

Bezstavovce

Kmeň HEMICHORDATA

polochordáty

(gr. hémi - polovičný, chordé - struna)

Všeobecná charakteristika

- Trojvrstvé, druhoúste, solitárne aj koloniálne morské živočíchy, majúce značne odlišný tvar tela, ale významné spoločné znaky
- Ich telo je bilaterálne súmerné, zložené z troch častí, oddelených brázdou:
 - ☐ predná časť ma tvar žalúďa, chobôtika, alebo disku - do žalúďa vybieha výbežok, nazývaný stomochord (hemichorda), ktorý pripomína chrbtovú strunu chordátov (kmeň Chordata – strunovce). V prednej časti hltana sa nachádzajú dva rady žiabrových štrbín, ktoré slúžia k dýchaniu.
 - ☐ stredná je v tvare golierika, niekedy s lofoforom s tykadlami
 - ☐ zostávajúca časť – trup je vakovitého alebo červovitého tvaru.

- ontogenetickým vývojom alebo polohou žiabrových štrbín (trieda Enteropneusta) sú blízke chordátom, ale majú aj znaky niektorých evertibrát, najmä ostnatokožcov. Od evertibrát sa odlišujú jestvovaním stomochordu, ako aj pokročilejším typom nervovej sústavy.

Systematika

Ku kmeňu polochordátov patria tri triedy:

⇒ **Trieda *Enteropneusta*** - žalud'ovce (recent)

⇒ **Trieda *Pterobranchia*** - krídložiabrovce (ordovik - recent)

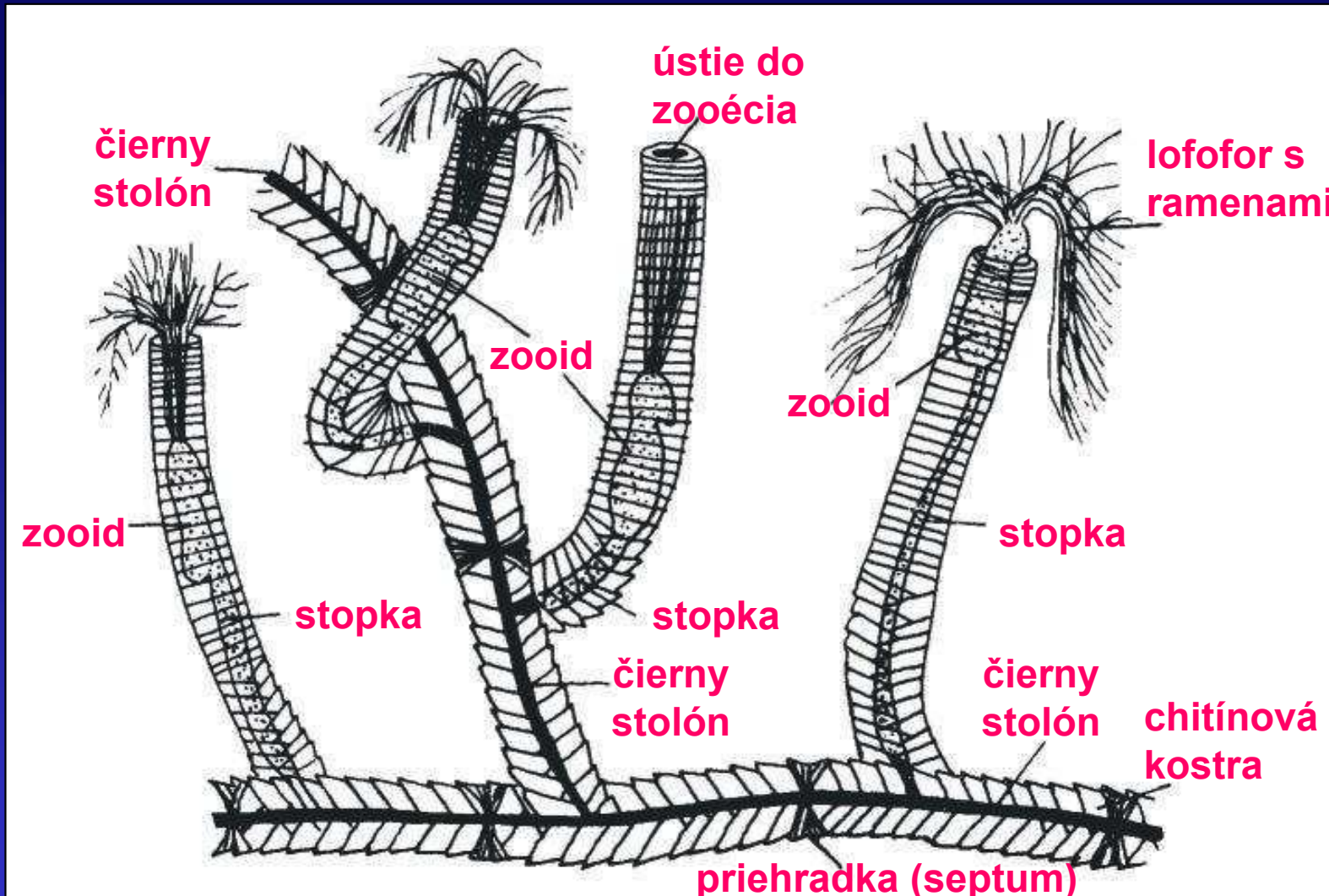
⇒ **Trieda *Graptolithina*** - graptolity (str. kambrium - sp. karbón)

Trieda **Enteropneusta** (gr. enteron-črevo, pneo-dýchanie)

- žalud'ovce - sú solitárne polochordáty s červovitým tvarom tela, známe len z recentu (rod *Balanoglossus*, *Saccoglossus*).
- žiabrové štrbiny prenikajú cez hltan, čo je význačné pre nižšie chordáty.

Trieda **Pterobranchia** (gr. pteron-krídlo, branchia-žiabre)

- krídložiabrovce - nie sú paleontologicky významnou skupinou.
- poznáme ich vo forme fosílnych zvyškov z ordoviku, kriedy, paleogénu a ich zástupcovia sa nachádzajú aj v recente.

