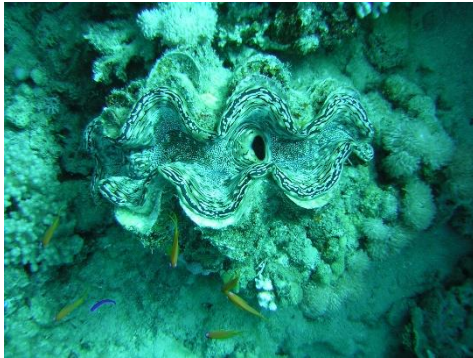


OPĆA PALEONTOLOGIJA

MOLLUSCA



doc. dr. sc. Karmen Fio Firi
karmen.fio@geol.pmf.unizg.hr

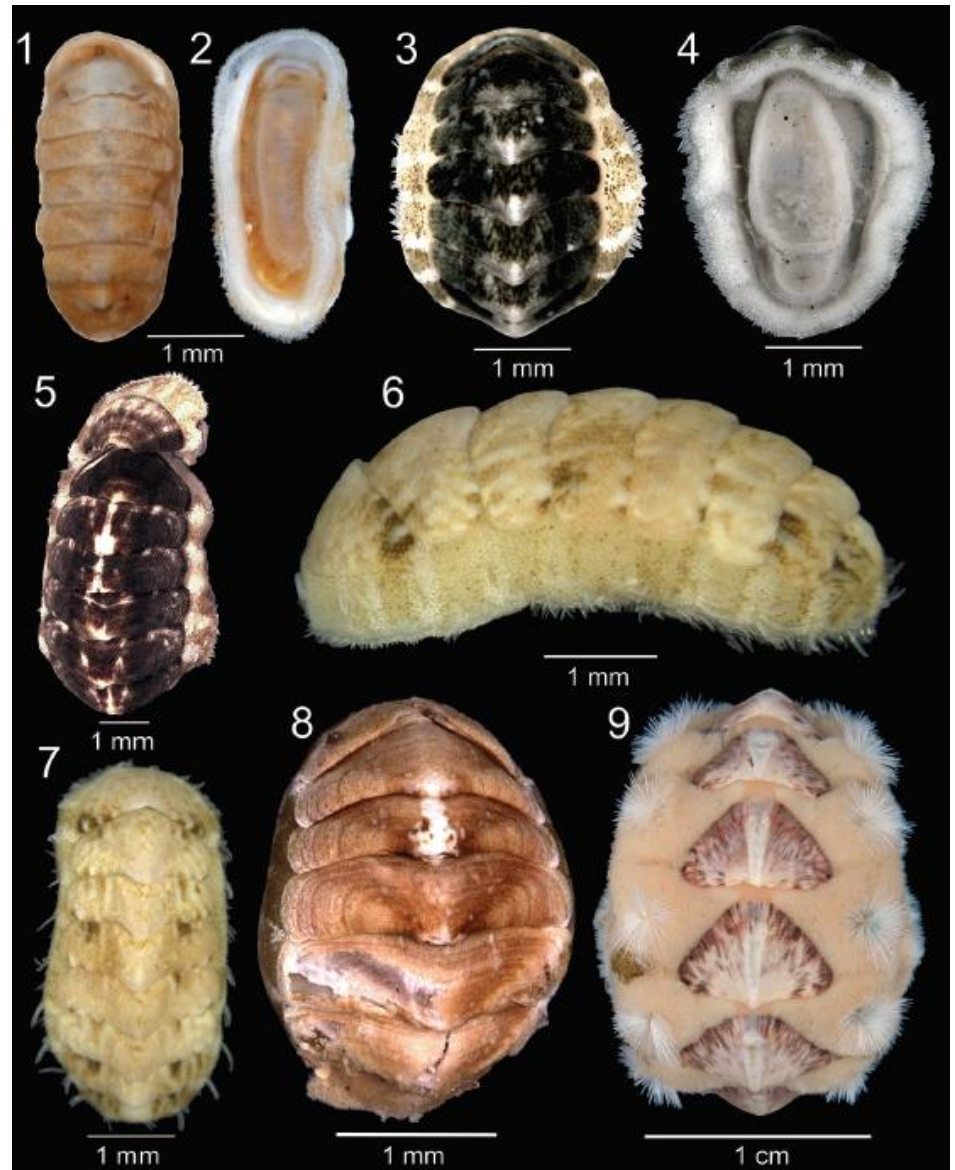
MEKUŠCI

- Dominantna skupina morskih beskralježnjaka: **ŠKOLJKAŠI, PUŽEVI, GLAVONOŠCI, KOPONOŠCI, BABUŠKE**
- Općenito mekušci žive u svim sredinama, pojedini samo u nekim
- Stopalo – mišićavi organ različitog oblika i funkcija
- Utrobna vreća s unutarnjim organima
- Plašt – ovija tijelo (osim glave), stvara plaštenu šupljinu (tu smještene škrge)
- Plašt izlučuje zaštitni skelet od aragonita, kalcita, ili rijede, hitina
- Ljuštura – građena od vanjskog **organskog**, srednjeg **prizmatskog** i unutarnjeg **sedefastog** sloja
- Skelet od 1, 2 ili 8 dijelova, nadograđuje se – prirasne linije
- U ustima (kod mekušaca koji imaju izdiferenciranu glavu) – radula
- Nakon člankonožaca najbrojnija skupina na Zemlji
- Razvoj iz pramekušaca → POLYPLACOPHORA (skelet od više hitinskih pločica) i MONOPLACOPHORA (cjeloviti karbonatni skelet)

