



# Zivsaimniecības pamati

## Mērķis:

*Sniegt priekšstatu par zivsaimniecības attīstības galvenajiem virzieniem un tendencēm Pasaulē un Latvijā, nozares loma tautsaimniecībā un dabas resursu racionālā izmantošanā.*

Zivsaimniecības pamati = **Praktiskā ihtioloģija**



## **Kursa saturs:**

- 1. Ievads. Zvejas resursi**
- 2. Pasaules zvejas resursi, to izmantošana un attīstības tendences**
- 3. Galvenās rūpnieciskās zivis Baltijas jūrā un Latvijas iekšējos ūdeņos**
- 4. Zvejas rīki un metodes**
- 5. Zivju krājumu izpēte**
- 6. Zivsaimniecības vadība**
- 7. Zivkopība un**
- 9. Zivju krājumu novērtēšanas principi un metodes**

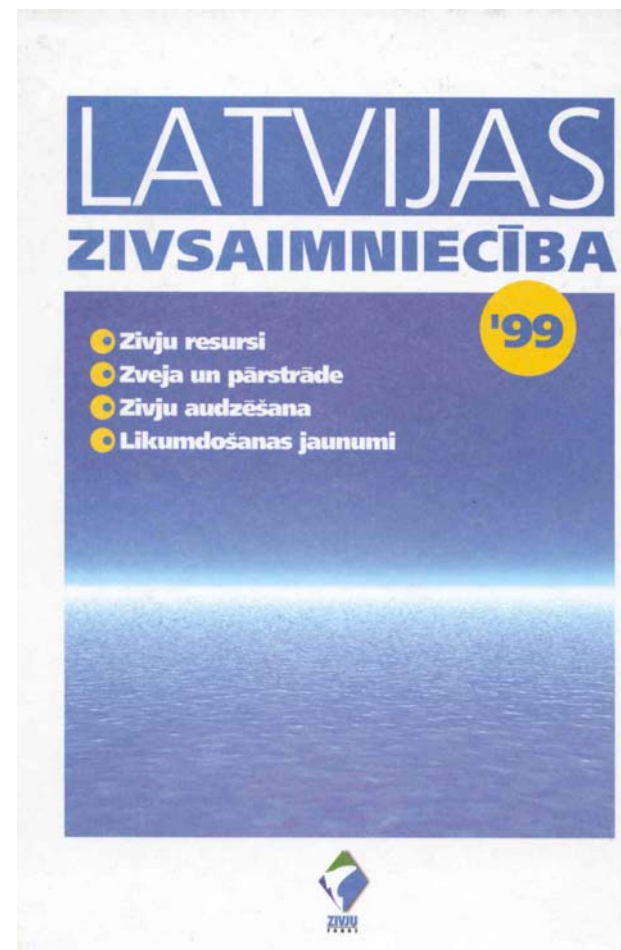
**Ekskursija uz Tomes zivju audzētavu (marts 2011.gadā !!!)**



## Literatūra:

*Latvijas Zivsaimniecības gadagrāmata 1996/1997; '98. Zivju Fonds*

*Latvijas Zivsaimniecība 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005 un 2006. Zivju Fonds*

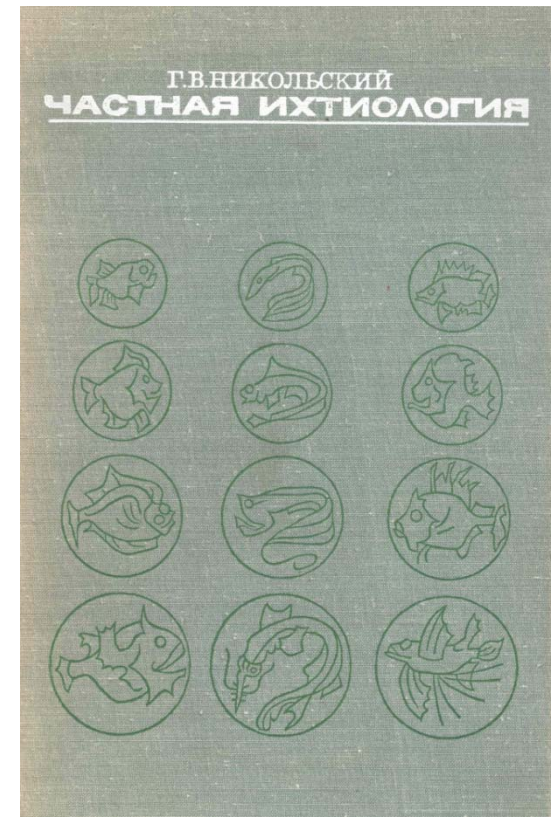
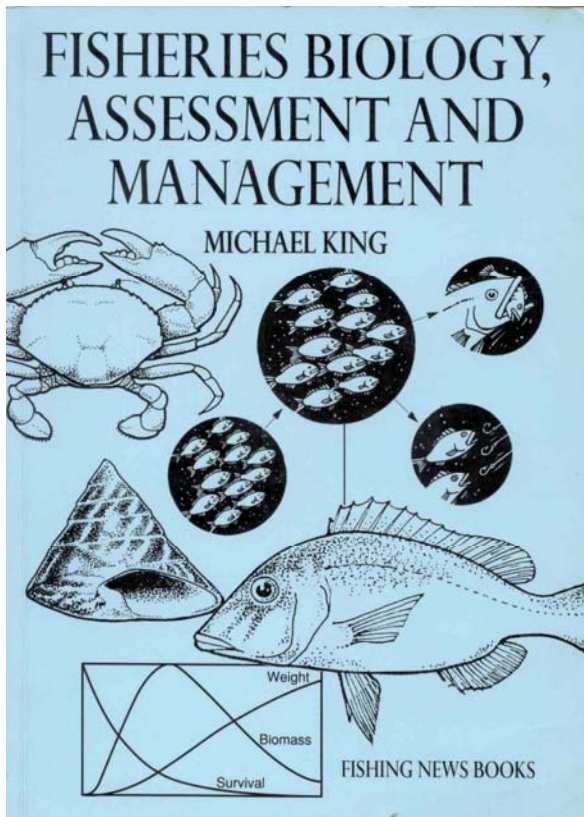




## Literatūra:

*King, Mickael, 1995. Fisheries Biology, Assessment and Managment. Fishing News Book, 342 p.*

*Вавилкин А.С., Иванов А.П и Куранов И.И., 1985. Основы ихтиологии и рыбоводства. Москва, Агрпроомиздат, 183 с.*





## Zivsaimniecības resursi:

Resursu novērtējumam un to izmantošanas vadībai ir nepieciešams zināt izmantojamo resursu bioloģiju, to dzīves ciklus un izplatību.

*“Attiecībā uz zvēru dzīvi un to īpatnībām, zināšanas ir trūcīgas, novērojumi nesakārtoti ar tradicionāli fantastiskiem priekšstatiem” (Francis Bacon, 1543)*

Neskatoties uz lielu ūdeņu dzīvnieku skaitu, visvairāk ekspluatētie pieder kādai no 4 zinātniskajām (taksonomiskajām) grupām. Trīs no tām pieder bezmugurkaulniekiem

- 1. Tips Gliemji jeb mīkstmieši (*Mollusca*)**
- 2. Tips Adatādaini (*Echinodermata*)**
- 3. Apakš-tips - Vēžveidīgie (*Crustacea*)**
- 4. Klase – kaula zivis (*Osteichthyes*)**

*Papildus – nēģi, skrimšļzivis un zīdītāji (jūras) – mugurkaulnieku klases*



## Resursi:

**Gliemji jeb mīkstmieši – *Mollusca* (kopā ap 65 000 sugu):**

- 1. Bilaterālā simetrija**
- 2. Kustības orgāns ir kāja – dažādi veidots ventrālais ķermeņa izaugums.**
- 3. Mīksts neselementēts ķermenis, ko vairākumā gadījumu sedz cieta kaļķa čaula. Čaulu izdala ādas kroka, tā sauktā mantija, kas sedz gliemju ķermeni. Virknei formu ķermeņa priekšgalā ir galva, kurā atrodas mutes atvere un maņu orgāni, bet dažkārt arī tvērējorgāni.**
- 4. Ir matijas dobums, kur atrodas žaunas vai plaušas.**
- 5. Ķermeņa dobums ierobežots un tas atrodas ap sirdi, ap gonādām un nierēm.**
- 6. Valēja asinsrites sistēma (galvkājiem slēgta),**



## Resursi:

### Gliemji jeb mīkstmieši – *Mollusca*:

- 1) klase - divvāku gliemji jeb gliemenes (*Bivalvae*).
- 2) klase - vēderkāji jeb gliemeži (*Gastropoda*)
- 3) klase - galvkāji (*Cephalophoda*).
  - a) iekščaulaiņi (*Endococilia*)
  - b) ārčaulaiņi (*Ectocochilia*),



### Īpatnības:

- Divas čaulas , kuras savienotas ar elastīgu saiti – *ligamentu*.
- Sedimentāri un pasīvi filtrētāji
- Habitātes: var būt ierakušis gruntī (*Crassostrea gigas*), piestiprināties pie substrāta ar speciāliem izaugumiem (*Mytilus edulis*) vai vienu čaulu (*Crassostrea gigas*), spējīgi peldēt (*Pecten fumata*)
- Vairošanās:ārēja apaģlošanās-> planktonisks kāpurs -> piestiprināšanās pie substrāta; dzimumi atšķirīgi vai hermofrodīti
- Ideāli objekti akvakultūrai



## Resursi:

1) klase - divvāku gliemji jeb gliemenes (*Bivalvae*).

### Akvakultūra:

*Austeres* (*Ostrea* un *Crassostrea* spp.) un mīdijas (*Mytilus* spp.)

