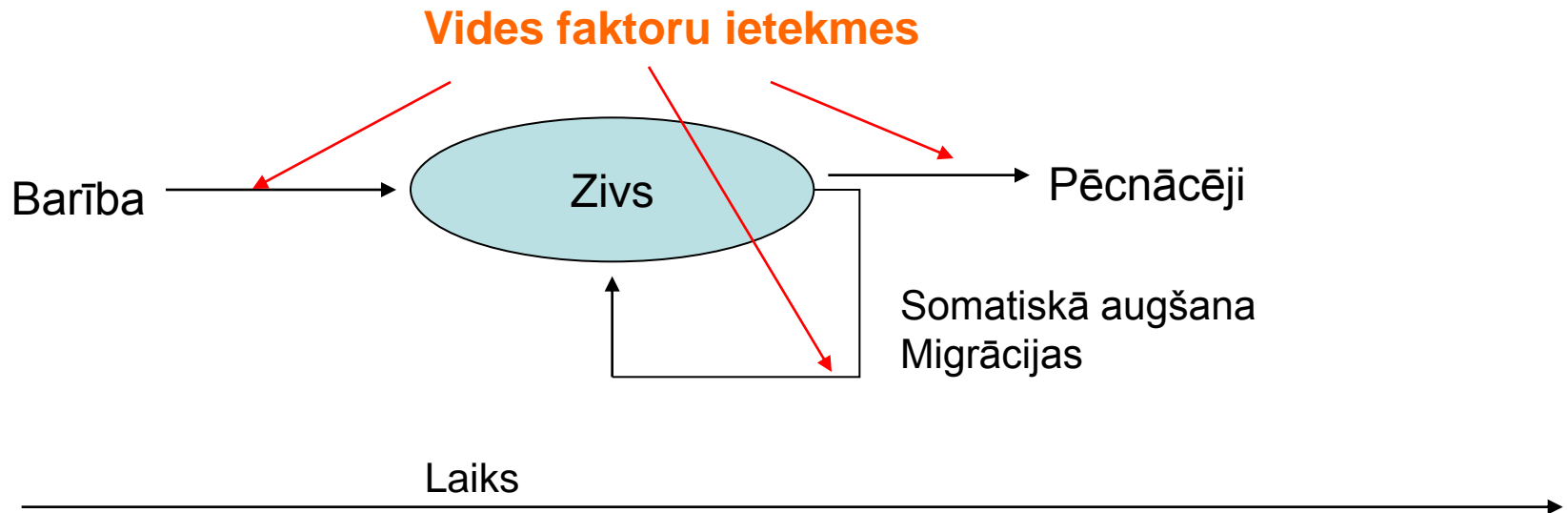




Zivju ekoloģijas priekšmets

Ekoloģija – organisma un vides mijiedarbība un šīs mijiedarbības mehānismu izziņāšana





Zivju ekoloģijas priekšmets

Organisma bioloģiskais panākums tiek uzskatīts ja tas spēj ģenētiski pārmantoties nākošajā paaudzē (vairoties)

Ekoloģijas uzdevums ir noteikt tos vides faktoros, kuri ietekmē izdzīvošanu, vairošanos un zināma pēcnācēja skaita radīšanu

Galvenie jautājumi (priekšmeti):

- (1) Plēsēja-upura attiecības;
- (2) Starpsugas un iekšsugas konkurence;
- (3) Telpiskā izplatība;
- (4) Enerģijas uzņemšanās uc

Vai ir iespējama vienots ZE pārskats izejot no BD?

Divas nostādnes:

- (1) No vienas puses ir iespējams aprakstīt zivis kādā noteiktā habitatē
- (2) Lai saprastu kādas dzīvnieku grupas ekoloģiju ir nepieciešams izziņāt indivīdu ekoloģiju, kuri veido šo grupu



Zivju ekoloģijas priekšmets

Apskatāmie jautājumi:

1. Zivju pielāgošanās abiotiskajiem vides apstākļiem
2. Biotisko faktoru ietekme uz zivīm
3. Zivju dzīves cikla galvenie periodi
4. Zivju vairošanās un attīstība
5. Zivju augšana un vecums
6. Zivju barošana
7. Zivju migrācijas un izplatība
8. Zivju populāciju dinamika (populācijas skaita un biomasas modelēšana, krājuma novērtēšana)

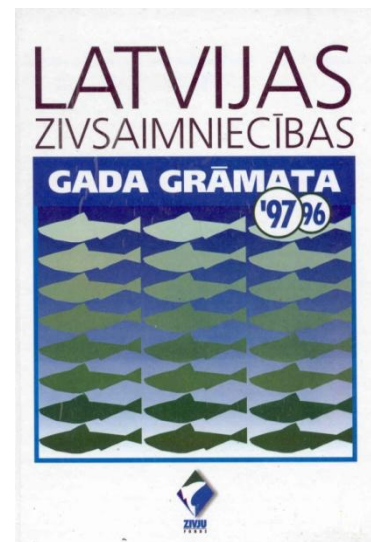
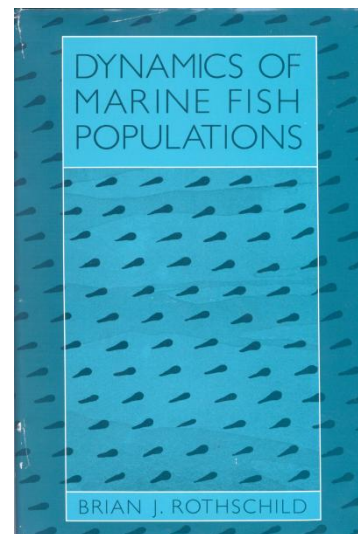
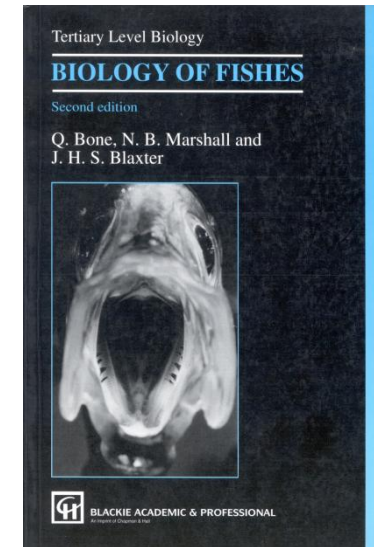
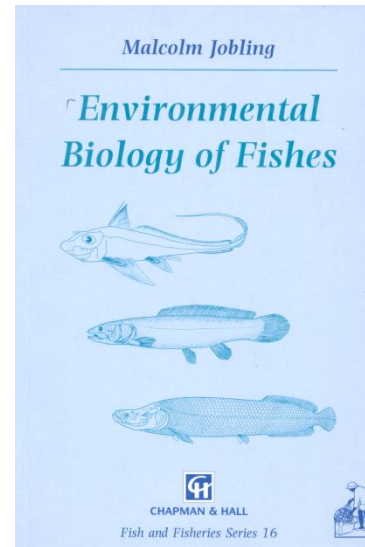
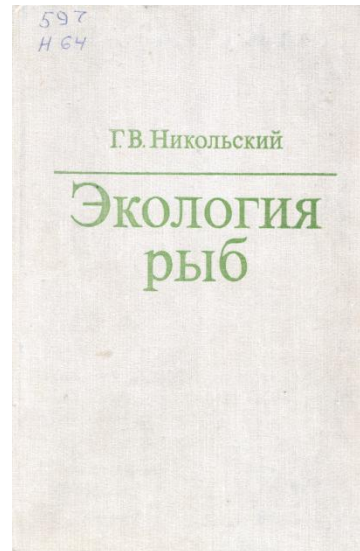
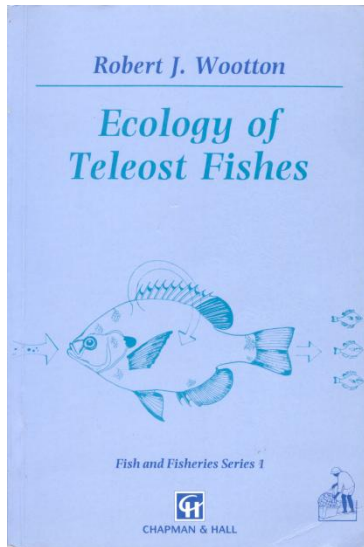


Nodarbības

| Datums | Tēma |
|--------|--|
| 30.09. | Ievads. Zivju ekoloģijas priekšmets. Zivju ekoloģiskās grupas un to raksturojums. Zivju galvenās taksonomiskās grupas un to bioloģiskais raksturojums |
| 07.10. | Zivju dzīves cikla galvenie periodi Zivju vairošanās un attīstība. Zivju iedalījums pēc vairošanās vietu rakstura. Galveno zivju grupu vairošanās stratēģijas. Semināros apspriežamo zivju dzimtu ekoloģisko tēmu izvēle. |
| 14.10. | Zivju augšanas īpatnības un to sezonālais raksturs. Biotisko un abiotisko (temperatūras, sāļuma, ūdenī izšķīdušā skābekļa) ietekme uz zivju augšanu. Zivju augšanas modelēšana |
| 21.10. | Patstāvīgais darbs, prezentāciju sagatavošana semināriem |
| 28.10. | Zivju paaudžu ražība un krājuma – papildinājuma attiecības. |
| 04.11. | Zivju kopējā mirstība un tās komponenti: zvejas un dabiskā mirstības, to cēloņi. |
| 11.11. | Zivju migrācijas. Horizontālās un vertikālās migrācijas, to perioditāte. Zivju iedalījums pēc migrācijas rakstura. Zivju teritoriālais izvietojums un to nosakošie faktori. |
| 18.11. | |
| 25.11. | Zivju starpsugu mijiedarbība un biotiskās attiecības |
| 02.12. | Seminārs 1 |
| 09.12. | Seminārs 2 |
| 16.12. | Zivju populāciju dinamika un to nosakošie faktori. Zivju populāciju pašregulēšanās mehānismi Zivju paaudžu ražība un krājuma – papildinājuma attiecības. Zivju kopējā mirstība un tās komponenti: zvejas un dabiskā mirstības, to cēloņi. |
| 23.12. | Tests |



Literatūra:





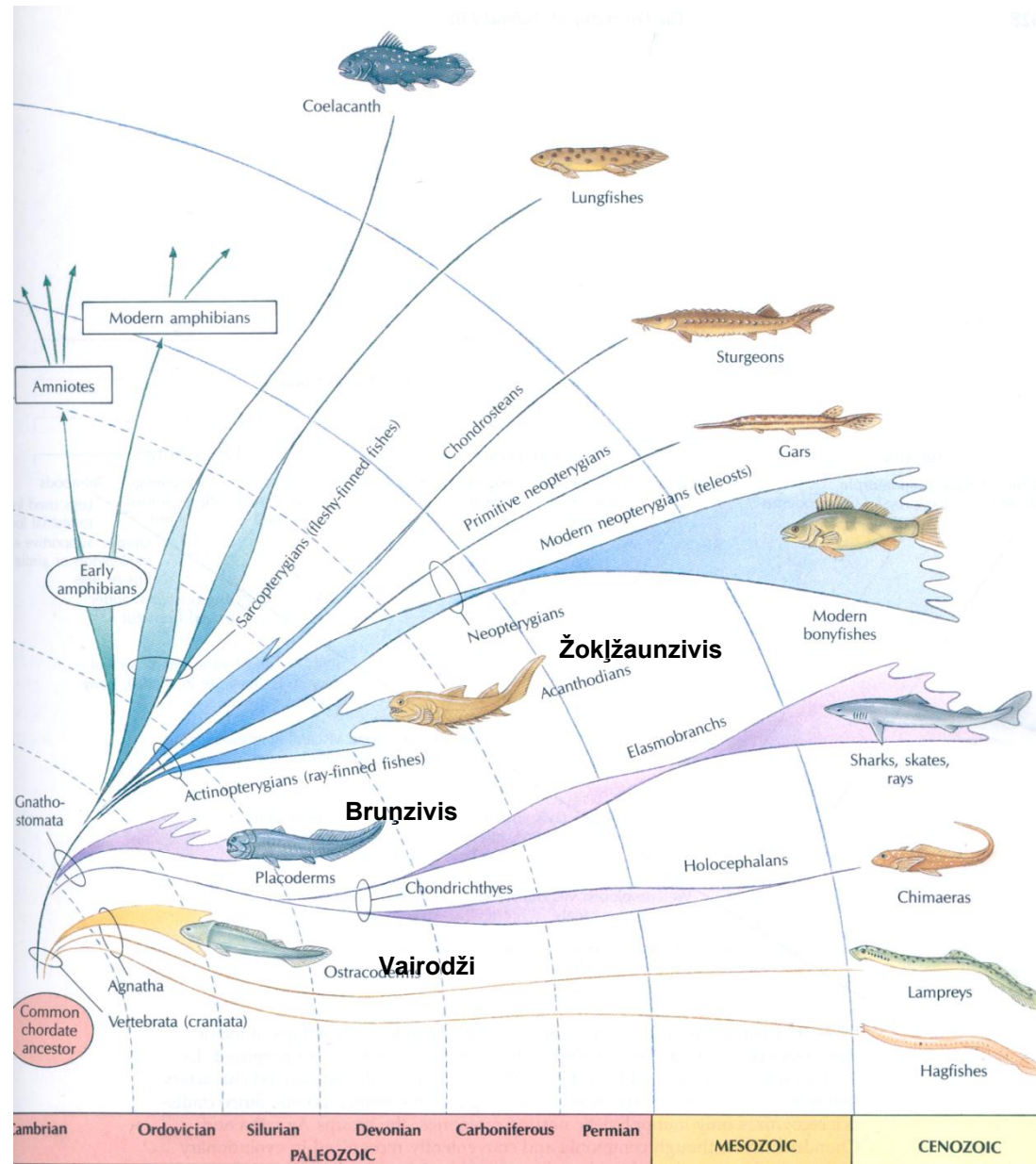
Kas ir zivs?

1. Ūdens dzīvnieki
2. Ar žaunām elpojoši dzīvnieki
3. Ir spuras
4. Ir zvīņas

Vai nēģi un miksīnas ir zivis?