MEKUŠCI

POLYPLACOPHORA

- Od O?, D-rec.
- Isključivo morski organizmi, žive na različitim dubinama
- Slijepa i konzervativna grana mekušaca
- Skelet od osam (8) pomičnih aragonitnih pločica – pokretljivost
- *Chiton* (babuška) – živi i danas u Jadranu



Iz: Avila & Sigwart (2003), recentni oblici polioplakofora područja Azora

MEKUŠCI

KOPONOŠCI

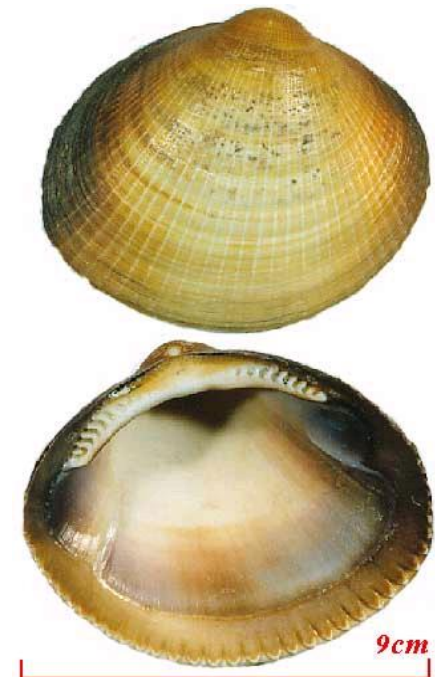
- Marinski bentički mekušci s vanjskim cjevastim skeletom koji je otvoren s obje strane
- Poznati od D, rijetki fosili



MEKUŠCI

ŠKOLJKAŠI

- Najstariji nalazi iz Cm, češći od O, S
- Bilateralna simetrija
- Razlikovanje lijeve i desne ljuštore
- Mineralne ljuštore od kalcita, aragonita, ili kalcita i aragonita
- Ljuštura građena od tri sloja; vanjski (organski sloj) se fosilno ne sačuva
- Reducirana glava, dvije ljuštore, dvokrilni plašt (i sifonske cijevi kod ukopanih taksona)
- Podjela prema tipu brave
- Žive u moru, bočatim i slatkim vodama
- Uglavnom žive kao bentos, rijetke su pokretne