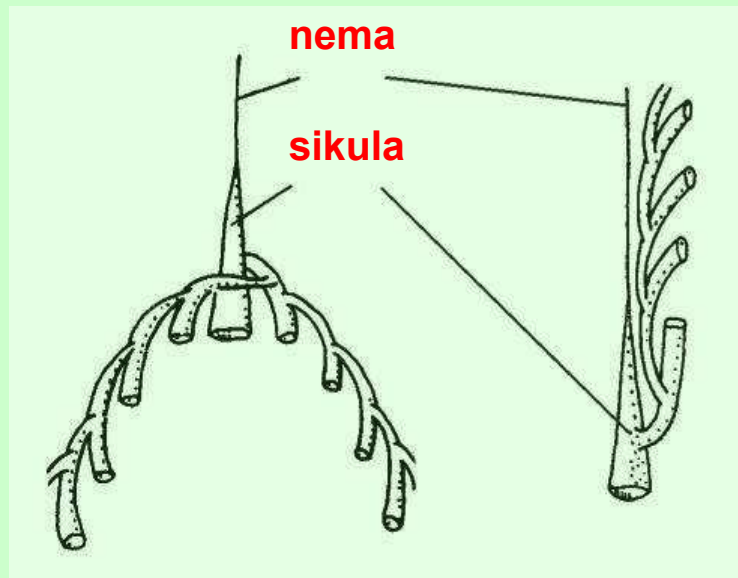


- Preto hoci je táto organizácia koloniálna, kolónia má kolektívnu organizáciu, pričom majú koloniálne štruktúry, ku ktorým sa pôvodne priradené časti jednotlivých čielok prispôbujú a špecializujú sa na rôzne funkcie. Každý zooid má vlastnú ústnu otvor, ktorý je otvorený do spoločnej chitínovej kostry. Každý zooid má vlastnú ústnu otvor, ktorý je otvorený do spoločnej chitínovej kostry. Každý zooid má vlastnú ústnu otvor, ktorý je otvorený do spoločnej chitínovej kostry.

Trieda **Graptolithina** – graptolity (gr. graptos-popísaný, lithos-kameň)

(stredné kambrium - spodný karbón)

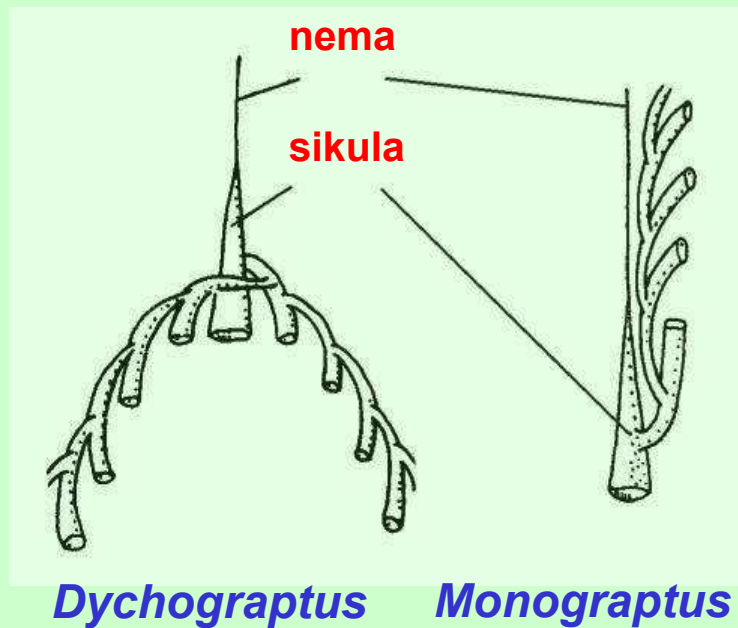
- majú najväčší paleontologický význam
- vyhynuté, výlučne morské, koloniálne organizmy
- ich vonkajšia pružná kostra – tzv. **rabdozóm** - je tvorená organickou hmotou – **peridermom** – je viacvrstvový a má bielkovinový charakter (protein kolagén).
- povrchová vrstva je hladká, vnútorná je zložená z polkruhovitých prstencov, spojených kl'ukatým švom.
- rabdozómy tvorili jednu alebo častejšie viac vetiev v ktorých v zvláštnych komôrkach – **tékach** žili jednotlivci - **zooidy**, navzájom pospájaní tkanivovým povrazcom – **stolónom** (ak bol pokrytý rúrkou z peridermu nachádzame ho aj vo fosílnom stave) Týmito znakmi graptolity pripomínajú niektoré recentné Pterobranchia.



Dychograptus *Monograptus*

- Kolónia graptolitov vyrastala zo zárodkovej komôrky – **sikuly** - vznikla pohlavným rozmnožovaním. Na jej vrchole sa u mnohých graptolitov nachádzalo vlákno – **nema** a na opačnom, otvorenom konci trňovité výrastky.

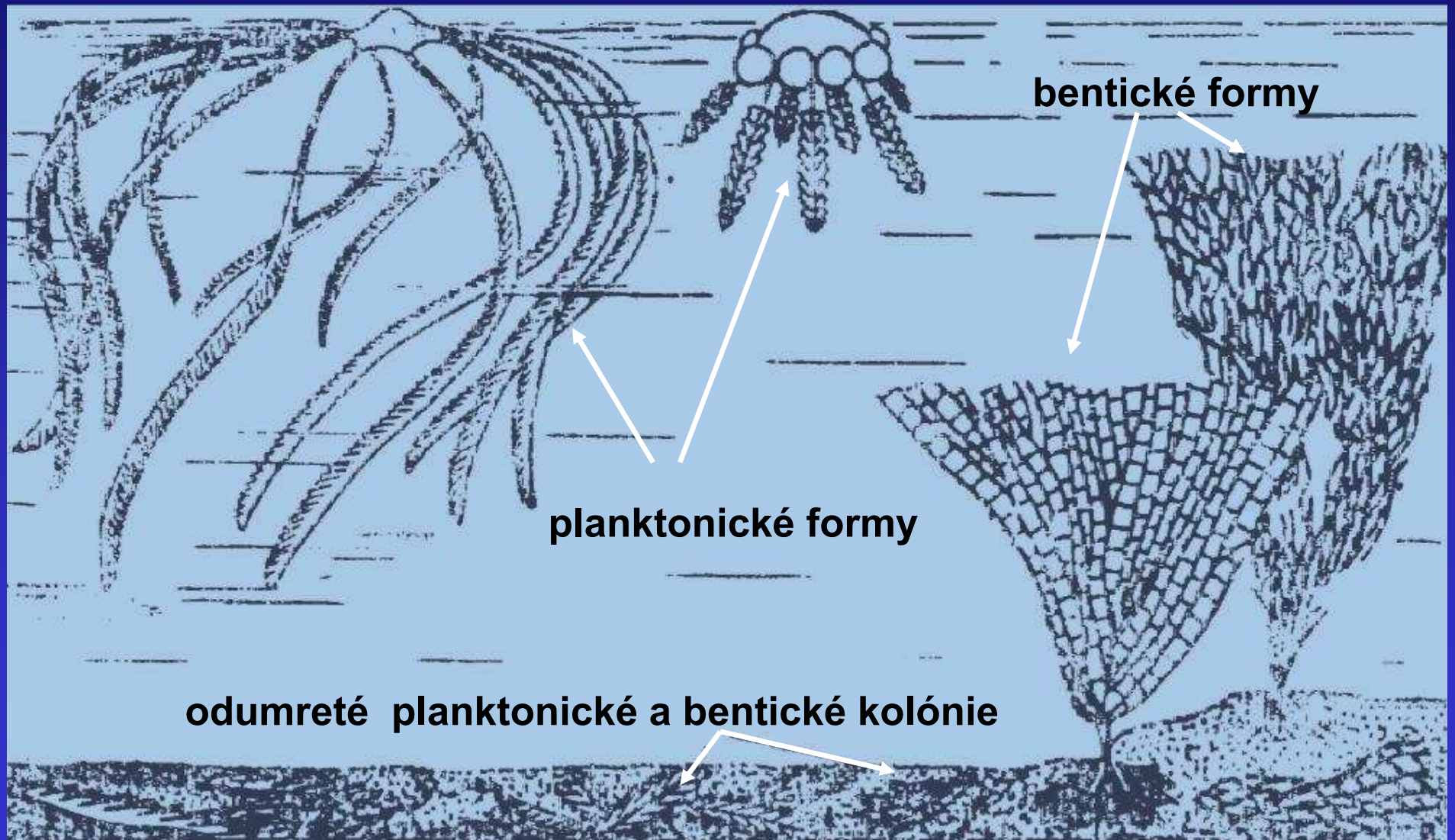
- Nema umožňovala zavesenie kolónie na plávajúce predmety alebo organizmy, napr. riasy a viesť pseudoplanktonický spôsob života. Predĺžená, zosilnená nema, vytvárajúca pružnú osovú oporu celého rabdozómu sa nazýva **virgula**.



