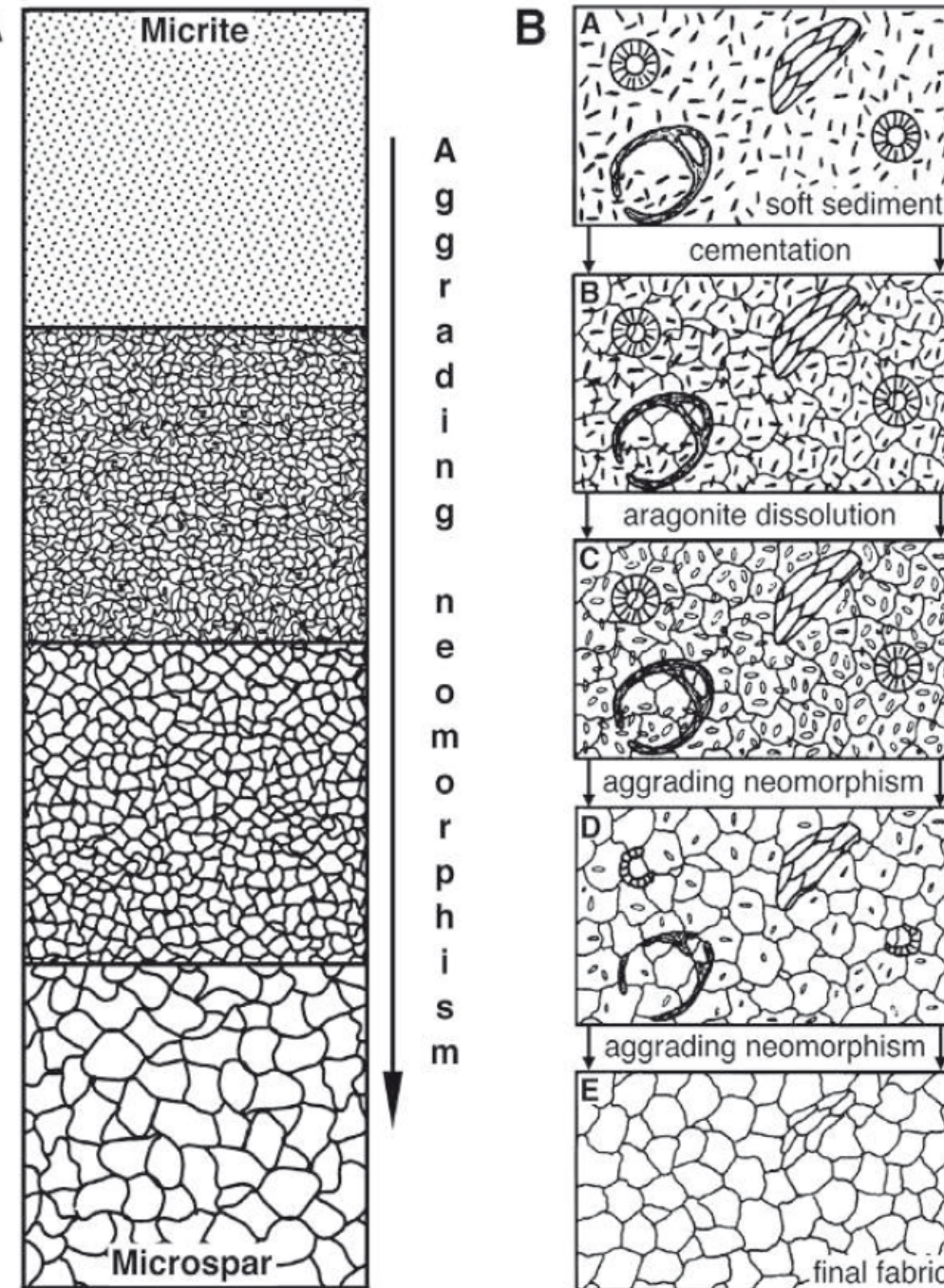
Mikrosparit

- Vznik:

(1) Rekrystalizace – agradační neomorfismus mikritu po odejmutí iontů Mg^{2+} působením sladkých vod nebo reakcí s jíly

(2) Neomorfismus spojený s cementací a nahrazením (kalcitizací) aragonitového prekursoru – infiltrace meteorických vod














(3) Neomorfní růst mikrosparitu vlivem podpovrchových fluid, saturovaných vůči kalcitu







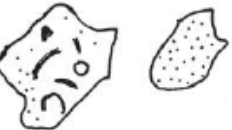



Kalcisiltit

- Drobné detritické kalcitové krystaly (2–63 μm)
- Dezintegrace skeletálního materiálu (bioklastický kalcisiltit)
- V mělkých i hlubokých mořích

Neskeletální alochemy

Main Grain Types	Subtypes	Shape and Size	Subfacies
Peloids	1		Pelletal Tidal Flat
	2		Platform-wide
	3		Type 2/Type 3 ratio < 1 Ooid Shoal Platform-wide
Oncoids	1		Algal Tidal Flat Tidal Flat Pelletal Tidal Flat
Grape-stones	1		Platform-wide
Ooids	1		Pelletal Tidal Flat
	2		Grainy Shoal Algal-laminated Shoal
	3		Ooid Shoal
	4		Ooid Bar
Aggregate Grains	1		Ooid Bar
	2		Ooid Bar
	3		Grainy Shoal Algal-laminated Shoal
	4		Transgressive Deposits Grainy Shoal Algal-laminated Shoal

PELOIDS			Small micritic grains, commonly without internal structure. Subrounded, spherical, ovoid or irregular in shape. Size between <0.02 and about 1 mm, commonly 0.10 to 0.50 mm.
COATED GRAINS	CORTOIDS		Rounded skeletal grains and other grains covered by a thin micrite envelope. Boundary between the central grain and the envelope indistinct. Size between <1 mm to a few centimeters.
	ONCOIDS		Large and small grains consisting of a more or less distinct nucleus (e.g. a fossil) and a thick cortex formed by irregular, non-concentric, partially overlapping micritic laminae. Laminae may exhibit biogenic structures. No tendency to increase sphericity during growth. Size from <1 mm to a few decimeters.
	OOIDS		Spherical or ovoid grains, consisting of smooth and regular laminae formed as successive concentric coatings around a nucleus. Laminae may exhibit tangential and radial microfabrics. Size between 0.20 and about 2 mm, commonly between 0.5 and 1 mm.
	PISOIDS		Large subspherical and irregularly shaped grains, consisting of a mostly non-biogenic nucleus and a thick cortex formed by conspicuously, often densely spaced laminae exhibiting tangential and radial microfabrics. Pisoids occur as isolated grains or are incorporated in crusts. Size generally >2 mm, up to >1 cm.
GRAIN AGGREGATES			Compound grains consisting of two or more originally separated particles (e.g. ooids, skeletal grains) that have been bound and cemented together, forming grape-like or rounded lumps. Intergrain spaces filled with micrite or spar. Outline irregular lobular or rounded. Size 0.5 to more than 2 mm.
CLASTS			Synsedimentary or postsedimentary lime clasts, reworked partly consolidated carbonate sediment or already lithified material. Shape and size are highly variable: angular to rounded. Size ranges between <0.2 mm and several decimeters. Very small clasts are hardly distinguishable from peloids.
SKELETAL GRAINS			Fragmented or complete skeletons of organisms. Size from 0.05 mm to many centimeters.

Peloidy

Peloid=

- Obecný termín pro polygenetická oválná zrna složená z mikritu
- Rozměry v mikronech až milimetrech (<2 mm)
- Bez vnitřní struktury
- Mohou obsahovat drobné alochemy
- Výskyt v **mořských** i nemořských vápencích
- **Negenetický termín** (peloidy jsou polygenetické)
- Různé typy peloidů – důležitá informace o depozičním prostředí, podmínkách a diagenezi



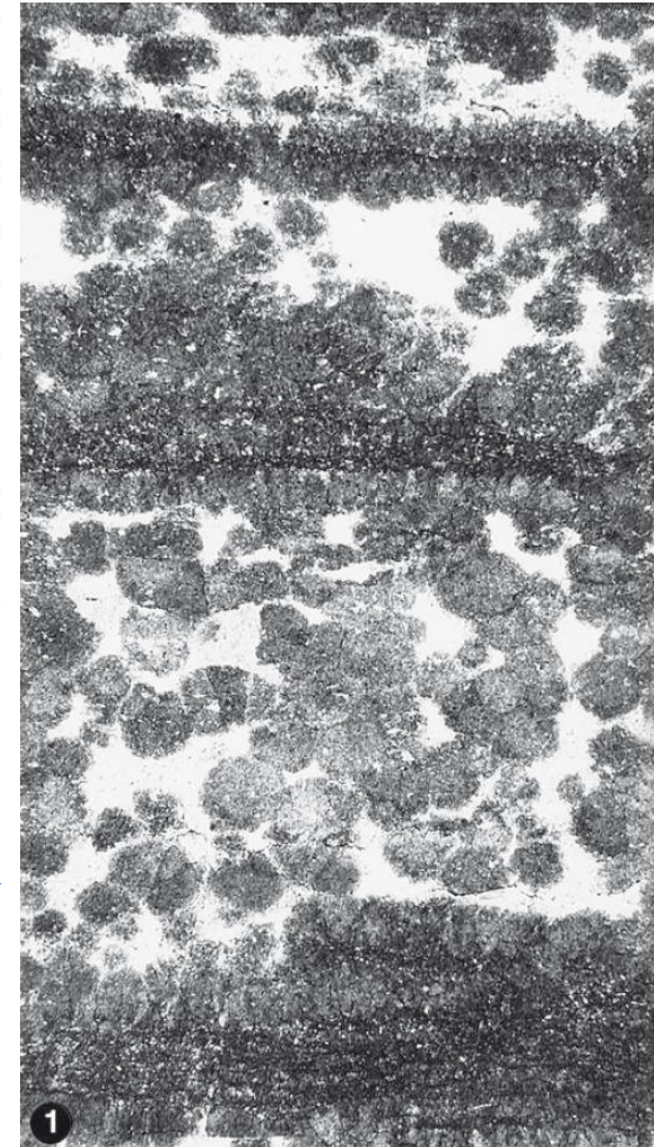
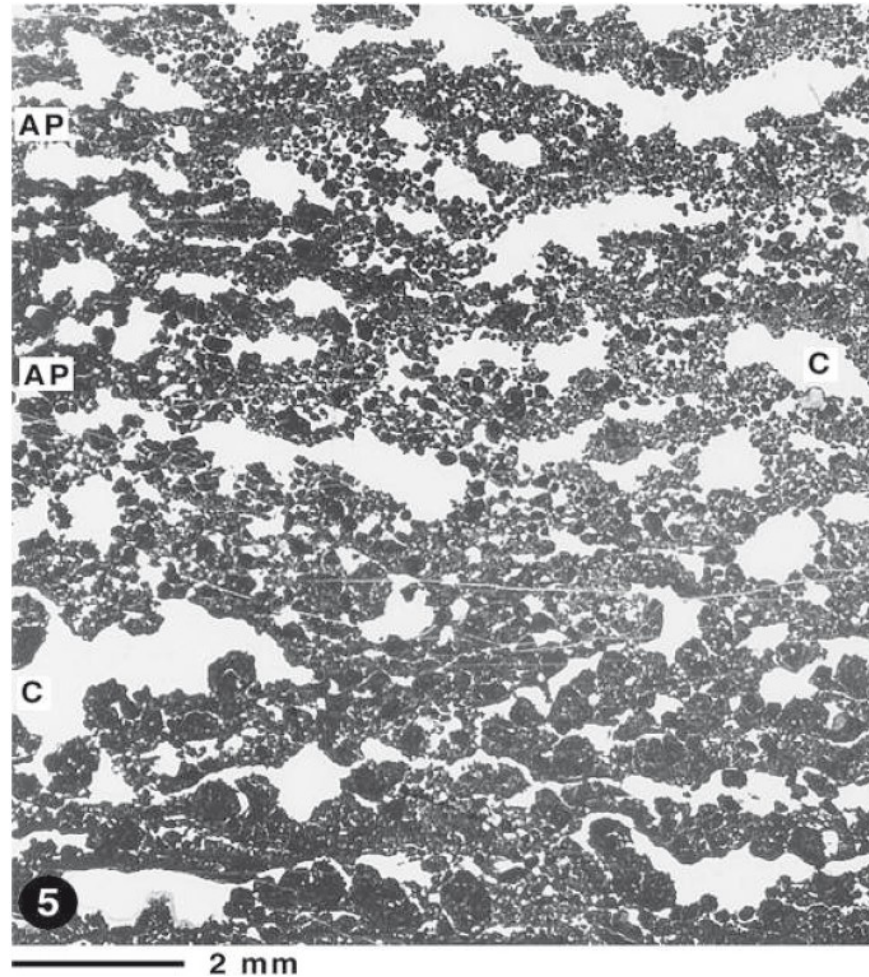
Peloidy

Odlišnost od ostatních neskeletálních zrn:

- Nemají koncentrickou ani radiální stavbu jako ooidy nebo onkoidy
- Většinou menší než ooidy a onkoidy
- Menší a zaoblenější než intraklasty, jednodušší tvary, lepší vytrídění, malé rozměry (<200 μm)

Peloidy

- Mohou být horninotvorné a tvořit peloidové vápence nebo jsou pouze vedlejší komponentou
- Vyskytují se jako izolovaná nebo amalgamovaná zrna
- V chuchvalcovité stavbě (clotted structure)
- U obou mikrobiální původ



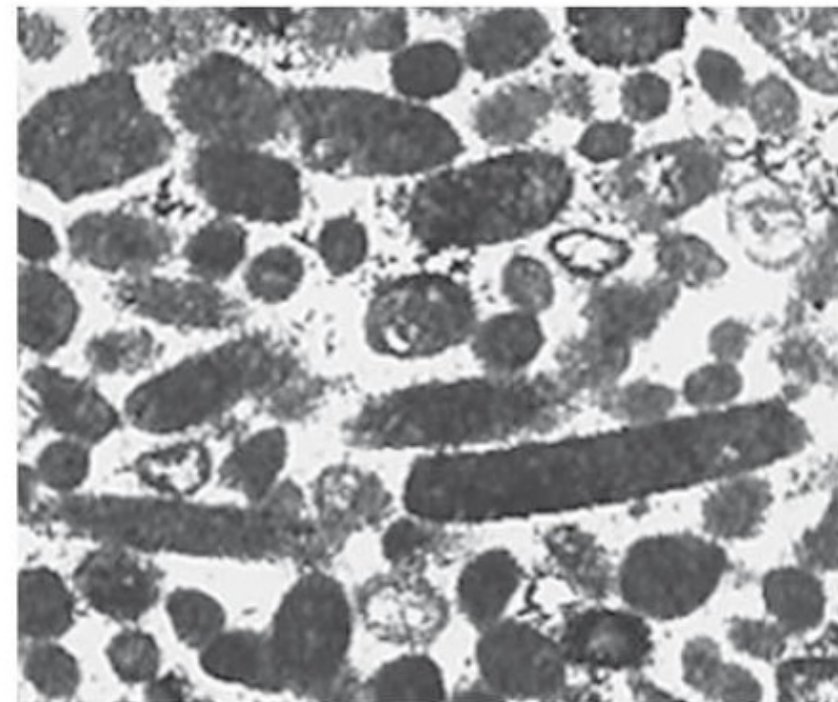
Peloidy

- Hojné v tropických mělkomořských tidálních a subtidálních karbonátech a v útesech/kupách
- Také hojné v hlubších prostředí svahu
- Vzácné v netropických vápencích

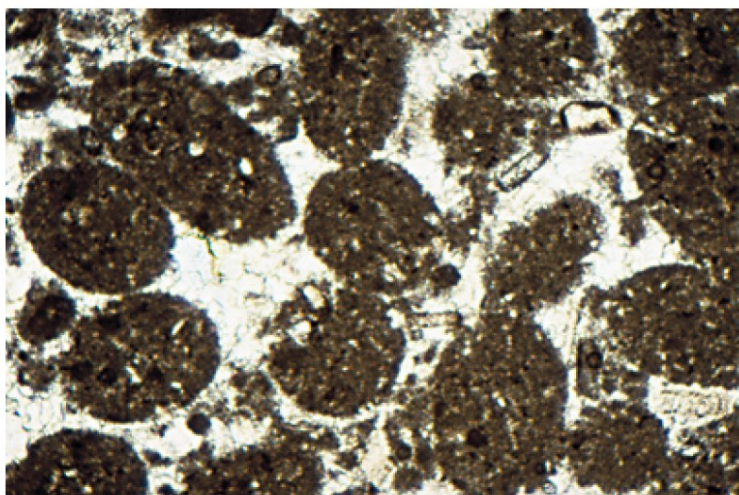
Fekální peloidy (fekální pelety)

- Protáhlé, oválné, běžně menší než nefekální peloidy
- Vnitřní stavba homogenní (vzácně inkluze biodekritu či křemene)
- Tmavší okraj peletů v procházejícím světle – vysoký obsah organické hmoty nebo sulfidů železa
- Výskyt často v izolovaných hnízdech v bioturbovaných vápencích
- Parautochtonní výskyty jsou většinou středně až velmi dobře vytríděné