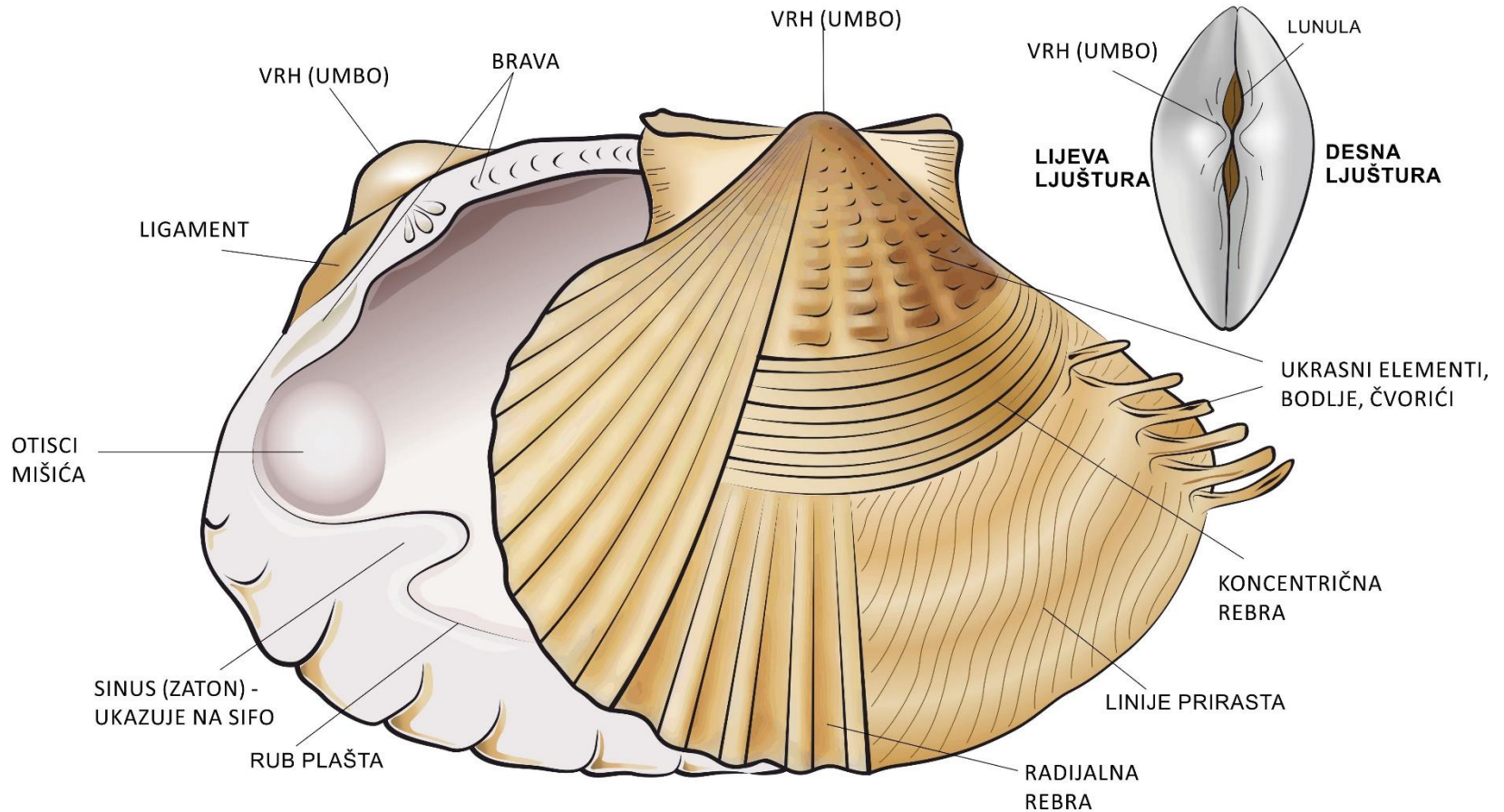


MEKUŠCI – Školjkaši

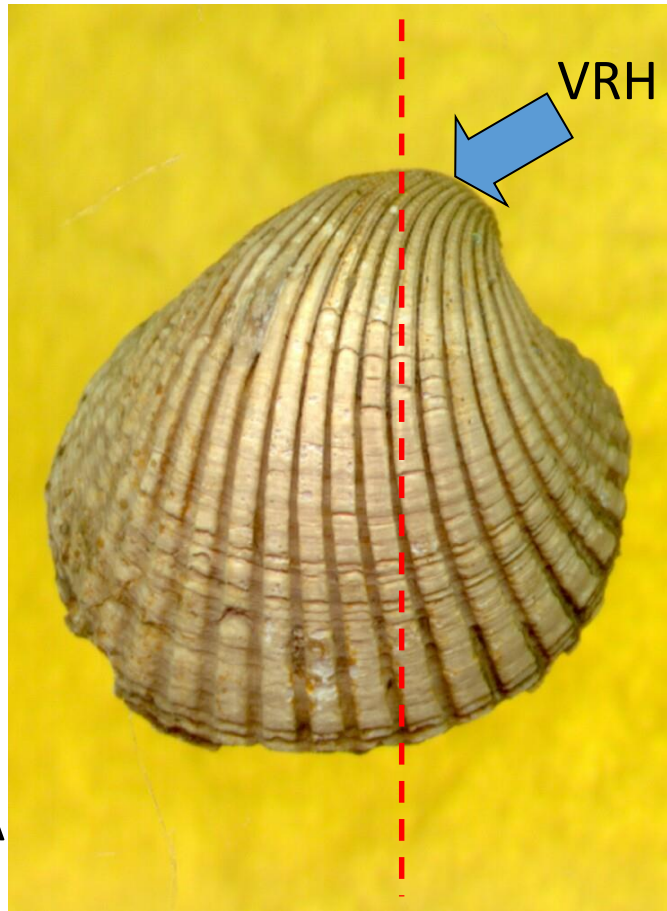
- **Brava** – sustav izbočenja i udubljenja gdje se spajaju ljuštore
- **Ligament** služi za otvaranje; pričvršćen na ljuštore izvana, ispod vrha, na zaravnjenom dijelu – **area**
- Ako ljuštura ima jako povijene vrhove, udubljenje ispred vrha nazivamo **lunula**
- Za zatvaranje služe **mišići**. Mogu biti dva podjednaka mišića, dva različita, ili jedan mišićni ožiljak.