### Zveja:

*Cerastoderma edule* un *Pecten* spp. – Ziemeļrietum Eiropā

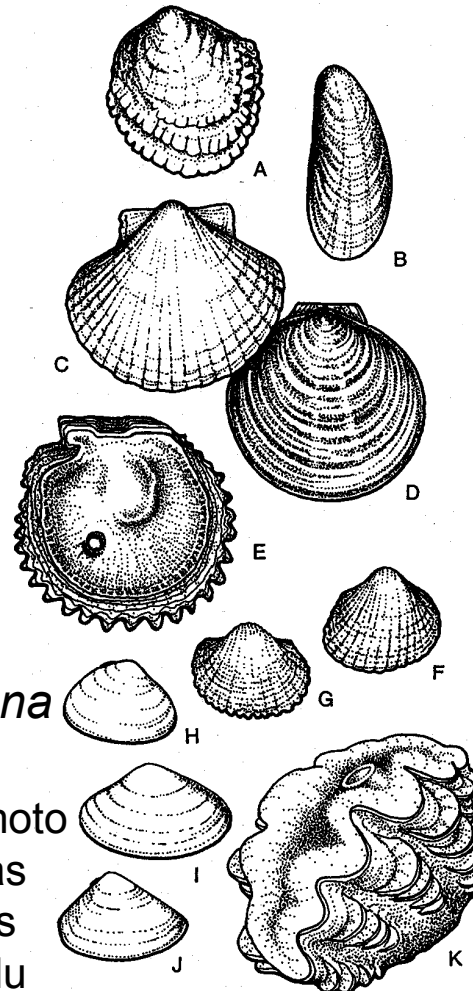
### Pērļu ieguve:

*Pteria* spp. un *Pinctada* spp.

Latvijā: saldūdens pērļgliemene – *Margaritana margaritifera*

Pērļu akvakultūra: principus izstrādāja K. Mikimoto 1908. gadā; ar ķīļa palīdzību čaulas tiek atspiestas un gonādā tiek ievietots neliels mantijas un čaulas kodola gabaliņš -> mantija apaug šo čaulas kodolu līdz veidojas pērle.

Mūsdienās mākslīgā audzēšana pārsniedz dabisko ieguvi.



- |                      |                                                                      |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------|
| <i>oysters</i>       | A) European oyster<br><i>Ostrea edulis</i><br>(12 cm)                |
| <i>mussels</i>       | B) European mussel<br><i>Mytilus edulis</i><br>(16 cm)               |
| <i>scallops</i>      | C) great scallop<br><i>Pecten maximus</i><br>(16 cm)                 |
|                      | D) tropical scallop<br><i>Amusium balloti</i><br>(12 cm)             |
| <i>pearl oysters</i> | E) blacklip pearl oyster<br><i>Pinctada margaritifera</i><br>(15 cm) |
| <i>cockles</i>       | F) common European cockle<br><i>Cerastoderma edule</i><br>(5 cm)     |
| <i>ark shells</i>    | G) ark shell<br><i>Anadara antiquata</i><br>(8 cm)                   |
| <i>venus clams</i>   | H) northern quahog<br><i>Mercenaria mercenaria</i><br>(13 cm)        |
| <i>mactrid clams</i> | I) Atlantic surf clam<br><i>Spisula solidissima</i><br>(17 cm)       |
| <i>donacid clams</i> | J) banded wedge<br><i>Donax vittatus</i><br>(4 cm)                   |
| <i>giant clams</i>   | K) fluted giant clam<br><i>Tridacna squamosa</i><br>(40 cm)          |



## Resursi:

### Gliemji jeb mīkstmieši - *Mollusca*

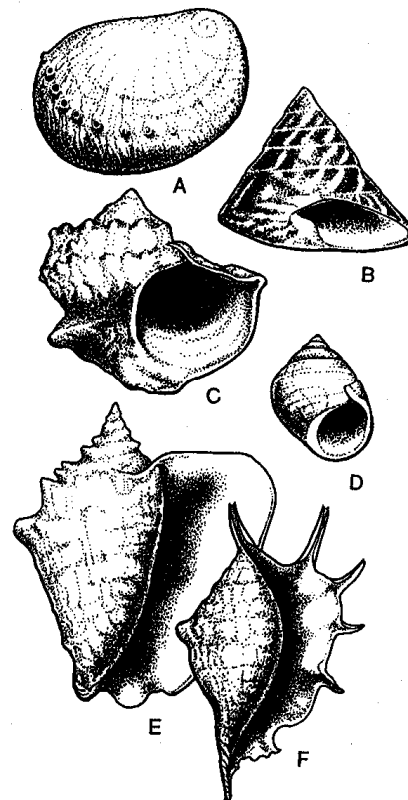
1) klase - divvāku gliemji jeb gliemenes (*Bivalvae*).

2) klase - vēderkāji jeb gliemeži (*Gastropoda*)

3) klase - galvkāji (*Cephalophoda*).

a) iekščaulaiņi (*Endocochilia*)

b) ārčaulaiņi (*Ectocochilia*),



- |                                              |                                                                  |
|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| <i>abalone</i>                               | A) blacklip abalone<br><i>Haliotis rubra</i><br>(18 cm)          |
| <i>top shells</i>                            | B) top shells<br><i>Trochus niloticus</i><br>(13 cm)             |
| <i>turbans</i>                               | C) green snail<br><i>Turbo marmoratus</i><br>(20 cm)             |
| <i>littorinids</i><br>( <i>periwinkles</i> ) | D) common European winkle<br><i>Littorina littorea</i><br>(3 cm) |
| <i>conchs</i>                                | E) Caribbean pink conch<br><i>Strombus gigas</i><br>(23 cm)      |
| <i>spider shells</i>                         | F) spider shell<br><i>Lambis lambis</i><br>(15 cm)               |

### Ir lielākā molusku klase:

• Nozīme pārtikas produktu ieguvē (zvejā) ir neliela gk izmanto vietējie iedzīvotāji dažos apgabalos, galvenokārt korāļu un klinšu rifu rajonos piem abalons – *Haliotis abalone*.

• Izmanto čaulu ieguvei (kolekcijas) -> **būtiski apdraudēta sugu saglabāšanās**

• Vairošanās: atšķirīgi dzimumi, (arī hermofrodīti) => ārēja apaugļošana => planktonisks kāpurs => piestiprināšanās pie substrāta. Ir iekšēja apaugļošana



## Resursi:



### Gliemji jeb mīkstmieši - *Mollusca*

1) klase - divvāku gliemji jeb gliemenes (*Bivalvae*)

2) klase - vēderkāji jeb gliemeži (*Gastropoda*)

3) klase - galvkāji (*Cephalophoda*) ~100 sugu, 2 milj. t.).

a) iekščaulaini (*Endocochilia*) – nav ārējās čaulas (astonkāji, sepijas, kalmāri)

b) ārčaulaini (*Ectocochilia*) – ir ārējā čaula, kura ar starpsienām sadalīta kamerās (kuģītis - *Nautiloidea*)





## Resursi:

### 3) klase - galvkāji (Cephalophoda)

- ~70% no galvkāju nozvejas sastāda kalmāri (*Todarodes*, *Loligo*, *Illex* spp.). Galvenokārt zvejo Japānas flote.
- Galvenie zvejas rajoni ir Klusā okeāna ziemeļdaļa un Atlantijas okeāns. Zvejo ar traļiem, dažādu ēsmu āķiem, tīkliem un riņķa vadiem.
- Astonkāji ir nakts mednieki, un to ieguvei ir lokāla nozīme, galvenokārt Indo-Pacifikā.
- Kuģīši tiek iegūti ar dziļūdens murdiem, kuri tiek izmantoti krevešu (garneļu) zvejai, un galvenokārt tiek iegūti to čaulu dēļ

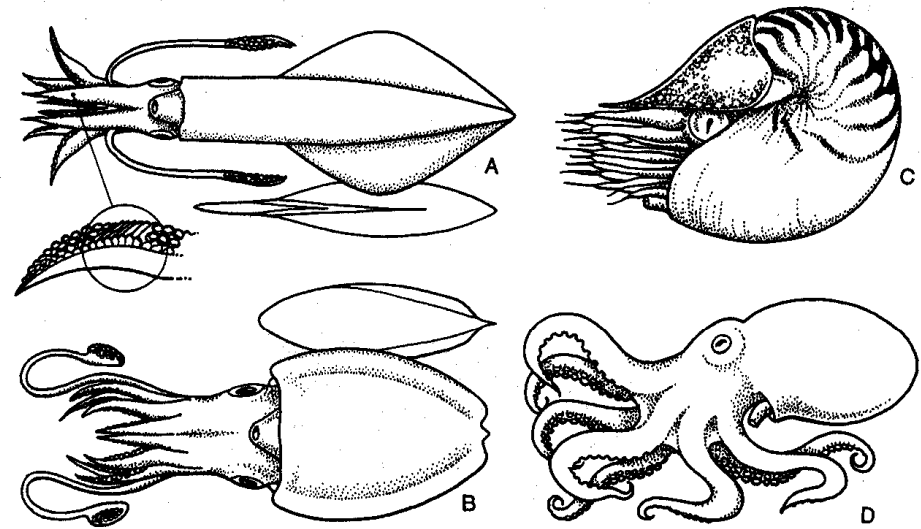


Figure 1.11 Cephalopod molluscs, including A) squid (*Loligo*), B) cuttlefish (*Sepia*), C) chambered nautilus (*Nautilus*), and D) octopus (*Octopus*). Ventral views of the squid and cuttlefish are shown with their internal shells. The inset shows the hectocotylus of the squid.