Fecal pellets

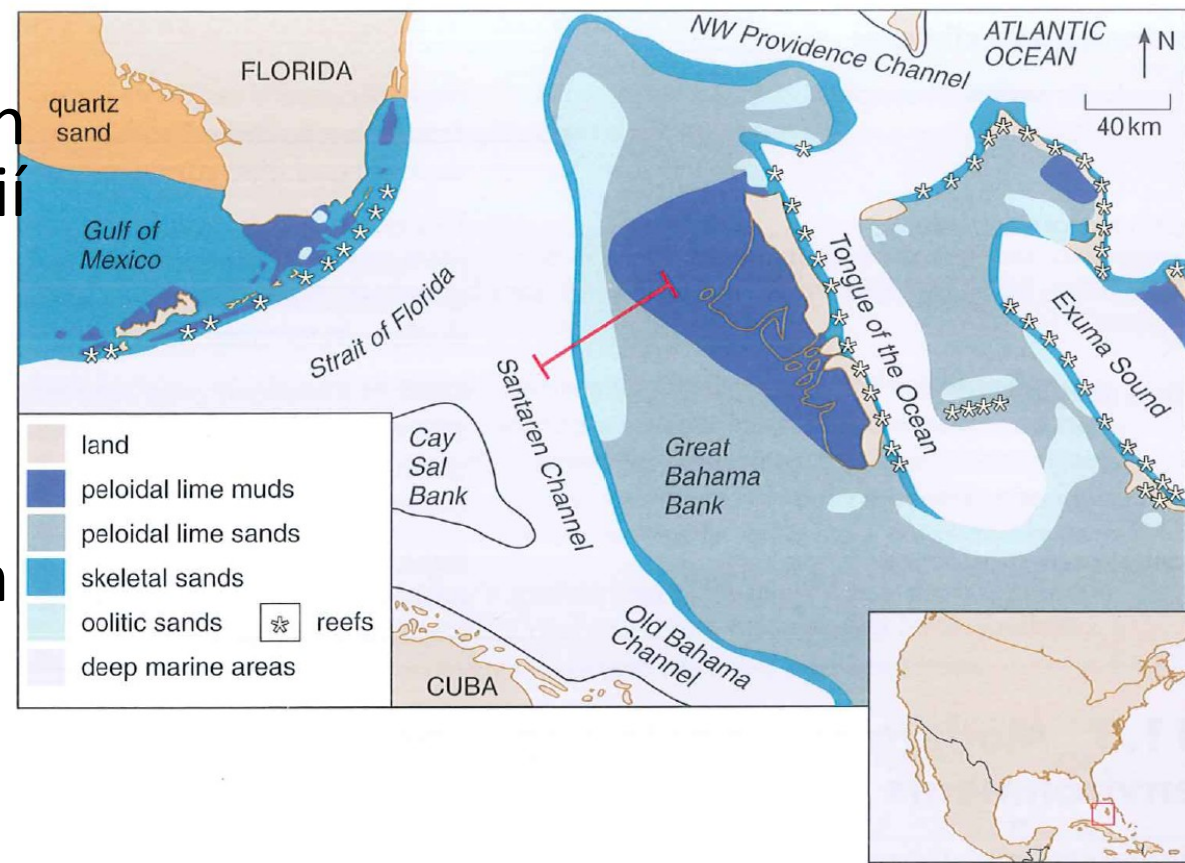


500 μm



Fekální peloidy (fekální pelety)

- Tropická marinní i nemořská prostředí
- Nejběžnější v subtidálních a intertidálních zónách platforem a ramp, s nízkou energií vlnění a omezenou sedimentační rychlostí
- Fosilizace měkkých částic potřebuje bakteriální rozklad organického slizu a cementaci aragonitem nebo Mg-kalcitem
- K litifikaci dochází hlavně v mělkých teplých vodách přesycených k CaCO_3 (např. vnitřní části platforem)



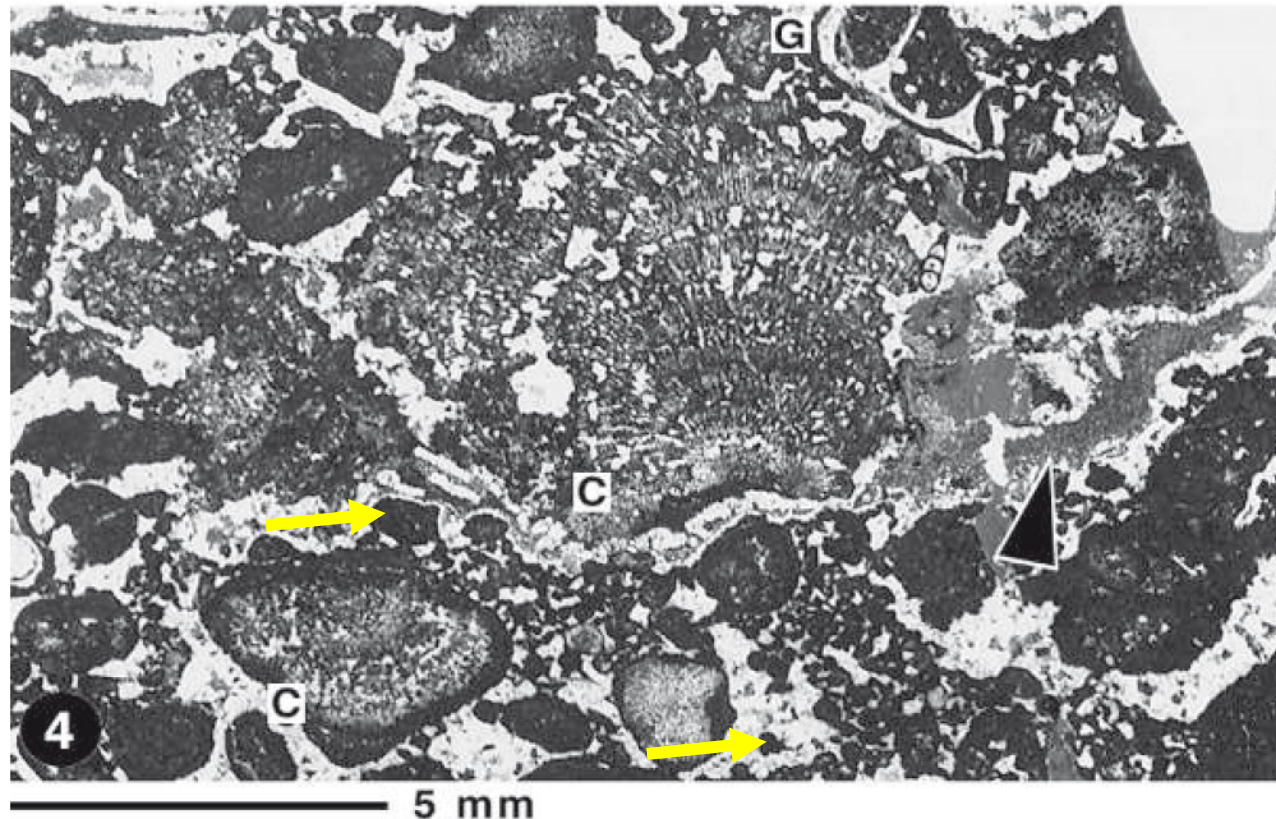
Peloidy

Nemořské fekální pelety

- v jezerech (např. drobní korýši)
- v pedogenních karbonátech (např. červy jako žížaly atd.; případně se jedná o precipitáty kolem kořenů a jejich vlásečnic)

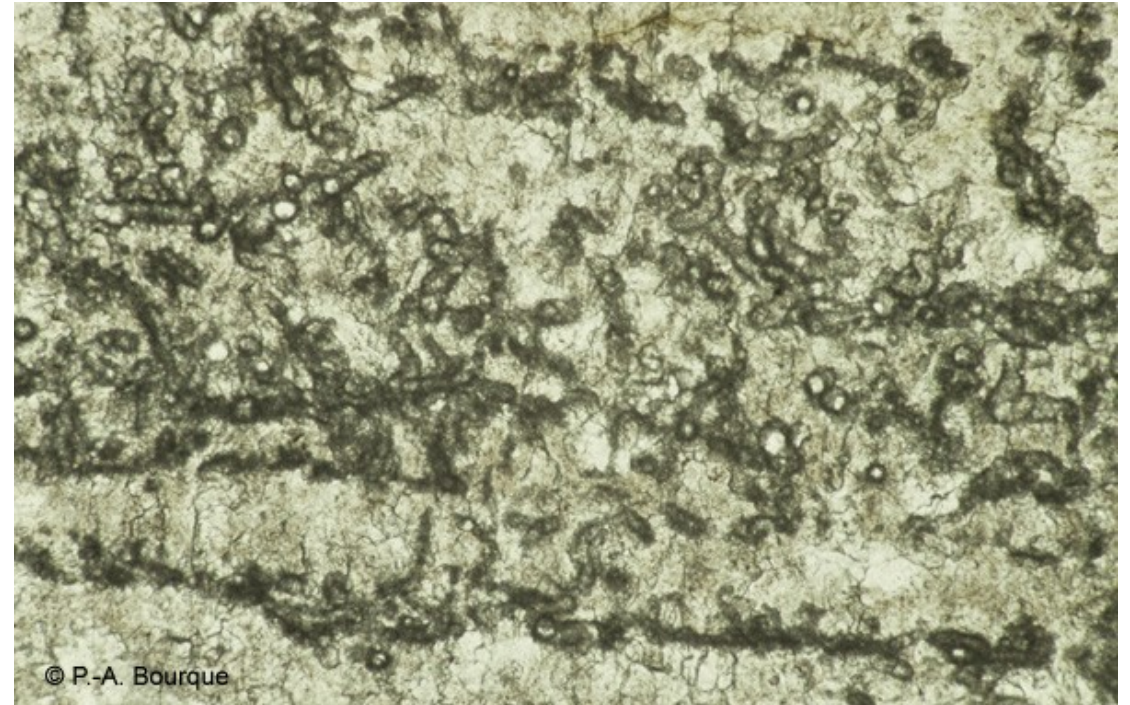
Řasové peloidy

- *Dezintegrace vápnitých řas (zelených+červených) a kalcimikrobů*
- *Koncový produkt postupné abraze řasových elementů (větevnatých, nodulárních a laminárních kolonií)*
- Bezstrukturní, často nestejněměrné (od zaoblených po ostrohranné), místy se zachovanými řasovými strukturami



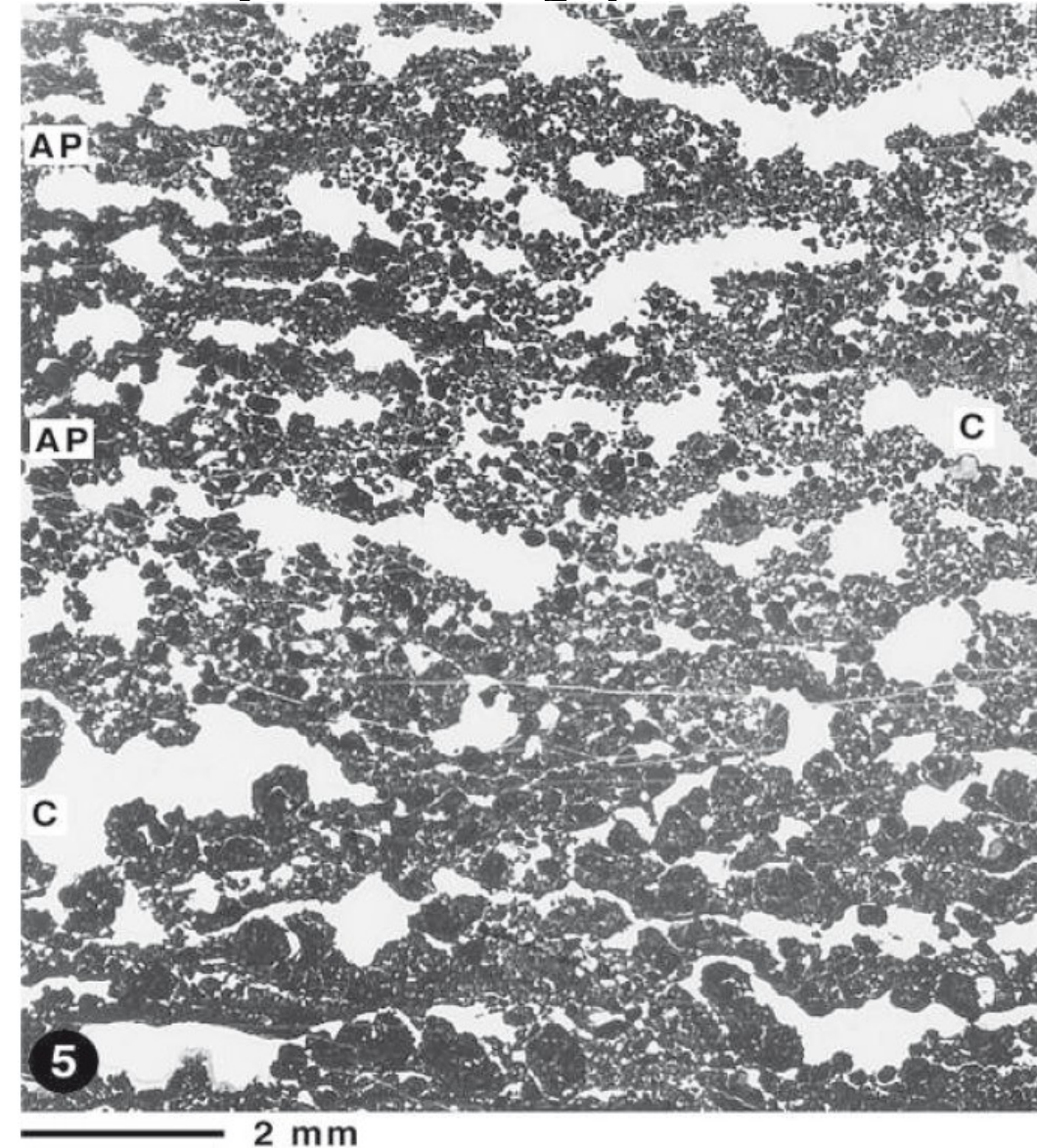
Řasové peloidy

- Velmi běžné šelfových karbonátech staršího paleozoika
- Vznik z kalcimikrobů *Girvanella*



Mikrobiální peloidy (bentické peloidy)

- růst in situ na mořském dně
- Vznik peloidální stavby základní hmoty
- Typická je chuchvalcovitá stavba (clotted structure)



Mikrobiální peloidy

- Mikrobiální koberce v salinách, slaných jezerech a v intertidálním prostředí
- Oválné autochtonní peloidy vzniklé biochemickou precipitací spuštěnou mikrobiální aktivitou spojenou s rozkladem organické hmoty
- Výskyt v mikrodutinkách

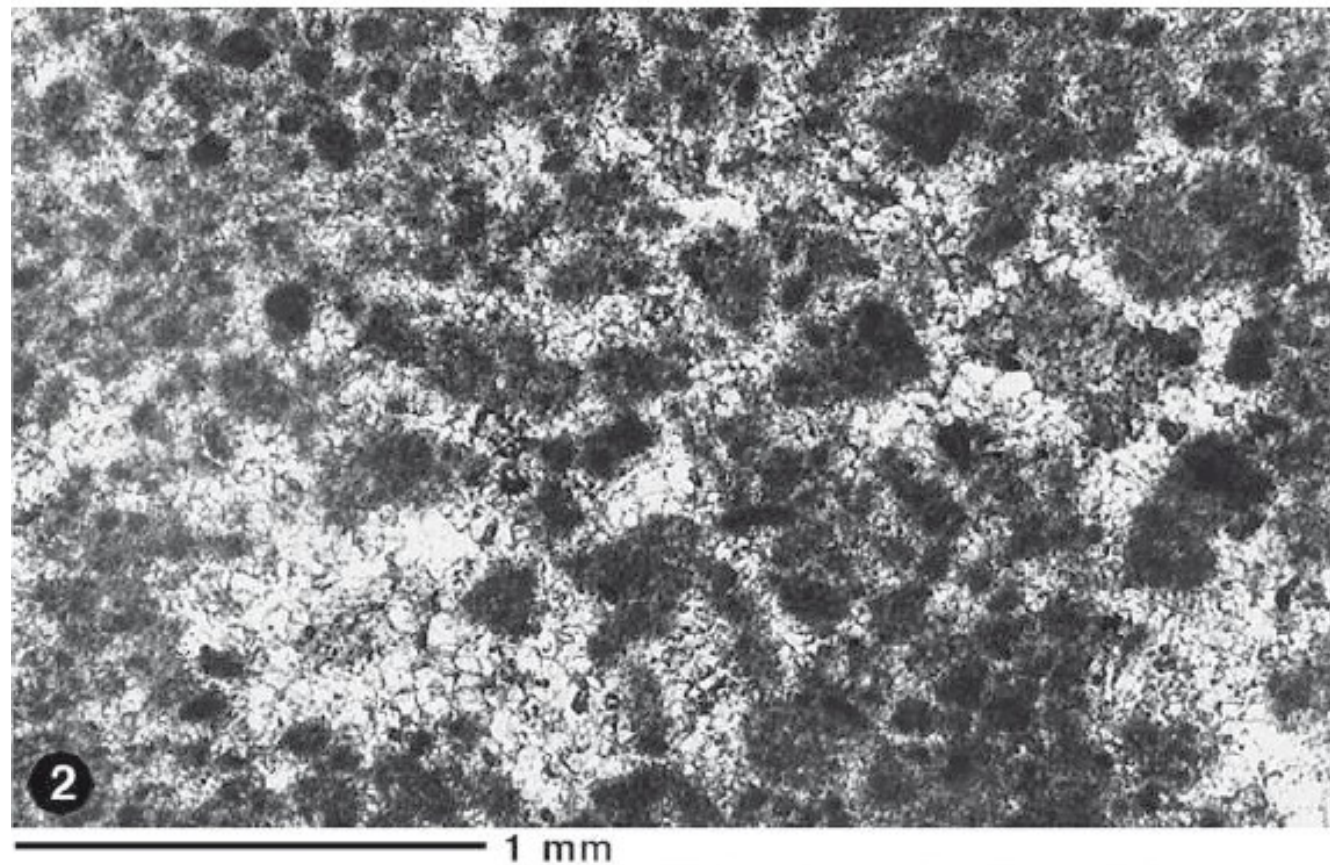


Bioerozní peloidy

- Vznik vrtavou činností do karbonátů či skeletů
- Bioerodují např. endolitické porifery v tropických a mírných oceánech
- Leptání povrchu karbonátových částic – uvolňování mikritových šupine
- Již od kambria, hojně od mesozoika, velmi hojně v současnosti
- Dalšími bioerozními činiteli jsou gastropodi nebo echinoidi