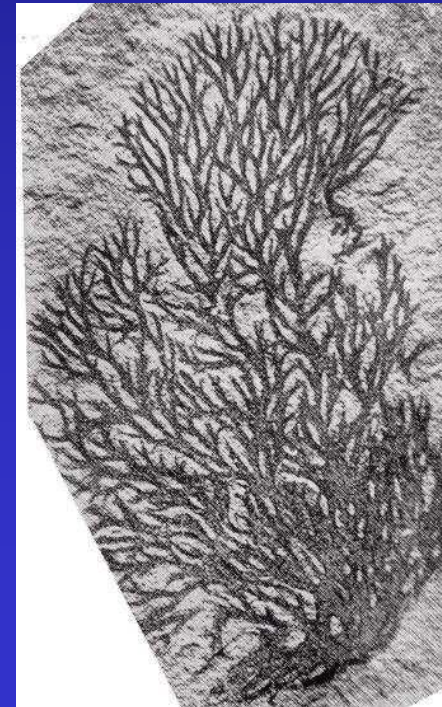
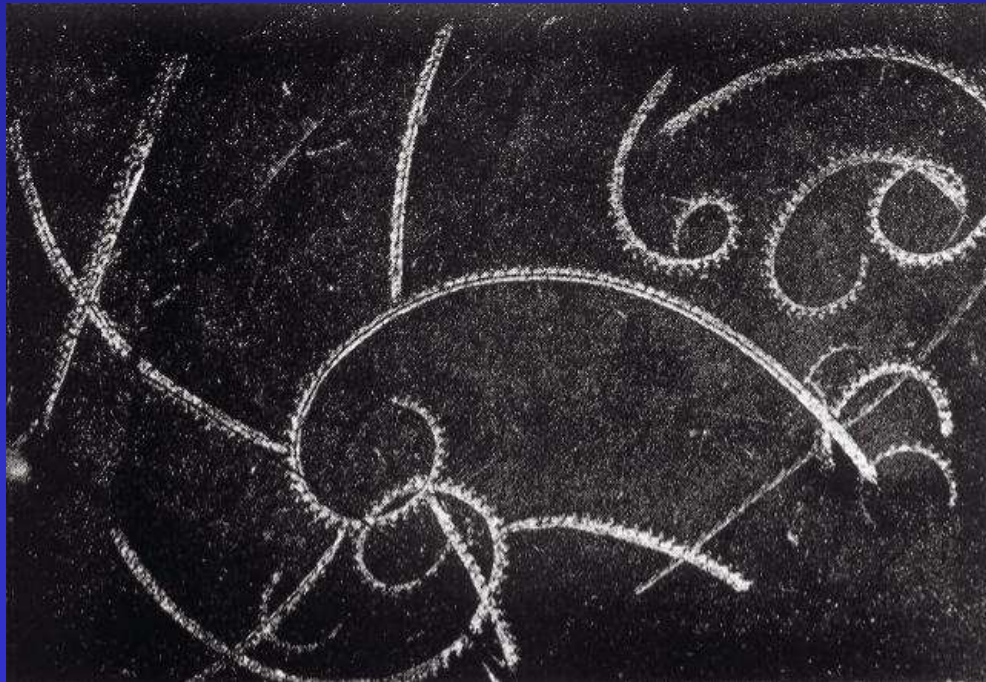
- Od sikuly sa pučaním, teda nepohlavne, oddelil zoid, ktorý vytvoril prvú téku. Postupným pučaním dochádzalo k vzniku ďalších komôrok - ték, formujúcich vetvu rabdozómu.

- Téky môžu mať cylindrický, kónický, príp. zobákovito ohnutý tvar a v kolónii môžu byť monomorfné alebo polymorfné. Ich ústie môže byť obrátené v smere ústia sikuly, alebo na náprotivnú stranu.

• Kolónie prasaťatitok bslubjeá tu dualeé o- žité roplætkeméckajlebo aľedlo psezve bpeáéktolozkín zspôsobom oživotých Kollébie, šprijálcovitplastáčomickýk mativháadláročayáocíhpatváázve **plnenén, atóľóo** yitáň žjvstraměpkrenité plyradbe o vsieášvitée, oakovajaddržanie kolónie v určitej polohe.



- Zvyšky graptolitov sa najčastejšie nachádzajú v tmavých, bituminóznych, ílovitých, tzv. graptolitových bridliciach, ktoré sú produktom anoxického prostredia.
- Na plochách bridličnatosti odtlačky rabdozómov vytvárajú typické tvary, majúce vzhľad kresby ceruzkou na kameni, podľa čoho dostali aj svoj názov (gr. graptos – popísaný, lithos – kameň).