### Vairošanās:

- Šķirtdzimuma dzīvnieki
- Apaugļojas mātītes mantas dobumā, spermatozoīdu transfērs no tēviņā
- Ikri pelaģiski okeāna sugām, piestiprināti pie substrāta – piekrastes sugām
- Attīstība tieša => no ikra izšķīlas mazulis



## Resursi:





## Resursi:

**Adatādaini (Echinodermata) – kopā 5 klases, 2**  
no kurām zvejas objekti)

**klase Jūras gurķi (*Holothuroidae*)**

Kopā ~1200 sugas, 15 sugas tiek  
zvejotas Indijas un Klusā okeānu  
rajonos

Raksturīgs:

Garums (līdz 40cm, 1 kg)

Atrodas uz grunts, kustoši

Vairošanās: dzimumi atšķirīgi => ārēja apaugļošanās => planktonisks  
kāpurs=> drifts ar straumēm=> nosēšanās uz grunts





## Resursi:

**Adatādaini (Echinodermata) –  
klase Jūras eži (*Echinoidea*)**

Kopā ~800 sugas

Zvejai lokāla nozīme – galvenokārt patērē  
gonādas

## Īpatnības:

- Mute vērsta uz leju, anuss – uz
- Radiāla ķermeņa uzbūve
- Dzeloni kustīgi
- Vairošanās: dzimumi atšķirīgi =>  
ārēja apaugļošanās => planktonisks  
kāpurs=> drifts ar straumēm=> pirms  
nosēšanās uz grunts slēpjas  
pieaugušo īpatņu dzeloņos



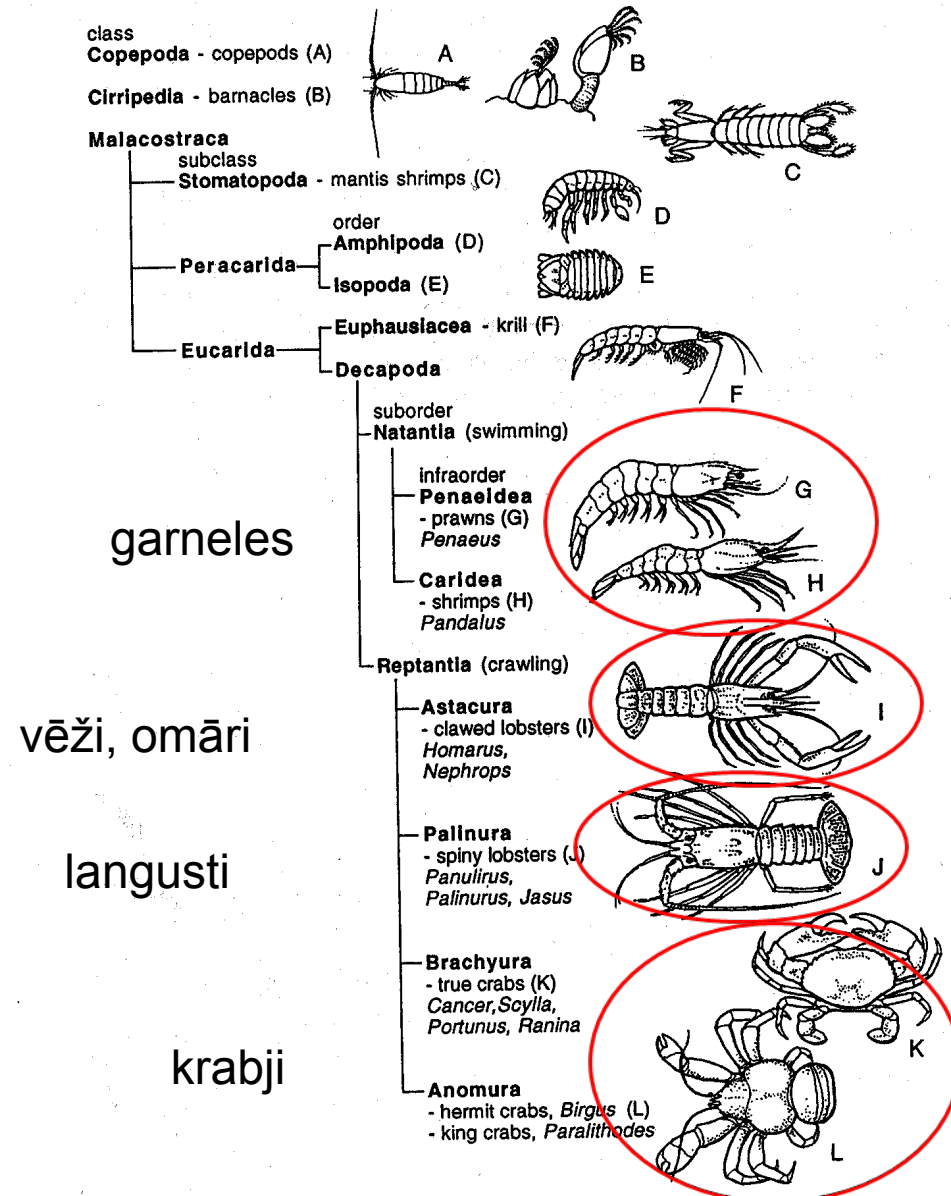


# Resursi:

Vēžveidīgie - *Crtustacea* (30 000 sugu)

Klase Augstākie vēži- *Malocostrata*

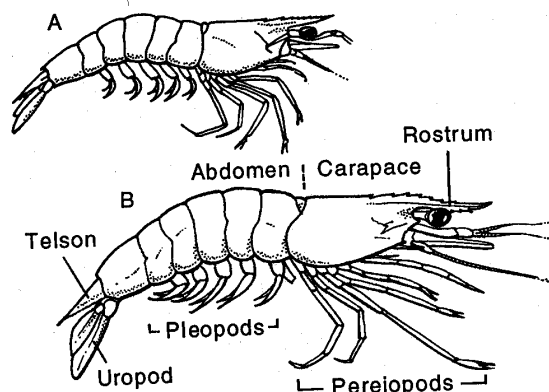
Karta Desmitkāju vēži – *Decapoda*





## Resursi:

### Karta Desmitkāju vēži – *Decapoda*



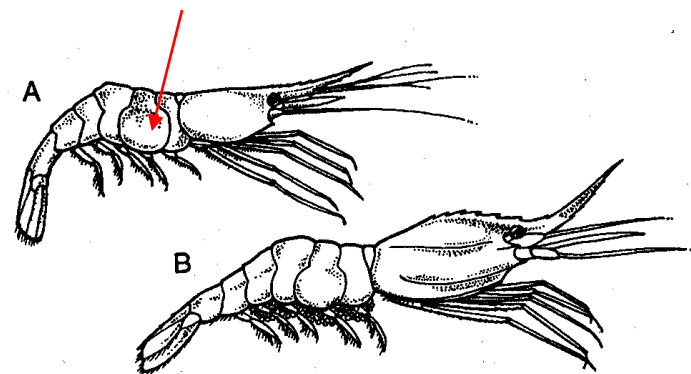
### *Panaeidea* garneles [*prawns*]

A- eļļmuguras garnele (*Metapoenaeus ensis*)

B – tīģergarnele (*Paenaeus monodon*)

- Peldoši, tomēr lielāko daļu pavada pie grunts
- Sastopamas tropos un subtropu ūdeņos, var arī būt dziļūdeņos
- Aktīvi naktīs, izmanto alas

Atšķirība!!



### *Caridae* garneles [*shrimps*]

A – parastā garnele (*Pandalus borealis*)*mi*

B – *Heterocarpus laevigatus*

- Peldoši, mērenie vai ziemeļu platuma grādi
- Hermafrodīti, dzimumu maiņa pēc 3-4 gadiem
- Lēnāki augšanas tempi, kā *Panaeidea* garnelēm