Kalové peloidy

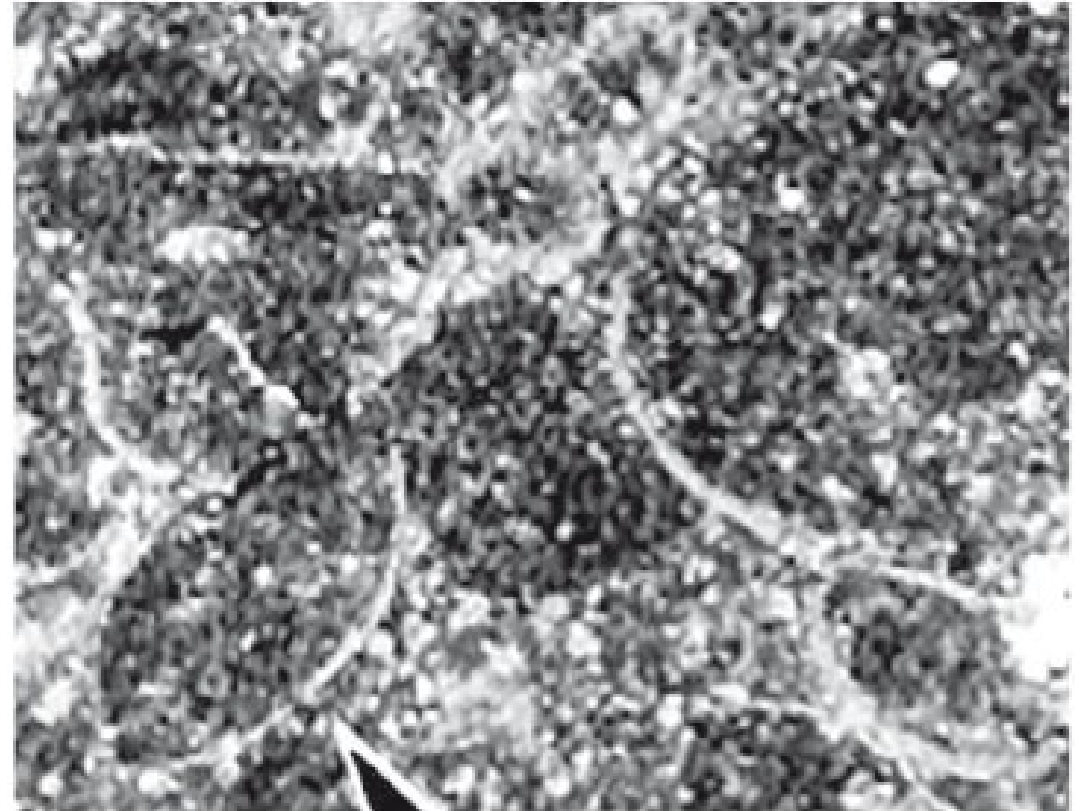
- Různé tvary, často špatné vytrídění
- Výskyt v čočkách či laminách
- Vznik přepracováním litifikovaných karbonátových kalů a mikritových klastů
- V podstatě se jedná o drobné opracované intraklasty



Jádrové peloidy

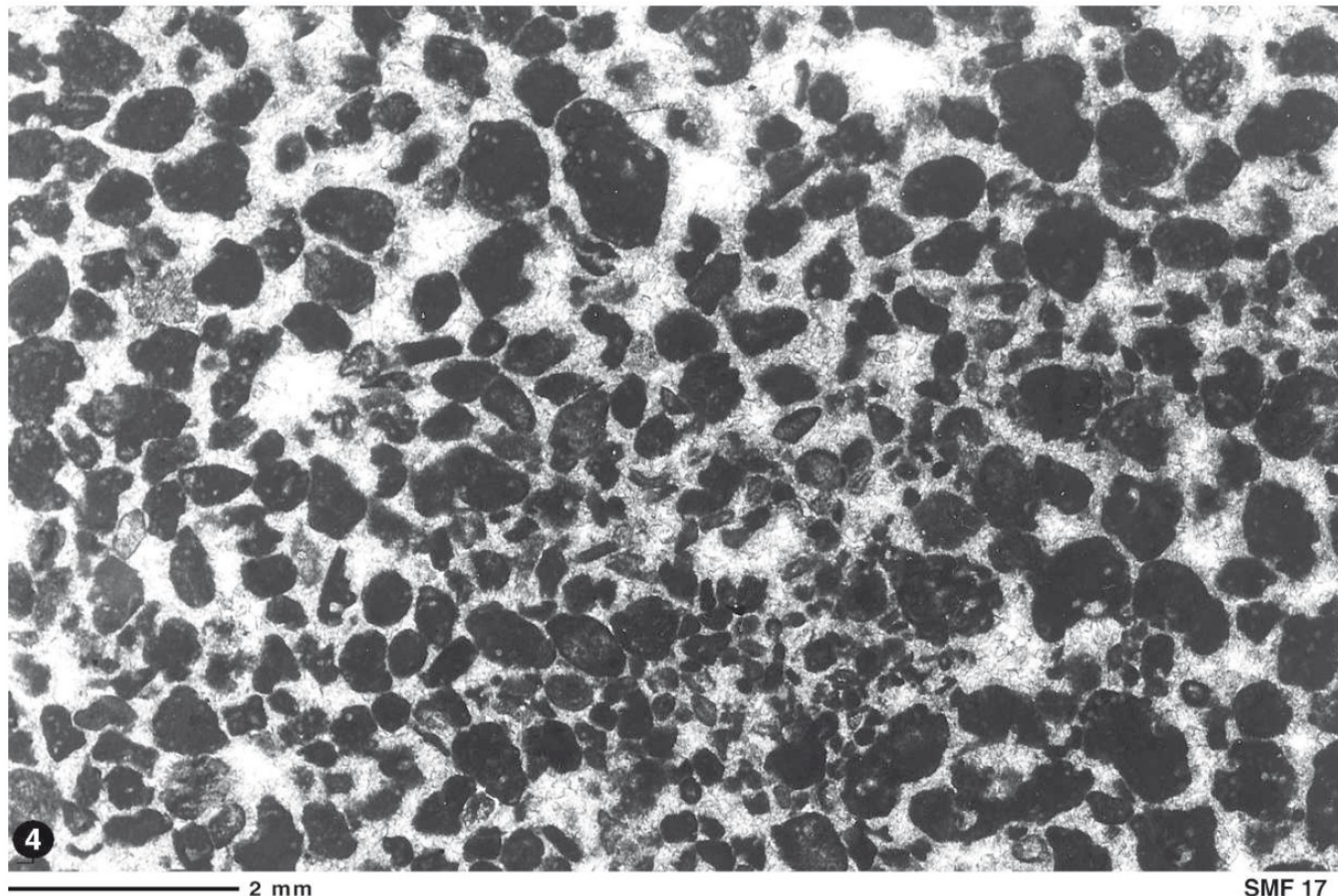
- Peloidy vzniklé coby vnitřní jádra fosilií
- Schránka je rekrystalizována a zbyde vnitřní mikrit
- Tenkostěnní ostrakodi, mlži, foraminifery ...

Mold peloids



Mikritizovaná zrna (bahamitové peloidy)

- Izolované i složené peloidy
- Vznik intenzivní mikritizací bioklastů nebo ooidů – ztráta původní vnitřní struktury
- Zaoblené
- V asociaci s agregátovými zrny, ooidy a mikritickými intraklasty
- Obecně větší než řasové/mikrobiální peloidy
- V současnosti známé z Baham



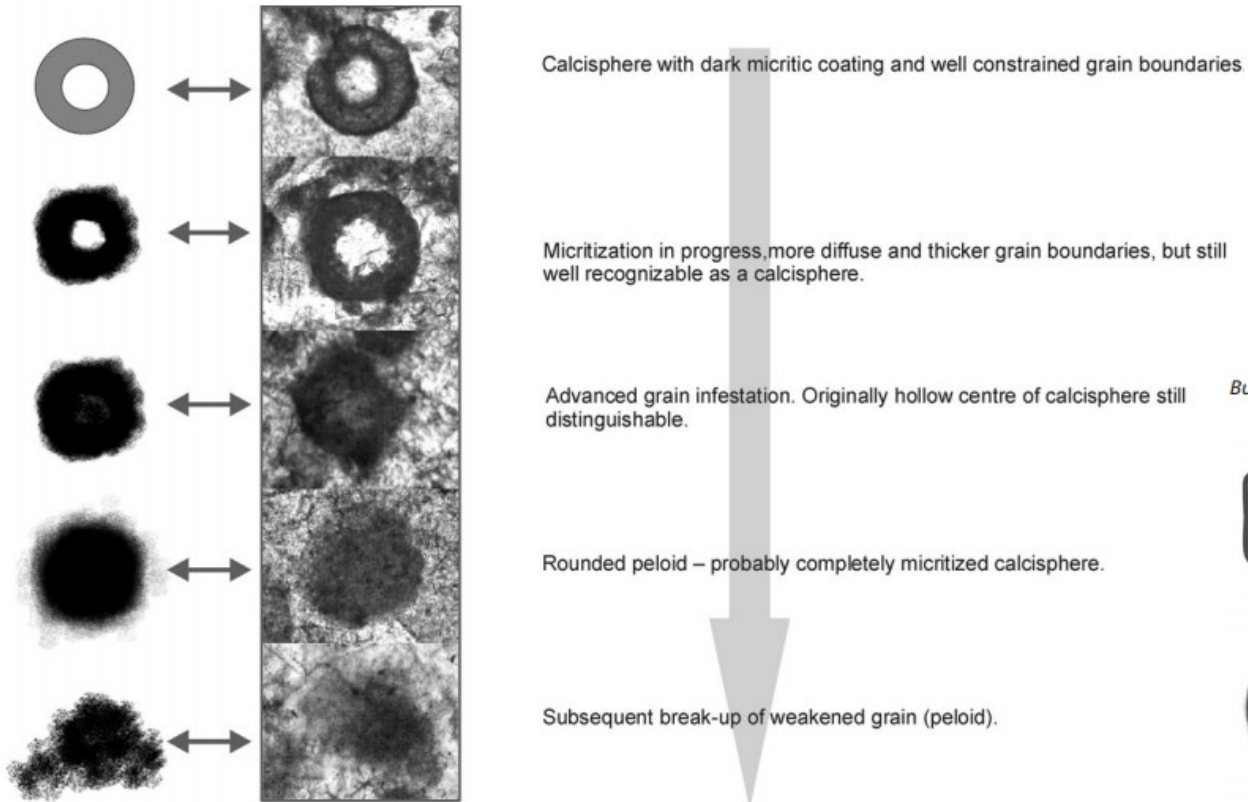


Figure 8. Schematic sketch showing gradual changes taking place during micritization of calcspheres and subsequent peloid break up.

Bulletin of Geosciences • Vol. 85, 4, 2010

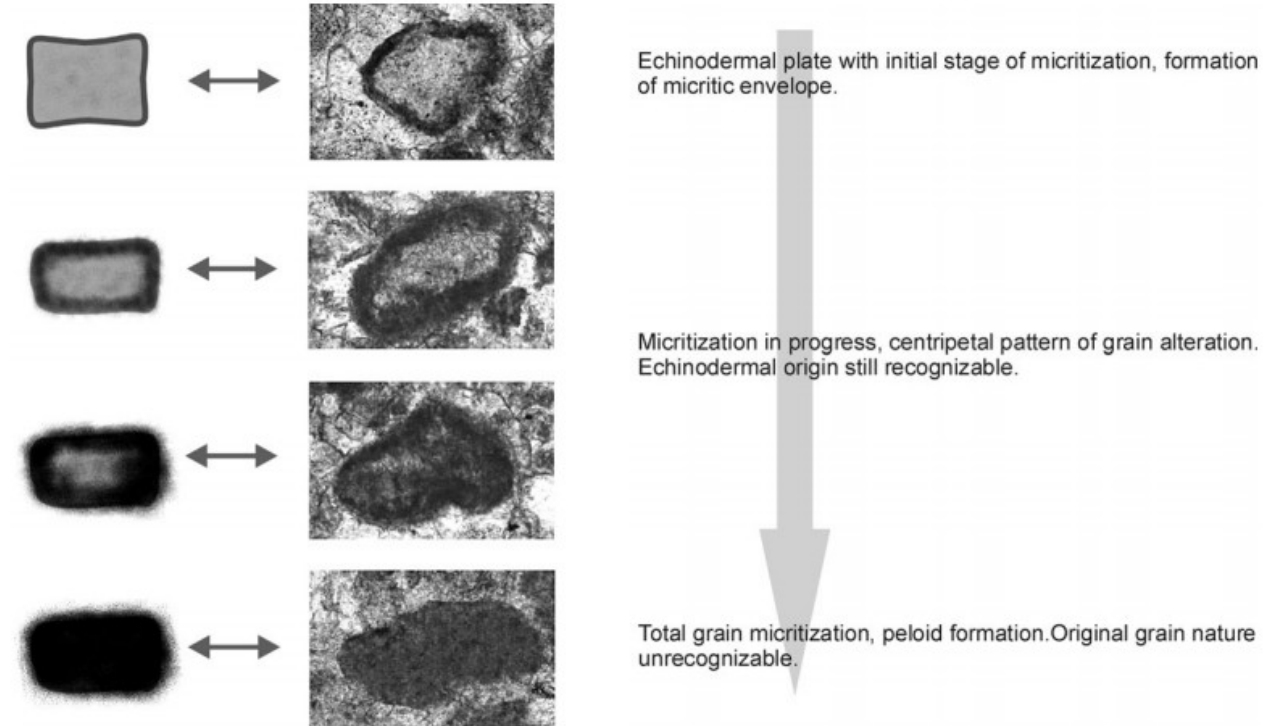
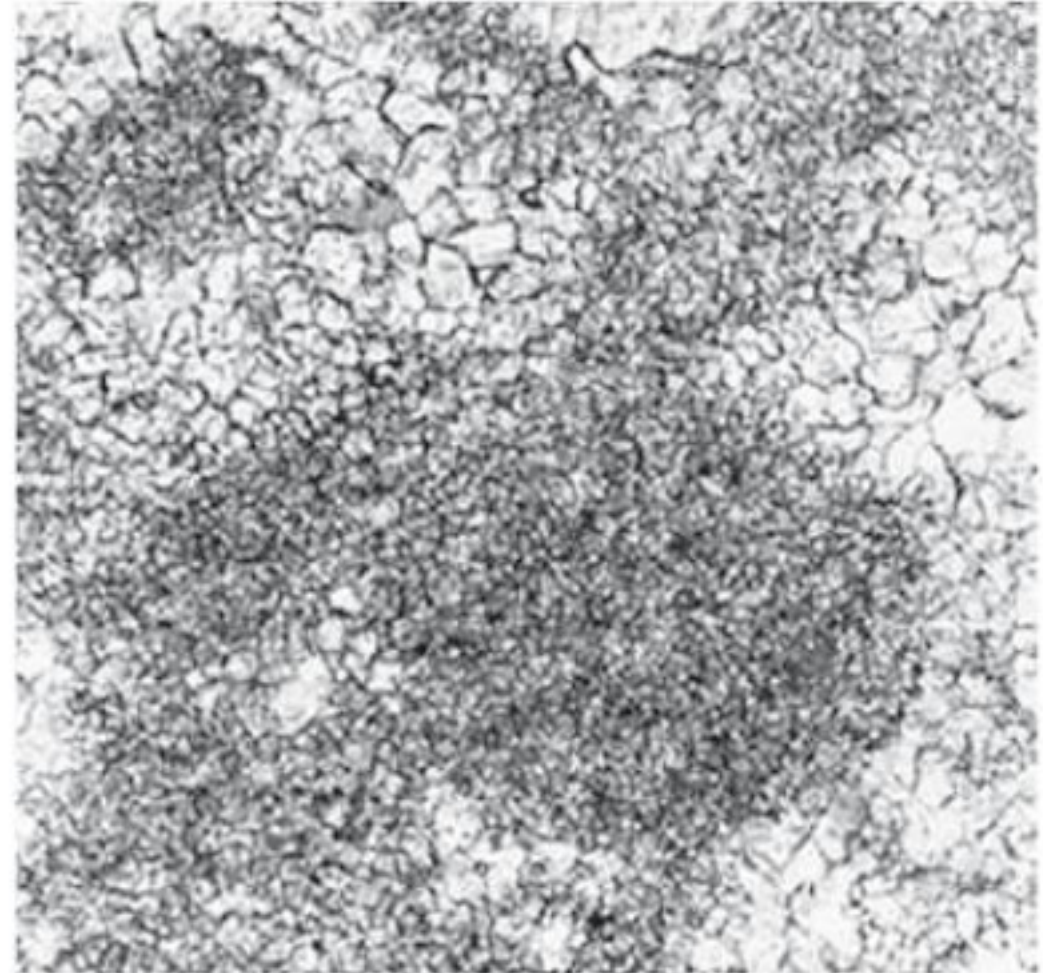


Figure 7. Schematic sketch showing centripetal micritization of crinoidal ossicles.