MEKUŠCI – Školjkaši



MEKUŠCI – Školjkaši



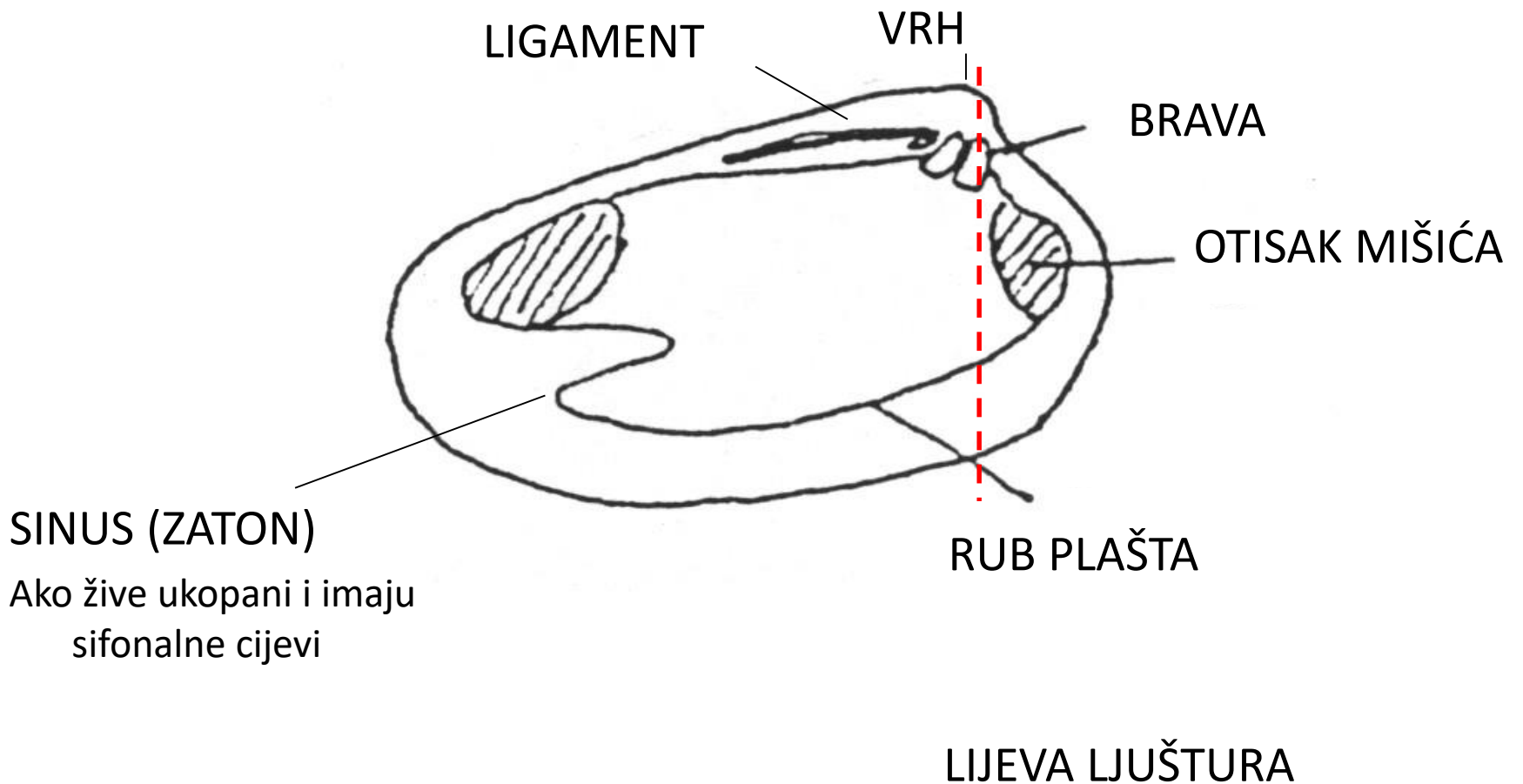
VRH (UMBO)

REBRA - radijalna

LINIJE PRIRAŠTAJA

DESNA LJUŠTURA

MEKUŠCI – Školjkaši



MEKUŠCI – Školjkaši → RUDISTI

- Poseban tip brave!! **Pahiodontna brava**



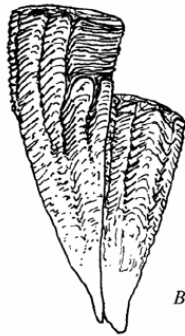
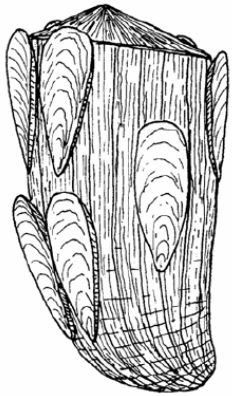
Pahiodontni školjkaši javljaju se od silura. Prvi oblici još nemaju karakterističan izgled.

RUDISTI – od gornje jure pa do kraja krede!

Prirasli za podlogu ljušturuom oblika čaške, a druga ljuštura je transformirana u **poklopac**.

Način života rudistnih školjkaša

ELEVATORS



Biradiolites jamaicensis Trechmann

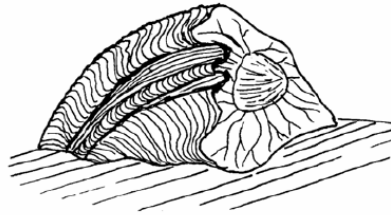
Bournonia cancellata (Whitfield)

Praebarrettia sparcilirata (Whitfield)

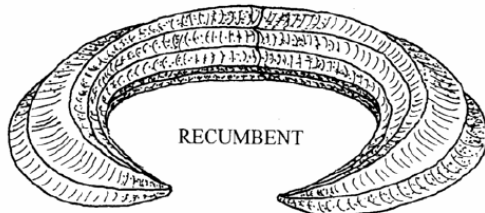


Plagiptychus sp.

CLINGERS

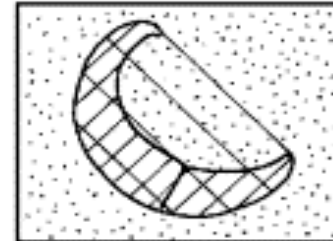
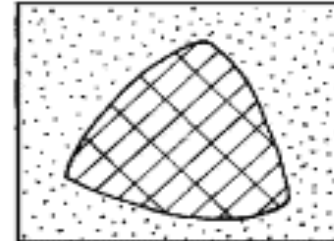
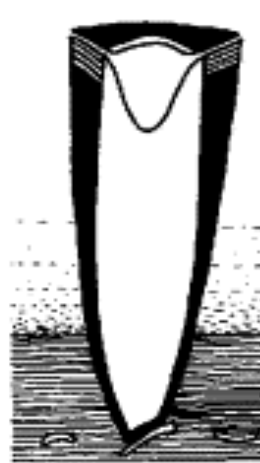