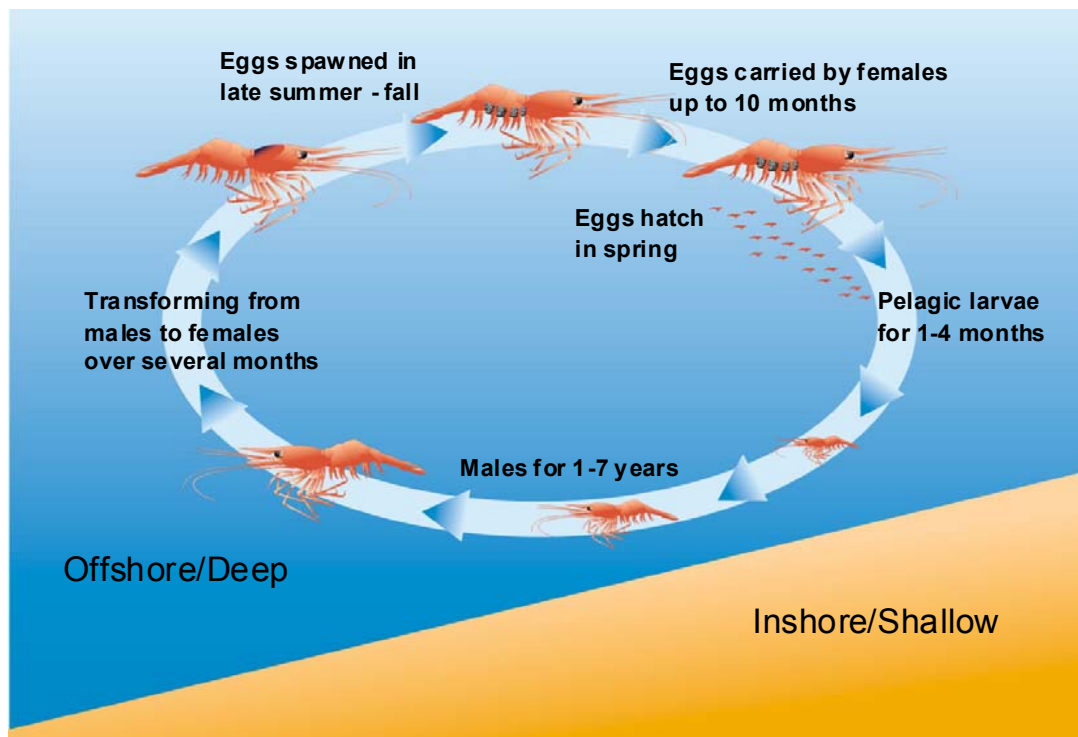


# Resursi:

Karta Desmitkāju vēži – *Decapoda*



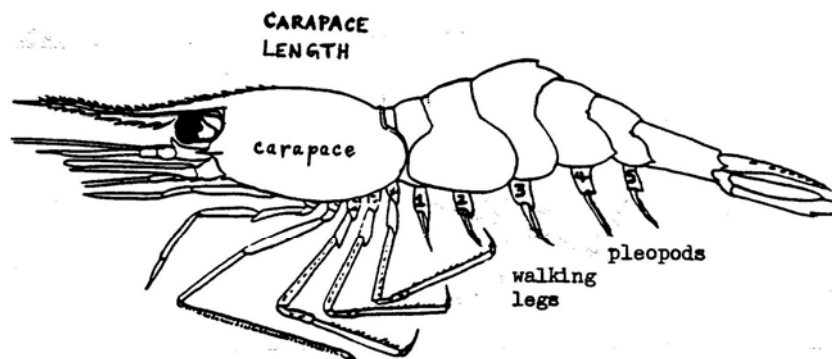
## Life cycle of *Pandalus borealis*



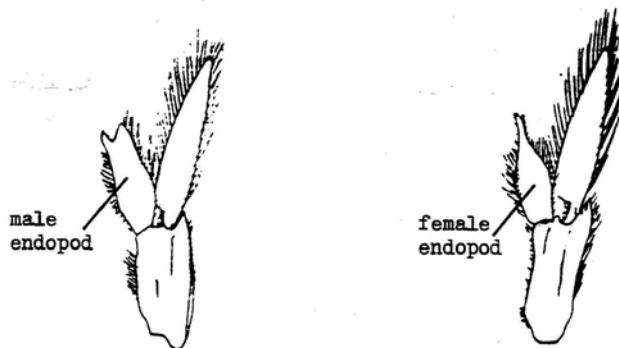


# Resursi:

## Karta Desmitkāju vēži – *Decapoda*



*Use only the 1st pleopod for endopod identification.*



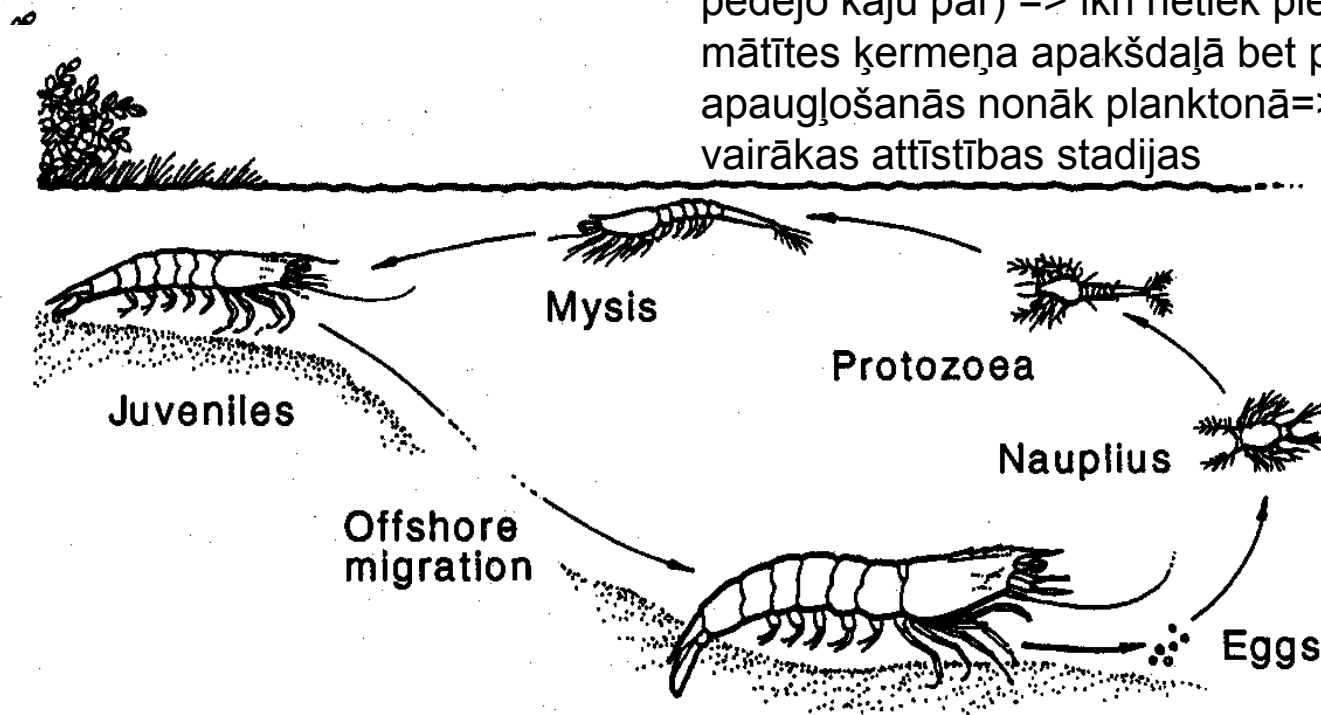


## Resursi:

### Karta Desmitkāju vēži – *Decapoda*

#### *Panaeidea* garneļu vairošanās cikls:

- Atsevišķi dzimumi, mātiņa lielāka par tēviņu
- Spermotfori tiek nodoti mātiņai (starp pēdējo kāju pār) => ikri netiek piestiprināti mātiņas ķermeņa apakšdaļā bet pēc apaugļošanās nonāk planktonā=> kāpuram vairākas attīstības stadijas