Peletoidy

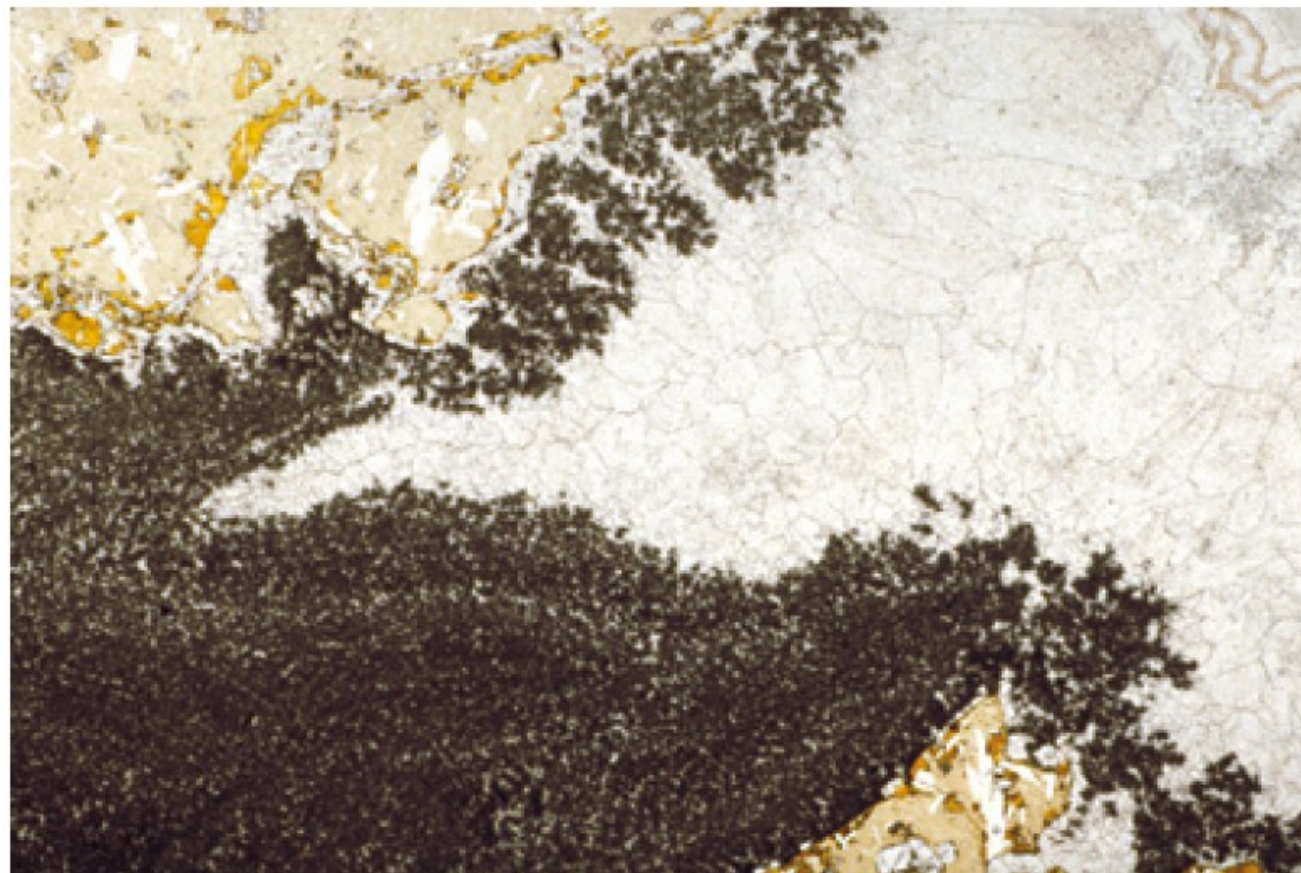
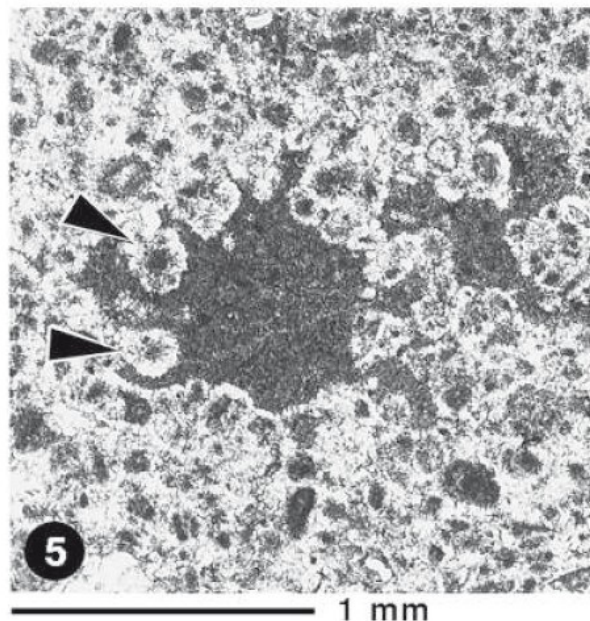
- Silně mikritizovaná zrna
- Občas reziduální struktury
- Často amalgamované a mají difúzní okraje
- Odlišení od bahamitových peloidů je velmi obtížné

Pelletoids



Precipitované peloidy

- Inorganicky a organicky indukovaná precipitace velmi drobných (20–60 μm) peloidů uvnitř sparitu, který vyplňuje dutiny
- Běžné v cementech z Mg-kalcitu

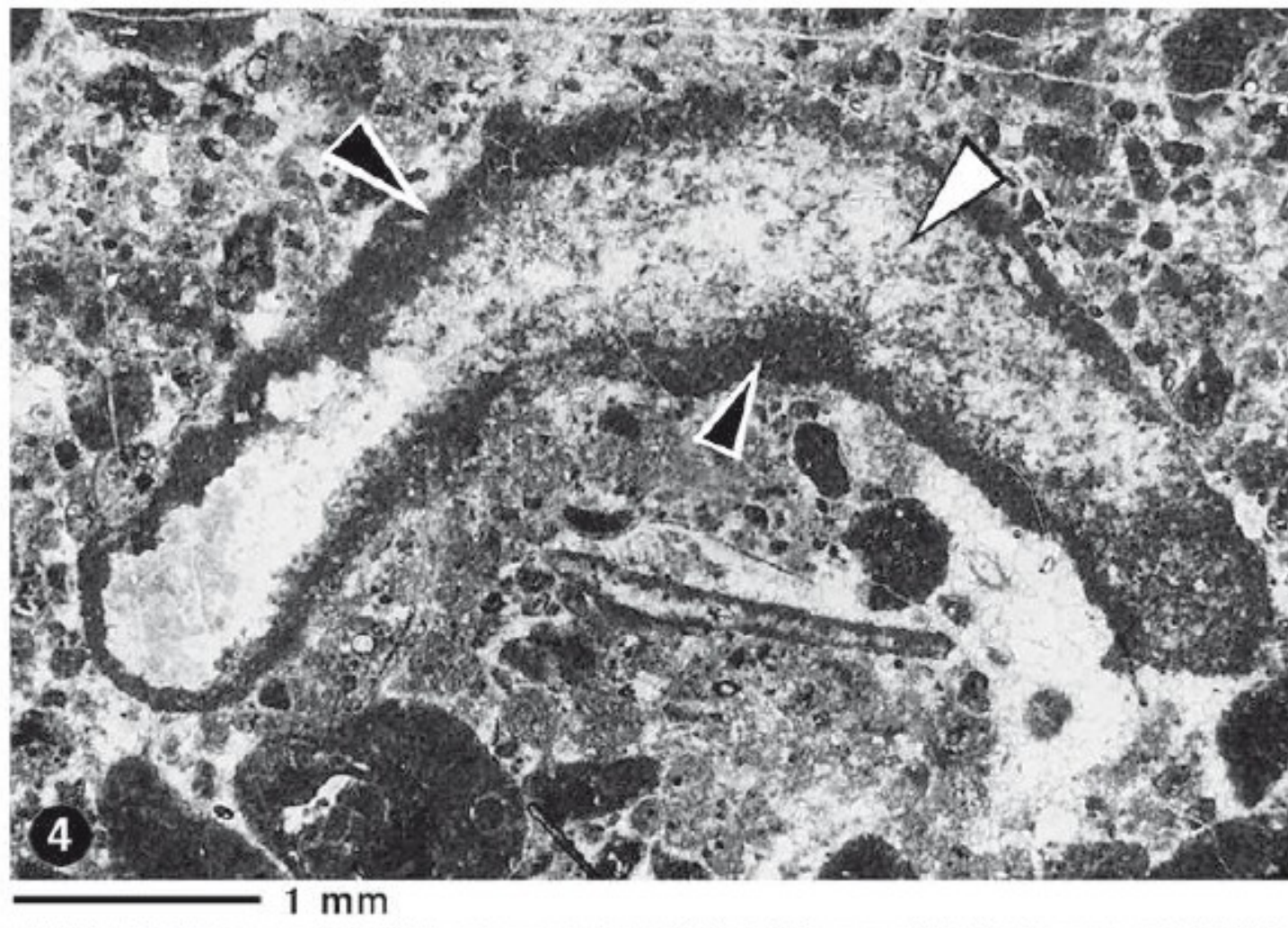


Význam peloidů

- Peloidální vápence – mělká moře, ale mohou být redeponovány hlouběji do pánve (tempestity, kalciturbidity)
- Peloidální vápence typu grainstone – omezené množství bioklastů nebo jen specifická biota (ostrakodi, bentické foraminifery, zelené řasy) = nevhodné podmínky pro biotu (salinita, substrát), krom mikrobů
- Peloidální vápence typu packstone a wackestone s hojnými fekálními peletami a bioturbacemi = vhodné podmínky pro biotu (živiny, O₂)
 - nízká energie, chráněné prostředí

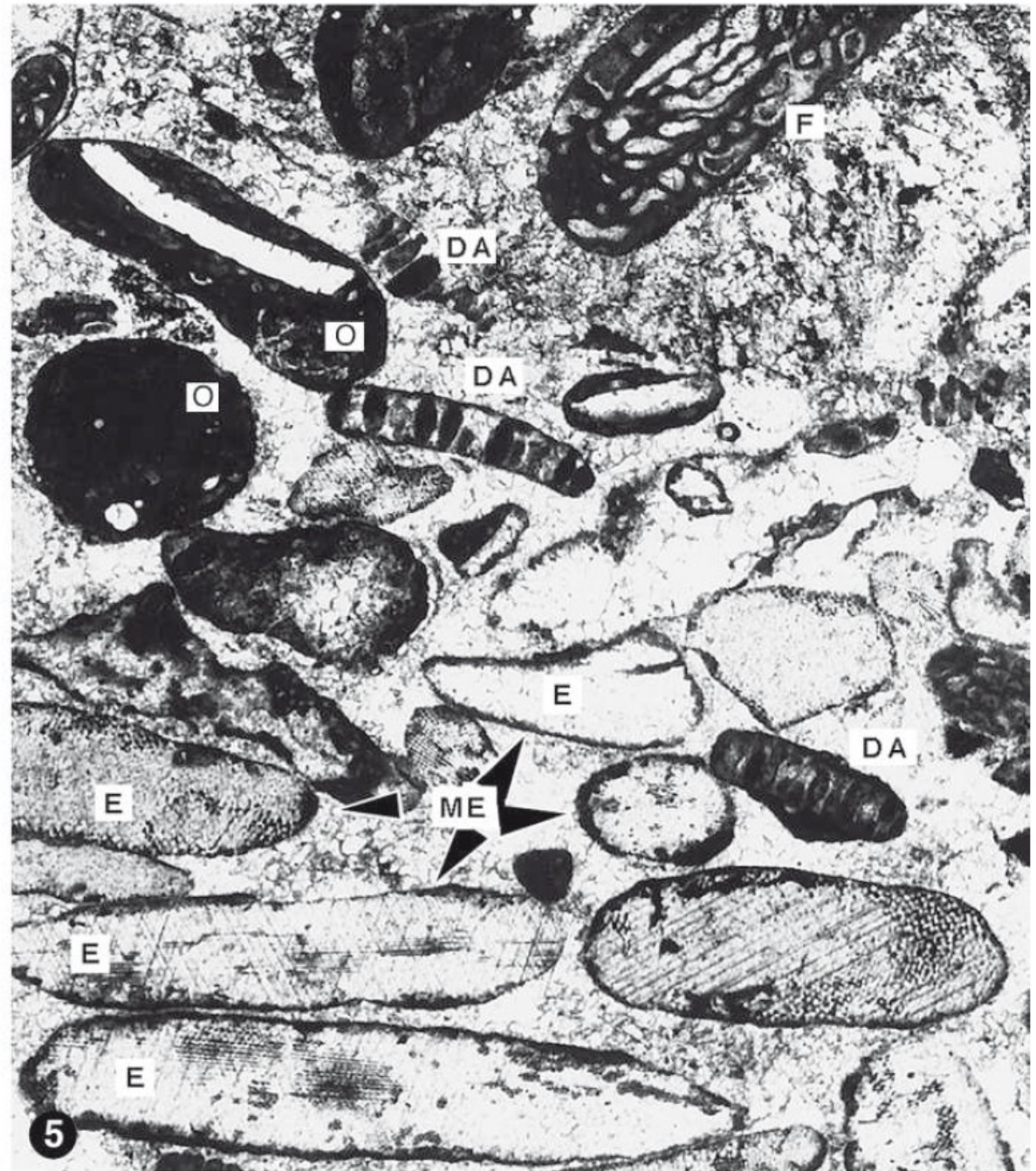
Kortoidy

- Z latinského cortex = kůra
- Bioklasty, ooidy, litoklasty nebo peloidy s výrazným mikritickým lemem – obálkou
- Mikritická obálka není laminovaná



Kortoidy

- Vznikají částečnou mikritizací za účasti fotosyntetizujících i nefotosyntetizujících organismů
- Destruktivní a konstruktivní procesy při rozhraní sediment-voda



Destruktivní kortoidy

(a) metabolické produkty mikroendolitických organismů vedou k biochemickému rozpouštění skeletálních alochemů – mikrovrty (< 1 μm) jsou kolonizovány sinicemi, řasami nebo houbami

(kolonizace v řádu dnů; konzumace zrna v několika týdnech)

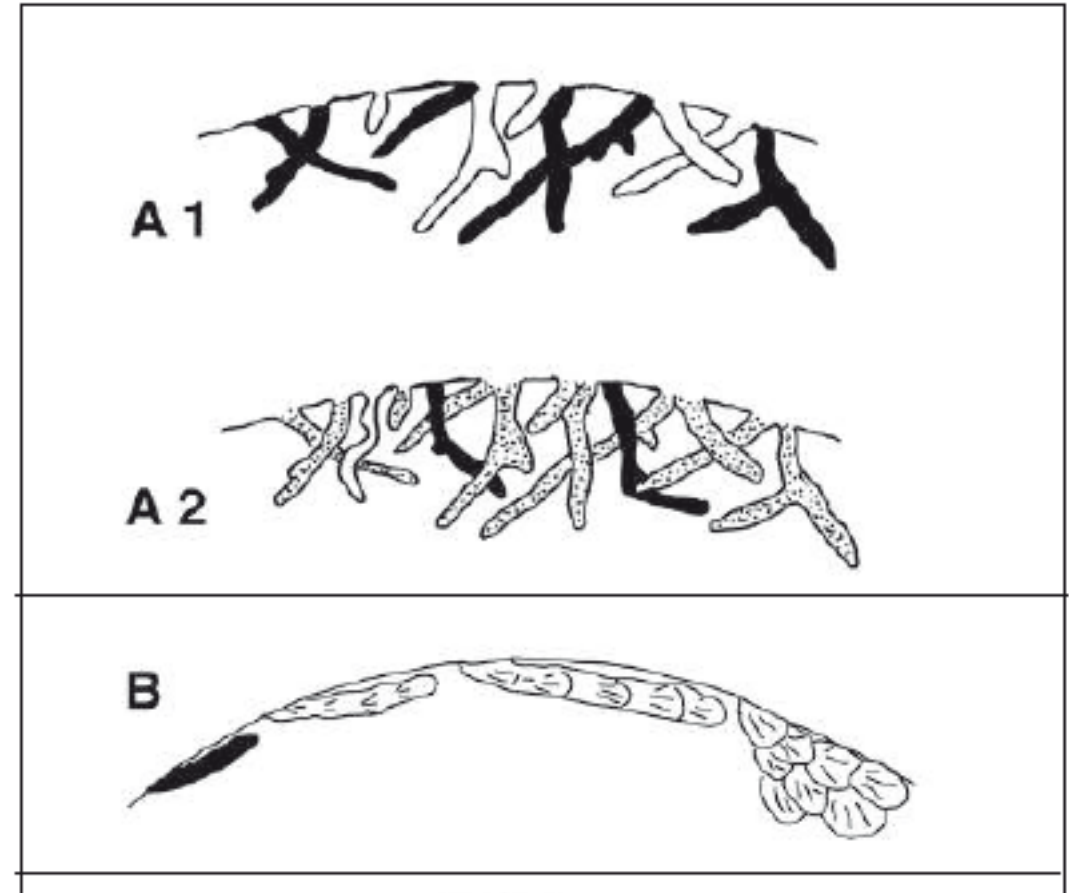
(b) Odumření mikrovtavých organismů a uvolnění vrteb

(c) Růst mikritického nebo Mg-kalcitového cementu uvnitř vrteb (precipitace karbonátu spuštěna rozkladem bakteriální organické hmoty)

Kolonizace v řádu dnů; konzumace zrna v několika týdnech

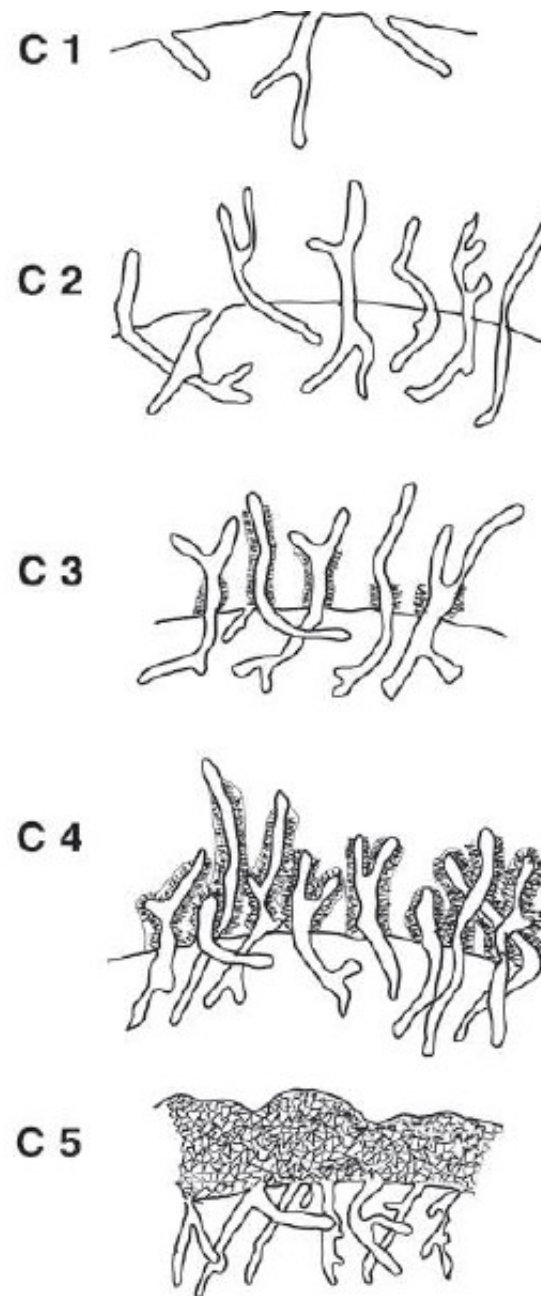
Časté opakování vede k tvorbě mikritické obálky