Thyrastylon coryi (Trechmann)



RECUMBENT

Titanosarcolites giganteus (Whitfield)



elevator

clinger

recumbent

TIPOVI BRAVA kod školjkaša

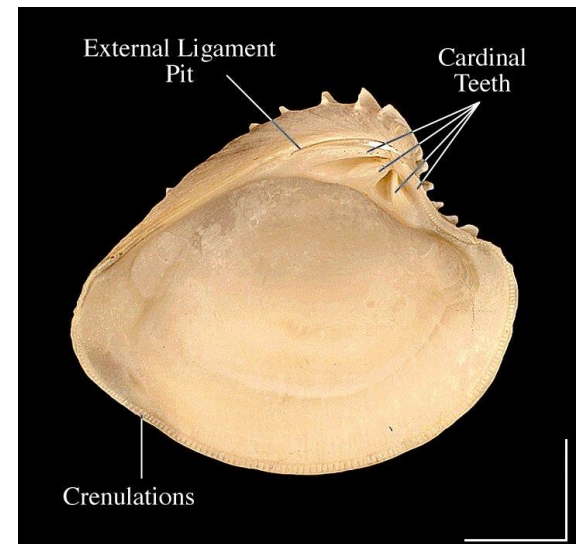
1. Taksodontna brava – niz podjednakih zubića

- *Glycymeris*



2. Heterodontna brava – dva glavna (kardinalna) zuba, a može imati i 1-2 lateralna zuba i odgovarajuće jamice

- Morski rodovi: *Venus*, *Isocardia*, *Cardium*
- Slatkovodni primjeri: *Congeria*, *Limnocardium*, *Paradacna*



TIPOVI BRAVA kod školjkaša

3. Preheterodontna brava (shizodontna)

– samo kardinalni zubi. Središnji zub može biti rascijepljen.

- Morski primjer, rod: *Trigonia*
- Slatkovodni: *Anodonta*, *Unio*



4. Izodontna brava – nekoliko zuba i jamica simetrično poredanih oko središnjeg ligamenta.

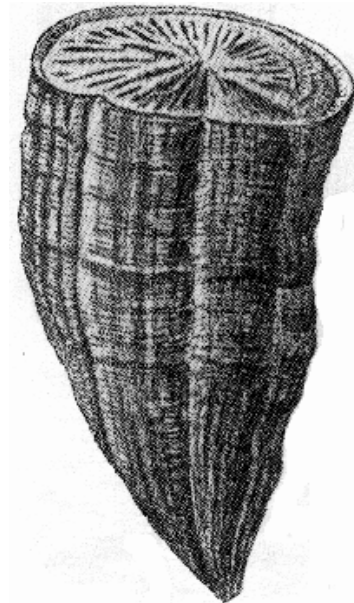
- *Spondylus*



TIPOVI BRAVA kod školjkaša

5. **Pahiodontna** brava – 1–3 velika klinasta zuba, te odgovarajuće jamice u prirasloj ljušturi.

- *Hippurites*, *Radiolites*, *Plagioptychus*, *Megalodon*



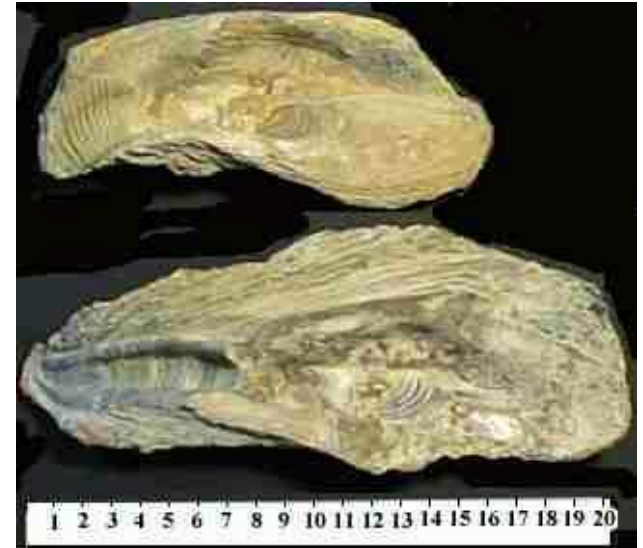
*Hippurites
canaliculatus*



TIPOVI BRAVA kod školjkaša

6. **Dizodontna** brava - nastala redukcijom zuba od različitih tipova brava; umjesto zuba ima fino naborane bočne rubove i veliko, izbrazdano ligamentno polje

- *Ostrea, Crassostrea*



7. **Dezmodontna** brava - ispod vrha lijeve ljušture ima izbočenje za unutarnji ligament, koje često ima oblik žličice; u desnoj ljušturi su dva sitna nastavka za ulaženje „žličice”

- *Panopea, Solemya*



MEKUŠCI – školjkaši

- Fosilni nalazi u Hrvatskoj u naslagama od karbona
- U paleozoiku i mezozoiku pretežito morski oblici
 - perm – *Shikamaia*
 - trijas – *Claraia*
 - jura – litiotidni školjkaši
 - gornja jura–kreda – rudistni školjkaši
- U kenozoiku nalazimo i bočate i slatkovodne školjkaše
 - oštrige, pektinidi, srčanke, *Panopea*...