#### *Caridae* garneļu atšķirības:

- Ikri izšķiļas tieši zem mātiņas ķermeņa
- Nav nauplija stadijas



## Resursi:

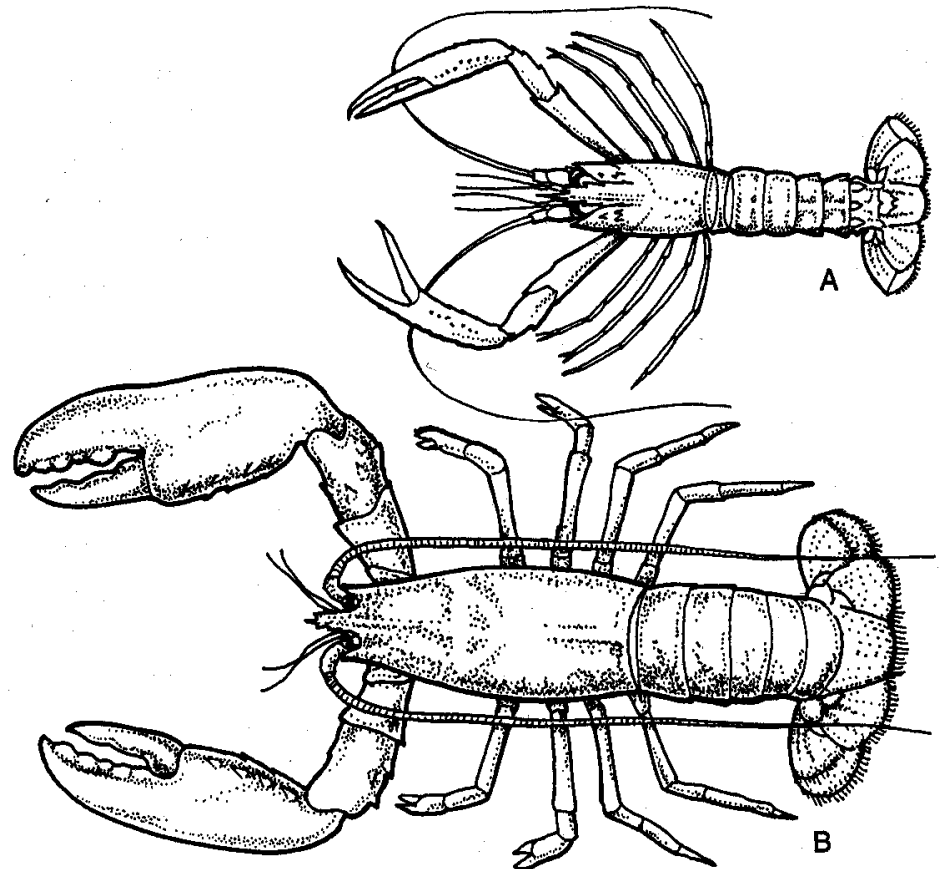
### Karta Desmitkāju vēži – *Decapoda*

***Astacura*** - vēži

A- *Metanephrops velutinus*

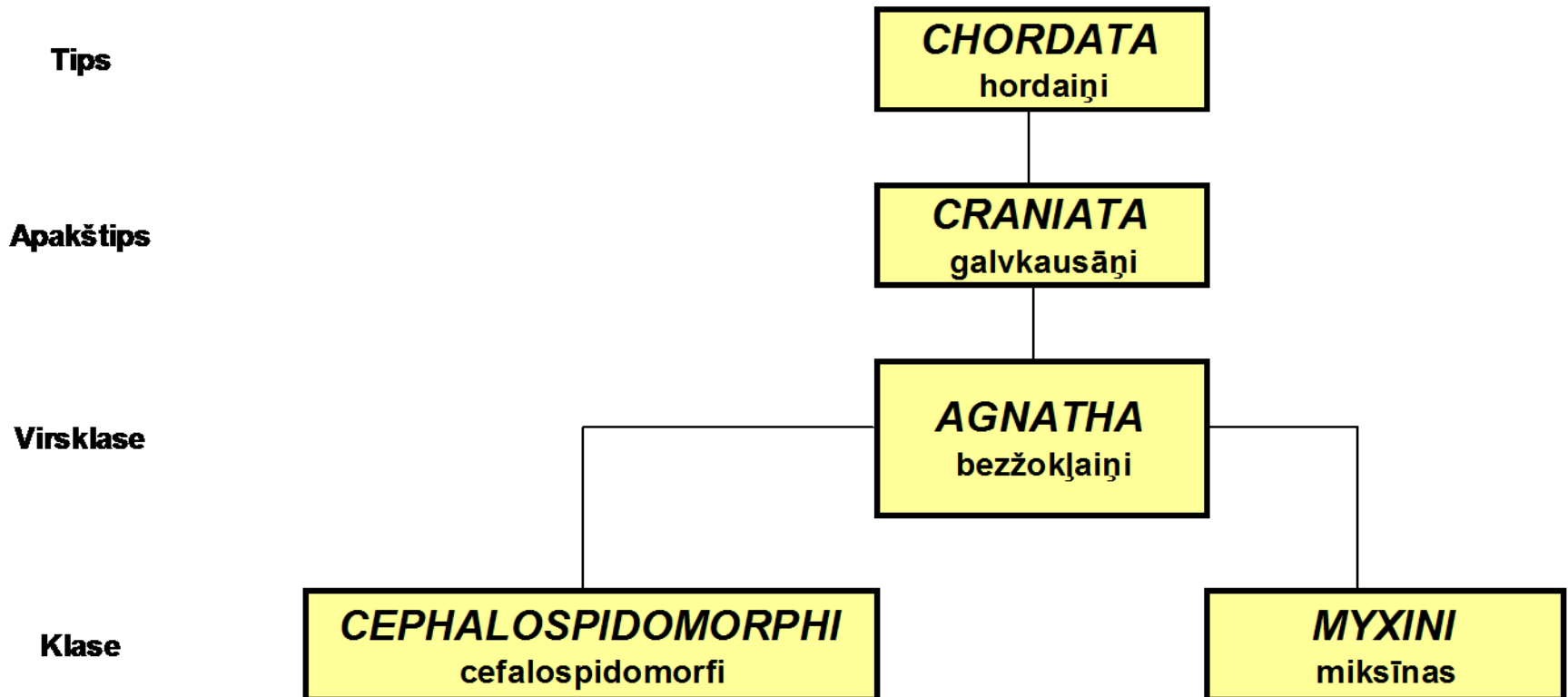
B – *Homarus americanus*

Tēviņi lielāki par mātītēm (spīles)  
Apaugļošanas līdzīga ***Panaeidea***  
garnelēm  
Apaugļoto ikru iznēsāšana līdz 1  
gadam=> kāpurs (3 nedēļas) =>  
nosēšanās uz grunts





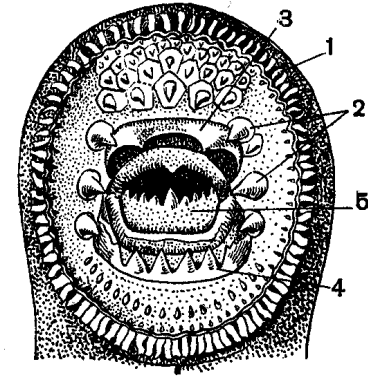
## Resursi: nēģi (*Cephalospidomorphi*)





## Resursi: nēģi (*Cephalospidomorphi*)

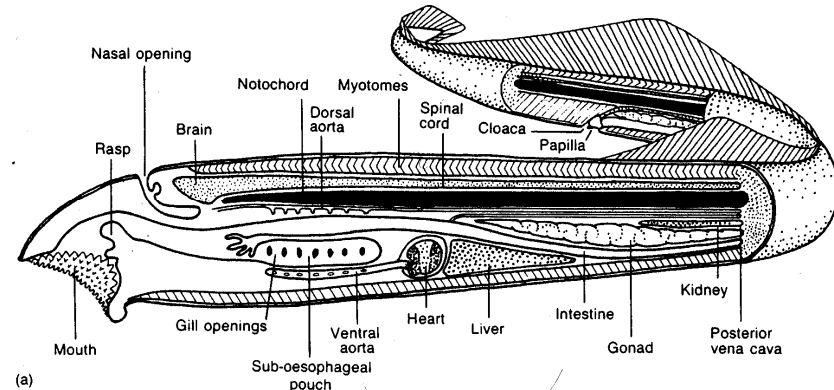
- Ķermeņa forma ir zušveidīga, šķērs griezumā - ovāla;
- Nav pāra spuru;
- Kaulu nav. Skeletu veido saistaudi un skrimšļi. Ass skeletu veido horda, kuru sedz saistaudu apvalks
- Barības trakts sākas ar mutes piltuvi. Tās malas sīkas ādas krokas, kuras atvieglo piesūkšanos. Piltuves dziļumā atrodas mutes atvere, kuru no apakšpuses norobežo spēcīga mēle. Uz mēles 1 vai 2 stipri raga zobi vai komplicētas zobu plāksnītes;
- Barības trakts bez kuņģa, zarnu trakts ar spirālveida kroku;
- Par elpošanas sistēmu kalpo septiņi žaunu maisu pāri ar daudzām krokām uz to iekšējās virsmas;





## Resursi: nēģi (*Cephalospidomorphi*)

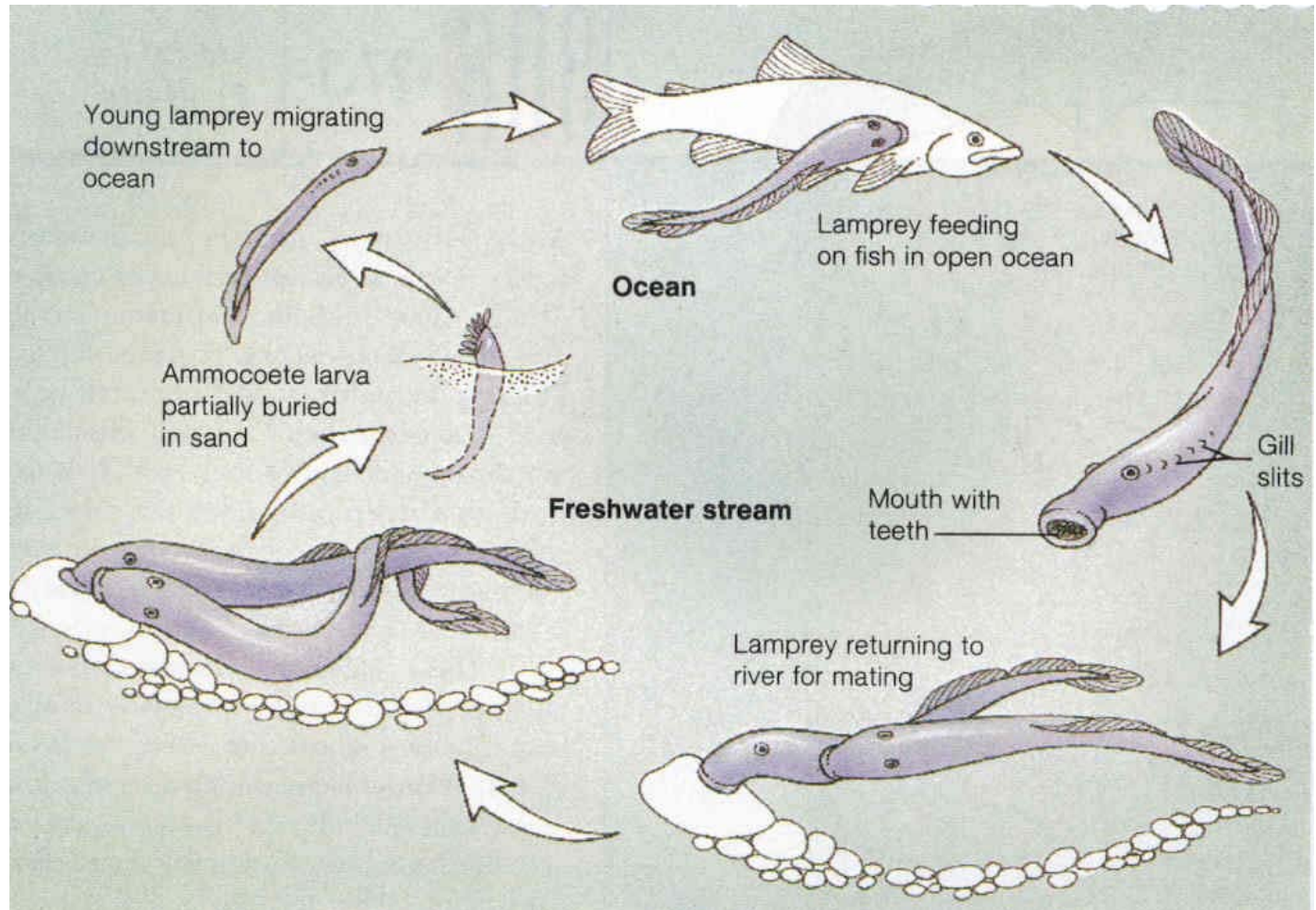
- Sirds ar vienu kambari un vienu priekškambari. Sirdī ir tikai venozās asinis
- Nēģiem salīdzinot ar citiem hordaiņiem izvadorgāni ir pāra vidukļa nieres – *mesonephros*
- Nēģi ir šķirtdzimuma dzīvnieki. Speciālu izvadceļu nēģu gonādam nav. Nobriedušie dzimumprodukti plīstot dzimumdziedzera sieniņai nonāk ķermeņa dobumā, tālāk pa dzimumporām nonāk uroģenitālajā sīnusā un pa uroģenitālo atveri tiek izvadīti ārā. Apaugļošanās ir ārēja;
- Nervu sistēma primitīva. Tām ir nelielas galvas smadzenes, muguras smadzeņu dorsālās saknīte nav savienotas ar ventrālajām. Muguras smadzenes un perifērā nervu sistēmas ir autonomas;
- Māņu orgānu sistēma vienkārša: ožai - nepāra nāss, sānu līnijas orgāni, pieaugušiem īpatņiem ir pāra aci