Hojné v mělkých mořských vodách s vyšší energií, ale vyskytují se i v limnickém prostředí



Konstruktivní kortoidy

- Precipitace mikritu kolem vláken epilitických řas a sinic
- Bez destrukce a nahrazení původního zrna
- Přidání/obalení mikritem
- Prostředí s nízkou energií případně až mělké pohřbení

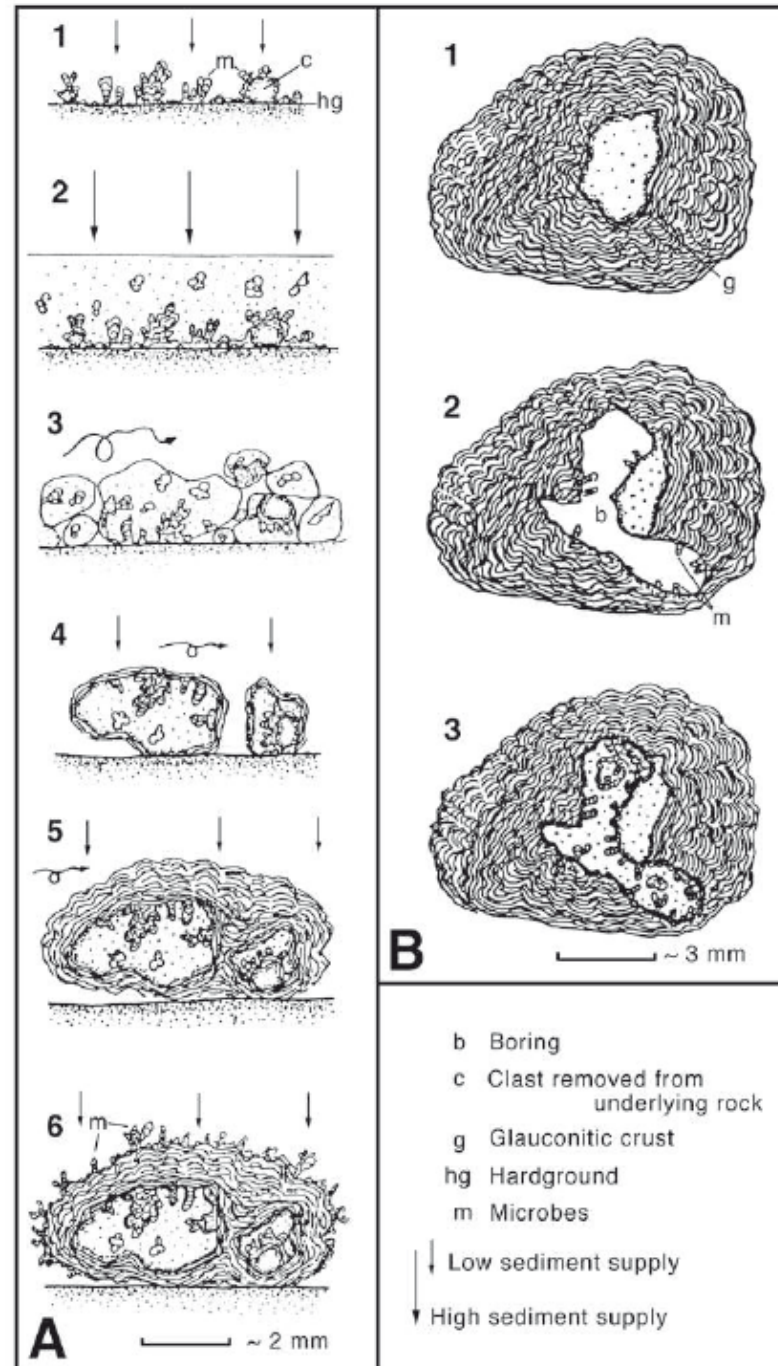


Kortoidy

- *Náchylnost skeletálních alochemů k mikritizaci se liší skupinu od skupiny*
- Příklad ze siluru - klesající náchylnost k mikritizaci: trilobiti, ostrakodi, mechovky, koráli, tentakuliti
- Mikritové obálky jsou relativně dost odolné proti rozpouštění a chrání tak zrna před zničením a přispívají tak k jejich zachování (alespoň ve formě jader)

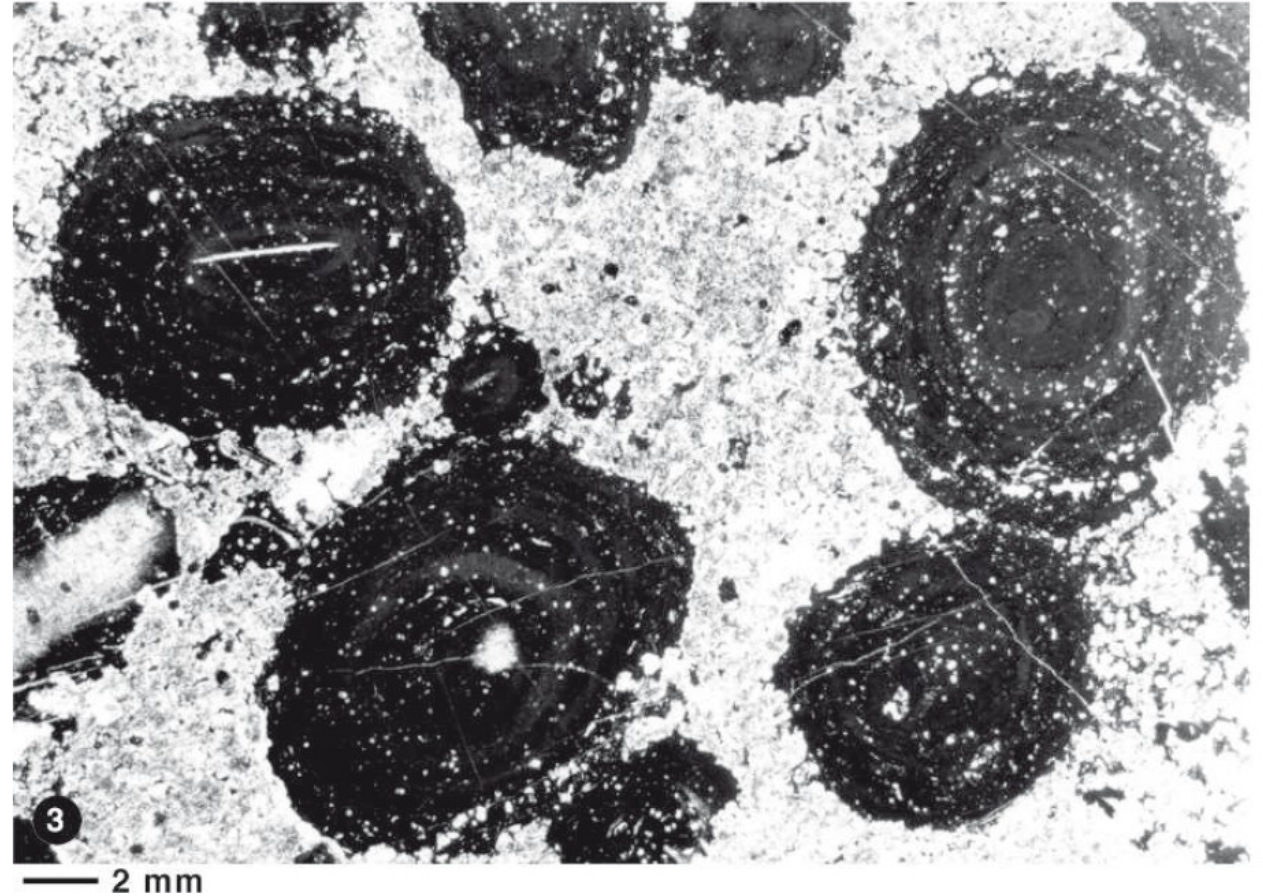
Onkoidy

- Onchos (řec.) = hlíza
- Hlízovitá povlečená zrna tvořená mikroby, řasami a dalšími enkrustujícími organizmy
- mm – cm rozměry
- mikritický cortex (kůra) nerovnoměrně koncentrické a překrývající se laminy kolem bio- nebo litoklastického jádra + enkrustující epibionti
- Onkolity – horniny tvořené převládajícími onkoidy



Onkoidy

- Běžná složka platformních, útesových a svahových karbonátů
- Dobré indikátory paleoenvironmentálních a klimatických podmínek



Onkoidy

- 1) **onkoidy** (zelené řasy, kalcimikroby, bentické foraminifery)
- 2) **rhodoidy** (rodolity – červené řasy)
- 3) **makroidy** (foraminifery, mechovky)

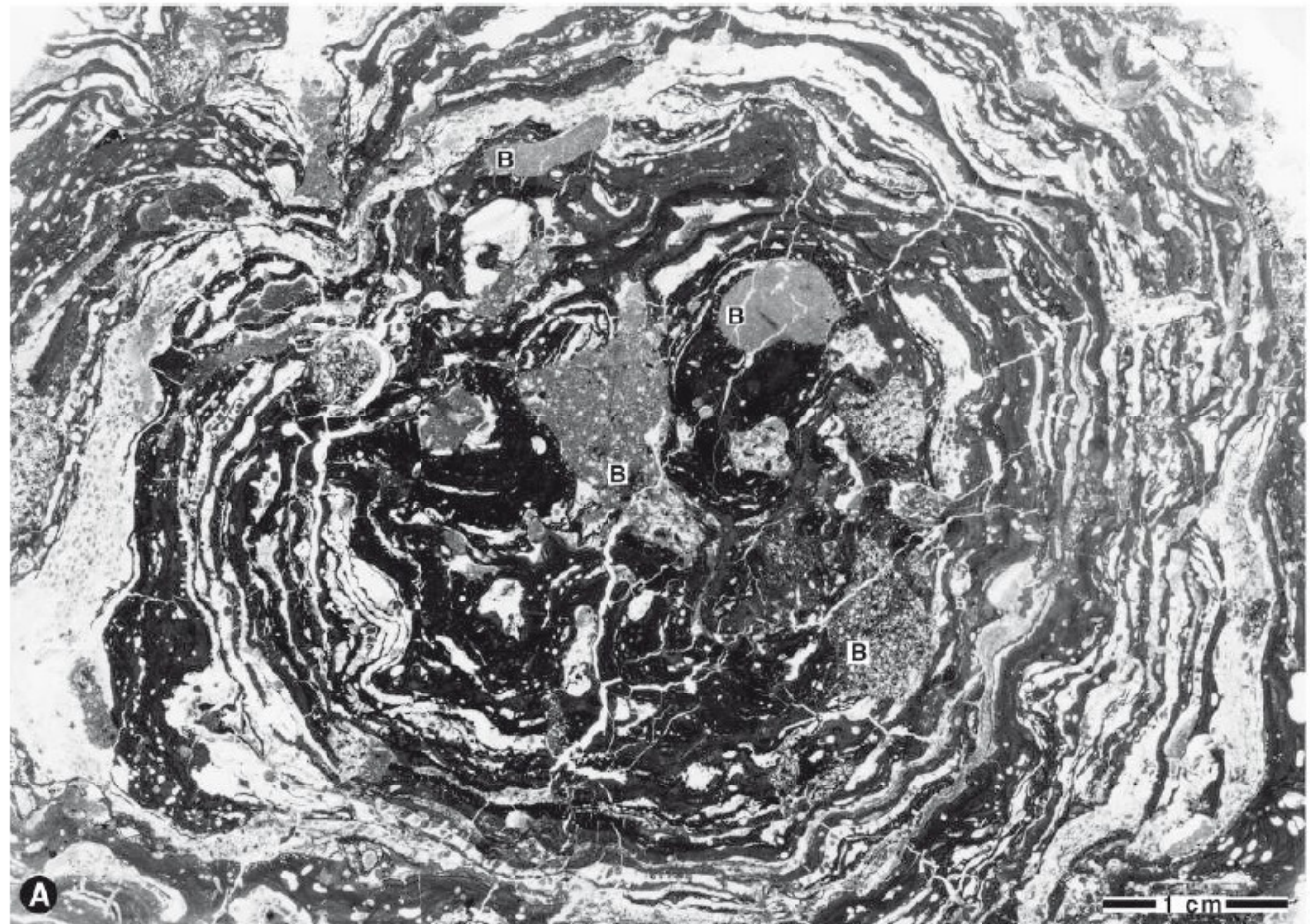
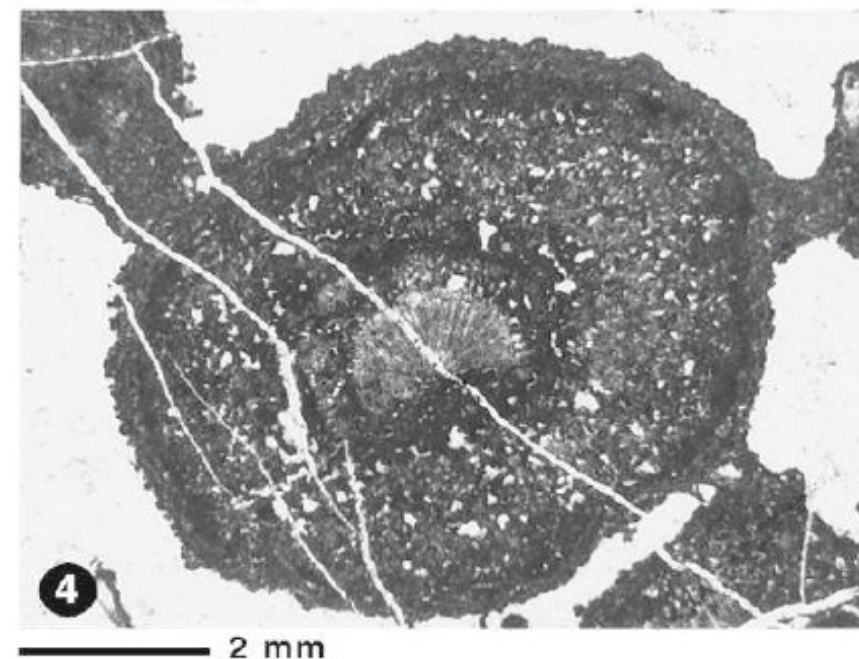
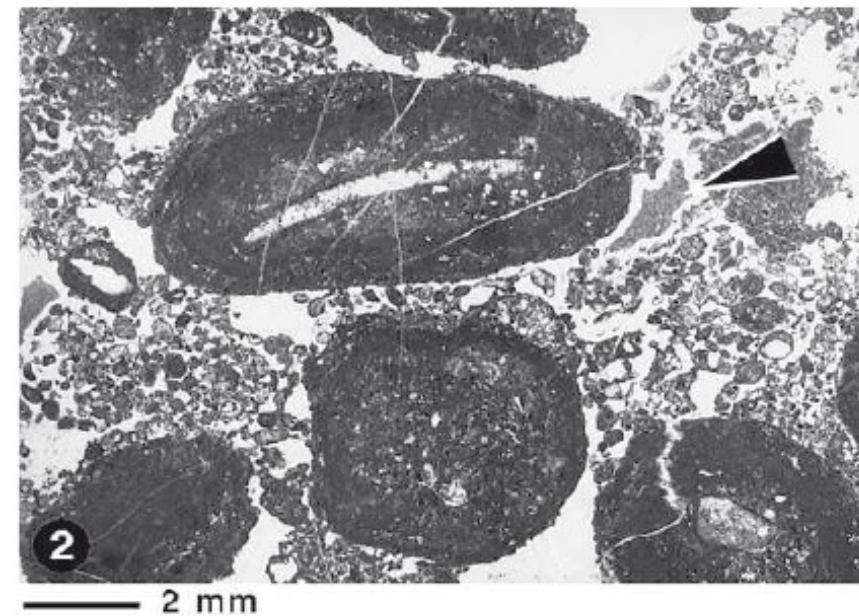
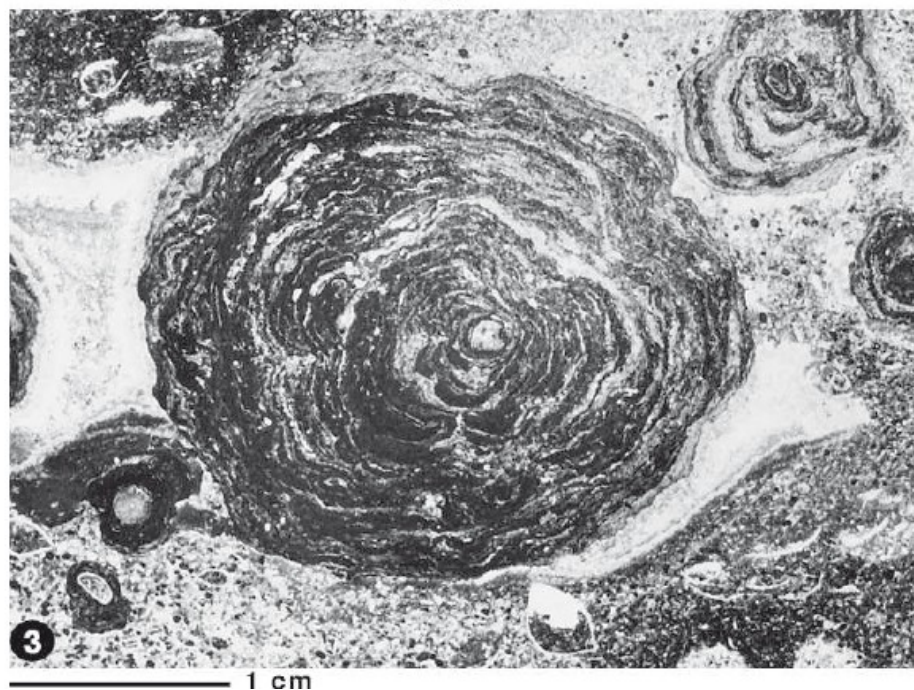