Izcelšanās:





Zivju daudzveidība (kaula zivis):

- Izveidojas Paleozoja ērā ūdens vidē (kaulzivis – Mezozoajā)
- Pašlaik zināms ap 21 000 sugu (apmēram puse no pašlaik dzīvojošo mugurkaulnieku sugām)
- Izplatīta: 58% jūrās, 41% saldūdeņos, 1% migrējošās
- Liela ķermeņa formu daudzveidība atkarībā no vides

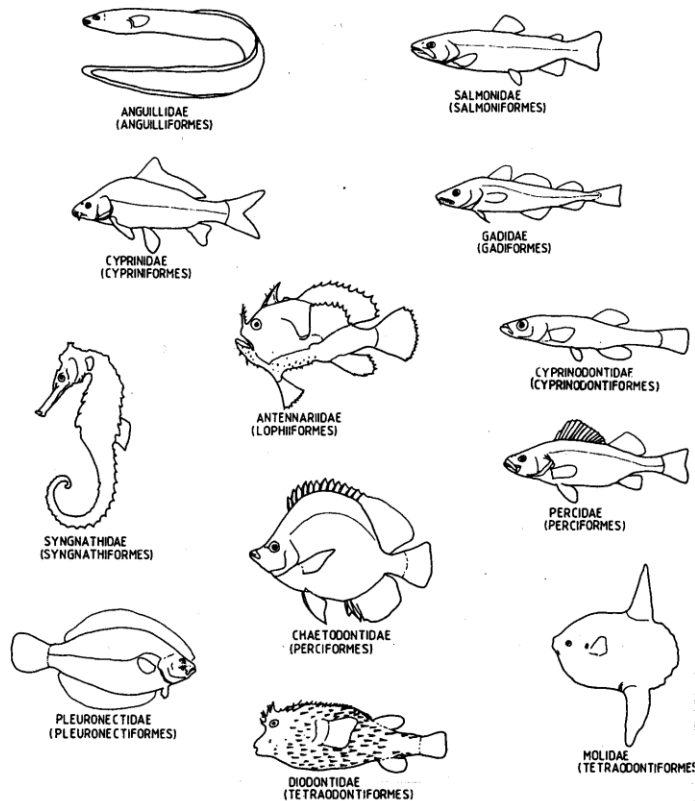


Table 1.1 Orders of living teleost fishes with numbers of families, genera and species*

| Order | Families | Genera | Species |
|--------------------|----------|--------|---------|
| Osteoglossiformes | 6 | 26 | 206 |
| Elopiiformes | 3 | 4 | 11 |
| Notacanthiformes | 3 | 4 | 25 |
| Anguilliformes | 19 | 147 | 597 |
| Clupeiformes | 4 | 68 | 27 |
| Gonorynchiformes | 4 | 7 | 27 |
| Cypriniformes | 6 | 256 | 2422 |
| Characiformes | 10 | 252 | 1335 |
| Siluriformes | 31 | 400 | 2211 |
| Gymnotiformes | 6 | 23 | 55 |
| Salmoniformes | 15 | 90 | 320 |
| Stomiiformes | 9 | 53 | 248 |
| Aulopiformes | 12 | 40 | 188 |
| Myctophiformes | 2 | 35 | 241 |
| Percopsiformes | 3 | 6 | 9 |
| Gadiformes | 7 | 76 | 414 |
| Ophidiiformes | 4 | 86 | 294 |
| Batrachoidiformes | 1 | 19 | 64 |
| Lophiiformes | 16 | 64 | 265 |
| Gobiesociformes | 2 | 36 | 114 |
| Cyprinodontiformes | 13 | 120 | 845 |
| Atheriniformes | 5 | 48 | 235 |
| Lampriformes | 11 | 20 | 39 |
| Beryciformes | 14 | 38 | 164 |
| Zeiformes | 6 | 21 | 36 |
| Gasterosteiformes | 3 | 8 | 10 |
| Indostomiformes | 1 | 1 | 1 |
| Pegasiformes | 1 | 1 | 5 |
| Syngnathiformes | 6 | 63 | 257 |
| Dactylopteriformes | 1 | 4 | 4 |
| Synbranchiformes | 1 | 4 | 15 |
| Scorpaeniformes | 20 | 269 | 1160 |
| Perciformes | 150 | 1367 | 7791 |
| Pleuronectiformes | 6 | 117 | 538 |
| Tetraodontiformes | 8 | 92 | 329 |
| Totals | 409 | 3867 | 20806 |

Saldūdeņi

Jūras

*Source: Nelson (1984).



Zivju pielāgošanās ūdens videi

- Ūdeņi aizņem 71% no zemes virsas ir (jūras un okeāni 51-58% ir dziļāki par 3000 m; 0,5% - ir iekšējie ūdeņi)
- Salīdzinot ar gaisu ūdens ir ~ 800reizu blīvāks par gaisu un 65 000 reizes viskozāks
- Ūdens fizikālās īpašības (blīvums, viskozitāte, spiediens,) ir galvenie faktori, kas nosaka zivju uzturēšanos, un pārvietošanos ūdens vidē

1. Ķermeņa forma un kustības

Pēc zivju formas var sadalīt

- 1) Torpēdveida - labi peldētāji-makreles, lasis
- 2) Bultveida - vējzivs
- 3) Sāniski saplacinātas - plekstveidīgās,
- 4) Čūskveida, apaļš – zutis
- 5) Lentveida - lentzivis
- 6) Lodveida - zaķzivis
- 7) Plakanas (dorso-ventrali) - (rajas)

Berzes samazināšanai kalpo gļotas

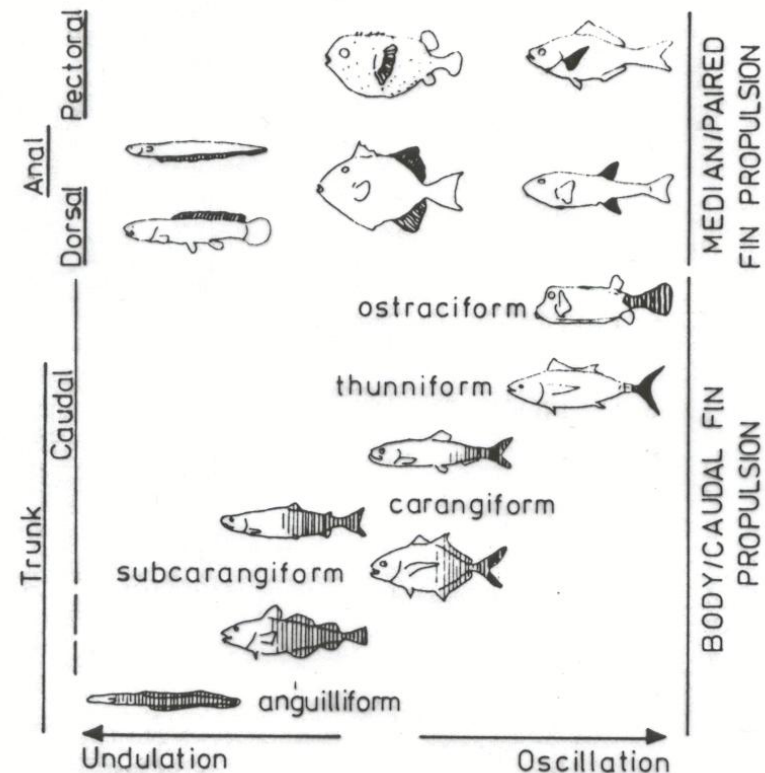
Ķermeņa forma , kustības un dzīvestils ir cieši saistīti

Spuru loma:

Ātrums - astes spura

Muguras un anālās spuras darbojas kā ķīlis

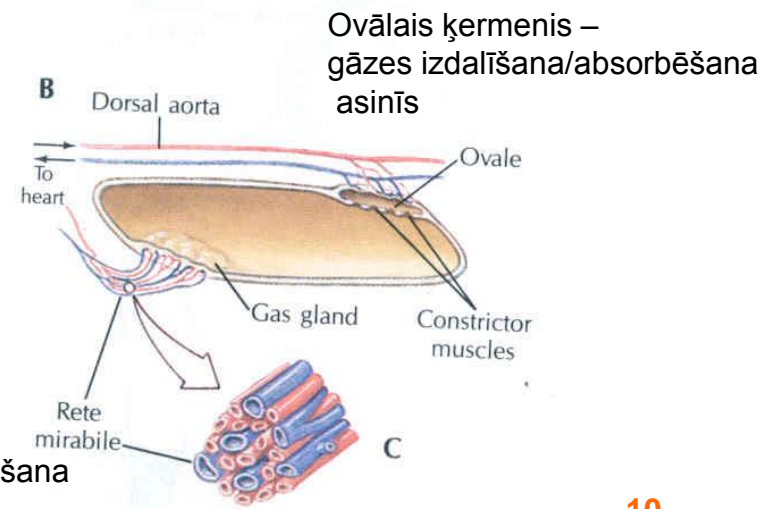
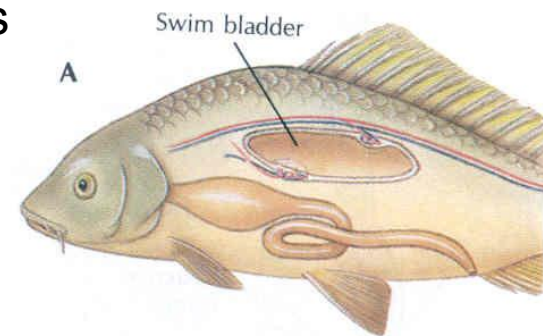
Vēdera un krūšu spuras stūrēšanai un stabilitātei





2. Neitrālā peldspēja

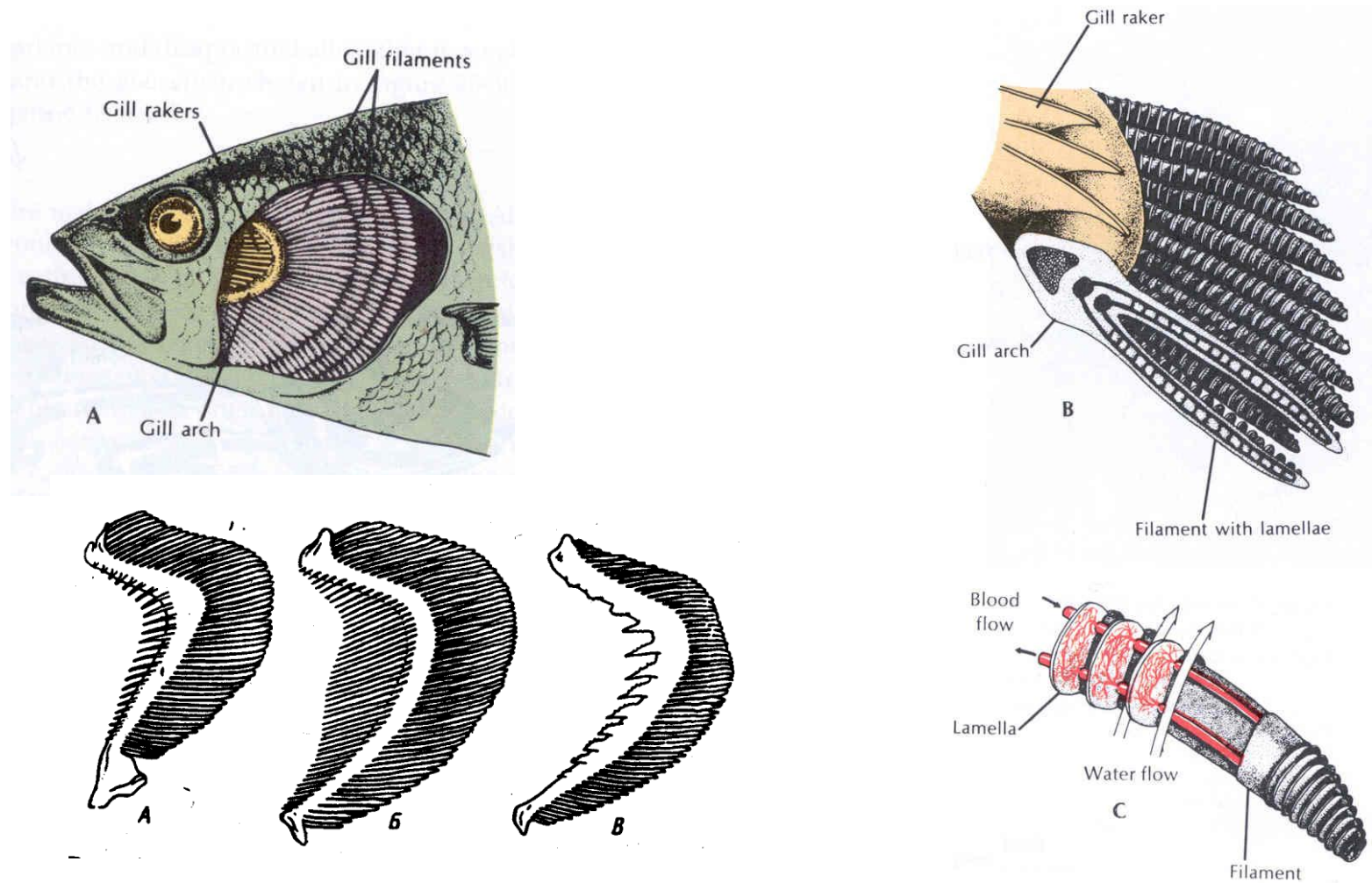
- Līdzsvaru nodrošina ar peldpūšļa palīdzību (mainot gāzes apjomu tajā)
- Peldpūslis ir barības vada sākumdaļas dobs izaugums
- Saldūdens zivīm peldpūslis ir lielāks (saldūdens ir mazāk blīvs kā jūras ūdens)
- Zivis ir smagākas par ūdeni (nepārtraukta peldēšana – haizivis)