Claraia; <https://www.museum-aldein.com/de/geomuseum/>



Litiotidni vapnenac → arh.-građevni kamen



oštriga







MEKUŠCI

PUŽEVI

- Javljaju se od kambrija pa sve do danas
- Zastupaju oko 80 % vrsta unutar skupine mekušaca
- Glava im je jasno diferencirana
- Žive u morima (uglavnom kao bentos, ali i nekton i plankton), slatkim i bočatim vodama, i na kopnu
- Različit način prehrane zbog razlike u građi probavnog sustava – mogu biti mikrofagi, makrofagi, grabežljivci ili biljojedi



MEKUŠCI – Puževi

- Imaju spiralne kućice izgrađene od tri sloja – vanjski, konhiolinski sloj sadrži boju, srednji sloj od aragonitnih prizmi, unutarnji od aragonitnih lamela
- Dijele se prema organu za disanje na:
 - prednjoškrgeše (PROSOBRANCHIA)**
 - stražnjoškrgeše (OPISTOBRANCHIA)**
 - plućnjake (PULMONATA)**



MEKUŠCI – Puževi

- **Prednjoškrgaši (PROSOBRANCHIA)**

- *Bellerophon* (S–P), *Trochus* (S–rec.), *Cerithium* (P–rec.), *Turbo* (T–rec.), *Nerinea* (J–K), *Murex* (K–rec.), *Natica* (K–rec.), *Conus* (Kz; rec.), *Velates* (E), *Patella* (priljepak, Pg–rec.), *Viviparus* (Ng–rec.), *Haliotis* (Petrovo uho, rec.)

- **Stražnjoškrgaši (OPISTOBRANCHIA)**

- *Actaeonella* (K₂), *Actaeonina* (K₂)
- skupina PTEROPODA (Kz; rec.)



- **Plućnjaci (PULMONATA)**

- *Planorbis* (J–rec.), *Radix* (Ng) – razvojni niz!, *Helix* (K–rec.)

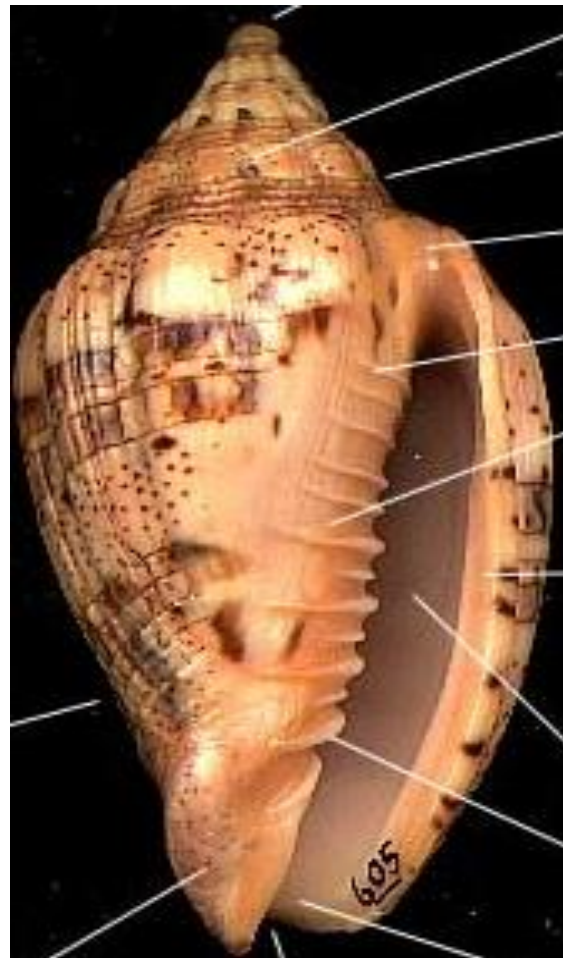
Puževi

VRŠNI (APIKALNI) KUT
VRH (APEKS)

ZAVOJNICA

REBRA –
spiralna i
aksijalna

ZADNJI ZAVOJ



ZAVOJ

ŠAV (SUTURA)

linije priraštaja

UNUTARNJA USNA

VANJSKA USNA

UŠĆE (peristom, apertura)
– desno

KOLUMELARNI
NABORI

KOLUMELA (ili PUPAK-
UMBILICUS)

SIFO, i nastavak za sifo –
ako žive ukopani

MEKUŠCI – Puževi

- Neki oblici nemaju kućice
- Neki puževi (prednjoškrgaši) nose trajne poklopce (**operculum**), a neki kopneni puževi izlučuju sezonske poklopce (**epiphragma**)



operculum



epiphragma

Puževi – fosilni nalazi u Hrvatskoj

- paleozoik, od karbona
 - *Worthenia, Pleurotomaria, Bellerophon*

- u mezozoiku
 - trijas: *Turbo (Werfenella), Natiria*
 - jura i kreda: nerineide

uglavnom morski

- u kenozoiku
 - planktonski pteropodni puževi
 - morski (*Ficus, Conus*, kaurija)
 - bočati (neke vretenjače – *Pirenella*)
 - slatkovodni (barnjaci, ogrci)