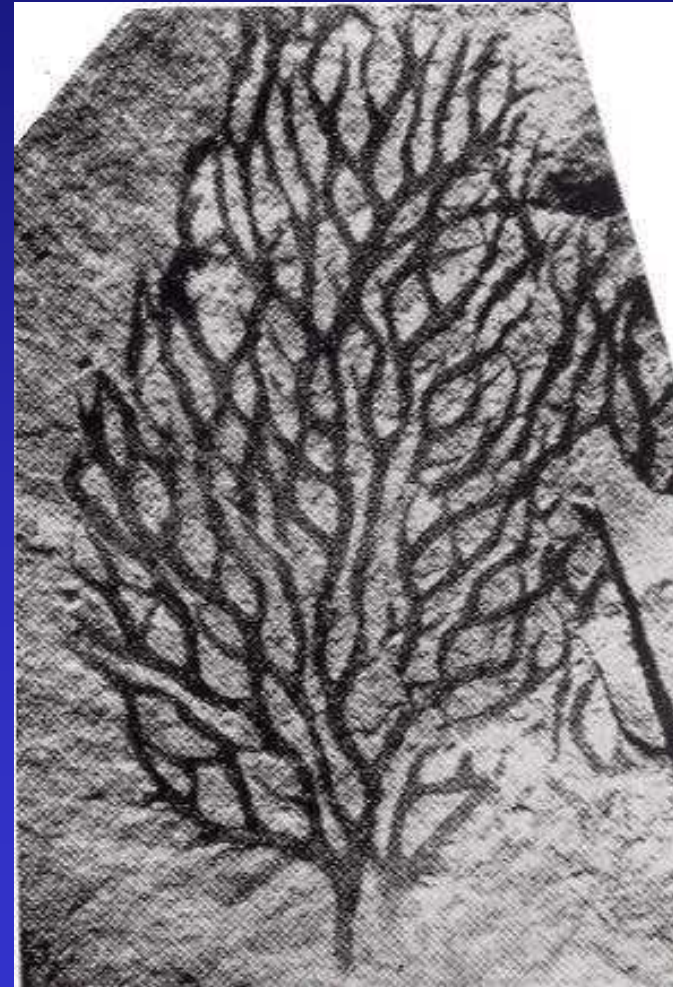
- V minulosti boli zaradované do kmeňa Cnidaria, kde tvorili samostatnú triedu alebo boli začleňované medzi hydroidné polypy.
- V r. 1936 však poľský paleontológ Kozłowski našiel spoločné znaky medzi graptolitmi (perforované pučanie, prstencová stavba a zloženie téky) a recentnými krídložiabrovcami (trieda Pterobranchia) a zaradil ich do spoločného kmeňa **Hemichordata**.
- V súčasnosti sa trieda **Graptolithina** rozdeľuje na dva rady:

⇒ **Dendroidea**

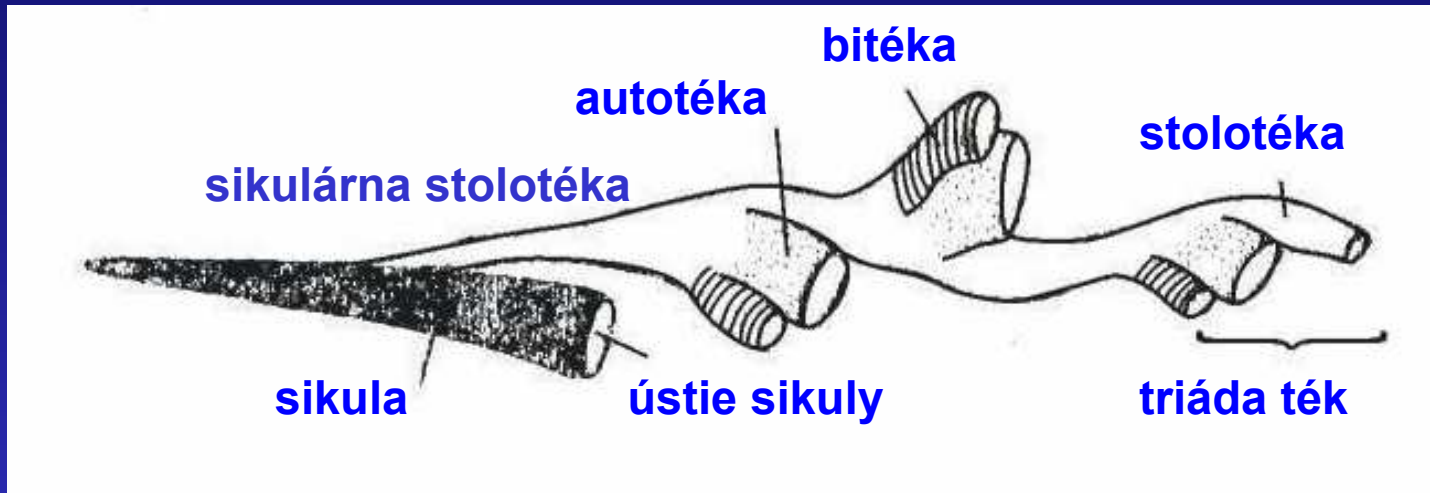
⇒ **Graptoloidea**

Rad Dendroidea (gr. dendron - strom) – dendroidy
stredné kambrium – spodný karbón

- Vytvárali bohato rozvetvené sieťovité, stromčekovité alebo kríčkovité kolónie s polymorfnými tékami.

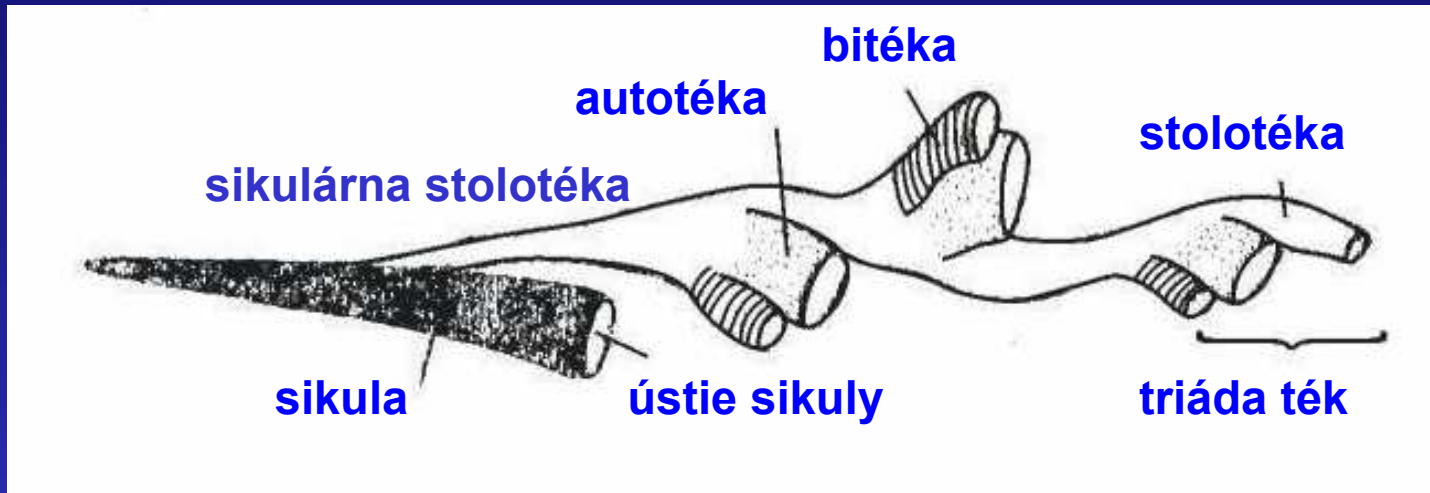


Rad Dendroidea (gr. dendron - strom) – dendroidy
stredné kambrium – spodný karbón