Zivju pielāgošanās ūdens videi

3. Elpošana un žaunu struktūra (dažām sugām ir arī gaisa elpošana)

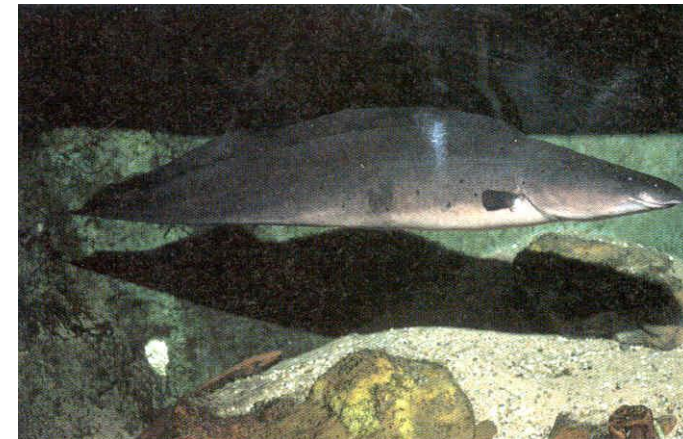
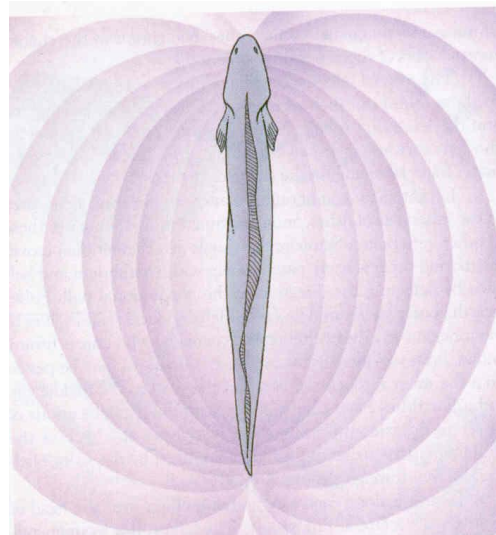
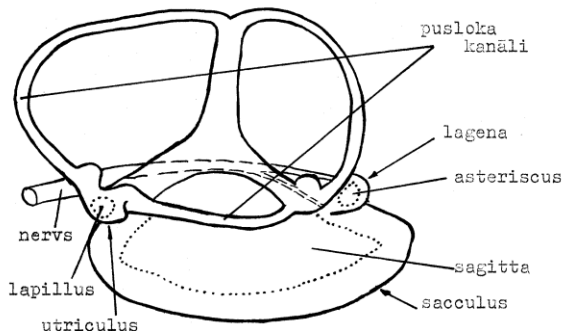




Zivju pielāgošanās ūdens videi

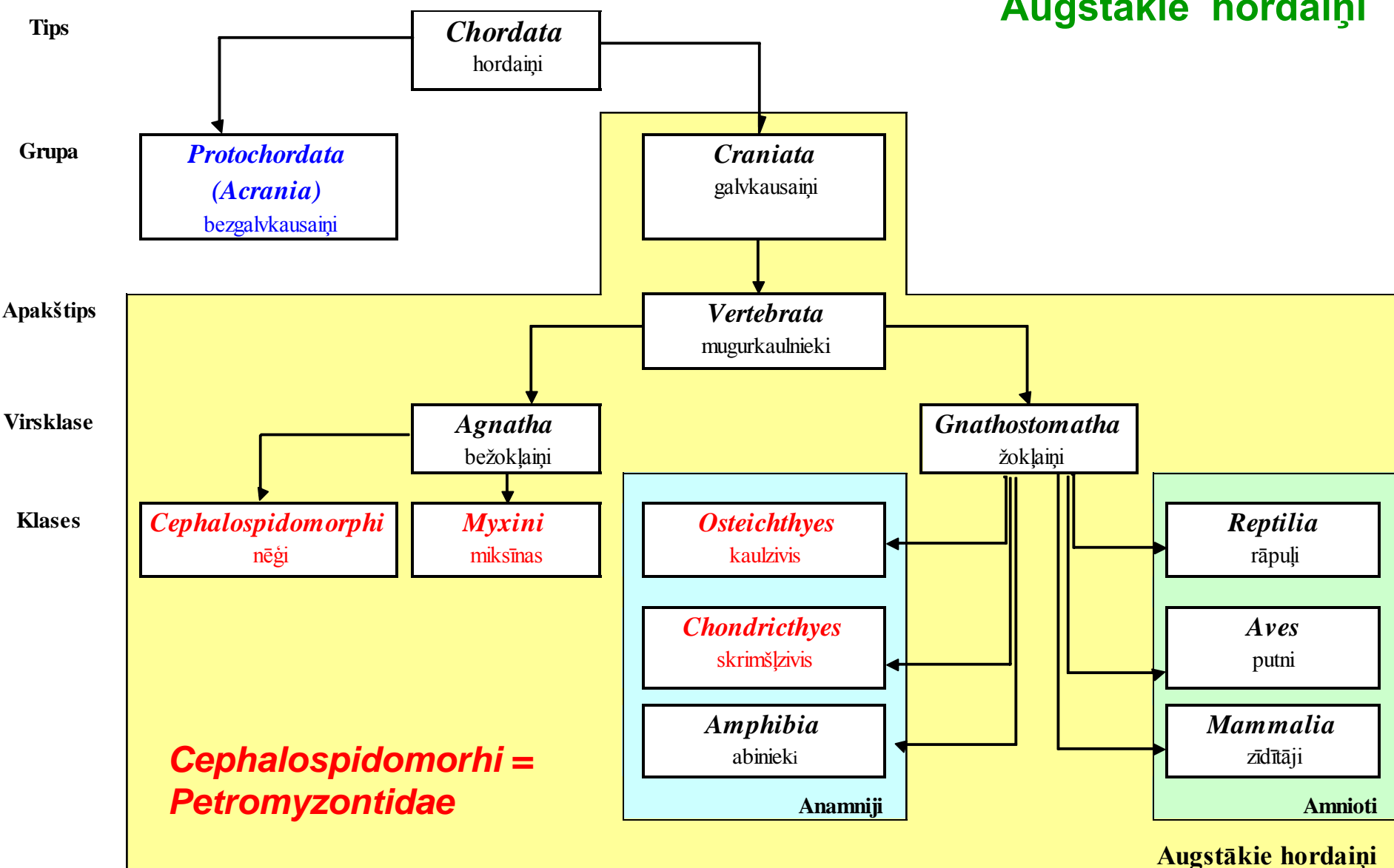
4. Sensoru sistēma (redze, dzirde, sānu līnijas sistēma, elektrovadītspēja, garšas izjūtas).

- Redze ir krāsaina
- Dzirde un sānu līnija – kalpo lai uztvertu traucējumus un svārstības ūdenī.
- Spēja noteikt elektrisko lauku (dažām sugām), kuru ir radījuši citi dzīvie objekti ūdenī.
- Taustes orgāni





Augstākie hordaiņi





Augstākie hordaiņi, sistemātika

Tips **Chordata** - hordaiņi

Apakštips **Cephalochordata** – lancetnieki

Apakštips **Craniata** – galvkausaiņi

Virsklase **Agnatha** - bezžokļaini

Klase **Myxini** – miksīnas

Klase **Cephalospidomorhii** – cephalpspidomorfi/nēģi

Virsklase **Gnatostomatha** – žokļaini

Klase **Chondrichthyes** – skrimšļa zivis

Apakšklase **Elasmobranchii** – plātžauņi

Virskārta **Selachomorpha** – haizivis

Virskārta **Batomorpha** - rajas

Apakšklase **Holocephali** – veselgalves/himeras

Klase **Osteichthyes** – kaula zivis

Apakšklase **Sarcopterygii** – daivspurzivis

Virskārta **Crossopterygimorpha** – bārķšpurzivis

Virskārta **Dipnoistomorpha** – plaušzivis/ divējādi elpojošās zivis

Apakšklase **Actinopterygii** – starspurzivis

Nodalījums **Chondrostei** – skrimšļa ganoīdzivis (stores, airdeguņi)

Nodalījums **Holoosteii** – kaula ganoīdzivis (dūņzivis, bruņlīdakas)

Nodalījums **Teleostei** - īstās kaula zivis



Tips **Chordata** - hordaiņi

Apakštīps **Cephalochordata** – lancetnieki

Apakštīps **Craniata** – galvkausiņi

Virsklase **Myxini**

Klase **Myxini** – miksīnas

Virsklase **Petromyzontomorpha**

Klase **Petromyzontidae** – nēgi

Virsklase **Gnathostomata** – žokļaini

Klase **Chondrichthyes** – skrimšļa zivis

Apakšklase **Elasmobranchii** – plātžauņi/ haizivjveidīgās zivis

Apakšklase **Holocephali** – veselgalves/himeras

Grupa(Grade) **Teleostomi** – kaula zivis

Klase **Sarcopterygii** – daivspurzivis

Apakšklase **Colecanthomorpha** – celekanti

Apakšklase **Dipnoi** – plaušzivis/ divējādi elpojošās zivis

Klase **Actinopterygii** – starspurzivis

Apakšklase **Cladista** – daudzspures

Apakšklase **Chondrostei** – skrimšļa ganoīdzivis/ stores, airdeguņi

Apakšklase **Neopterygii** – modernās kaula zivis ietverot bruņzivis un dūņzivis (= *Holoostei*)

Nodalījums **Teleostei** - kaula zivis

Apakšnodalījums **Osteoglossomorpha** – kaulmēļzivis

Apakšnodalījums **Elapomorpha** – tarponi, kaula zivis un zuši

Virskārta **Clupeomorpha** – siļķes

Virskārta **Ostariophysi** – sami, karpu zivis, akmeņgrauži un haracīnas

Apakšnodalījums **Euteleostei** – progresīvās kaula zivis

Virskārta **Protacanthopterygii** – laši un radniecīgās

Virskārta **Stenopterygii** – pūķzivis un radniecīgās

Virskārta **Ateleopodomorpha** – žurkastes uc

Virskārta **Cyclosquamata** - ķirzakgalves

Virskārta **Scopelomorpha** – laternzivis un radniecīgās

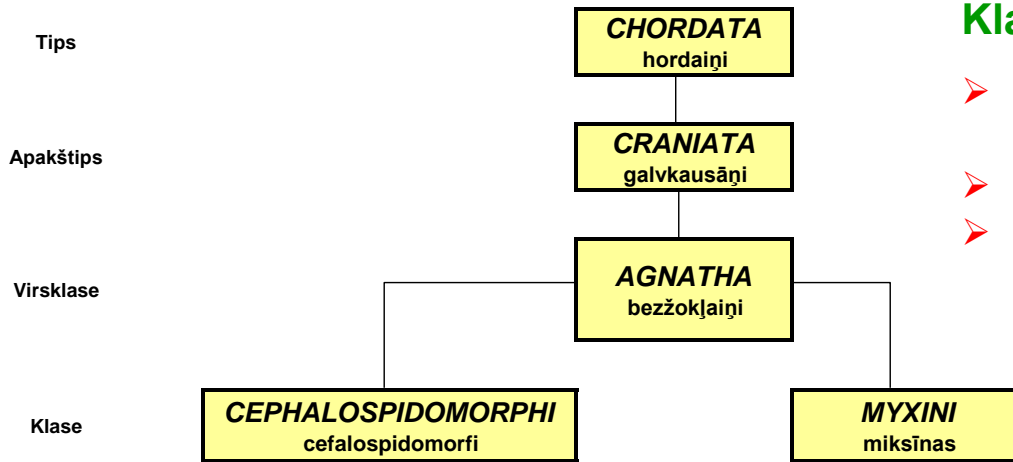
Virskārta **Lampriomorpha** - lampridas (saules zivis, siļķu karalis uc)

Virskārta **Polimixiomorpha** - bārdzivis

Virskārta **Paracanthopterygii** – mencas un makšķerniekzivis

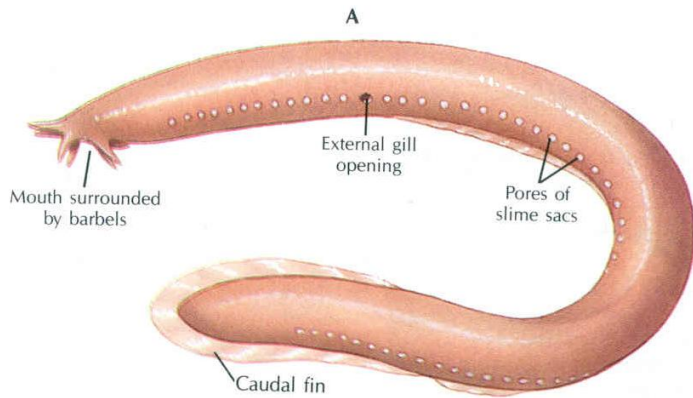
Virskārta **Acanthopterygii** – dzelkņstarzivis (asari, plekstes, stagari, kefales, skorpēnas,

tunči, makreles uc)

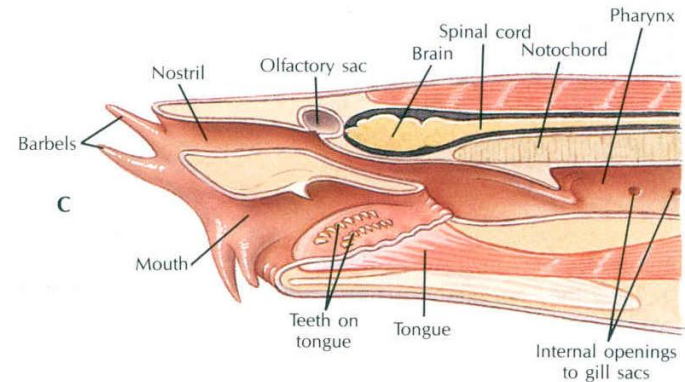


Klase: Miksīnas (*Myxini*)

- Ķermenis kails, zušveidīgs bagātīgi klāts ar gļotām;
- Nav pāra spuru un nav muguras spuras;
- Neliela mute ar divām zobu rindām uz mēles;