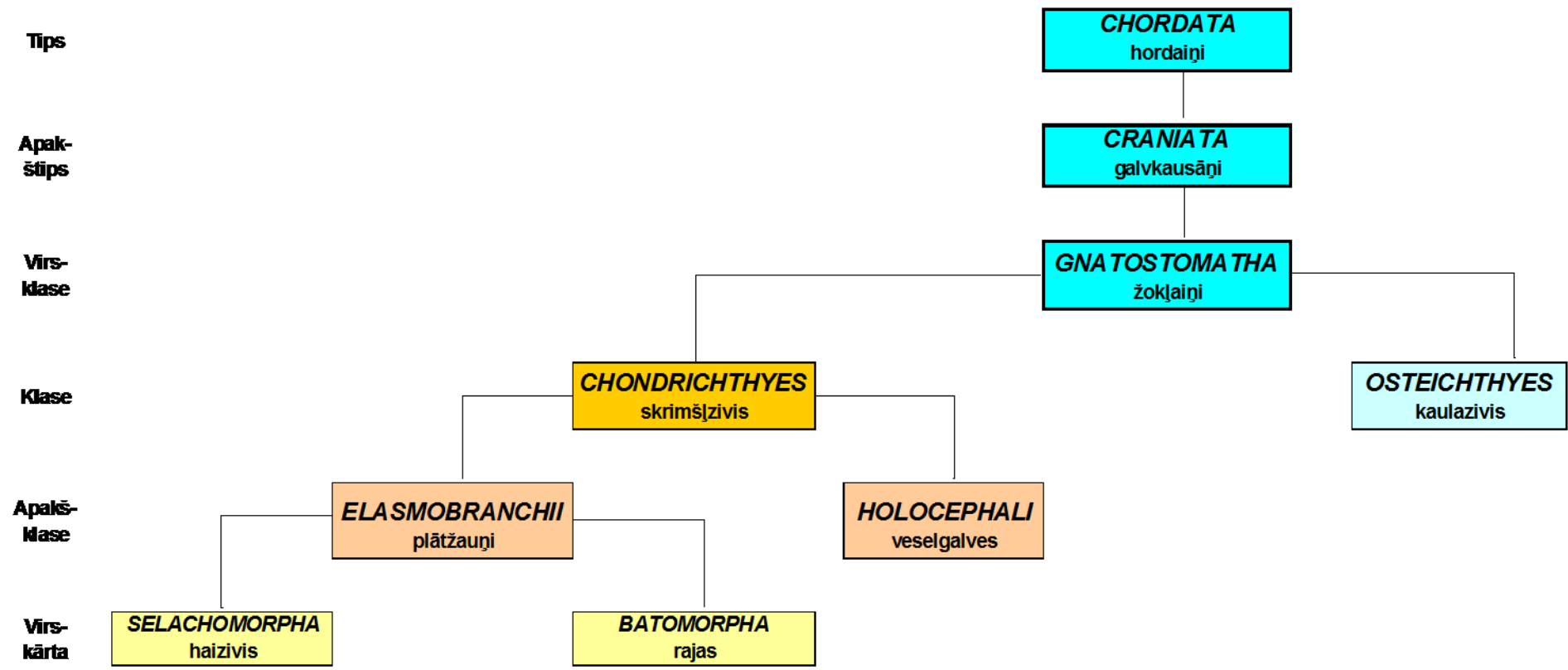
## Resursi: nēģi (*Cephalospidomorphi*)

### Dzīves cikls





# Resursi: skrimšļzivis (*Chondrichthyes*)

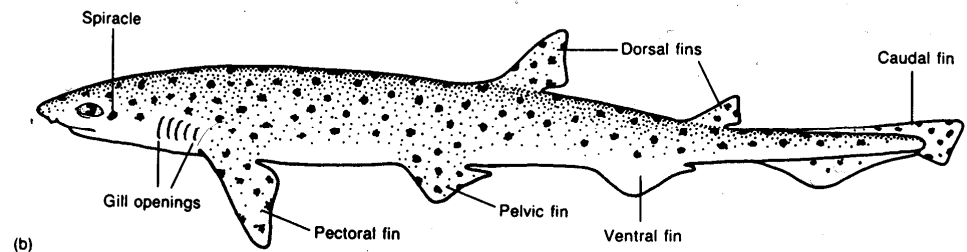




## Resursi: skrimšļzivis (*Chondrichthyes*)

### Galvenās pazīmes:

- Ķermenis stipri manevrētspējīgs ar heterocerkālu astes spuru. (himērām ir dicerkāla);
- Pāra krūšu un vēdera spuras, divas muguras spuras; tēviņiem vēdera bazālais elements pagarināts un kalpo par skeleta pamatu kopulatīvajam izaugumam – *pterigopodijam*
- Mute ventrāla, ir žokļi;
- Āda klāta ar plakoīdām zvīņām. Himērām āda ir kaila. Plakoīdās zvīņas modificētas par zobiem (*Elasmobranchii*) vai smalcināmām plāksnītēm (*Holocephali* - himēras)



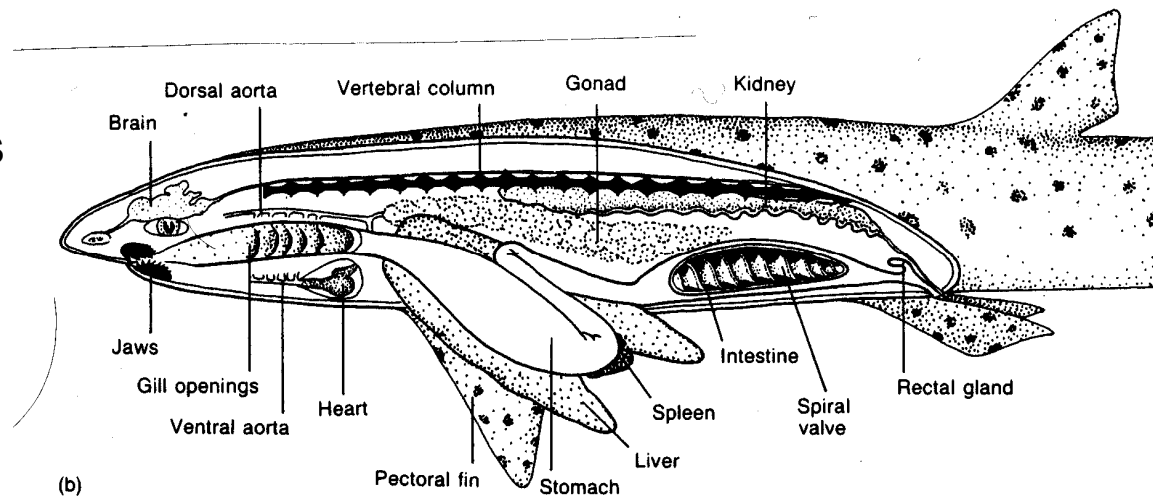


## Resursi: skrimšļzivis (*Chondrichthyes*)

### Galvenās pazīmes:

- Iekšējais skelets veidots no šķrimšļa. Ir galvaskausa skelets. Mugurkaula skriemeļi nodalīti (*Elasmobranchii*) vai to nav (*Holocephali* - himēras);
- Gremošanas sistēma ar kuņģi (himērām tā nav) un zarnās ir spirāliskais vārstulis (12-13 vītnes);
- Asinrites sistēma līdzīga nēģiem. Viens asinsrites loks un sirdī ir tikai venozās asinis. Divkambaru sirds;
- Elpošanas sistēma sastāv no 5-7 žaunu lokiem
- Nav peldpūšļa un plaušu;
- Izvadsistēmu veido

vidukļa jeb mezonefriskās nieres. Asinis ir isoosmotiskas vai hiprosmotiskas attiecībā pret jūras ūdeni. Augsts urīnvielu saturs asinīs

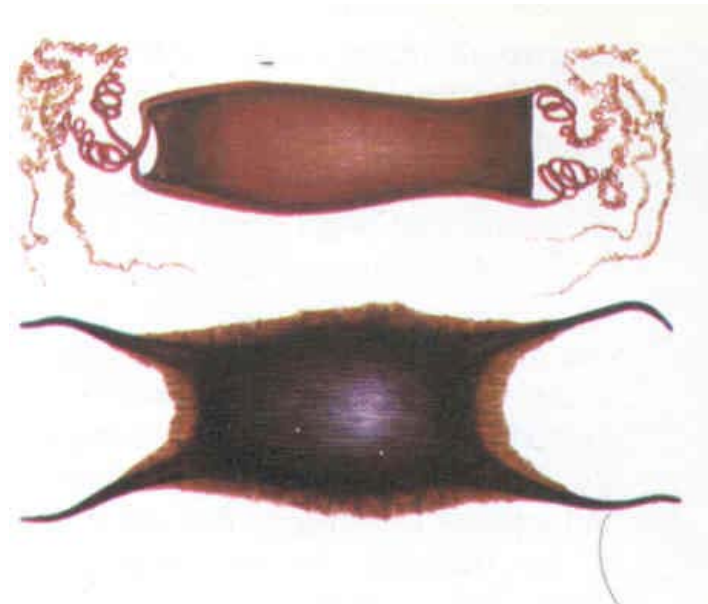
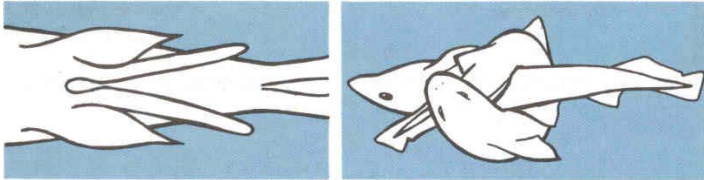