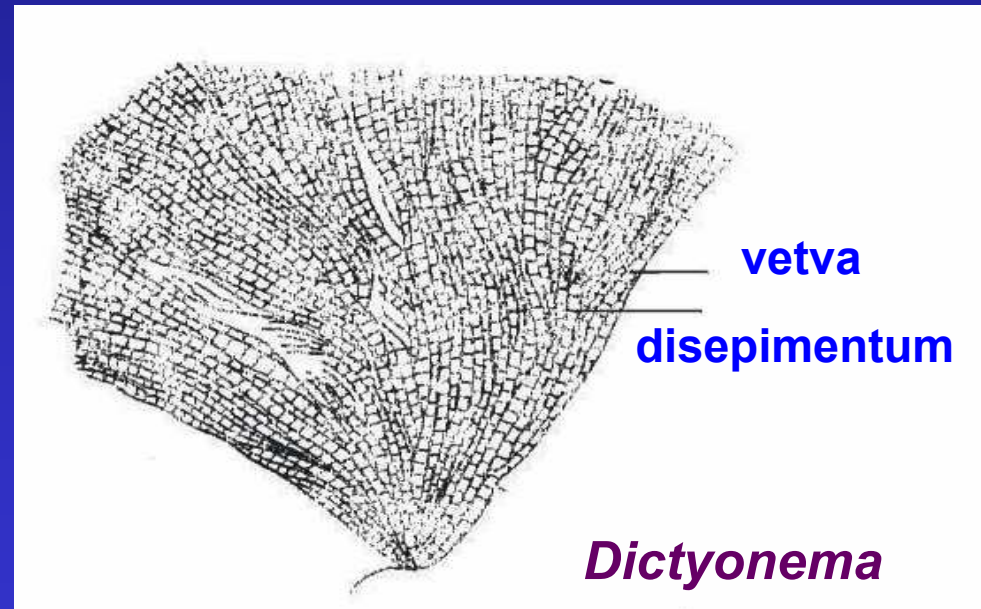
- Prvá téka - vyrastala perforačným pučaním z valcovitej sikuly - **sikulárna stolotéka**.
- Z nej vyrastajú tri ďalšie téky: stredná – **autotéka** - najväčšia, s najdlhším stolónom a dve bočné, menšie - **bitéka** a **stolotéka**.

Rad Dendroidea (gr. dendron - strom) – dendroidy
stredné kambrium – spodný karbón



- Bitéka veľmi skoro zastavuje svoj rast; základom pre ďalšiu triádu ték sa stáva stolotéka. Jej stredom prechádza základný stolón, z ktorého opäť vychádzajú tri nové stolóny pre ďalšiu triádu.
- Autotéky sú považované za samičie a bitéky za samčie komôrky.

- Vetvenie rabdozómu vzniká modifikáciou triád. Po rozdelení stolónu na tri časti, dva jeho segmenty smerujú do stolotiek a jeden do autotéky, bitéka sa pri vetvení nevytvára. Zo segmentov v stolotékach potom znovu pučaním vznikajú nové triády až do nasledovného vetvenia rabdozómu.
- Vetvy rabdozómov sú často navzájom spojené preponkami – **disepimentami** alebo dočasným splynutím susedných vetví – anastomózami.

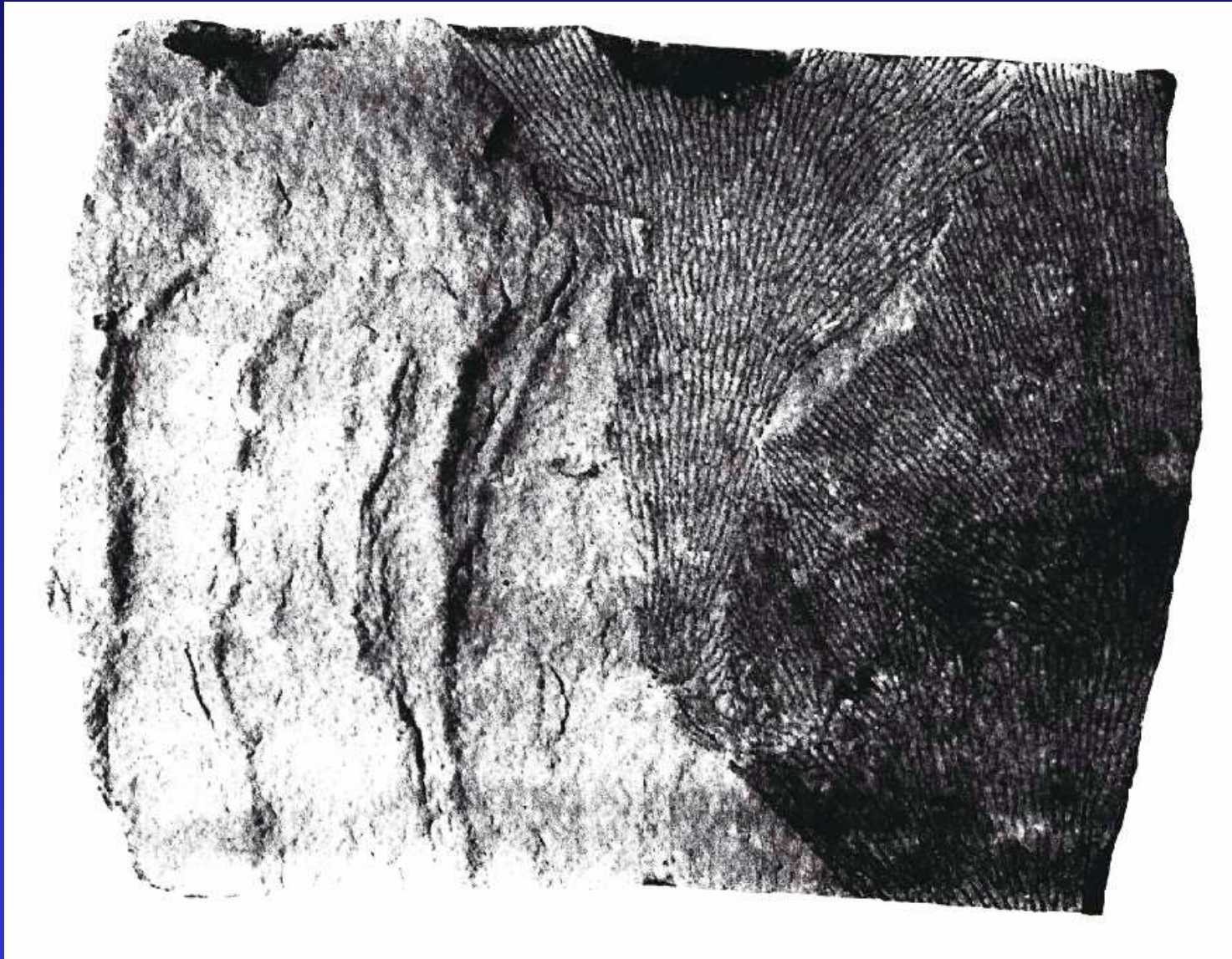


Charakteristické rody:

Dictyonema – vrchné kambrium – spodný karbón

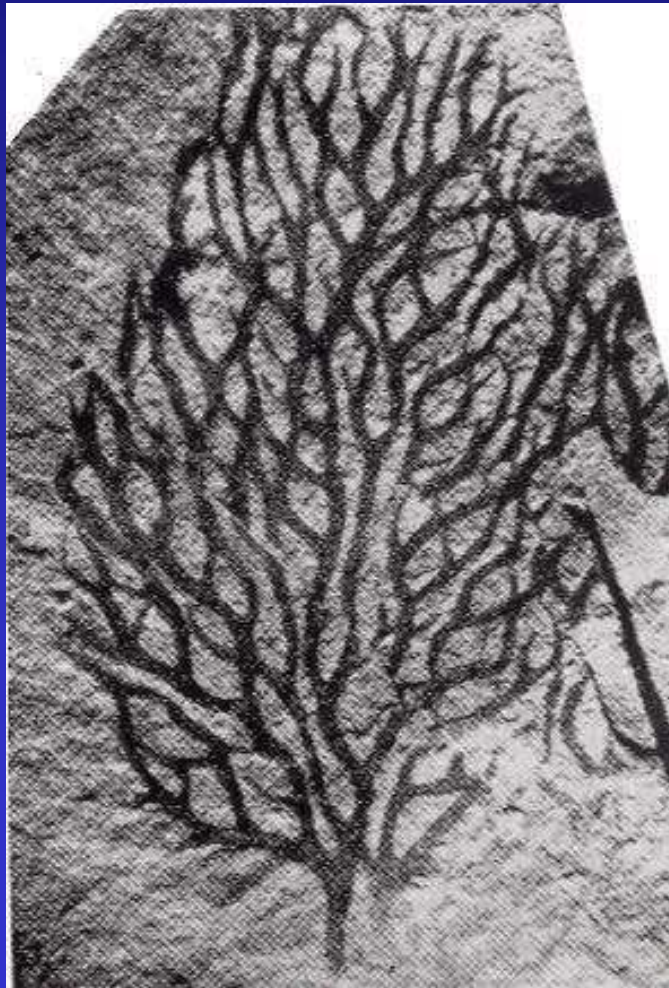
Palaeodictyota – silúr – stredný devón

Trieda Graptolithina, rad Dendroidea: *Dictyonema elongatum*
Bouček, spodný devón Čiech. Časť rabdozómu - dĺžka – 75 mm
(Turek-Marek-Beneš 1990)



Trieda Graptolithina, rad Dendroidea - spodný devón Čiech
(podľa Boučka zo Švagrovského 1976)

Palaeodictyota robustum
Bouček



Coremagraptus kalfusi
Bouček



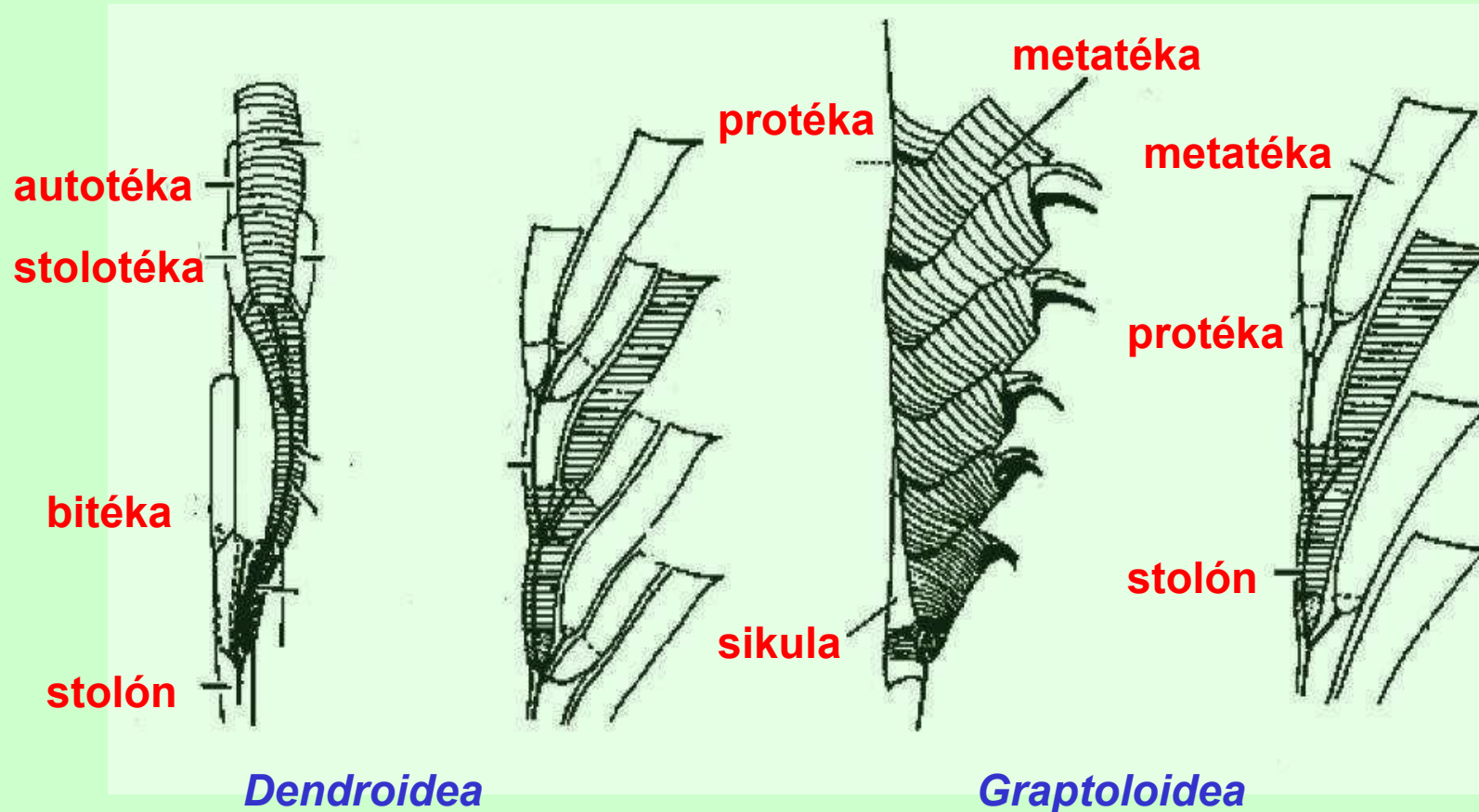
Ekológia a geologický význam:

- Patrili k sesílnemu bentosu.
- K substrátu prirastali koncom sikuly alebo koreňovitými výrastkami, resp. diskom.
- Známe sú aj formy s planktonickým alebo pseudoplanktonickým spôsobom života.
- Bentické - obmedzené rozšírenie - majú menší stratigrafický význam ako planktonické graptolity.