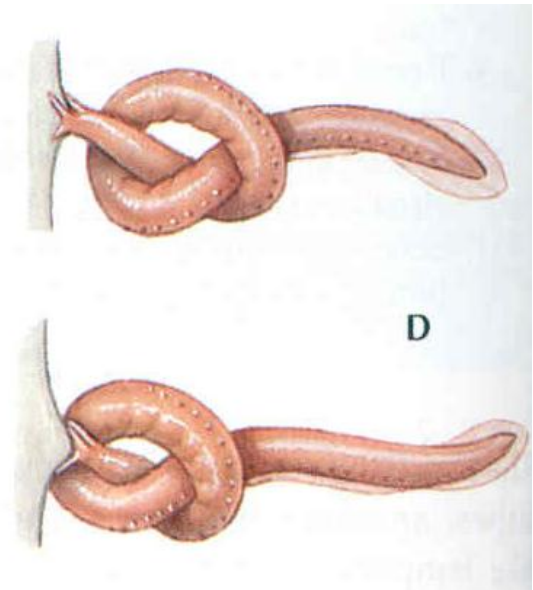
Myxine glutinosa





Klase: Mīksīnas (*Myxini*)

- Skrimšļa skelets, ir horda;
- 5-16 pāri žaunu ar dažādu žaunu atveru skaitu;
- Gremošanas sistēma bez kuņģa, barojas ar mirušām zivīm, moluskiem vai vēžveidīgajiem;
- Isoosmotiski attiecībā pret vidi
- Acis reducējušās, ir ožas un garšas un dzirdes orgāni
- Šķirtdzimuma dzīvnieki, tēvišķie un sievišķie dzimumdziedzeri ir vienā īpatnī, tomēr tikai viens ir funkcionējošs. Ikri lieli (3cm) un nav kāpura stadijas;
- Vairošanās ekoloģija nezināma
- ~50 sugas, mēreno jūru iemītnieki







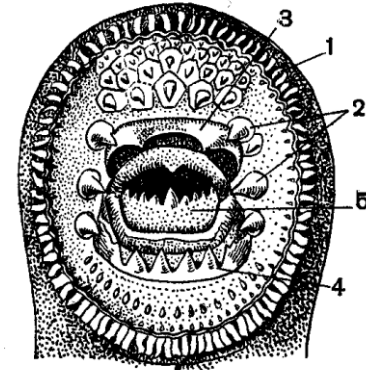
Klase: Miksīnas (*Myxini*)





Klase: nēģi jeb cefalospidomorfi (*Cephalospidomorfi*)

- 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;



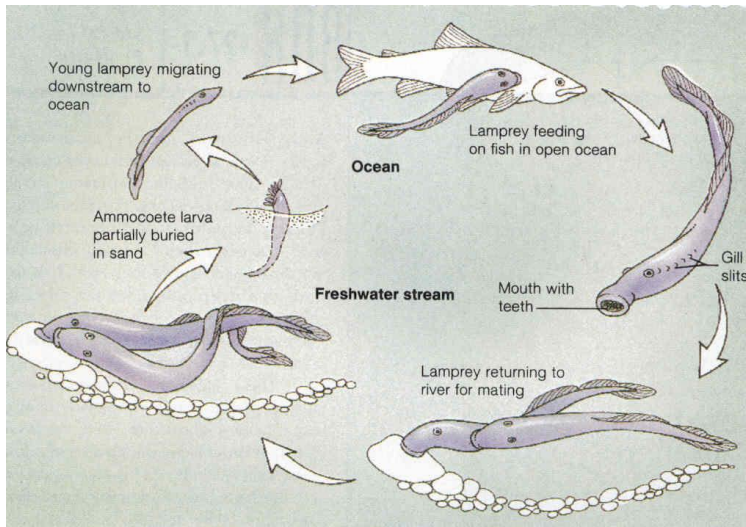


Klase: nēgi jeb cefalospidomorfi (*Cephalospidomorfi*)

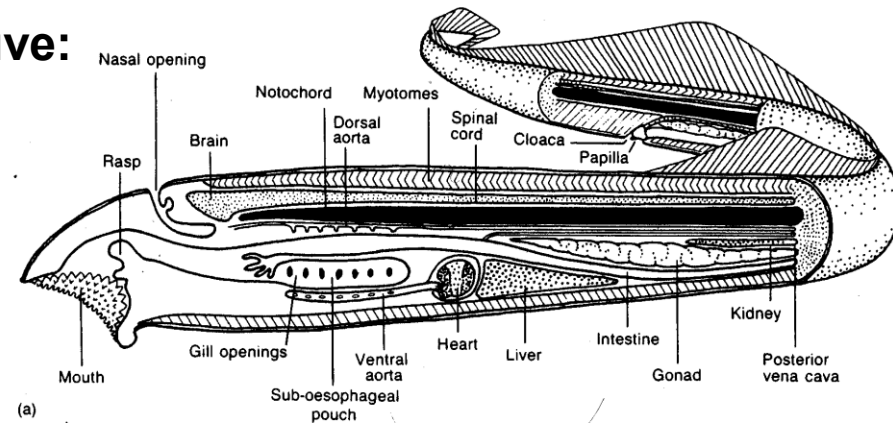
- Nēgiem salīdzinot ar citiem hordaiņiem izvadorgāni ir pāra vidukļa nieres – *mesonephros*
- Nēgi ir šķirtdzimuma dzīvnieki. Speciālu izvadceļu nēgu gonādam nav. Nobriedušie dzimumprodukti plīstot dzimumdziedzera sienīgai nonāk ķermeņa dobumā, tālāk pa dzimumporām nonāk uroģenitālajā sīnūsā un pa uroģenitālo atveri tiek izvadīti ārā.

Apaugļošanās ir ārēja;

- Nervu sistēma primitīva. Muguras smadzenes un perifērā nervu sistēmas ir autonomas;
- Māņu orgānu sistēma vienkārša: ožai - nepāra nāss, sānu līnijas orgāni, pieaugušiem īpatņiem ir pāra aci



Uzbūve:



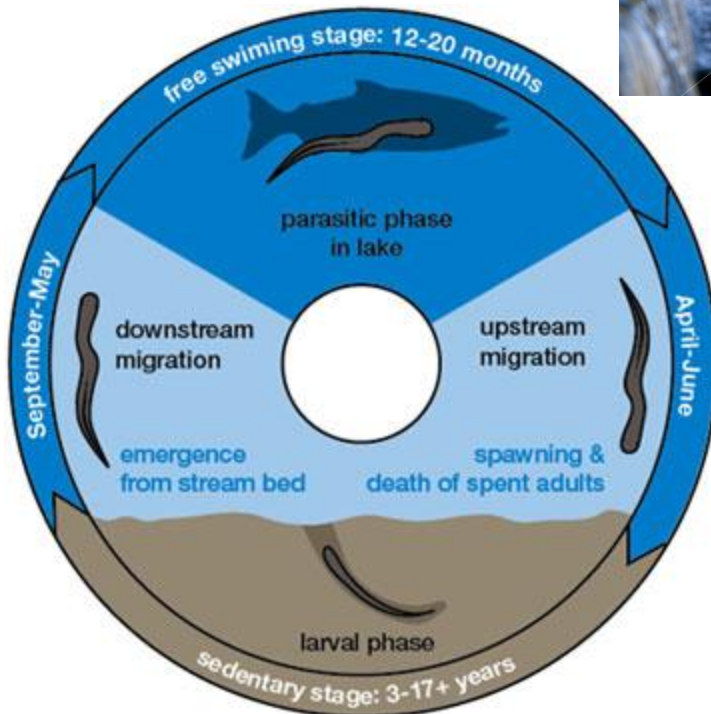
Dzīves cikls



Klase: nēgi jeb cefalospidomorfi (*Cephalospidomorfi/Petromyzontidae*)

Jūras nēgis *Petromyzom marinus*

Anadroms
Parazīts vai plēsējs

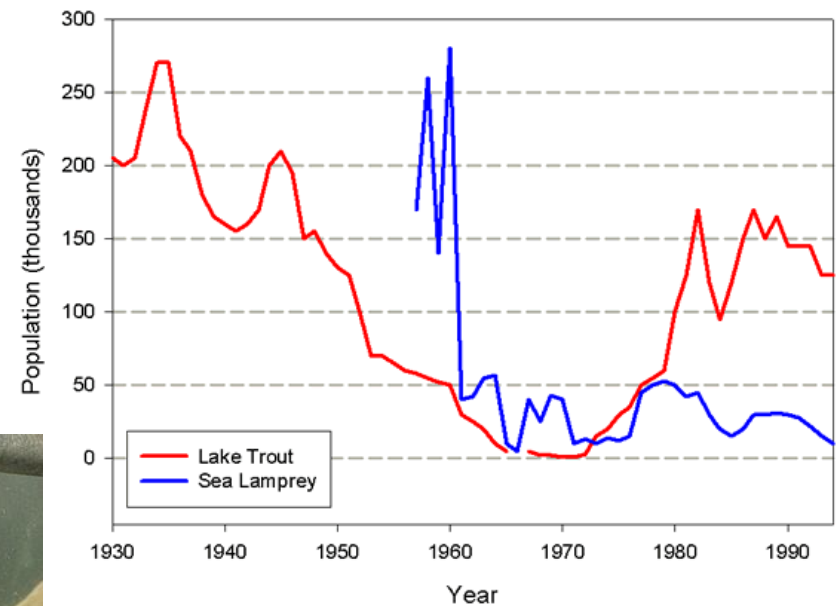


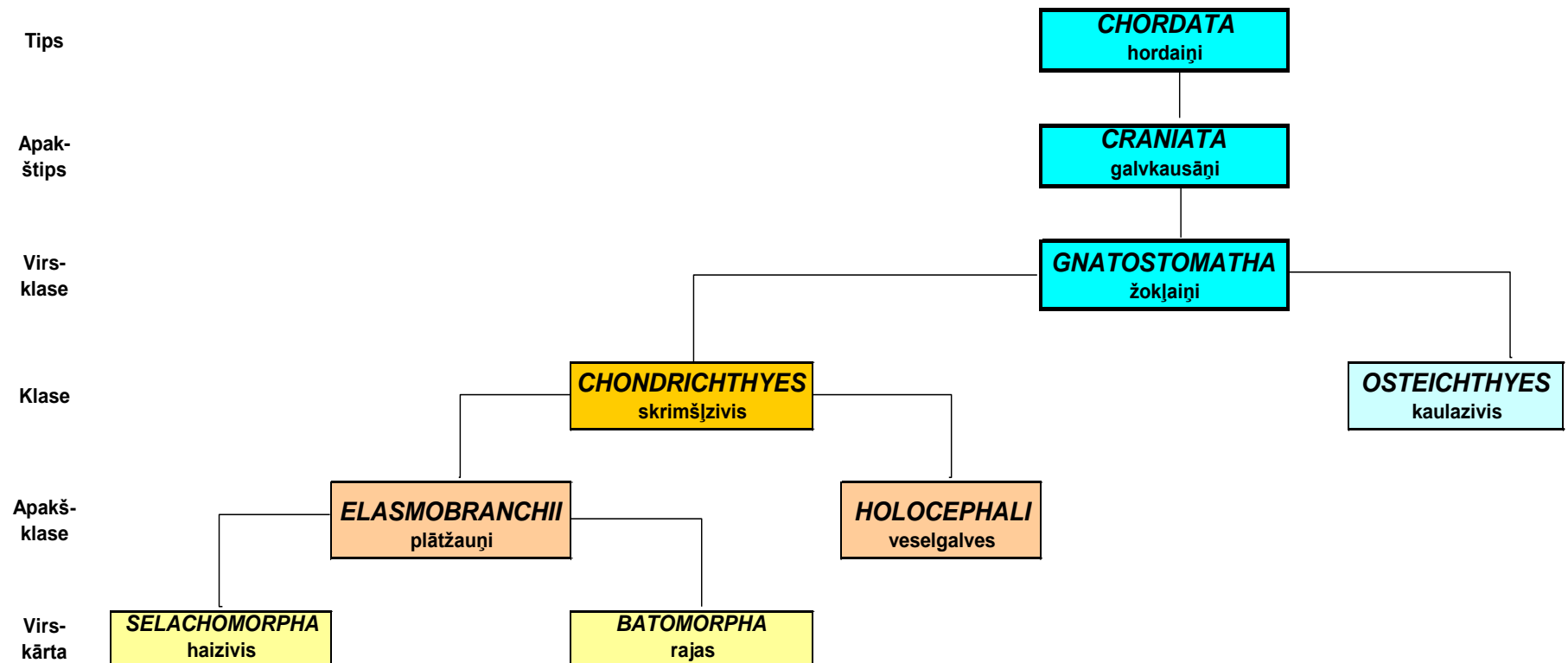


**Klase: nēgi jeb cefalospidomorfi
(*Cephalospidomorfi*/*Petromyzontidae*)**

Jūras nēgis *Petromyzom marinus*

Jūras nēģa un ezeru palijas (*Salvelinus namaycush*),
sīgas (*Coregonus cpeaformis*) mijiedarbība ASV
Lielajos ezeros



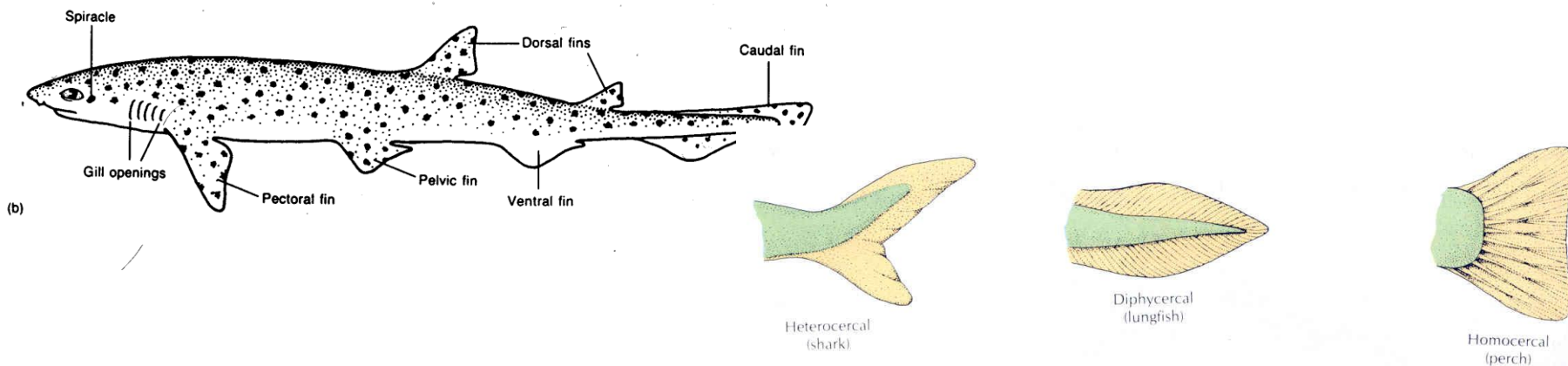




Klase skrimšzivis – *Chondrichthyes*

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. Plakoīdās zvīņas modificētas par zobiem (*Elasmobranchii*) vai smalcināmām plāksnītēm (*Holocephali* - himēras)