Fig. 4.19. Composite red algal-foraminiferal rhodoid (A). The nucleus is a rhodoid clast exhibiting

Onkoidy

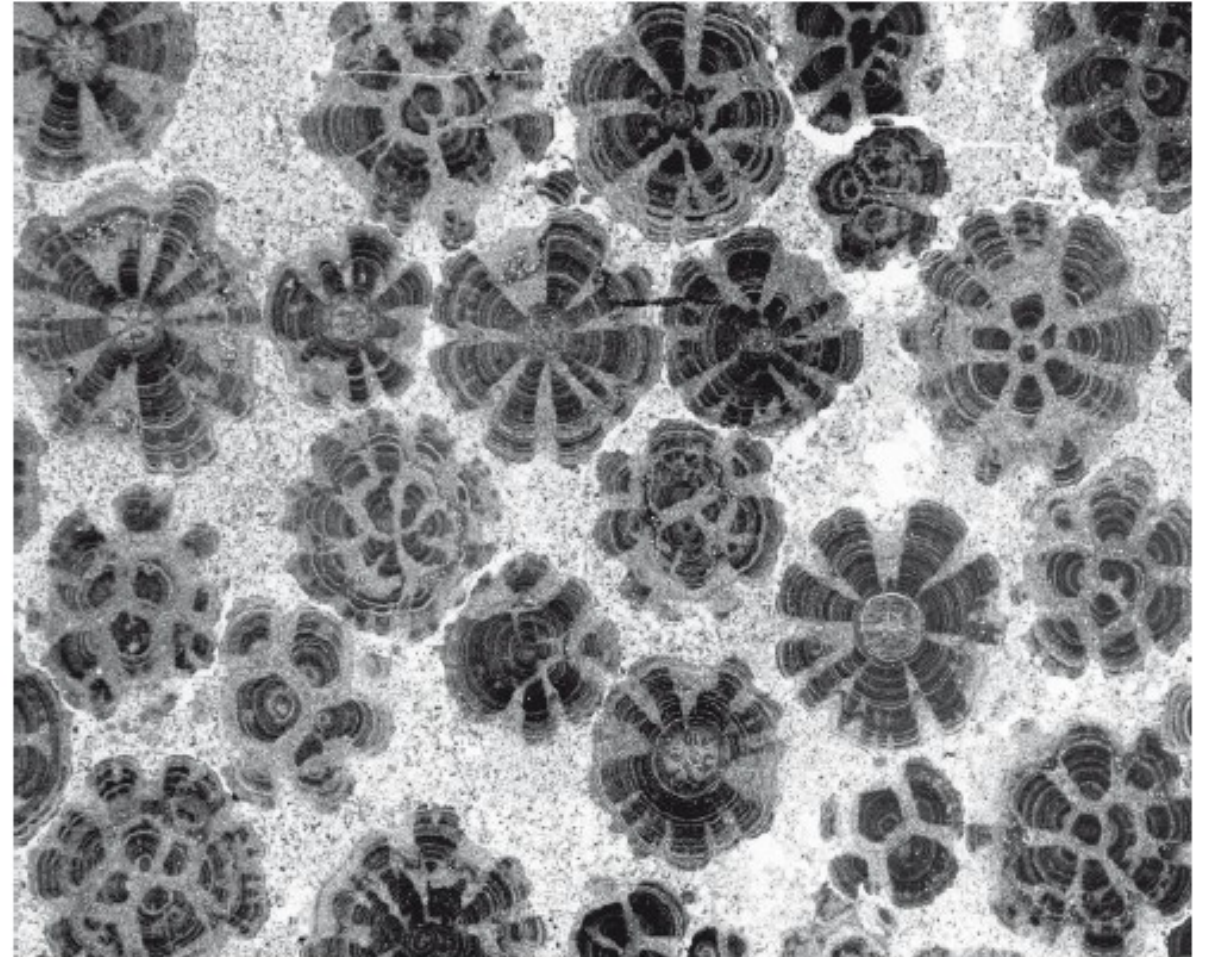
- Onkoidy se liší od kortoidů větší mocností mikritického povlaku a množstvím zachovaných struktur po sinicích, řasách a foraminiferách, mechovkách
- Onkoidy jsou řádově větší než ooidy a mají nestejně koncentrické laminy
- Onkoidy jsou většinou mnohem větší než jakékoli jiné neskeletální alochemy



Ooidy

- Karbonátová (kalcit i aragonit) i nekarbonátová (Fe oxidy) povlékaná zrna
- Sférický / eliptický / nestejnoměrný tvar
- **Nukleus** (jádro) a vnější **kortex** (obal/kůra) Důležitým popisným znakem je poměr nukleus/kortex
- Menší než 2 mm, většinou rozsah mezi 0,5 – 1 mm

many. Diameter of ooids: 0.4 mm.



Ooidy

- *Samostatné ooidy*
- *Složené (komplexní) ooidy* – polyooidy
 - v jádru jeden či více ooidů slepených dohromady obalených novějším kortxem
- Samotný tvar a velikost často závisí na tvaru a velikosti jádra

Ooidy

- Mikrostavby, mineralogie, množství a velikosti ooidů odrážejí fyzikální a chemické podmínky depozičního prostředí
- Mořské i terestrické
- Proxy vodní energie, teploty a salinity
- Velikost je řízena rychlostí růstu (mikrobiální produkce/indukce produkce karbonátu), mobilizací (proudění/vlnění) a s ní spojenou abrazí
- Maximální velikosti ooidů kolem 1 mm ukazují na rovnováhu mezi růstem a abrazí

!dnes vznikají ooidy na Bahamách v turbulentním prostředí – nemusí být však analogií všem typům fosilních ooidů

!často bývá podceňována jejich redepozice

Ooidy


- Dříve panoval názor o inorganickém původu ooidů
- Dnes mnoho dokladů o biotickém (mikrobiálním) původu
- Nutností pro růst ooidů je přesycení vody CaCO_3

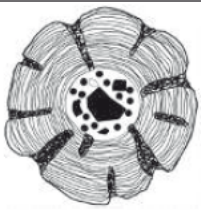
Ooidy

- Ooidy jsou oproti onkoidům mnohem menší (řádově) a mají stejnoměrné koncentrické laminace
- Od kortoidů se mikritické ooidy liší relativně vysokou sféricitou (výjimkou jsou několikačetné ooidy, z nichž má ale opět každý základ s vysokou sféricitou) a jádra kortoidů bývají mnohem větší oproti relativně nízkým mocnostem kortexu

Koncentrické (tangenciální) ooidy

- běžně aragonitové
- Průměrná mocnost laminy kortexu je 1–3 μm
- Mocnost kortexu je řízena hydrodynamikou
- Drobná jádra mají silnější povlečení – lépe se dostávají do pohybu
- Větší jádra mají slabší povlečení – méně se pohybují

	Microfabric of the cortex	Mineralogy, modern examples	Environment
Concentric (tangential) ooids 	Concentric laminae consisting of tangentially arranged crystals whose long axes are aligned to the surface of the laminae. High microporosity	Aragonite: Bahamas, Yucatan, Abu Dhabi, Persian Gulf	Very shallow, warm low-latitude seas; <i>common in high-energy settings</i>
		(Great Salt Lake/Utah)	Lacustrine-hypersaline
		Low-Mg calcite: Caliche ooids*	Terrestrial

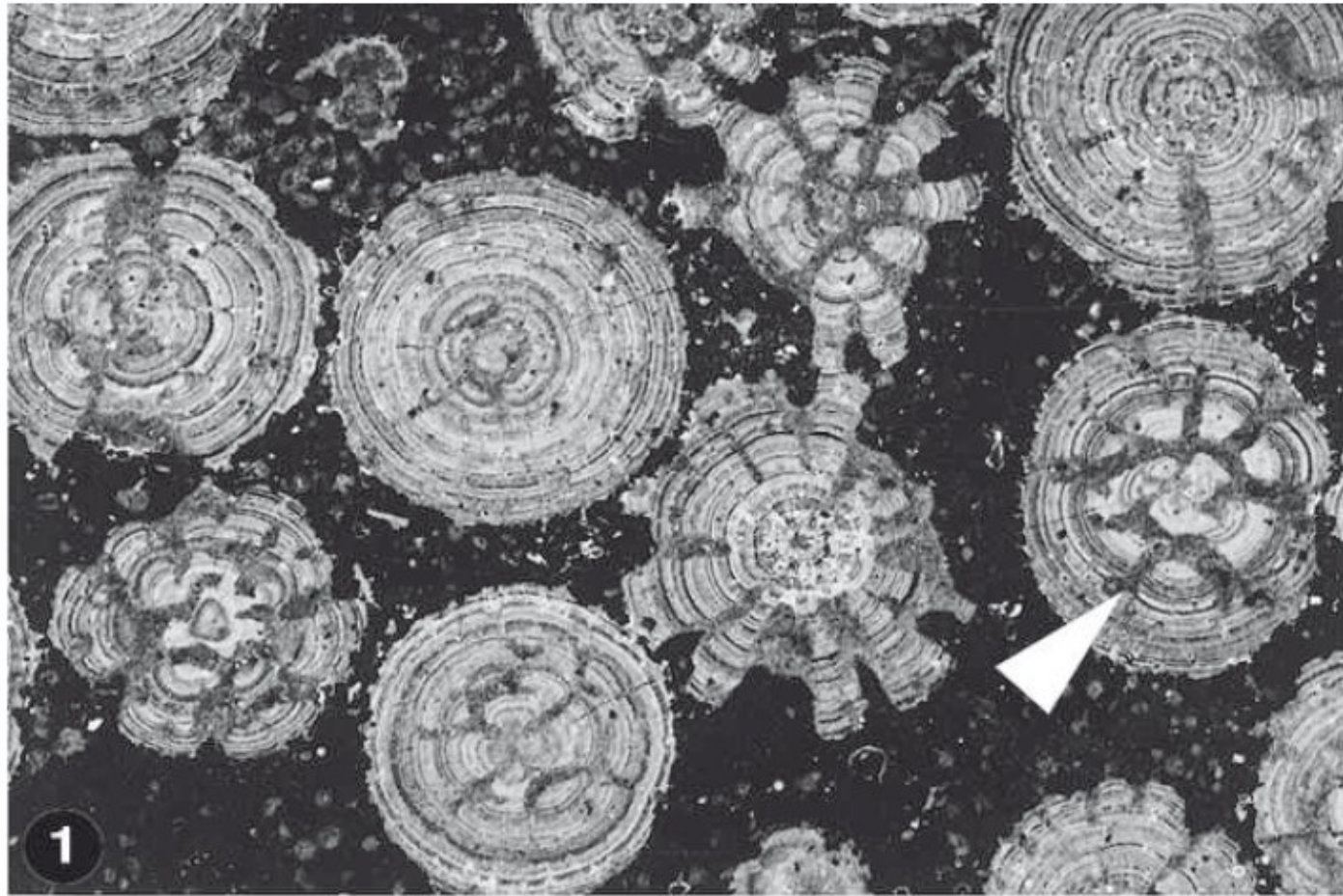


Cerebroid ooids (Graf and Lamar 1960; Carozzi 1962)

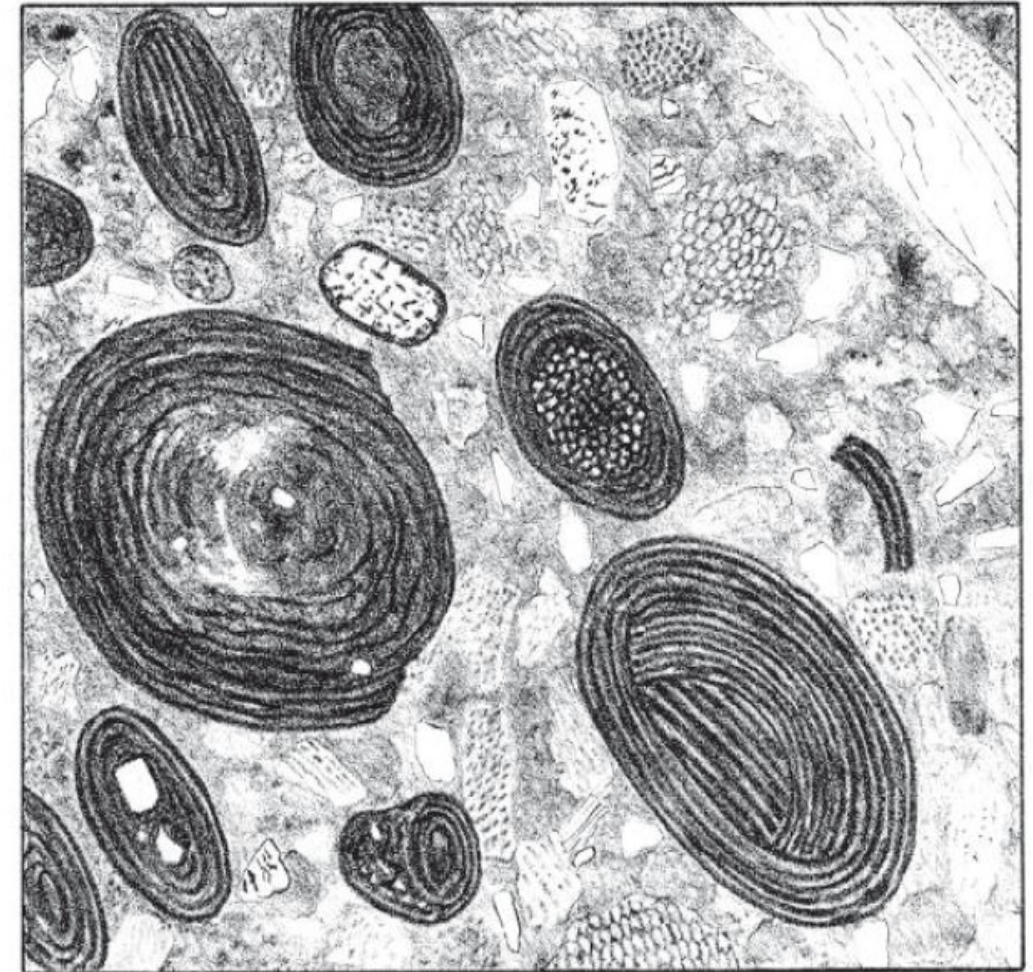
Criteria: Indented periphery. Mottled appearance of the cortex. Sectors made of tangentially arranged laminae and radial micritic sectors which often start at former depressions of the nucleus surface.

Occurrence: Marine and non-marine. Often associated with stromatolites.

Interpretation: The indented periphery of the ooids has been explained as a result of a peripheral replacement. The formation of the micritic sectors is ascribed to bacterial dissolution and precipitation (Kahlke 1974).



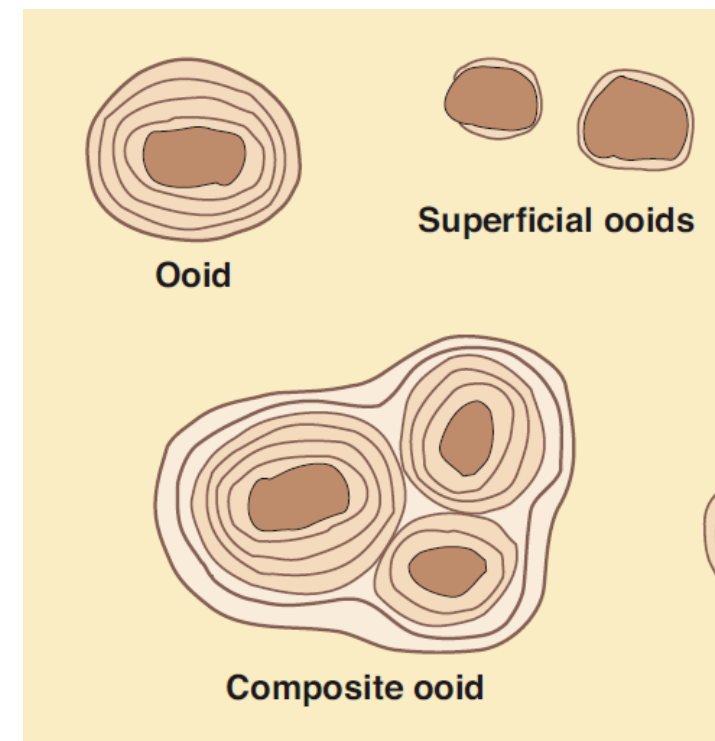
1 mm



1 mm


Koncentrické (tangenciální) ooidy

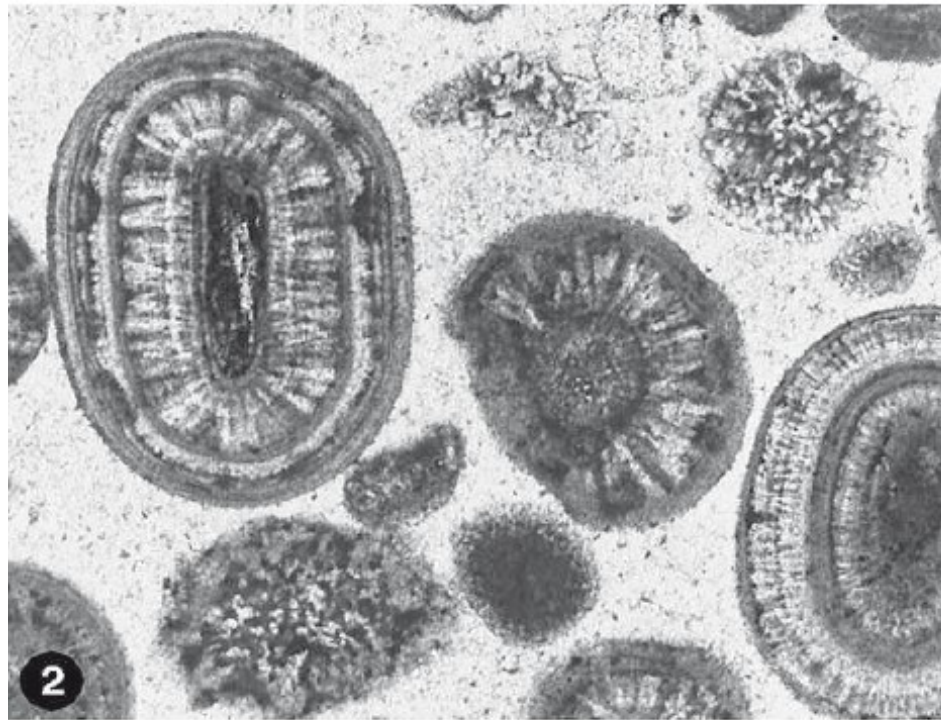
- Normální ooidy
 - *kortex má stejnou nebo větší mocnost než polovina průměru ooidu*
- Superficiální ooidy
 - mocnost kortexu menší než polovina průměru ooidu
 - často pouze jedna nebo dvě laminy (typické pro bahamitové ooidy)
- Kompozitní ooidy