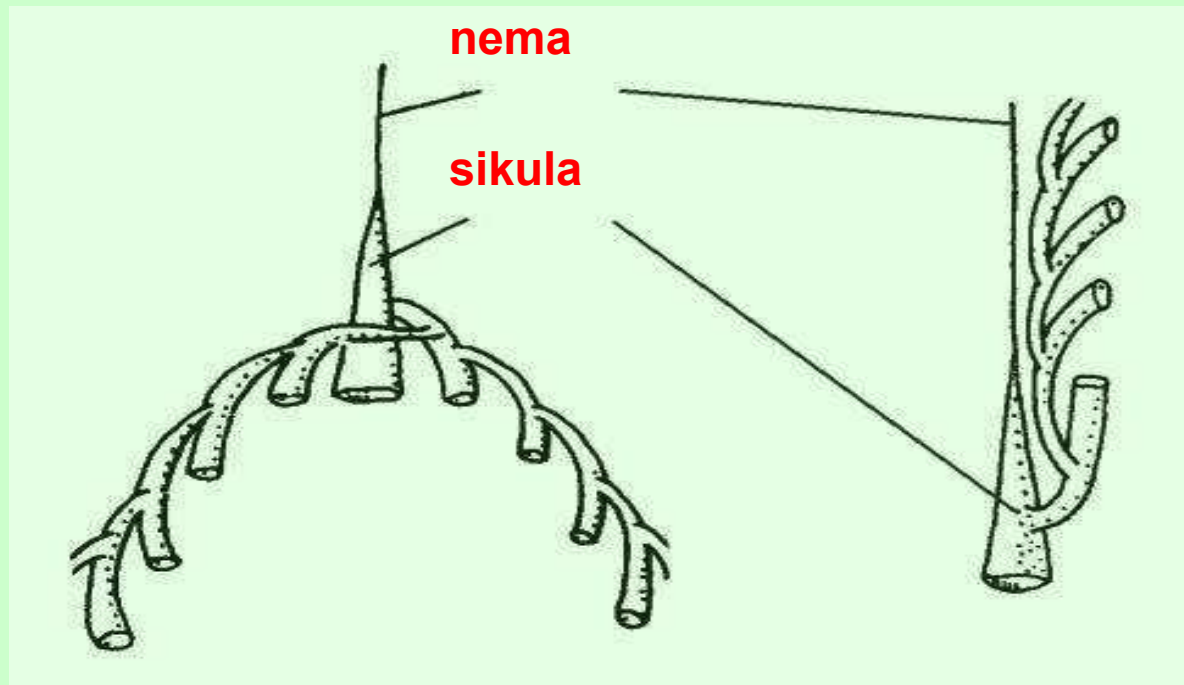
Rad **Graptoloidea** - graptoloidy, ordovik - spodný devón

- Planktonické alebo pseudoplanktonické graptolity - vytvárali obyčajne málo vetvené rabdozómy. Vetvy nemajú disepimenty - sú tvorené len jedným typom téky.
- Téka sa skladá z dvoch častí: z proximálnej - **protéky** a distálnej - **metatéky**
- Všetky vetvy sú uniseriálne, tvorené jedným radom ték. Majú tvar jednoduchej rúrky alebo sú sigmoidálne ohnuté, niekedy majú tvar háčika

Rast vetví a pučanie zooidov u dendroidných graptolitov a graptoloidov



Rad **Graptoloidea** - rast prvých ték na proximálnej časti rabdozómu
(podľa Švagrovského 1976, upravené)



Dychograptus

Monograptus

- Vetvy rabdozómu môžu byť vzhľadom k sikule rôzne orientované:

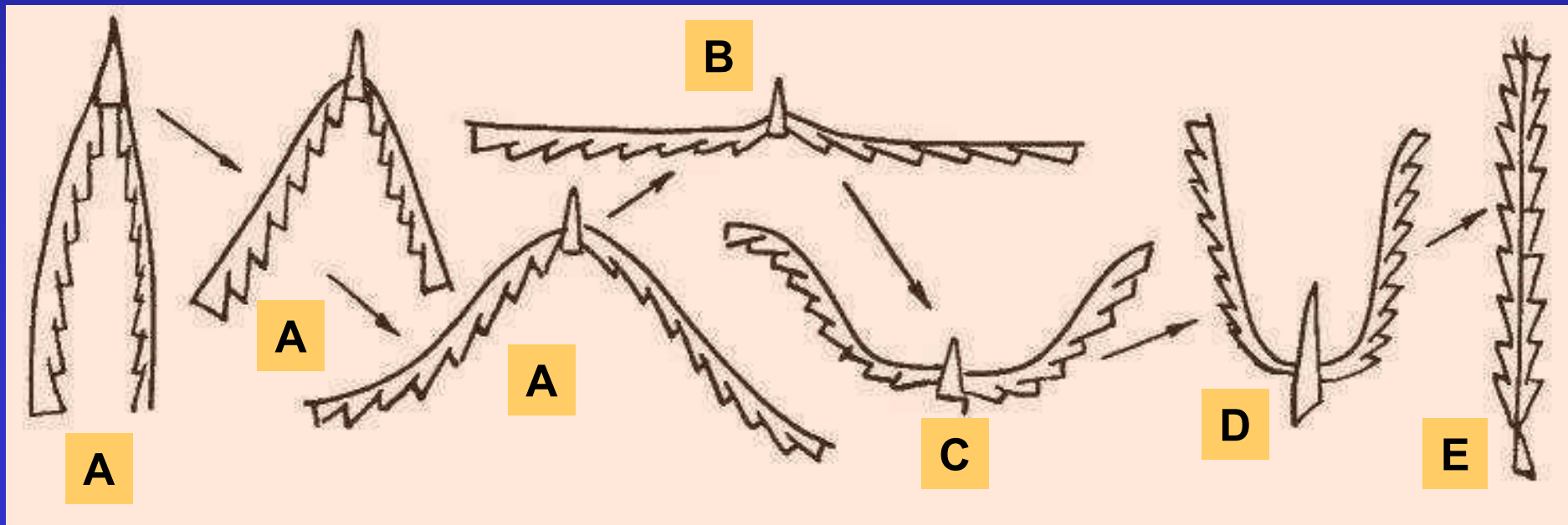
A pendentný typ - vetvy sú orientované v smere ústia sikuly

B horizontálny typ - vetvy smerujú do strán

C uklonený typ - vetvy smerujú šikmo nahor

D reklinátny typ - vetvy smerujú hore, proti smeru ústia sikuly.