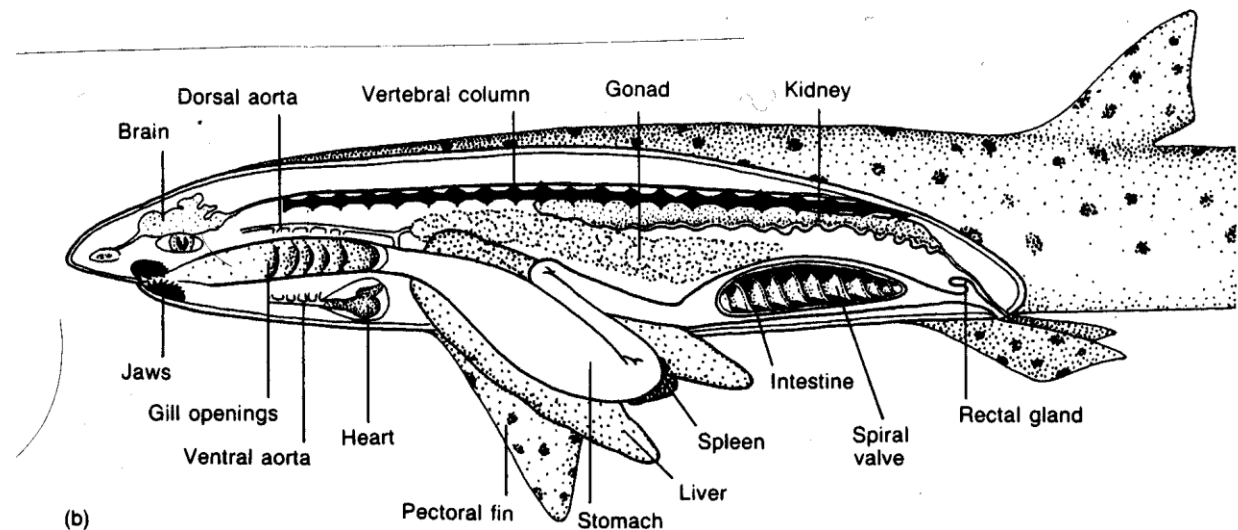
Šļāktuvīte (*spiraculum*) – paliekas no pirmā žaunu loka



Klase skrimšzivis – *Chondrichthyes*

Galvenās pazīmes:

- Iekšējais skelets veidots no šķrimšļa. Ir galvaskausa skelets. Mugurkaula skriemeļi nodalīti (*Elasmobranchii*) vai to nav (*Holocephali* - himēras);
- Gremošanas sistēma ar kunģi (himērām tā nav) un zarnās ir spirāliskais vārstulis (12-13 vītnes);
- 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;

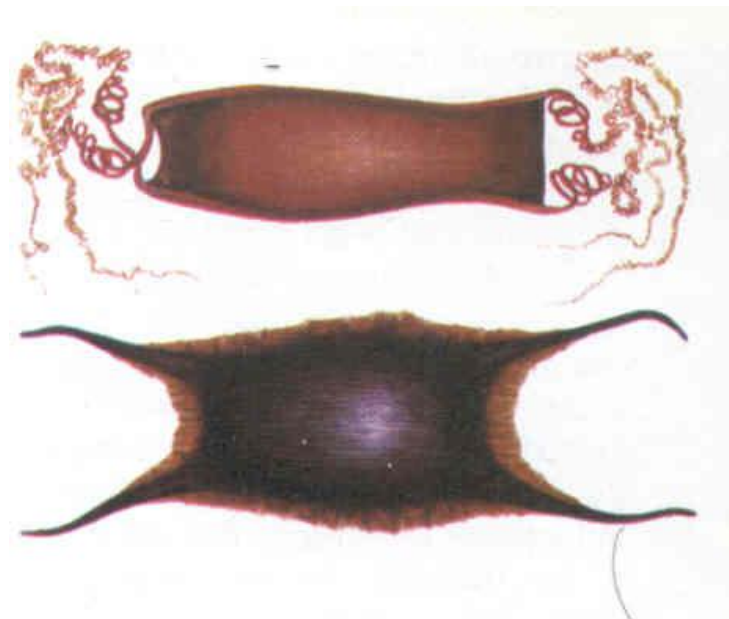
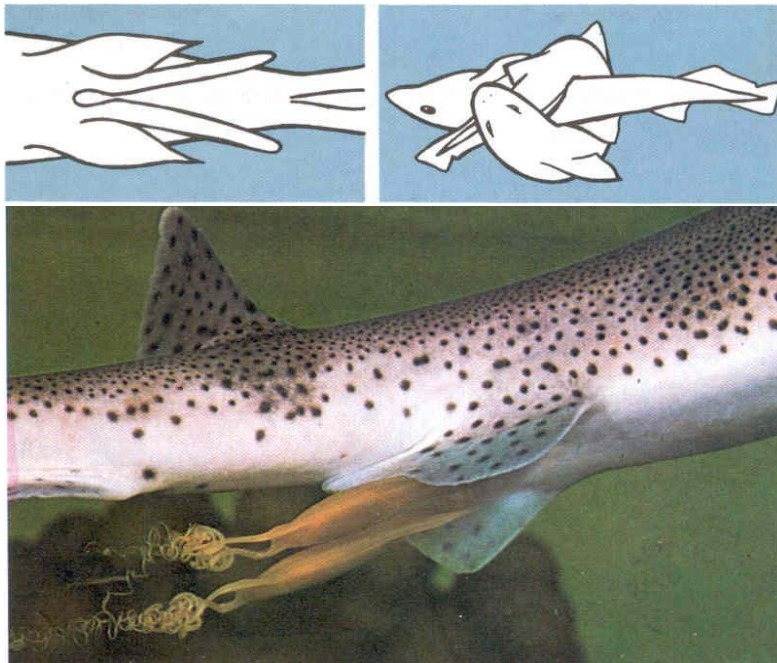




Klase skrimšļzivis – *Chondrichthyes*

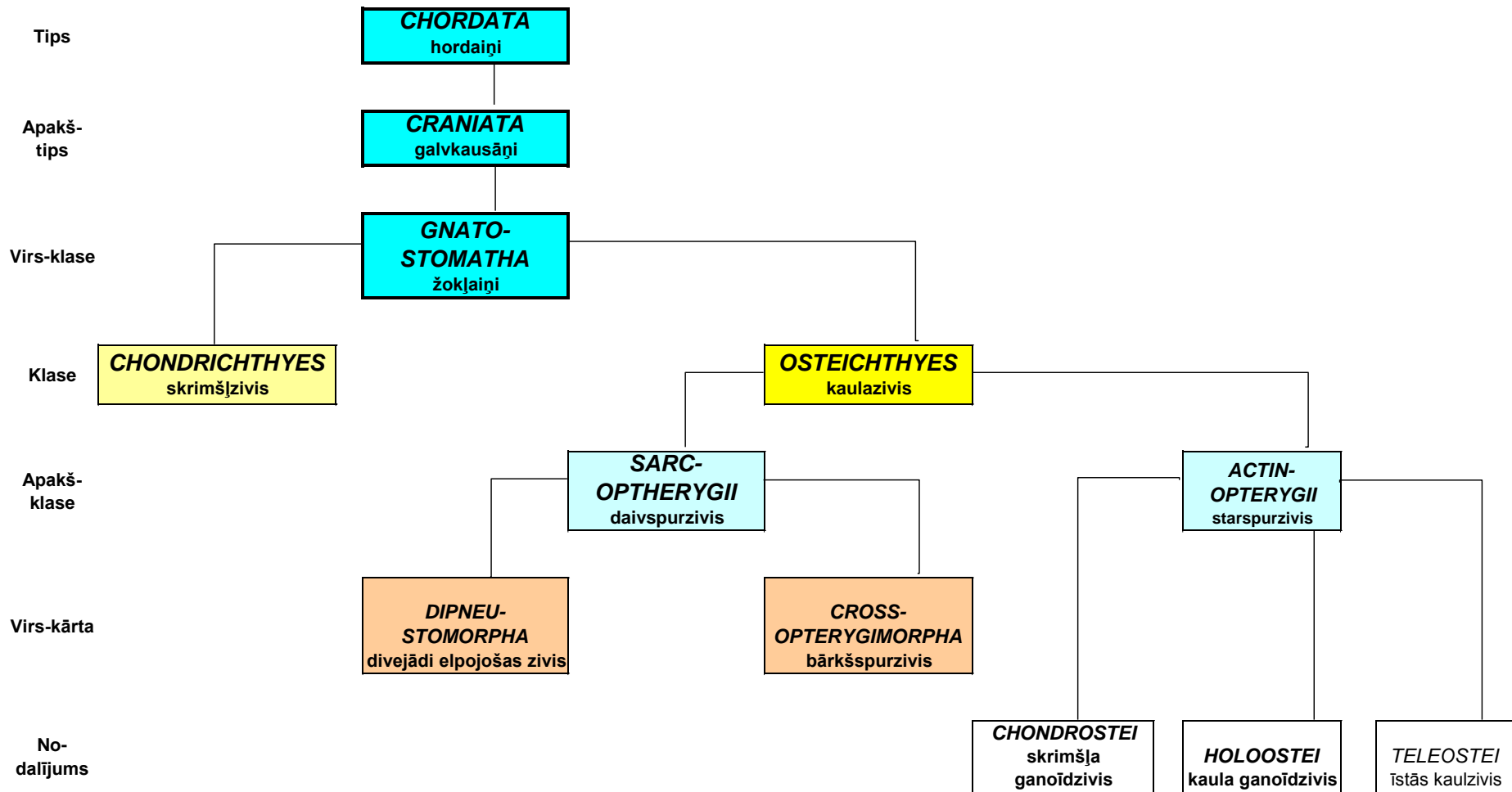
Galvenās pazīmes:

- 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.
- Šķirdzimuma īpatņi, pāra gonādas, vairošanās dziedzeri atveras kloākā; apaugļošanās iekšēja; oldzīvdzemdēšana, dzīvdzemdēšana.





Klase: Kaulzivis (*Osteichthyes*)

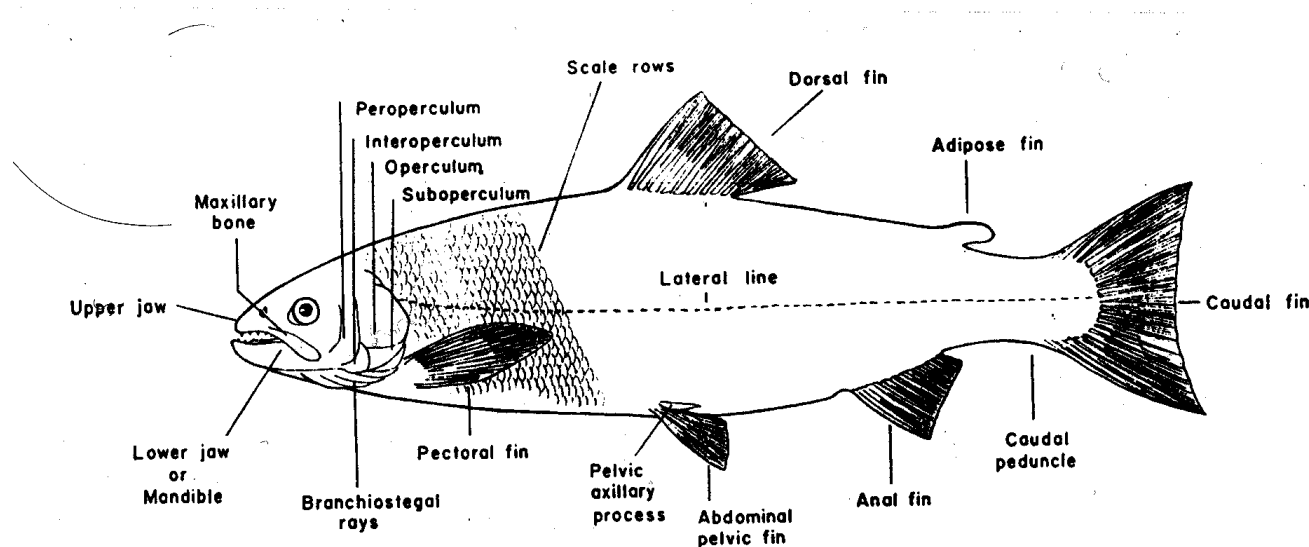




Klase: Kaulzivis (*Osteichthyes*)

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*;