MEKUŠCI – Glavonošci

- Dijele se na skupinu s:
 - vanjskim skeletom (**ECTOCHLIA**), četveroškržnjaci
 - unutarnjim skeletom (**ENDOCCHLIA**), dvoškržnjaci



Glavonošci – ECTOCOCHLIA

- Dvoslojna aragonitna kućica s vanjskim organskim slojem (pigment)
- Linije priraštaja na kućici
- Kućica je podijeljena na:
 - **nastanjenu komoricu**
 - zračne komorice (**phragmocon** pregrađen septima)
- U septima postoji prolaz za **sifo** sa **sifonskim ogrlicama**.
- Životinja se kreće izbacivanjem mlaza vode kroz lijevak
- Izražen spolni dimorfizam



MEKUŠCI – Glavonošci

- Glavonošci s vanjskim skeletom dijele se na dvije podskupine:
 - NAUTILOIDEA (O₁–rec.)
 - AMMONOIDEA (D₁–K₂)



Nautilus



amoniti

CEPHALOPODA – ECTOCOCHLIA

Nautiloidea



Orthoceras (S-T)



Endoceras (O)



CEPHALOPODA – ECTOCOCHLIA

Nautiloidea



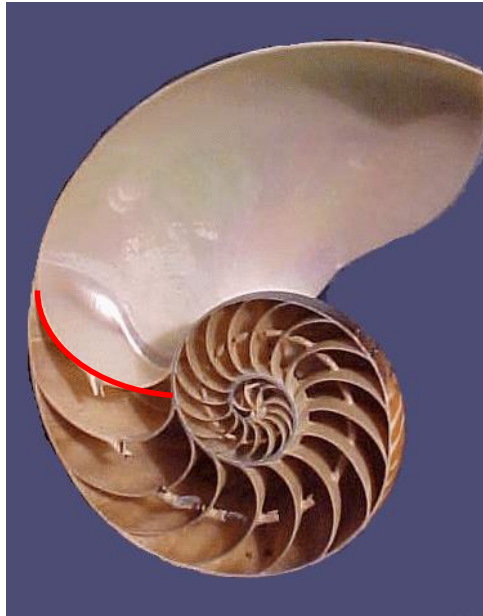
Nautilus (C-rec.)



Aturia (Pg; Pc-M)

Glavonošci – ECTOCOCHLIA

- Razlikovanje nautilida i amonita po položaju seyata:





Glavonošci – ECTOCOCHLIA

Ammonoidea

- Dobri provodni fosili zbog brze evolucije tijekom mezozoika
- Posve izumrli krajem krede
- Prevladava planispiralni oblik kućice, involutne i evolutne → plivači?
- Rijetko spiralna rebra, uglavnom radijalna (poprečna)
- Nastanjena komorica dulja nego kod nautilida
- Prolaz za sifo obično uz vanjski rub (rijetko unutarnji)
- Septi **izbočeni** u odnosu na ušće
- Na glavi imali poklopac – **APTICHUS** – rožnat ili od kalcita

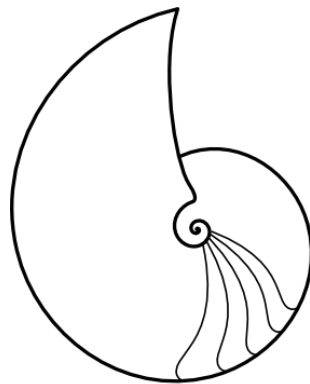
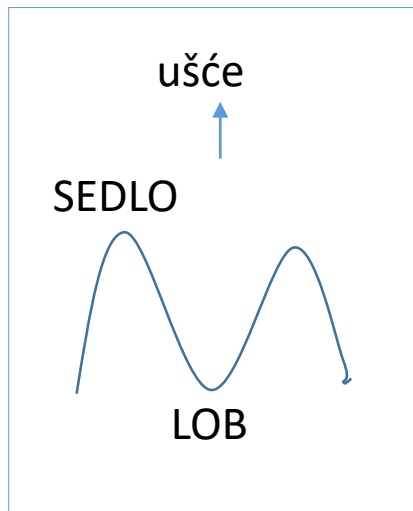


- **VARIKSI** – tragovi suženja ranijih ušća



Glavonošci – ECTOCOCHLIA

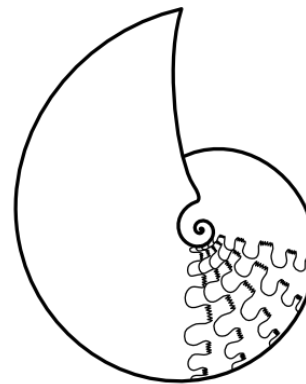
- LOBNA LINIJA (SUTURA) – način na koji se septi vežu za kućicu → vidljivo na kamenim jezgrama!
- Evoluciju **AMONITA** obilježava boranje sepata i razvoj lobne linije od:
 - **gonijatitne** (paleozoik), preko
 - **ceratitne** (trijas) do
 - **filoidne** ili **amonitne** (jura i kreda)