Radiálně vláknité ooidy

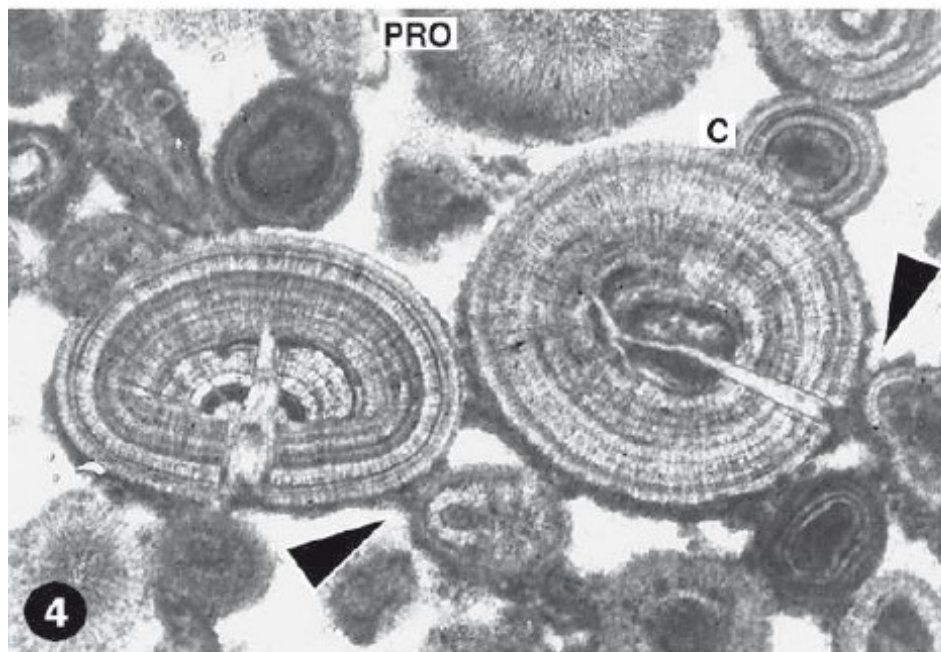
- Radiálně uspořádané krystaly (Mg-kalcit a aragonit)
- Laminy mají průměrně kolem 0,3 mm
- Primární radiální stavba x diagenetická radiální stavba (ta protíná koncentrické laminy)

Radial (radial-fibrous) ooids 	Laminae consisting of radially arranged crystals; long crystal axes perpendicular to the laminae surface	Aragonite: Persian Gulf, Great Barrier Reef, (Yucatan, Shark Bay, Mediterranean)	Shallow marine, <i>common in low-energy settings</i>
		Gulf of Aqaba	Sea-marginal hypersaline pool
		Great Salt Lake/Utah	Lacustrine-hypersaline
		Mg-calcite: (Baffin Bay/Texas)	Marine-hypersaline
		Calcite and Low-Mg calcite: e.g. Cave pearls*	Non-marine



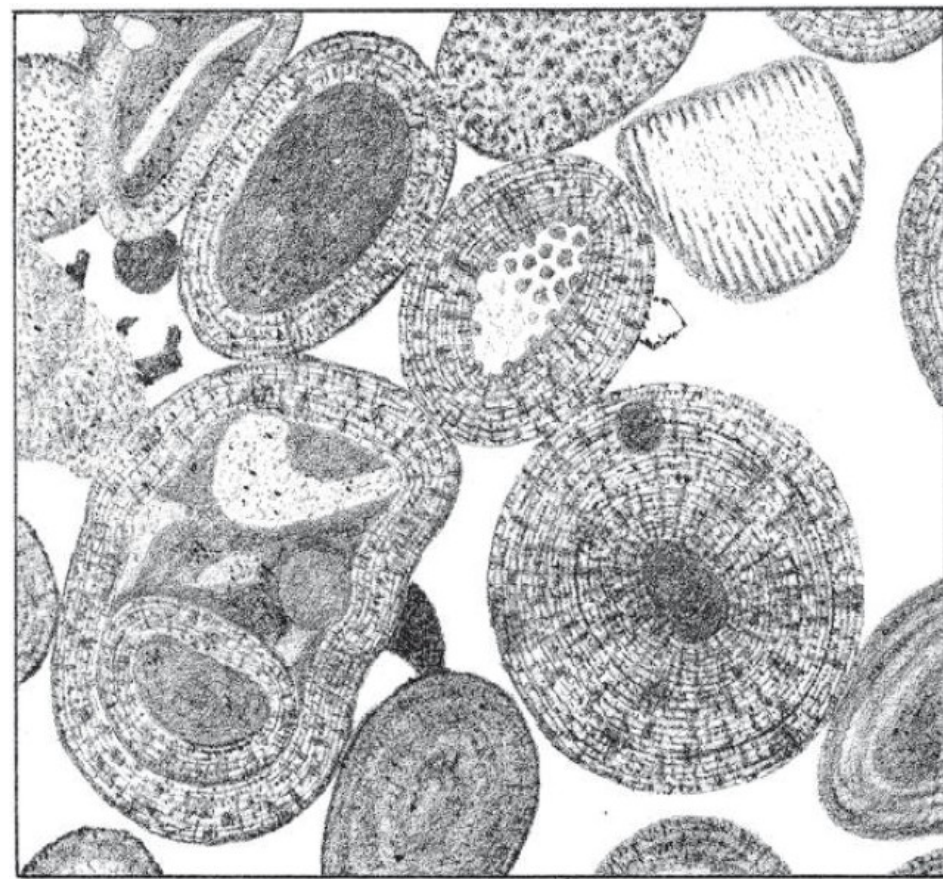
2

1 mm



4

1 mm

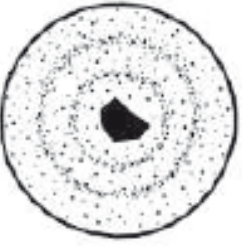


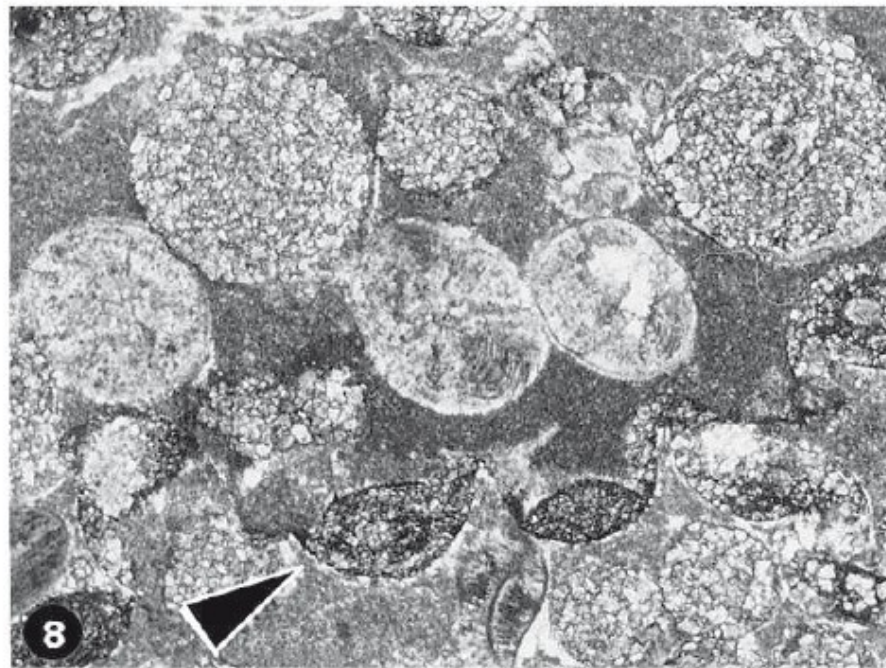
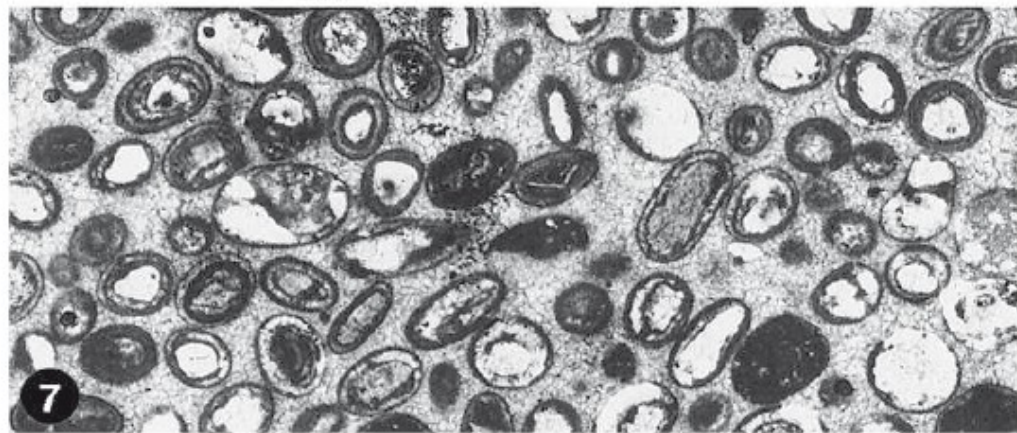
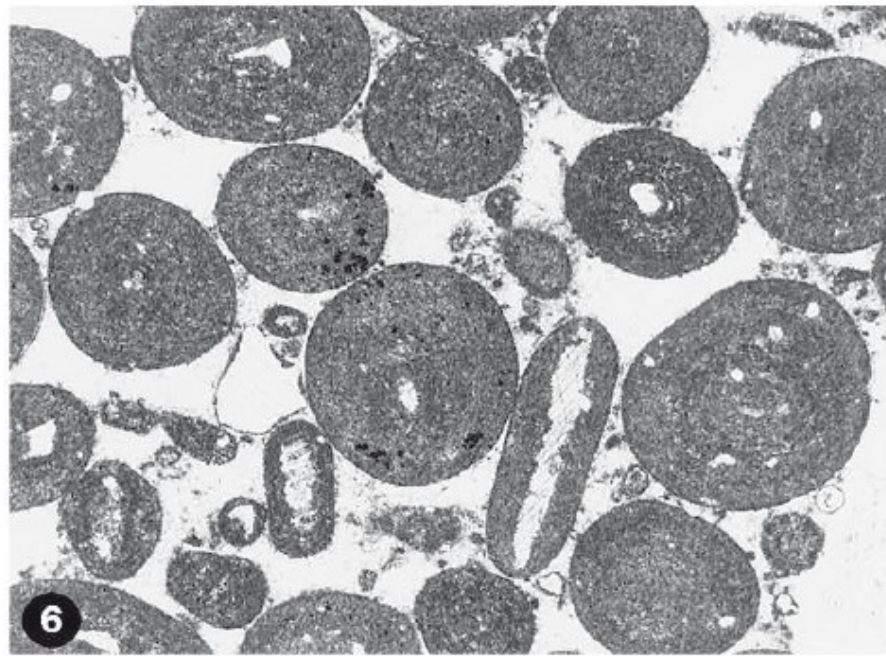
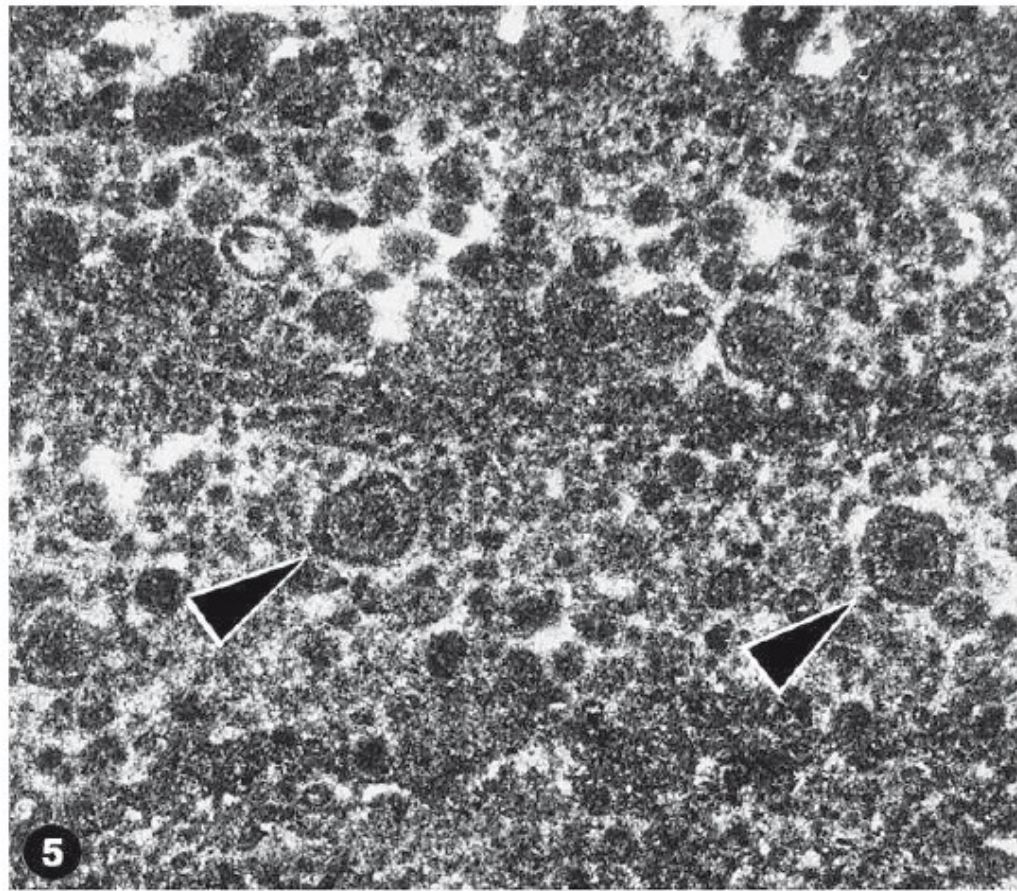
E

1 mm

Mikritické ooidy

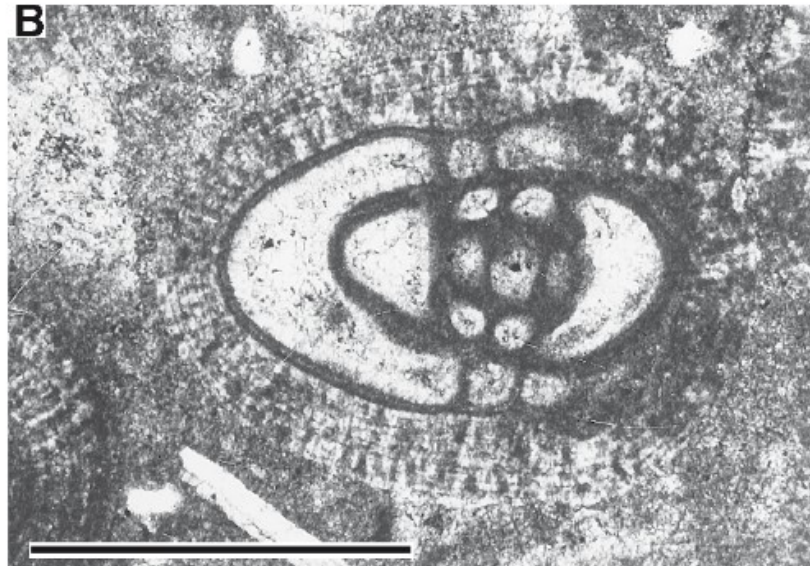
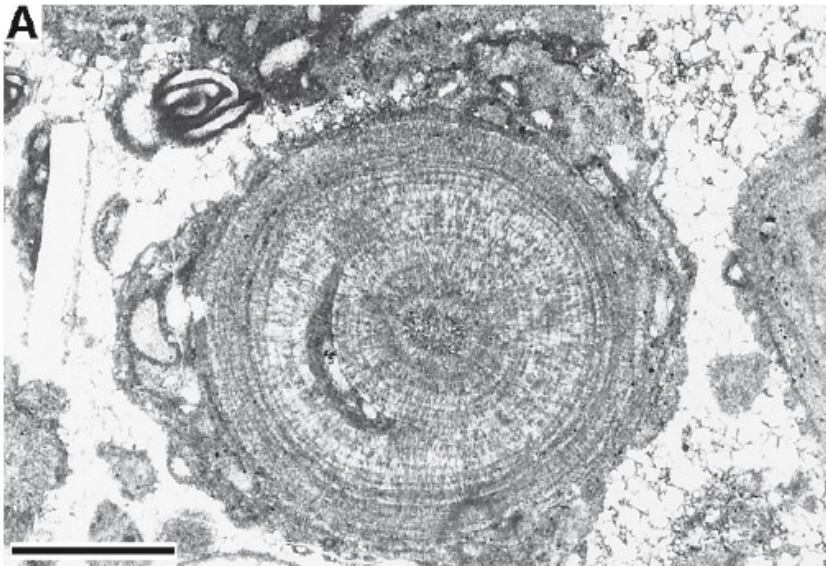
- Nukleus a mikritický kortex s nezřetelnou koncentrickou stavbou
- *Mikritická stavba může být jen v určitých laminách nebo může být kompletní*
- Často vznikají z aragonitových ooidů mikritizací in-situ
- Mikritizace mikrobioerozními organizmy nebo rekrystalizací