## Resursi: skrimšļzivis (*Chondrichthyes*)

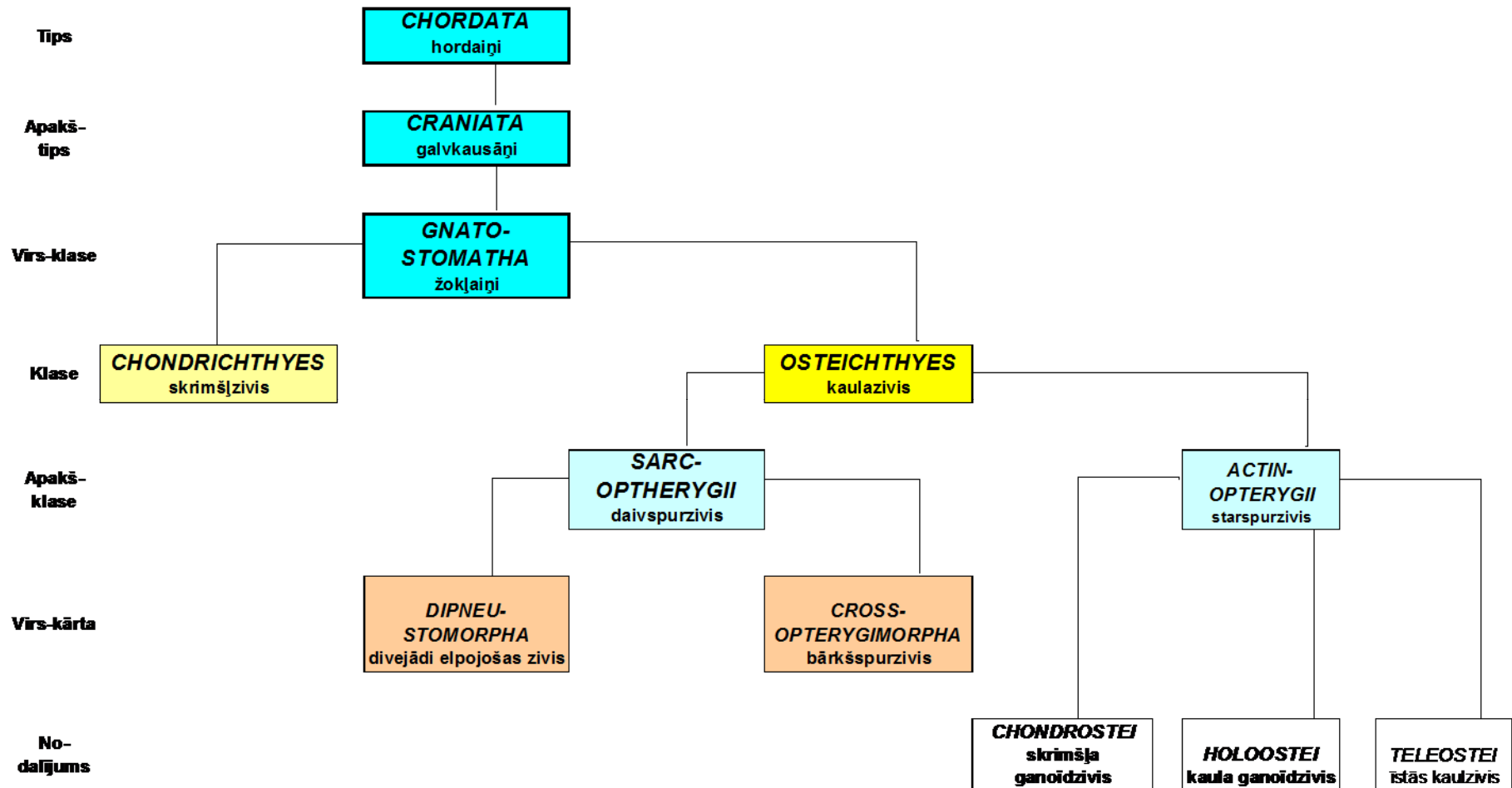
### Galvenās pazīmes:

- Priekšējās samadzenes ar rievu ārēji sadalītas it kā 2 puslodēs (iekšējā dalījuma nav), lielas ožas daivas, labi attīstīti redzes pauguri;
- Maņas orgāni ir oža, sānu līnijas sistēma, elektroreceptija. Redze ir vidēji labi.
- Šķirtdzimuma īpatņi, pāra gonādas, vairošanās dziedzeri atveras kloākā; apaugļošanās iekšēja; oldzīvdzemdēšana, dzīvdzemdēšana.





# Resursi: kaulzivis (*Osteichthyes*)

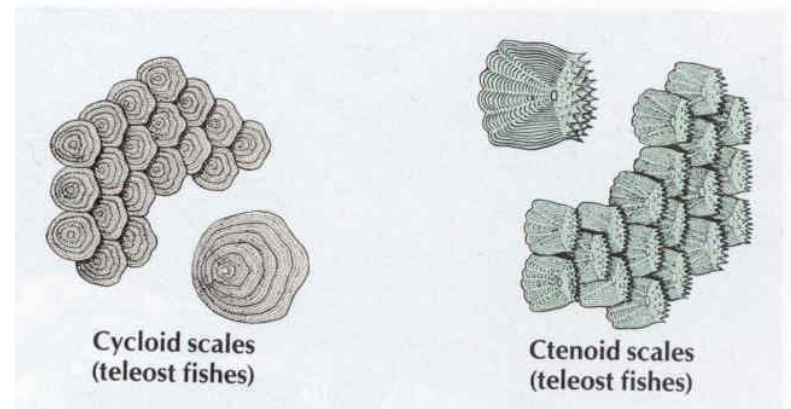
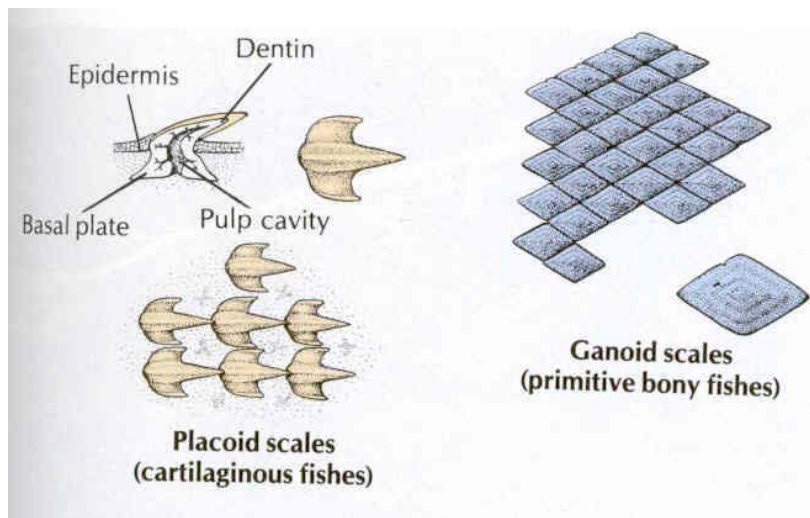




## Resursi: kaulzivis (*Osteichthyes*)

### Galvenās pazīmes:

- **Kaula skelets** ar lielu mugurkaula skriemeļu skaitu. Aste parasti homocerkāla. Tajā var izdalīt galvaskausa, ass un ekstremitāšu skeletu; gala mute ar zobiem, ir žokļi
- **Āda** parasti klāta ar dermālām zvīņām: ganoīdām, cikloīdām vai ktenoīdām;
- Ir pāra un nepāra spuras. Spuru stari veidoti no skrimšļa vai kaula
- **Elpošanas sistēmu** veidota no kaulveida žaunu lokiem, kuri ir klāti ar žaunu vāka kaulu – *operculum*;