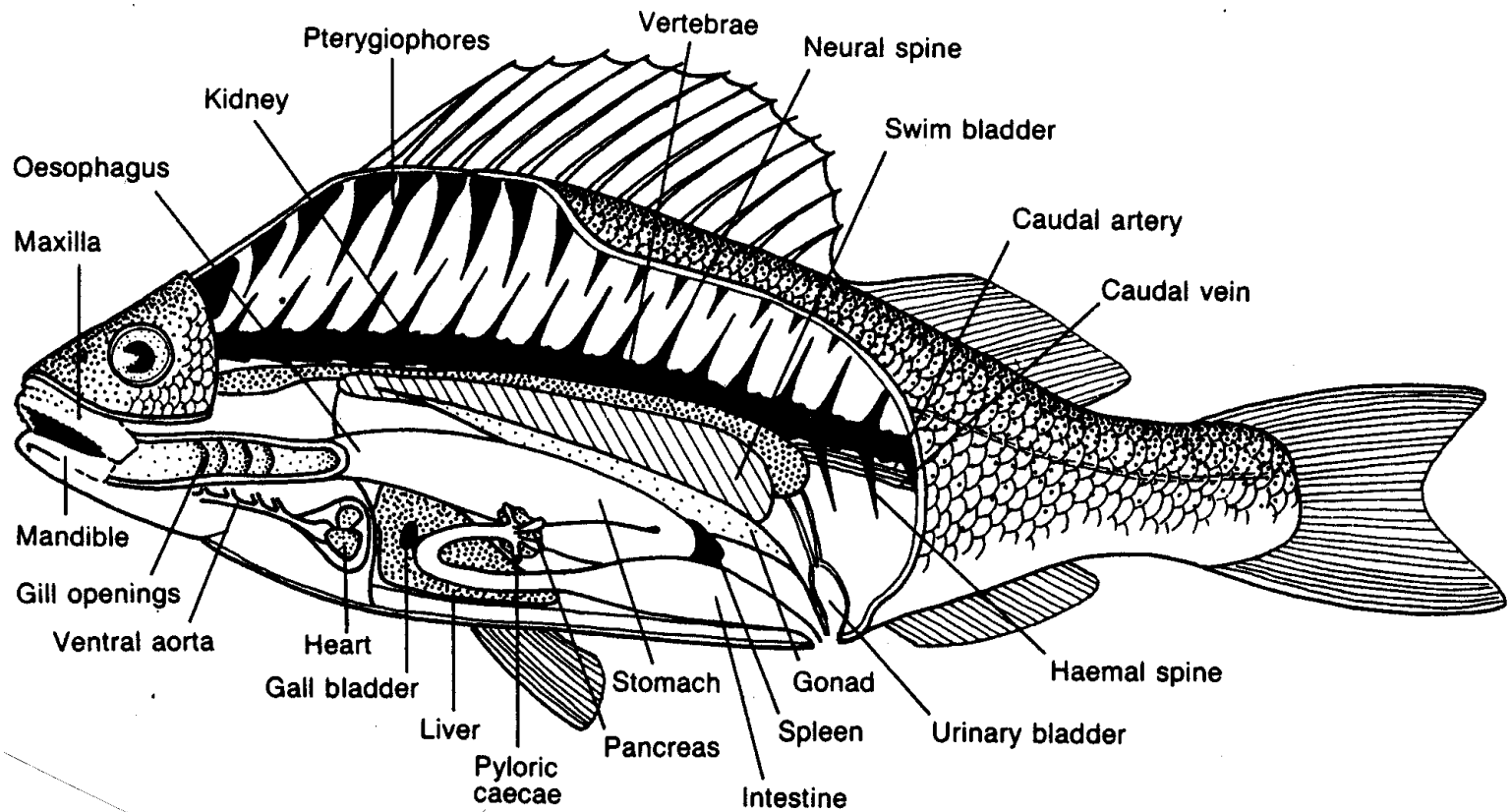
Klase: Kaulzivis (*Osteichthyes*)

Galvenās pazīmes:

- Vairumā gadījumu ir peldpūslis;
- **Asinsrites sistēma** - 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.



Klase: Kaulzivis (*Osteichthyes*)





Klase: Kaulzivis (*Osteichthyes*)

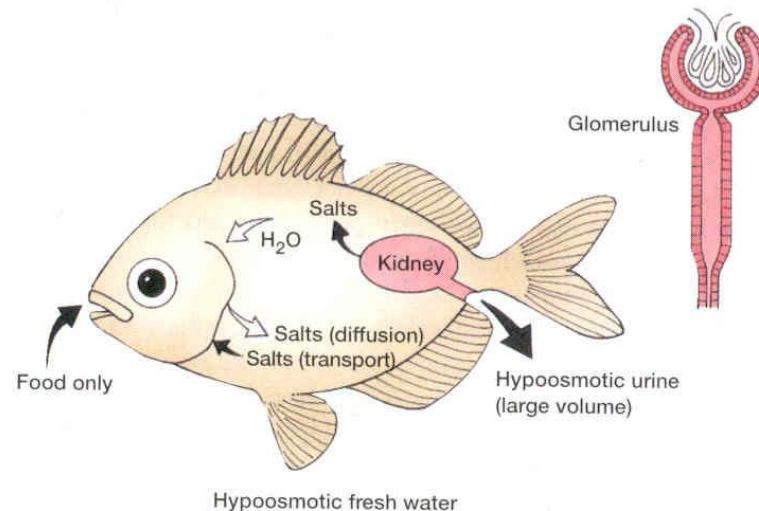
Osmoregulācija:

Saldūdens – audos osmotiskais spiediens lielāks nekā vidē (ūdens spiežas organismā); nieres izdala lieko ūdeni.

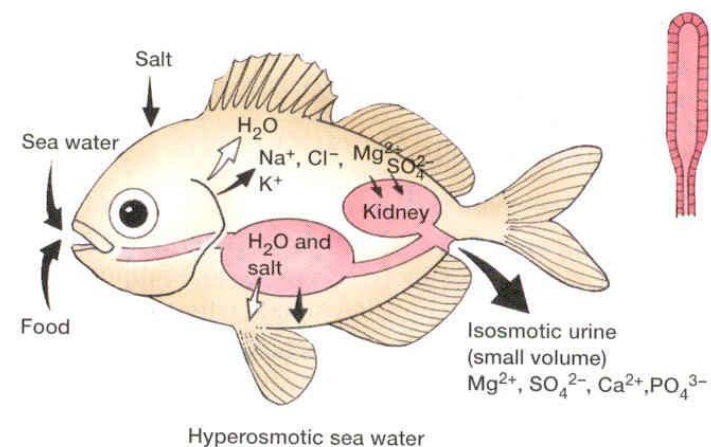
Jūras ūdens – osmotiskais spiediens audos mazāks nekā vidē (var zaudēt ūdeni). Pielāgošanās rezultātā zivis ierobežo ūdens izdalīšanos un kompensē to dzerot jūras ūdeni. Liekos sāļus izdala caur žaunām vai ar ekskrementiem.

Baltās bultas – pasīvais ūdens un jonu transports

Melnās bultas – aktīvais ūdens un jonu transports



(a) Freshwater teleosts (hypertonic blood)



(b) Marine teleosts (hypotonic blood)





Zivju ekoloģiskās grupas:

- 1) Jūras zivis
- 2) Saldūdens
- 3) Ceļotājzivis jeb diadromās:
 - Anadromās
 - Katadromās
 - Amfidromās

Anadromās: nēģi, *Salmonidae*,
Osmeridae, *Clupeidae* (*Alosa*,
Ilisha)

Katadromās: *Anguilla*, *Mugilidae*,
plekstes, *skorpenīdas*

Amfidromās: aju (*Plecoglossus*
altivelis)

Nikoļskis

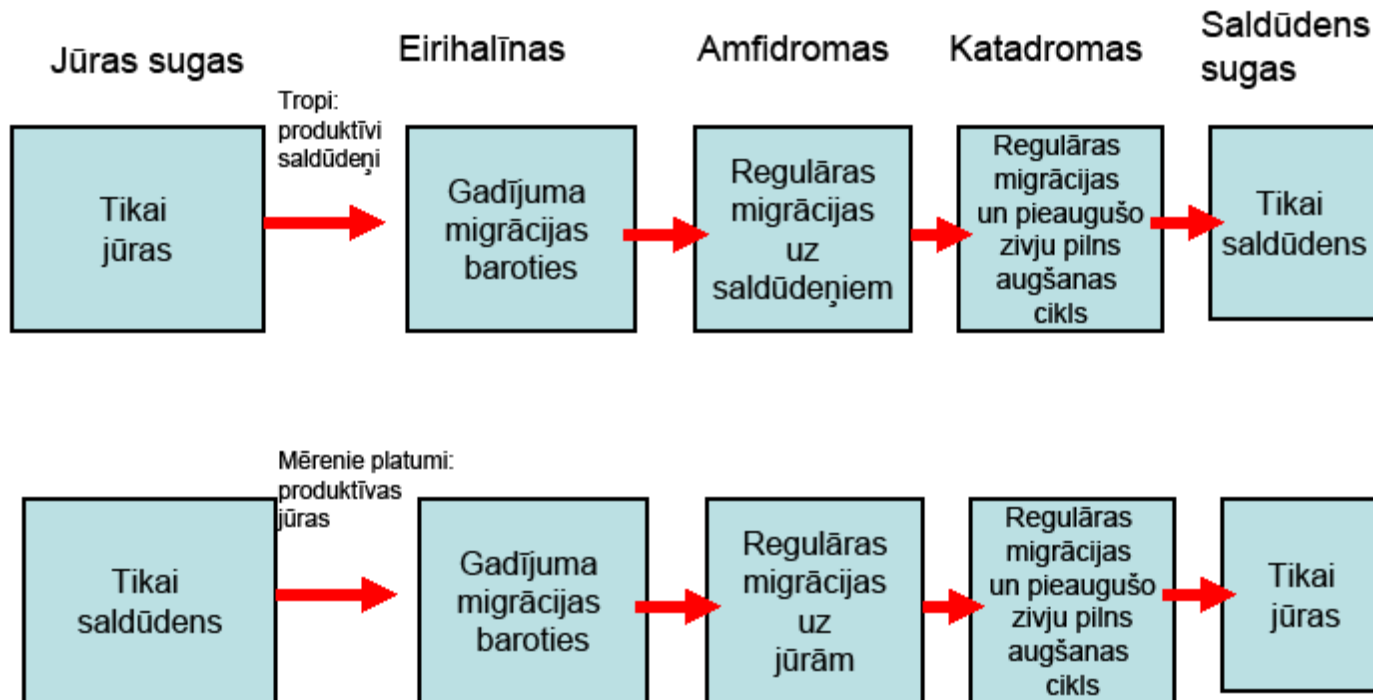
- 1) Jūras zivis
 - Pelaģiskās
 - Bentiskās
 - Okeāniskās
 - Neritiskās (piekrastes)
 - Dziļūdens
- 2) Saldūdens
 - Reaflās (upēs) foreles
 - Limnoflās stāvošā ūdenī (karūsa)
- 3) Caurceļotājzivis
 - Tropiskās jūras (lašveidīgās)
 - Tropiskās saldūdens (nēģis)
- 4) Iesālūdeņu
 - Puscaurceļotājzivis (zandarts, sīga)
 - Tieši iesālūdeņu zivis (Baltijas plekste)



Diadromo zivju evolūcija:



Diadromo zivju evolūcija:



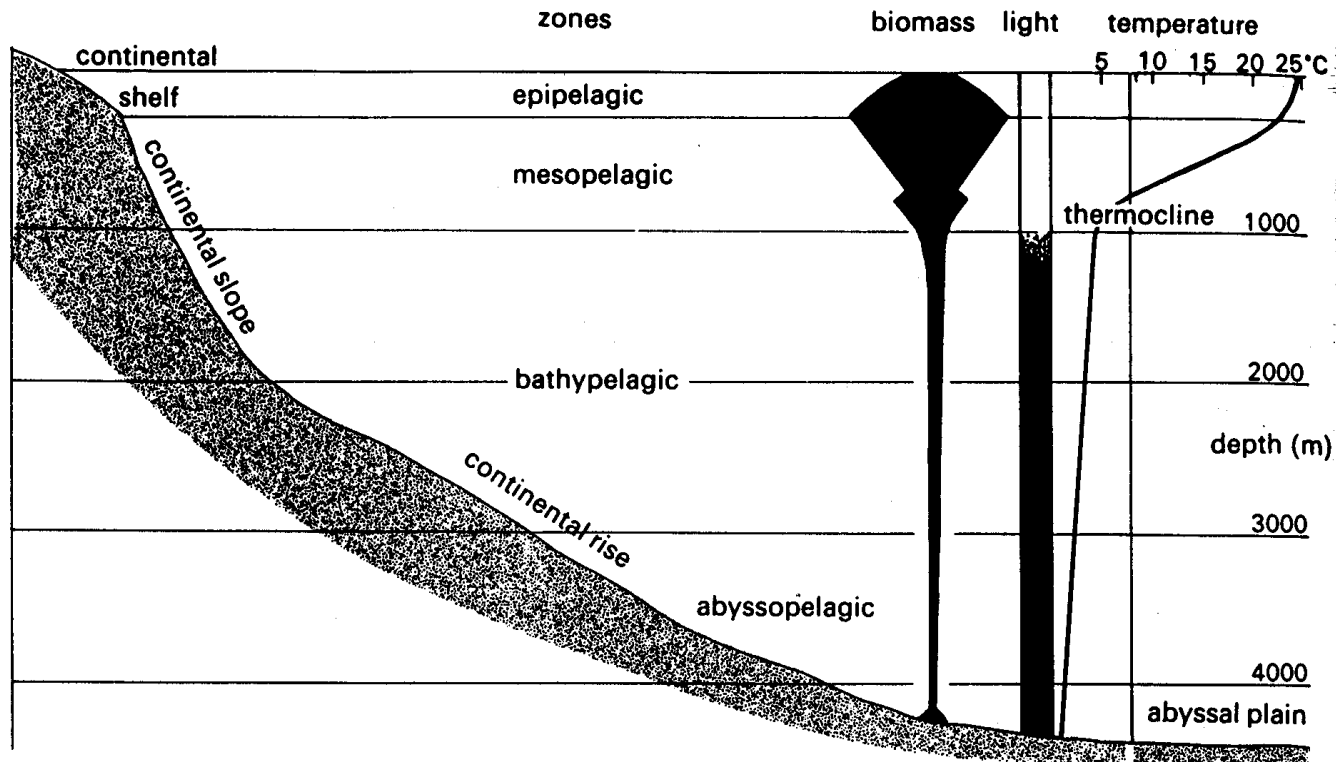
Diadromās zivis: no evolūcijas viedokļa sens dzīves veids

Pēc Gross (1987)