<p>Micritic (random) ooids</p> 	<p>Laminae composed of randomly arranged microcrystalline crystals or Laminae obliterated or absent, due to a pervasive micritization of the cortex</p>	<p>Aragonite: Bahamas</p>	<p>Shallow-marine</p>
--	---	---------------------------	-----------------------



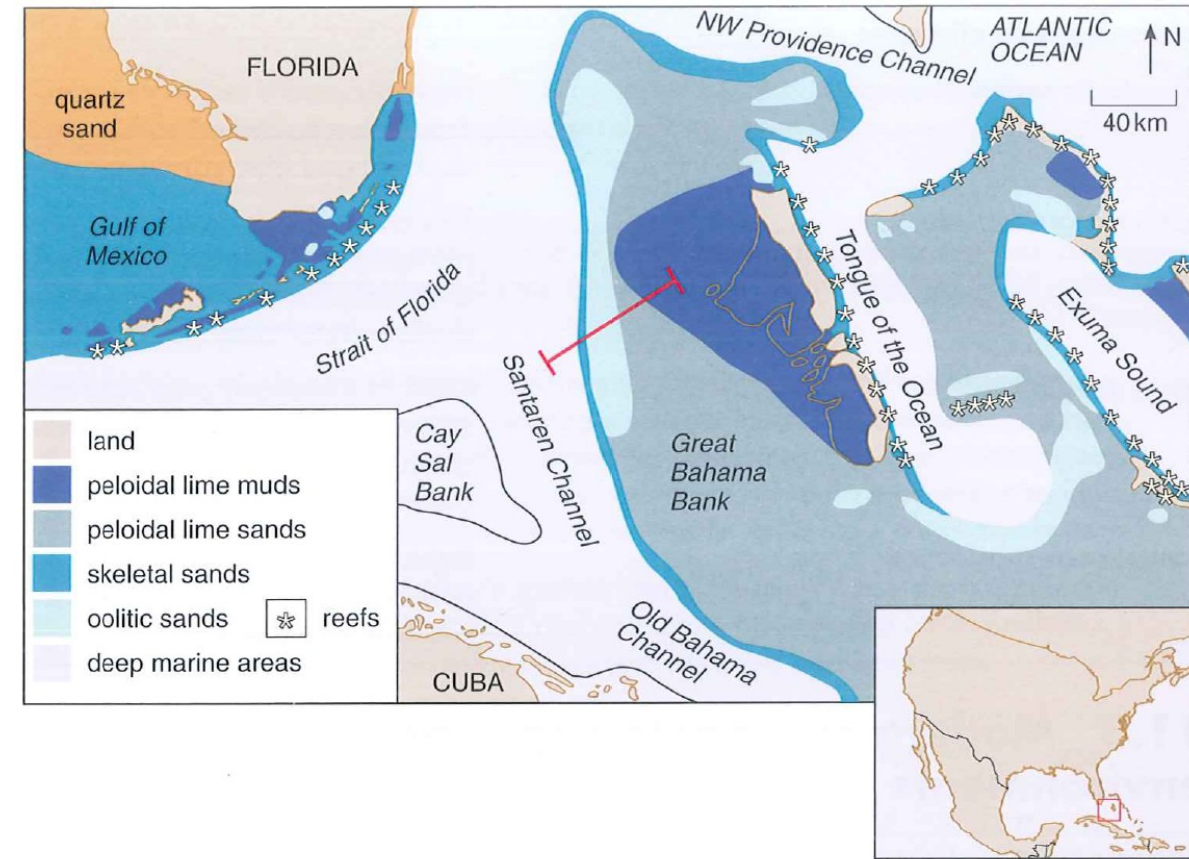
Ooidy

- Nukleus může být litoklast, peloid, peleta, skeletální alochem nebo minerál (často křemen)
- Fekální pelety bývají nuklei ooidů z nízkoenergetického prostředí
- Mikritizované zaoblené alochemy v nukleích ukazují na vysokoenergetické prostředí



Ooidy

- Přesný způsob vzniku jednotlivých ooidů je dodnes nejasný
- Většina (neredeponovaných) ooidů je v uloženinách mělkých vod s periodickým pohybem vody (vlněním, proudy)
- Další prerekvizity: minimální klastický přínos, vyšší teploty (tedy běžné v nízkých šířkách izolovaných platforem)



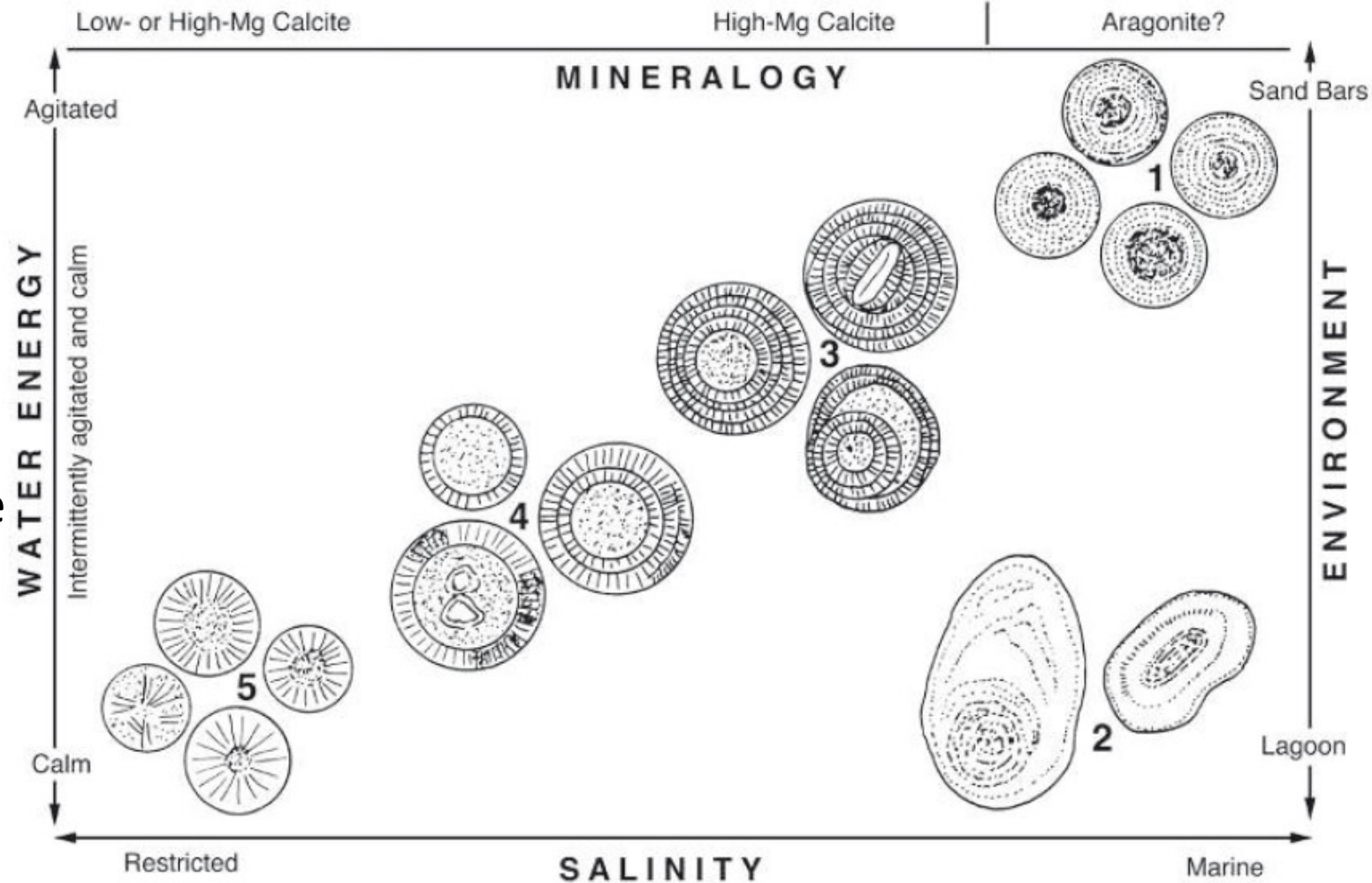
Ooidy

Pro formování ooidů je potřeba:

- Přítomnost nukleí
- Pohyb dnového sedimentu a vody (obnova vod, nestagnující vody)
- CaCO_3 supersaturované vody
- Minimum degradačních procesů

Ooidy

- Autochtonní ooidy – vzácná či chybějící abraze, nízké vytrřídění (výskyt velkých ooidů)
- Alochtonní ooidy – abraze, dobré vytrřídění
- Nízkoenergetické prostředí – dominance radiálních ooidů a nesymetrických tvarů
- Sladkovodní ooidy – mají mimořádně nepravidelné tvary a jsou běžně tangenciální nebo mikrosparitické
- Ooidy vzniklé v hypersalinních podmínkách: převaha radiálních ooidů

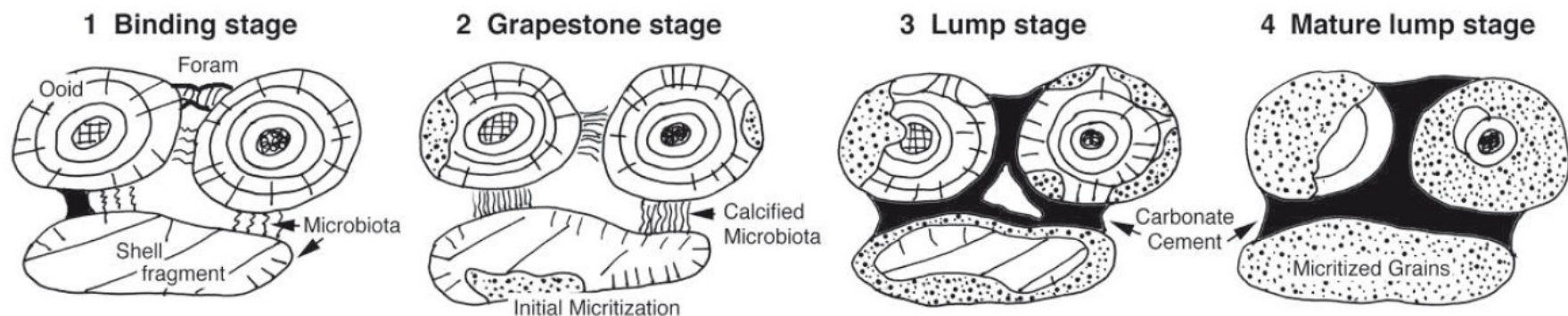


Oolity

- Horniny tvořené převážně ooidy
- Facie hostící více jak 50% světových zásob uhlovodíků
- Význam při regionálních korelacích
- Oolity jsou dobré „marker beds“

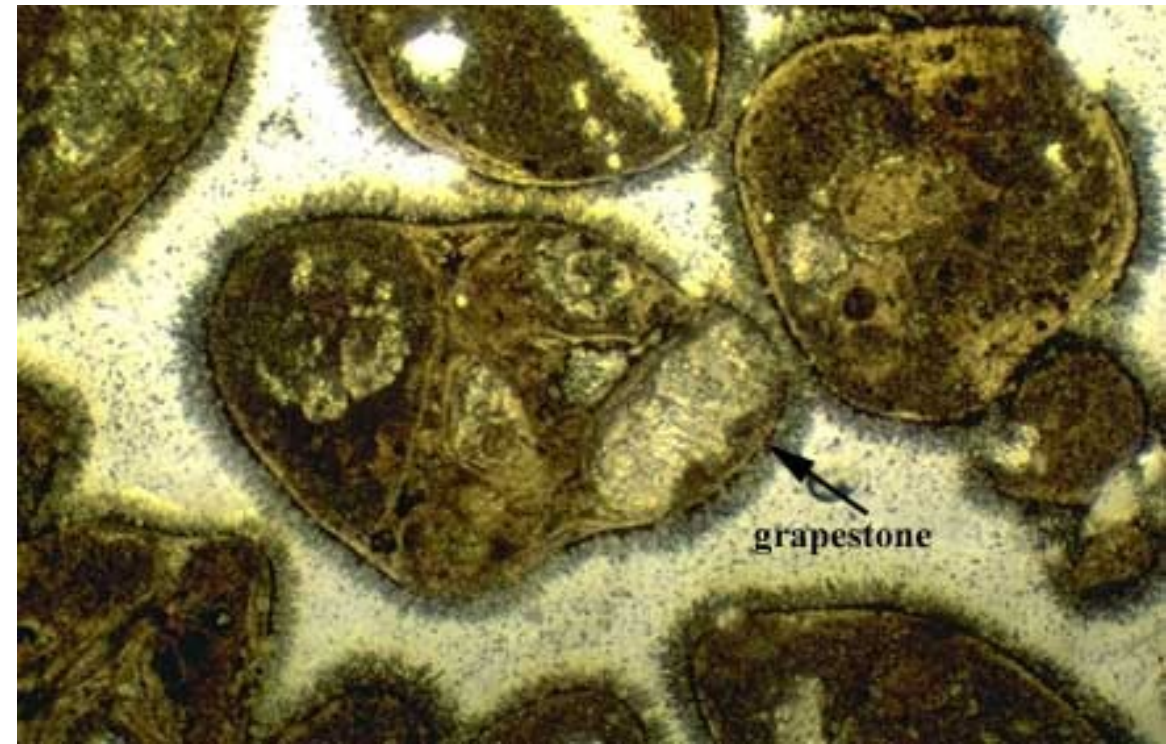
Agregátová zrna

- Ooidy, bioklasty a jiné alochemy či klasty spojené k sobě biofilmem, enkusrtujícími organizmy nebo aragonitovým či Mg-kalcitovým cementem
- Nestejnoměrný tvar, lalokovité průřezy
- Rozměry mezi 0,5 – 2 mm
- Často silná mikritizace znesnadňuje rozlišení mezi agregátovými zrny a intraklasty



Agregátová zrna

- Nejběžnější v mělkých mořských vodách s vlněním a prouděním, které odnese kal, ale ne písčitou frakci
- Nejlépe známé příklady – písčité „**grapestones**“ („hroznovce“) z Baham (až 80% materiálu v místech přechodu mezi oolitickými písčinami a chráněným prostředím s peloidy)
- Dále různé mikrobiální hrudky

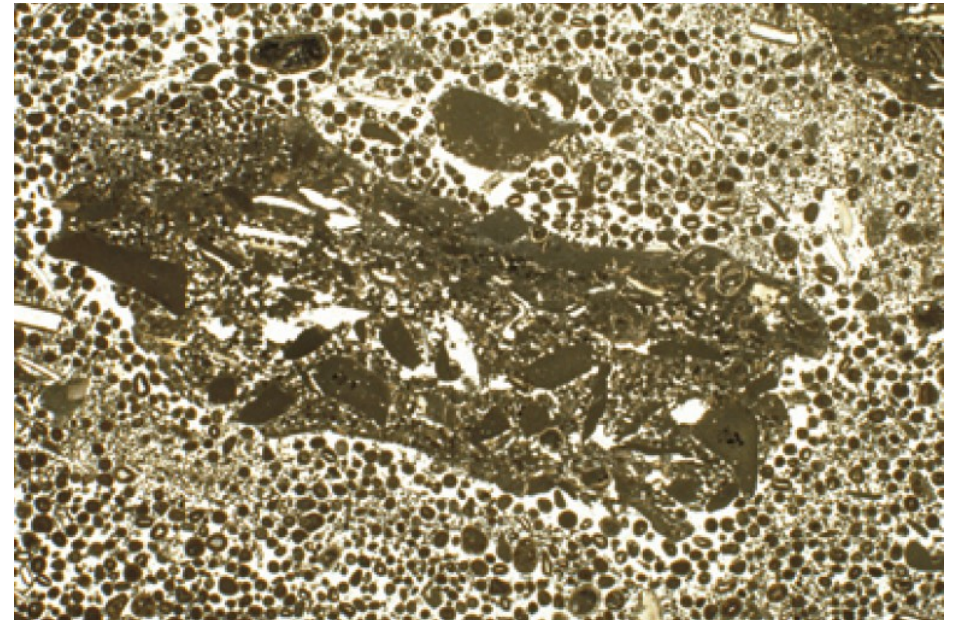


Význam agregátových zrn

- Nízko- až středně-energická prostředí/nebo měnící se energie prostředí
- Tropická a subtropická prostředí
- Nízký přínos živin a nízká sedimentační rychlost
- např. izolované platformy
- Grainstony s dominantním zastoupením agr.zrn: charakteristické pro platformy během depozičního traktu vysoké hladiny (viz sekvenční stratigrafie v pozdějších přednáškách)

Intra-, extra- a litoklasty

- Redepozice materiálu preexistujících karbonátových hornin
- V mořském i nemořském prostředí
- Připravování a redepozice se může odehrát téměř současně se sedimentací (při rané cementaci) nebo až mnohem později
- Často mohou být v (extra)klastickém materiálu zaznamenány sekvence, které již neexistují (byly úplně erodovány)



Intra-, extra- a litoklasty

- *intraklast* – karbonátový fragment litifikovaného nebo částečně litifikovaného sedimentu (firmground)
 - erodovaný penekontemporárně k sedimentaci uvnitř pánve a redeponovaný na velmi malou vzdálenost (či je téměř na místě)
- *extraklast* – fragment karb.sedim. transportovaný z místa eroze mimo pánev nebo ze stejné pánve, ale z mnohem starších sedimentů
- *litoklast* – fragment horniny (nevíme zda je z pánve či nikoli)
(= kalciklast – fragment karbonátové horniny)

Intra-, extra- a litoklasty

- Intertidální prostředí – vysychání sedimentu – bahenní praskliny (suchá destičkovitá zpevněná část je pak redeponována)
- Intraklasty jsou běžné v mělkomořských sedimentech (vlnově dominantní prostředí / silné tidální proudy)
- Grainstone s intraklasty – často tempestity (v podloží a nadloží wackestone) ale mohou být transportovány i po svahu do hlubších částí pánve