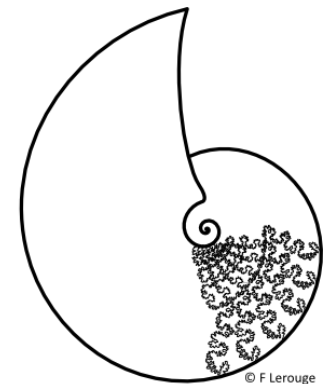
Nautiloid



Goniatitic



Ceratitic



Ammonitic

Glavonošci – ECTOCOCHLIA

Ammonoidea

- Paleozoik
 - *Anarcestes, Goniatites, Agathiceras*



Goniatites



Agathiceras

Glavonošci - ECTOCOCHLIA

Ammonoidea

- Mezozoik
 - trijas – *Ceratites*, *Dinarites*, *Tirolites*, *Ptychites*, *Sturia*
 - jura – *Phylloceras*, *Arietites*, *Stephanoceras*
 - kreda – *Perisphinctes*, *Turrilites*, *Nipponites*



Tirolites



Ceratites



Arietites



Stephanoceras



Turrilites

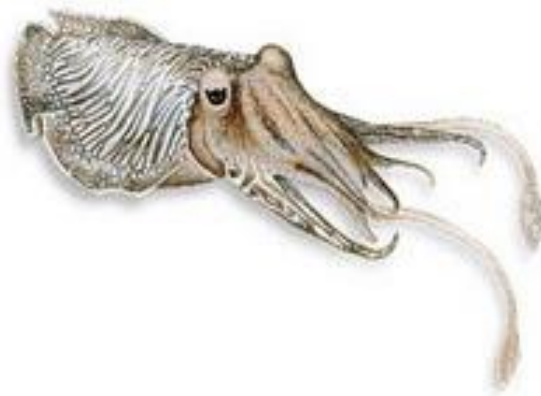


Nipponites



MEKUŠCI – Glavonošci

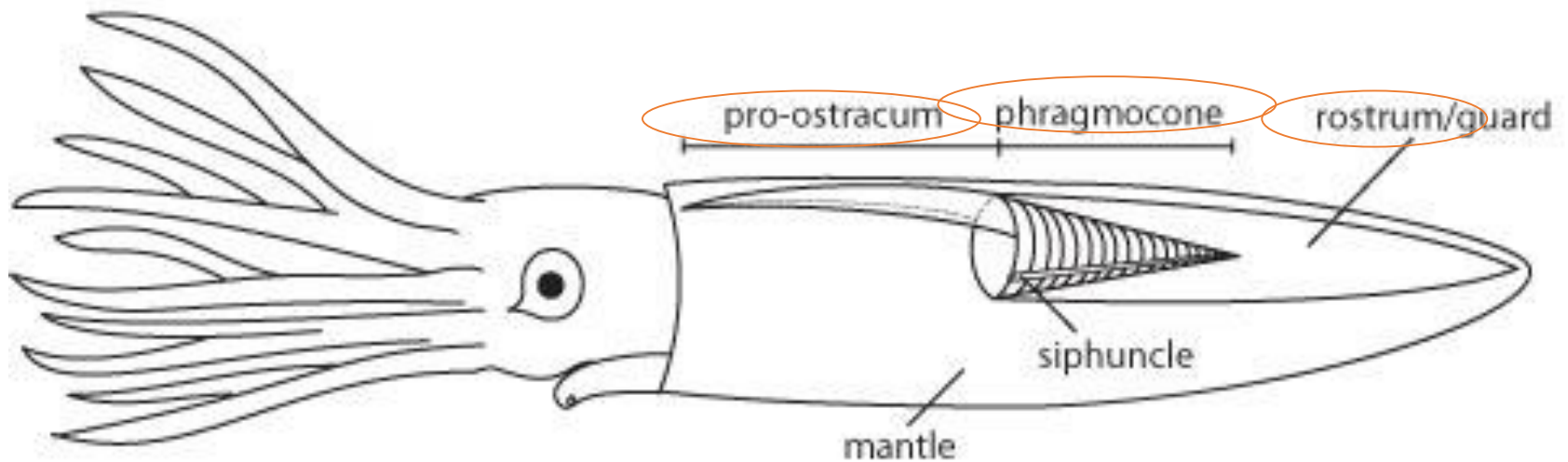
- U **ENDOCOCHLIA** (glavonošce s unutarnjim skeletom) ubrajaju se:
 - BELEMNITI (J, K)
 - SIPE – *Sepia, Spirula*
 - LIGNJI – *Loligo* (liganj)
 - HOBOTNICE – *Octopus* (hobotnica)



Redukcija skeleta vidljiva kod sipa i lignji. Nema masivnog rostruma. Minimalni skeletni elementi kod hobotnica.

MEKUŠCI – Glavonošci

- Belemniti – građa:



Lateral view of the internal shell of a generalized belemnite. ©Liz Shea, DMNH.



Glavonošci – fosilni nalazi u Hrvatskoj

- nautilidi

- paleozoik (Velebit) – štapićasti oblici
- kenozoik – rodovi *Nautilus* i *Aturia*

- amoniti

- paleozoik (Gorski kotar) – *Agathiceras*
- trijas (Muć – Dalmatinska zagora, Samoborsko i Žumberačko gorje) – *Dinarites*, *Tirolites*, *Falsanolcites*, *Flexoptychites*, *Protrachyceras*)
- jura (Svilaja) – *Virgatosphinctes*
- kreda (Istra, Brač)

- belemniti

- jura (Svilaja)