E skandentný typ - vetvy reklinátnych foriem prirástli k sebe dorzálnymi stranami a vytvorili zdanlivo jednu vetvu s dvomi radmi alebo analogicky s tromi alebo štyrmi radmi ték

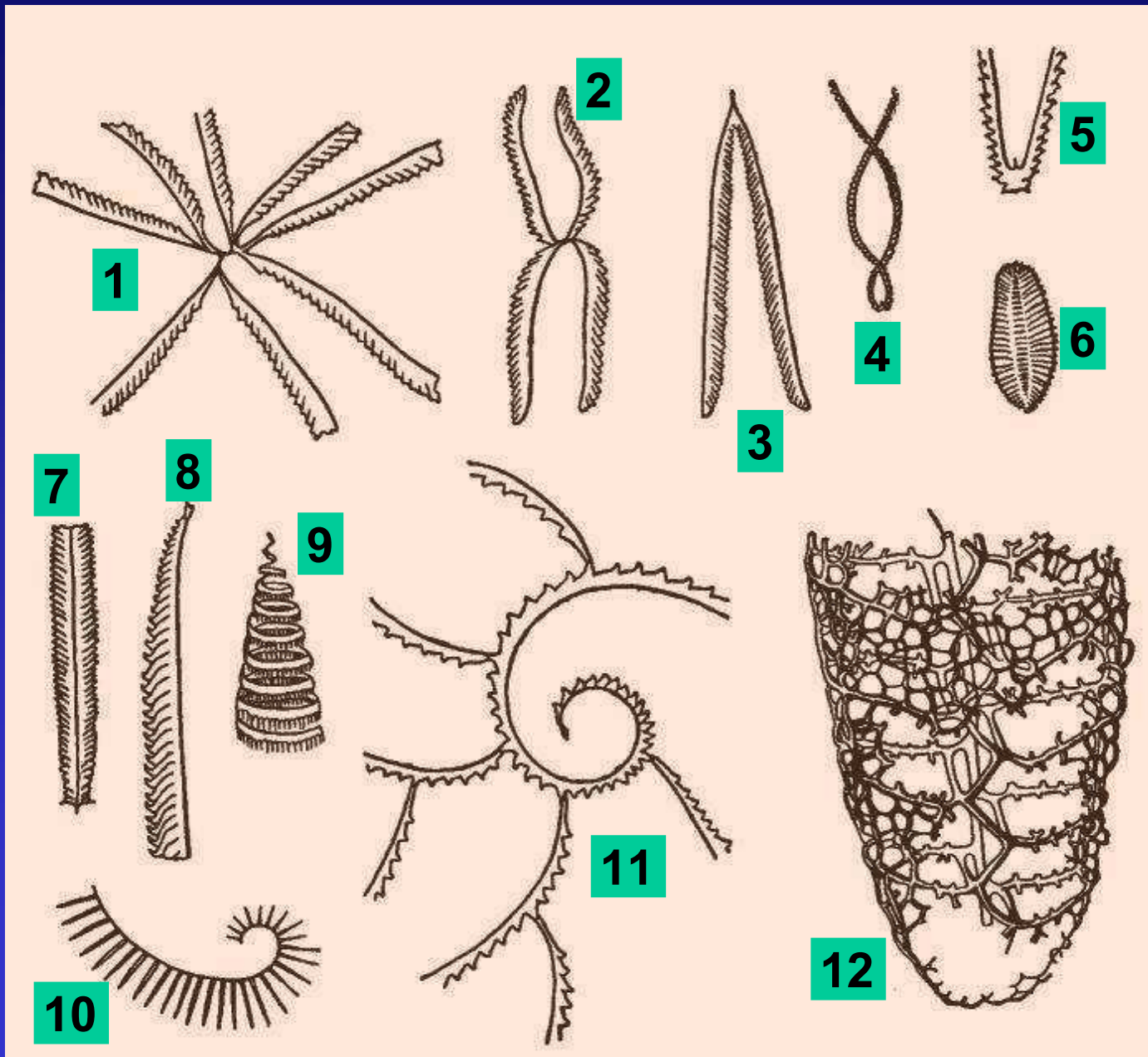


- Stolóny nie sú obalené peridermom. Niektoré graptoloidy mali pneumatofór. Na pripevnenie rabdozómu k plávajúcemu predmetu slúžilo závesné vlákno – nema. Niektoré z nich mali virgulu.
- Vetvenie rabdozómu vznikalo z niektorých ték (tzv. dikalikálnych), ktoré dávali dvojitém pučaním vznik dvom novým tékam a nimi následne dvom novým vetvám rabdozómu.
- Predpokladá sa, že graptoloidy boli hermafrodity.

Systematika

- Systém graptoloidov je založený na celkovom tvare rabdozómu, charakteru ték a spôsobe vývoja prvých ték rabdozómu.
- V súčasnej dobe je tendencia zaradovať do tohto radu všetky graptolity s planktonickým a pseudoplanktonickým spôsobom života, teda aj formy z radu Dendroidea (typickým príkladom je rod ***Rhabdinopora***).

Trieda Graptolithina, rad Graptoloidea



- 1** *Dichograptus*
spodný ordovik
- 2** *Tetragraptus*
spodný – stredný ordovik
- 3** *Didymograptus*
spodný – stredný ordovik
- 4** **5** *Dicellograptus*
vrchný ordovik
- 6** *Phyllograptus*
spodný ordovik
- 7** *Diplograptus*
stredný – vrchný ordovik
- 8** *Monograptus*
silúr - spodný devón
- 9** *Spirograptus*
silúr
- 10** *Rastrites*
spodný silúr
- 11** *Cyrtograptus*
stredný silúr
- 12** *Retiolites*
spodný silúr

Trieda Graptolithina, rad Graptoloidea

Cyrtograptus murchisoni bohemicus Bouček (špirálovito stočené rabdozómy);

Monograptus priodon (Bronn), vľavo;

Barrandeograptus pulchellus (Tulberg), vpravo; silúr Čiech



(podľa Boučka zo Švagrovského 1976)

Ekológia, evolúcia a geologický význam

- Žili planktonicky (prítomnosť pneumatofóru) alebo pseudoplanktonicky (nemou sa pripevňovali na plávajúce predmety alebo organizmy).
- Graptoloidy sa oddelili od dendroidov stratou biték v spodnom ordoviku a prežili do spodného devónu.
- Evolučný trend graptoloidov viedol k redukcii vetví, následkom čoho v silúre a spodnom devóne prevládajú rabdozómy len s jednou vetvou (*Monograptus*).
- Po celý čas svojho jestvovania sú ako planktonická skupina stratigraficky významnými fosíliami. Dôležité sú hlavne pre biostratigrafiu ordoviku a silúru. V paleozoiku Čiech sa nachádza až 300 druhov.