## Resursi: kaulzivis (*Osteichthyes*)

### Galvenās pazīmes:

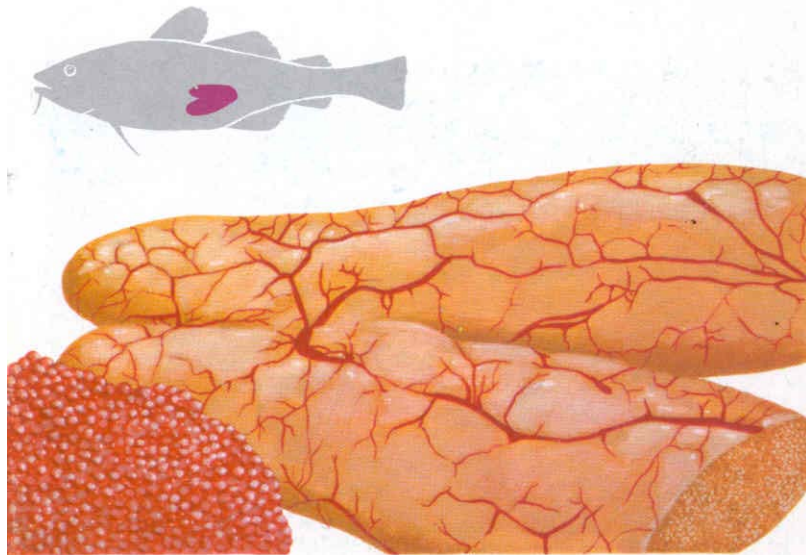
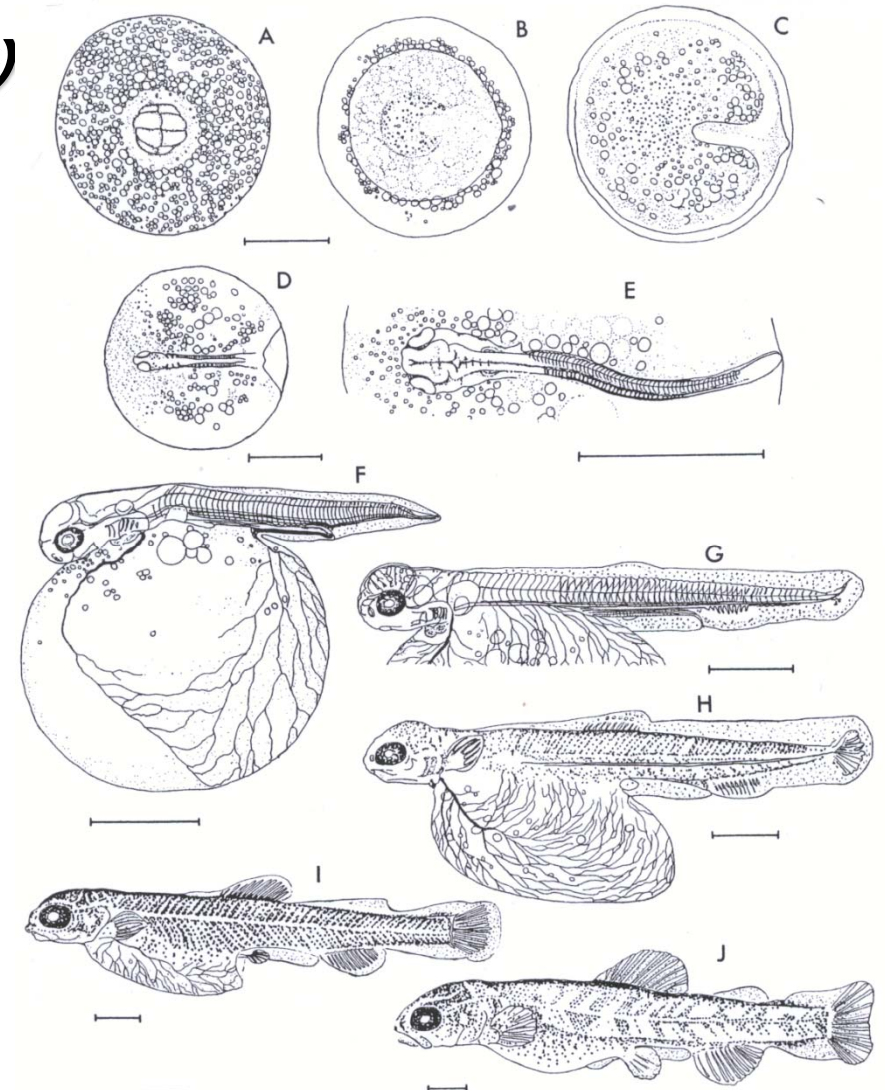
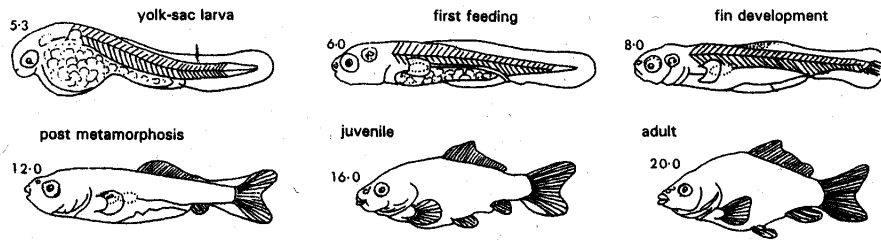
- Vairumā gadījumu ir peldpūslis;
- **Asinsrites sistēma** - divkambaru sirds, ir arteriālā un venozās sistēmas, ir 4 pāri aortas loku, asinis satur sarkanos asinsķermenīšus;
- **Izvadorgānu sistēmas** pamatā zivīm ir nieres;
- **Zivju maņu orgāni** ir sekojoši:
  - 1) ožas orgāni,
  - 2) garšas pumpuri, kuri atrodas mute gļotādā vai arī koncentrēti virs galvas, uz taustekļiem un dažreiz uz spuru stariem;
  - 3) sānu līnijas orgāni, kas kalpo kā seismosensorais orgāns,
  - 4) taustes orgāni - ādā esoši taustes ķermenīši uz lūpām, taustekļiem un spuru stariem,
  - 5) redzes orgāni zivīm ir acis.
  - 6) dzirdes un līdzsvara orgāns zivīm ir pārstāvēts tikai ar iekšējo ausi, kur pusloka kanālā atrodas otolīti vai dzirdes akmentiņi
- **Vairošanās** - dzimumi atšķirīgi, pāra gonādas, apaugļošanās parasti ārēja, kāpuri var stipri atšķirties no pieaugušām zivīm.





# Resursi: kaulzivis (*Osteichthyes*)

## Vairošanās:





## **Resursi: zivis**

### **Zivju ekoloģiskās grupas:**

#### **1. Jūras zivis**

**Bentiskās zivis**

**Pelaģiskās zivis**

**Dziļūdens zivis**

.....

#### **2. Saldūdens zivis**

#### **3. Diadromās zivis**

**Anadromās zivis**

**Katadromās zivis**



## Resursi: zidītāji (Cetacea- vaļveidīgie)

IWC moratorium kopš: 1982. gada, reāli 1986.gadā

“St Kitts and Nevis Declaration” : “.....*Despite the overall success of the 20 year moratorium on commercial whaling, Japan, Norway and Iceland have continued to hunt whales through legal loopholes in the IWC’s founding treaty...*”



Kuprvalis (*Megaptera novaeangliae*)  
– Rīgas jūras līcis 2006. gada jūlijs

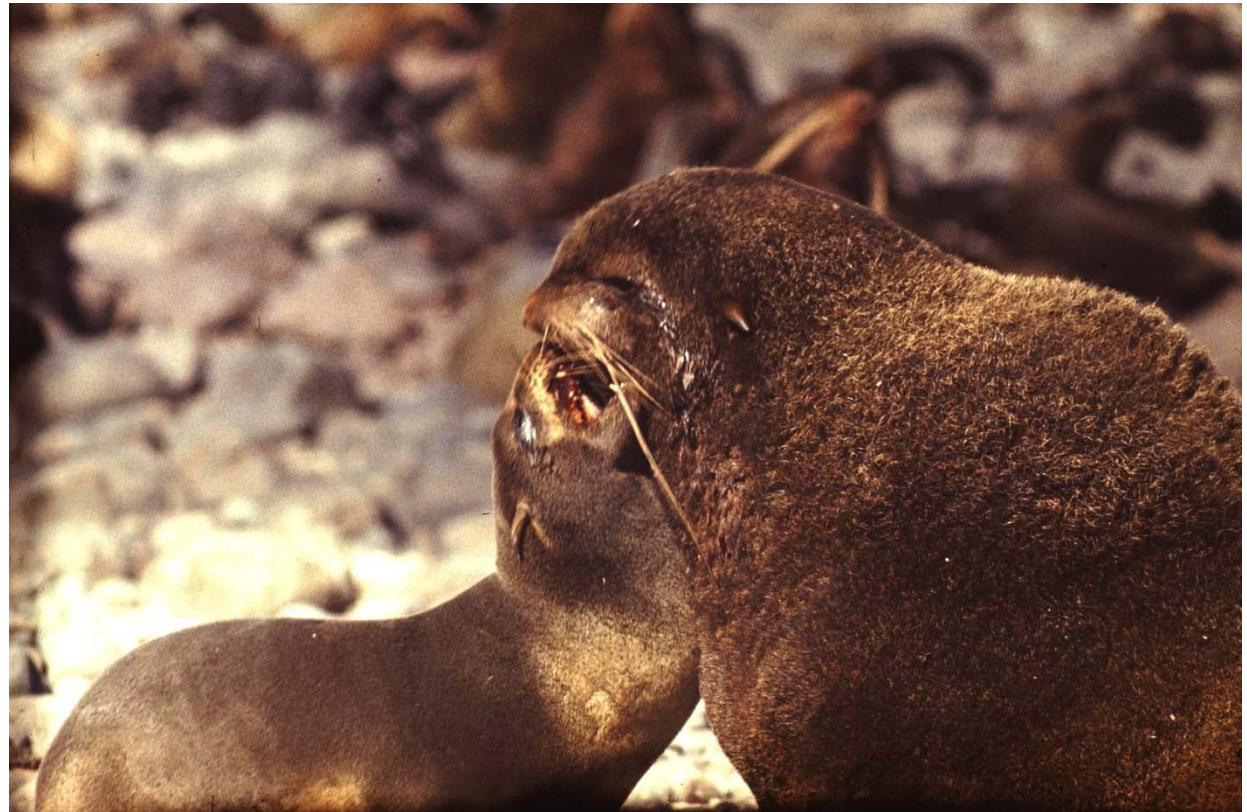




**Resursi: zidītāji** (*Phocidae* - roņi, *Otariidae* - ausainie roņi, *Odobenidae* - valzirgi)

Regulēšana: kopš 1950'iem gadiem (atšķirīgi pa rajoniem un sugām)

Ziemeļu ausainais roņis  
(kotiks) - *Callorhinus*  
*ursinus*





## Resursi: zidītāji