26

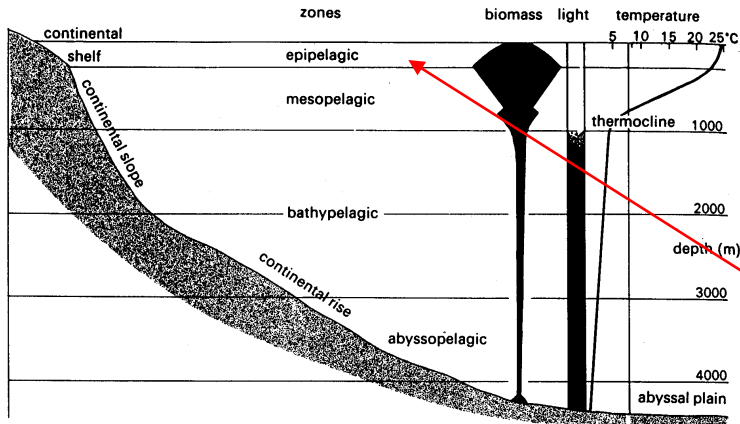


Jūru un okeānu zonējums





Okeānu zivis



~250 sugu, līdz 100m dziļumam
Fauna bagātāka siltajos rajonos
Parasti gaišs vēderdaļa un tumši zila mugura
Daudzu zivju sugu kāpuri
Galvenokārt pelagiskas

1. Epipelagiāla zivis

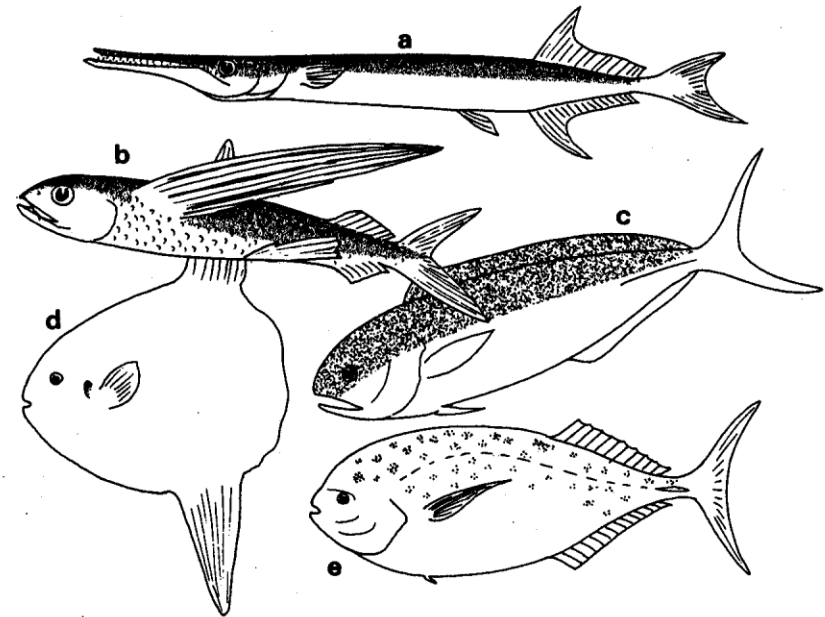
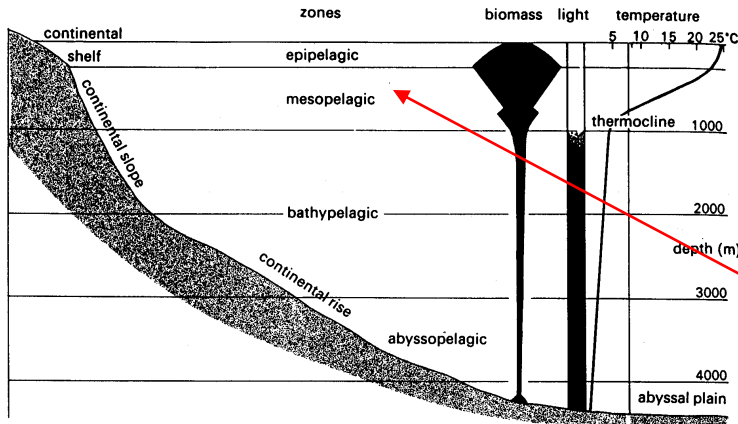


Figure 2.2 Epipelagic fishes (not to same scale). (a) garfish (*Tylosaurus*); (b) flying fish (*Exocoetetus*); (c) dolphin (*Coryphaena*); (d) sunfish (*Mola*); (e) louvar (*Louvarus*). After Fitch and Lavenburg (1971) *Marine Food and Game Fishes of California*. California University Press; and Herre (1928) *Philippine J. Sci.*, 36, 215.



Okeānu zivis



2. Mezopelaģiāla zivis

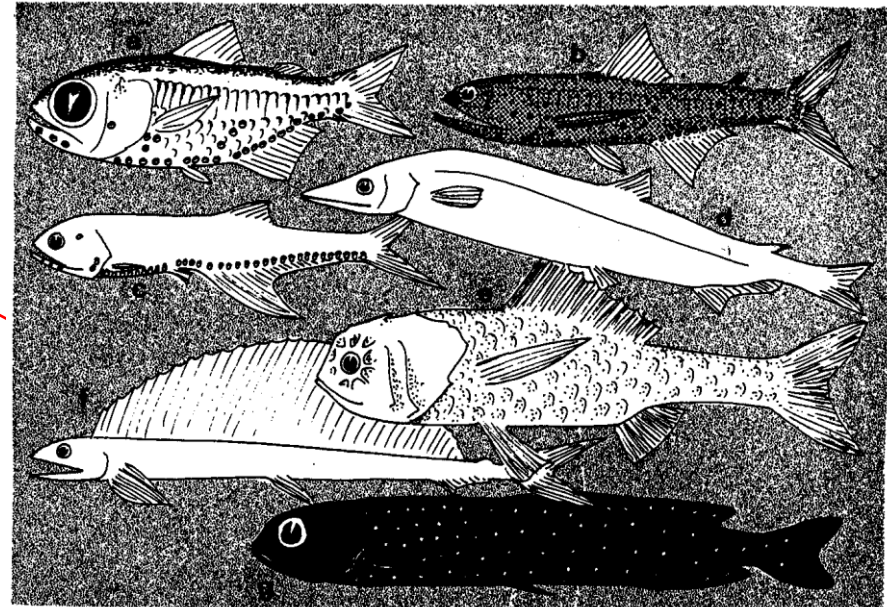


Figure 2.3 Mesopelagic fishes (not to same scale). (a) myctophid (*Electrona*); (b) myctophid (*Lampanyctus*); (c) stomiatoid (*Bonapartia*); (d) adult *Paralepis*—these are rarely caught, the postlarval and larval stages are elongate and thinner; (e) *Melamphaes*; (f) lancet fish (*Alepisaurus*); (g) alepocephalid (*Xenodermichthys*). After Grey (1964); Rosen (1966); Gibbs and Wilimovsky (1966); Ebeling and Weed (1973) *Mem. Sears Fndn. Mar. Res.*, 1, 397; and Marshall (1965) *La Vie des Poissons*, Éditions Rencontre, Lausanne.

~900 sugu, līdz 1000m dziļumam

Izplatītas virs termoklīļa, dziļumos, kur iespiežas gaisma

Mazas zivis < 30cm, ir arī lielas (2m – *Alipesauroidae*)

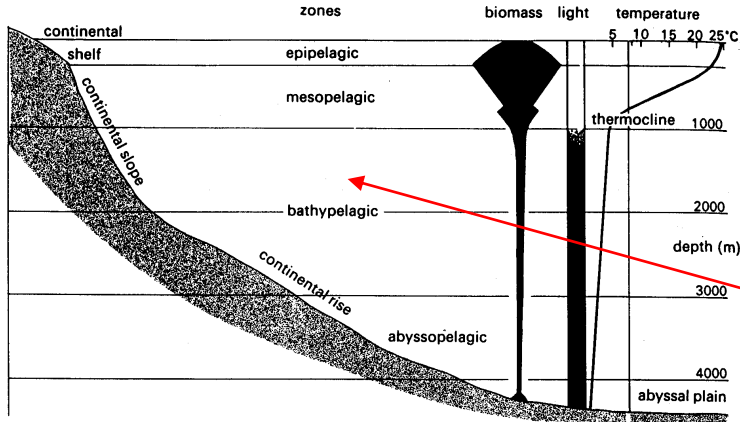
Daudzām raksturīgas vertikālās migrācijas (ne visas)

Ir klātas ar sudrabainām zvīņām, ir gaismas orgāni un lielas acis

Var būt daudz neatklātu sugu



Okeānu zivis



3. Batipelaģiāla zivis

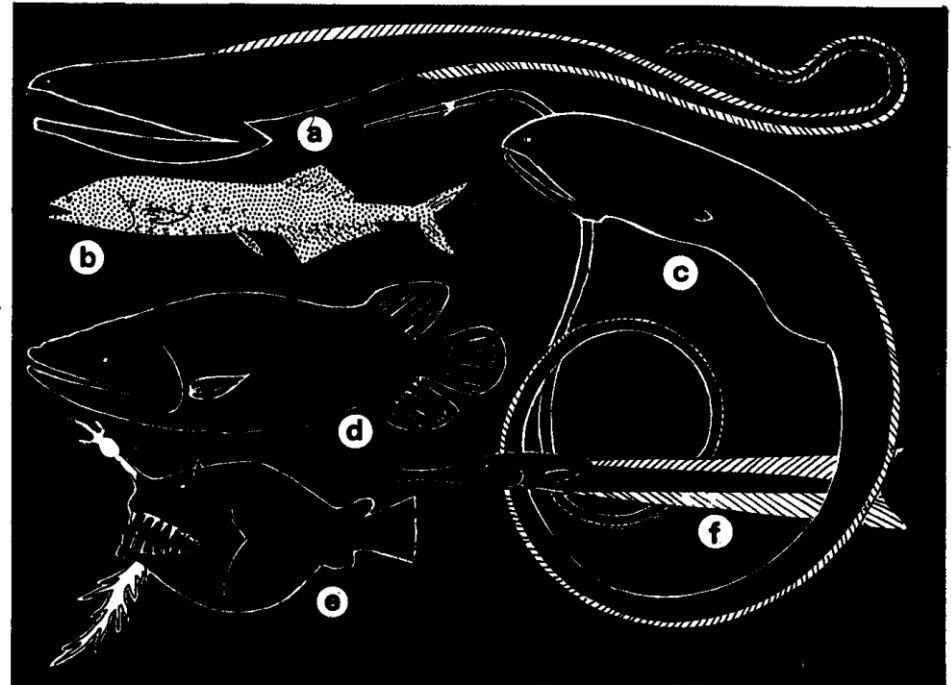
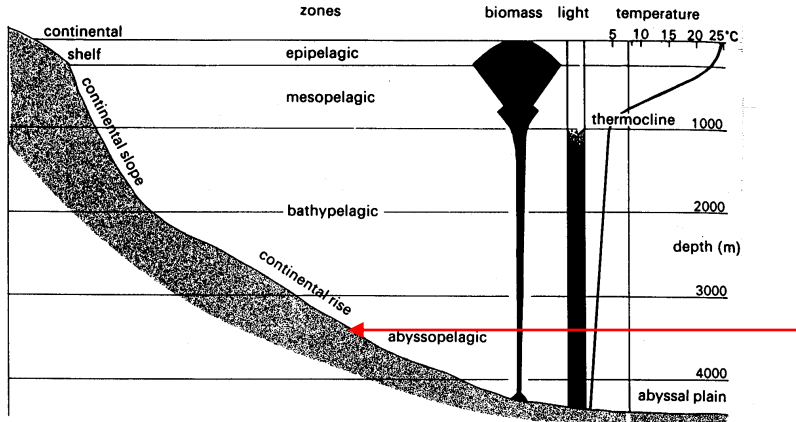


Figure 2.4 Bathypelagic fishes (not to same scale). (a) gulper (*Eurypharynx*); (b) *Cyclothone braueri*; (c) gulper eel (*Saccopharynx*); (d) whalefish (*Cetomimus*); (e) angler (*Linophryne*); (f) snipe eel (*Cyema*). After Böhlke (1966) *Mem. Sears Fndn. Mar. Res.*, 1, part 5, 168; Marshall (1971); and Fitch and Lavenburg (1971) *Marine Food and Game Fishes of California*, California University Press.

- ~150 sugu (100 sugas makšķerniekzivis)
- Ekonomiska ķermeņa uzbūve
- Samazināts skeleta stiprums (kaļķa saturs)
- Muskuļos liels ūdens saturs (95%)
- Nav peldpūšļa (gandrīz neitrāla peldspēja)
- Ir acis, lai gan gaismas nav
- Dzimumatšķirības (tēviņš mazāks)



Okeānu zivis



4. Bentopelaģiskās zivis

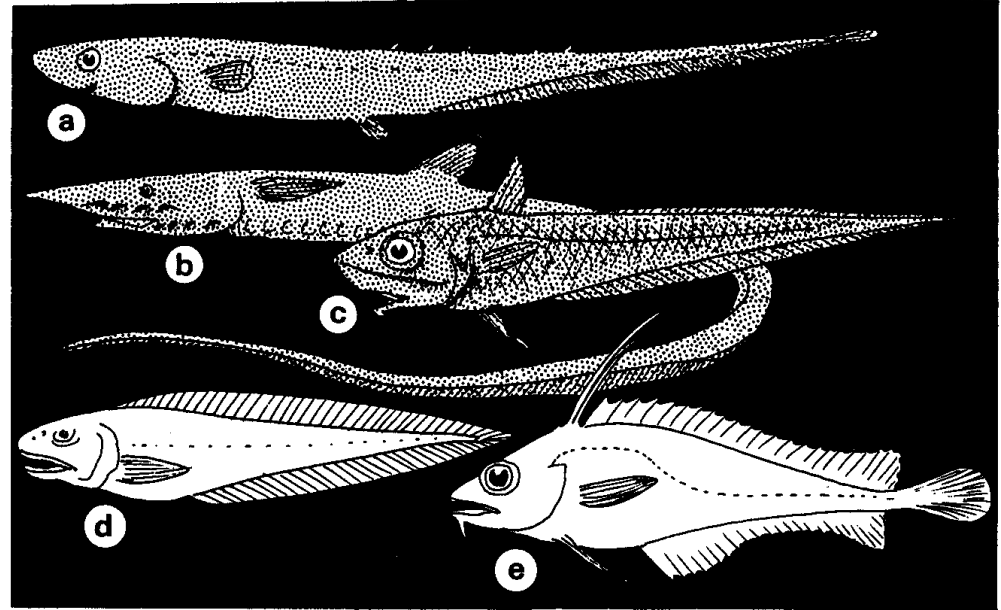


Figure 2.5 Benthopelagic fishes (not to same scale). (a) notacanth (*Polycanthonotus*); (b) halosaur (*Aldrovandia*); (c) macrourid (*Coelorhynchus*); (d) brotulid (*Bassogigas*); (e) gadoid (*Lepidion*). After McDowell (1973) *Mem. Sears Fndn. Mar. Res.*, 1, part 6, 1; and Ebeling and Weed (1973) *Mem. Sears Fndn. Mar. Res.*, 1, part 6, 397.

Sastopamas no 200-8000m **virš grunts**

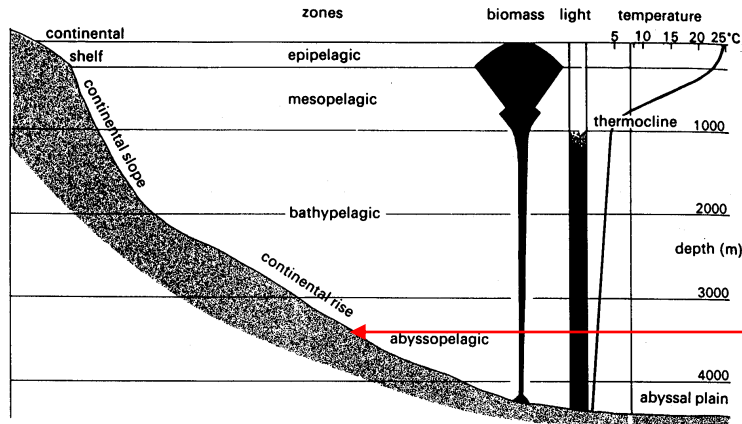
~150 sugu

Neitrāla peldspēja, bet kaulzivīm ir peldpūslis (žurkastes)

Barojas ar citām zivīm, zooplanktonu, bentiskajiem organismiem (vēži, tārpi, moluski)



Okeānu zivis



Dziļūdens bentiskās zivis

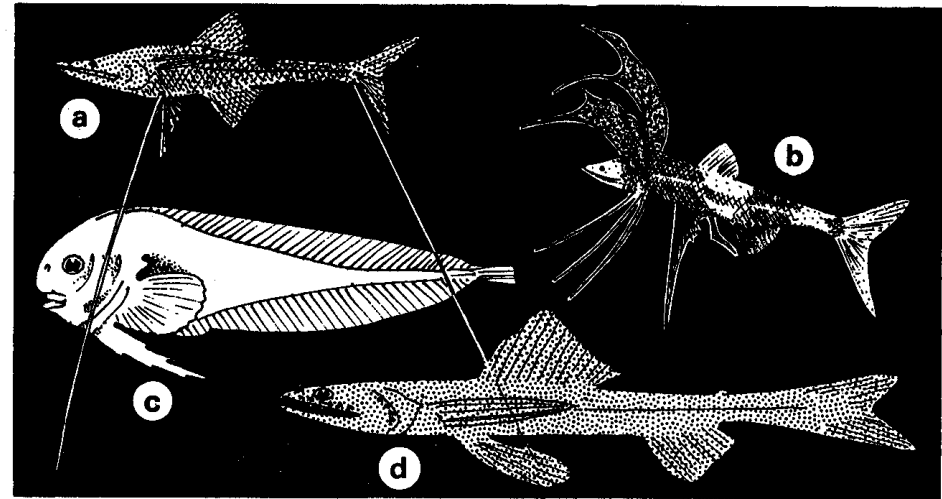


Figure 2.6 Deep benthic fishes (not to same scale). (a) tripod fish (*Bathypterois grillator*); (b) tripod fish (*B. bigelowi*) in fishing attitude; (c) sea snail (*Careproctus*); (d) lizard fish (*Bathysaurus*). After Marshall (1979) *Developments in deep-sea biology*, Blandford Press; Mead (1966) *Mem. Sears Fndn. Mar. Res.*, 1, part 5, 19, and Marshall (1971).

Sastopamas no 200-8000m **tieši uz grunts**
Konstanta vide (T, gaismas nav), bet ir augšanas sezonālītāte
Nav peldpūšļa
Ir acis un luminiscentie orgāni



Seklo jūru un piekrastes zivis

1. Siltūdens zivis

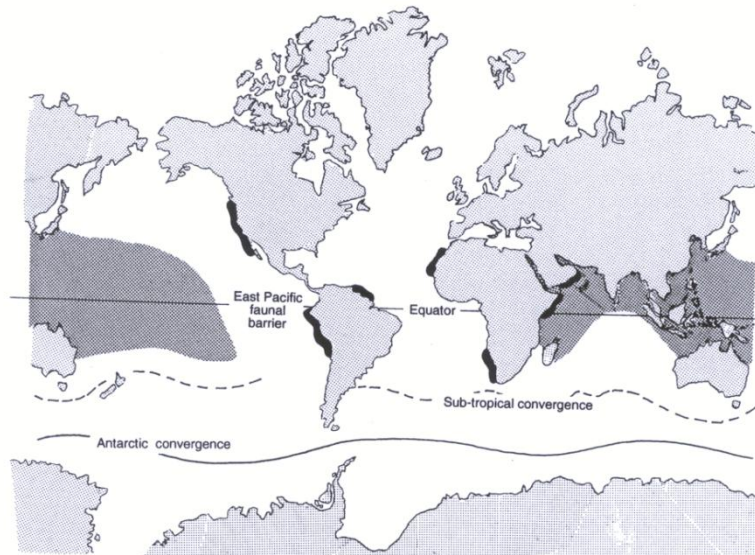


Figure 2.8 The world oceans, showing areas of coral reefs (stippled), coastal upwelling zones of high productivity (black), and the Antarctic and sub-tropical convergences. Modified from Marshall (1965) *La Vie des Poissons*, Éditions Rencontre, Lausanne.

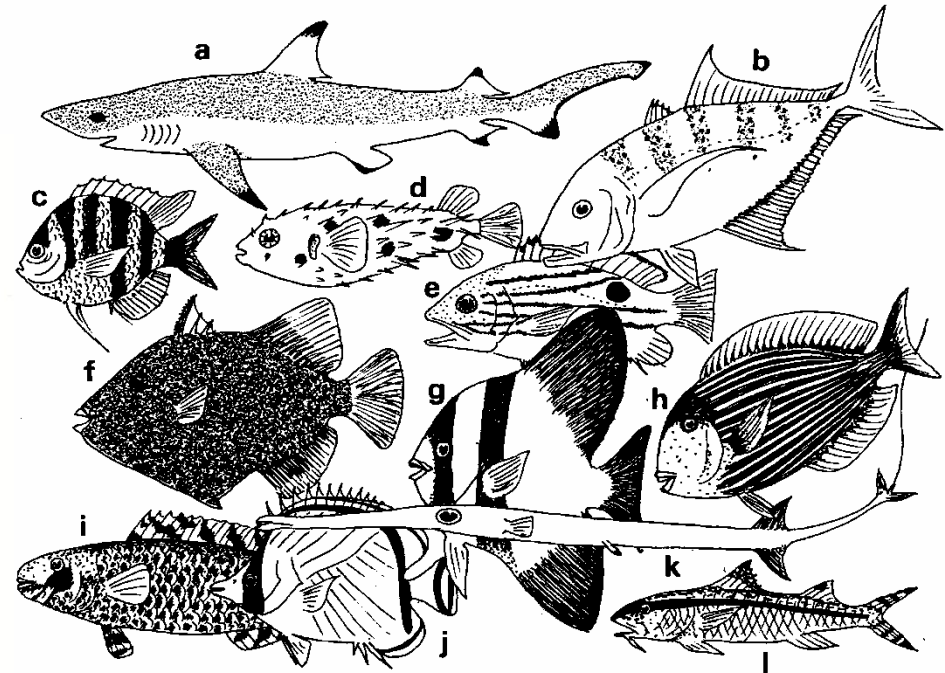


Figure 2.7 Coral reef fishes from the Great Barrier Reef (not to same scale). (a) blacktip shark (*C. melanopterus*); (b) jack (*Caranx*); (c) damselfish (*Abudefduf*); (d) puffer (*Tragulichthys*); (e) snapper (*Lutjanus*); (f) trigger fish (*Cathidermis*); (g) battfish (*Platax*); (h) sturgeon fish (*Ctenochaetus*); (i) parrotfish (*Leptoscarus*); (j) butterfly fish (*Chaetodon*); (k) cornetfish (*Fistularia*); (l) goatfish (*Upeneus*). After Marshall (1965) *Fishes of the Great Barrier Reef and Coastal Waters of Queensland*, Wynnewood, Livingstone.

~10 000 sugu

Izplatītas koraļļu rifu un atolu rajonos ($t > 18$ deg)

Spilgts krāsojums un formu dažādība



Seklo jūru un piekrastes zivis

2. Mēreno un auksto ūdeņu zivis

~1 000 sugu

Izplatītas rajonos ar sezonālām klimata izmaiņām

T 0-15 deg

Klusā okeānā > Atlantijas okeānā

Liela rūpnieciska nozīme

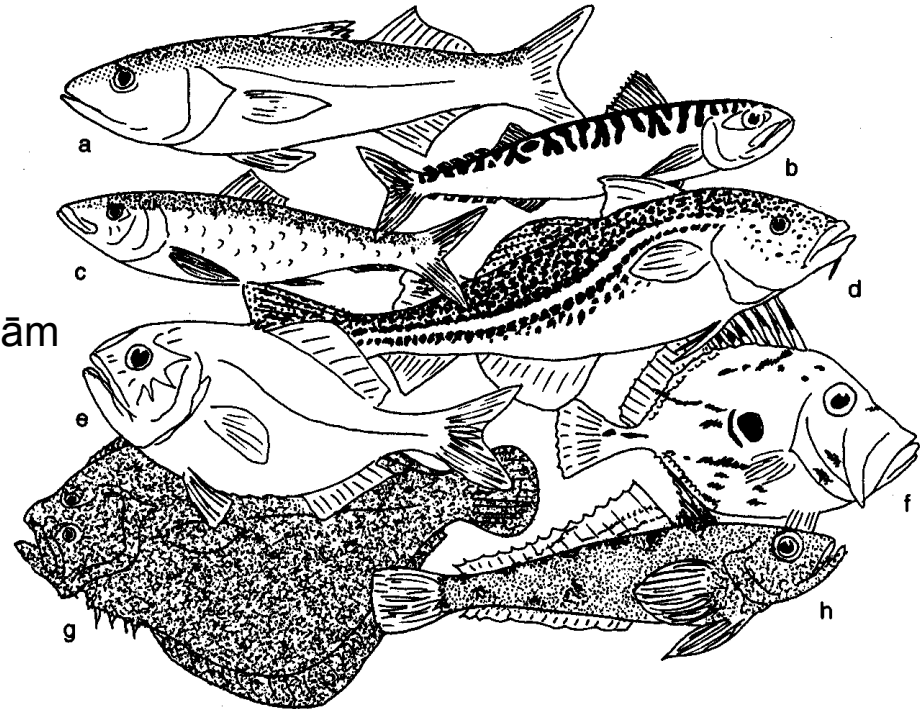


Figure 2.11 Coastal and shallow sea fishes of temperate and cold waters (not to same scale). (a) bass (*Morone*); (b) mackerel (*Scomber*); (c) herring (*Clupea*); (d) cod (*Gadus*); (e) orange roughy (*Hoplostethus*); (f) John Dory (*Zeus*); (g) turbot (*Scophthalmus*); (h) ice fish (*Notothenia*). After Marshall (1972) *Le vie des Océans*; Bigelow and Welsh (1925) *Bull. U.S. Bur. Fish.*, **40**, part 1, 1; Hayward, P.J. and Ryland, J.S. (eds) (1990) *The Marine Fauna of the British Isles and North-West Europe 2*, Oxford Science Publications; Herald (1961); and Whitehead, P.J.P., Bauchot, M.-L., Hureau, J.-C., Nielsen, J. and Tortonese, E. (eds) *Fishes of the North-Eastern Atlantic and the Mediterranean I-III*, Unesco 1984–1986.



Seklo jūru un piekrastes zivis

3. Estuāriju zivis

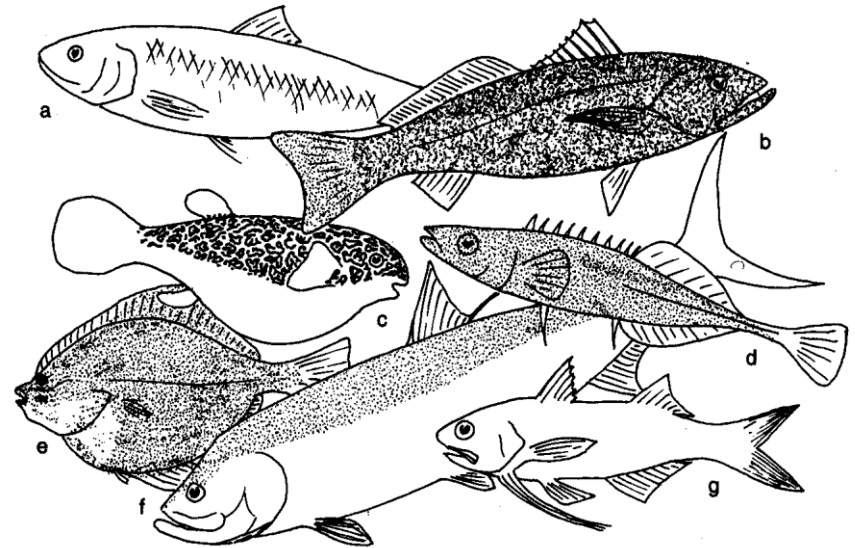


Figure 2.12 Estuarine fishes. (a) shad (*Alosa*); (b) sciaenid (*Cynoscion*); (c) puffer (*Tetraodon*); (d) stickleback (*Gasterosteus*); (e) flounder (*Platichthys*); (f) tarpon (*Elops*); (g) threadfin (*Polynemus*). After Bigelow and Welsh (1925) *Bull. U.S. Bur. Fish.*, 40, part 1, 1.

Eirihalīnas sugas

Izplatītas piekrastē upju grīvu rajonos klimata izmaiņām

Migrējošas



Seklo jūru un piekrastes zivis

4. Paisuma – bēguma joslas zivis zivi

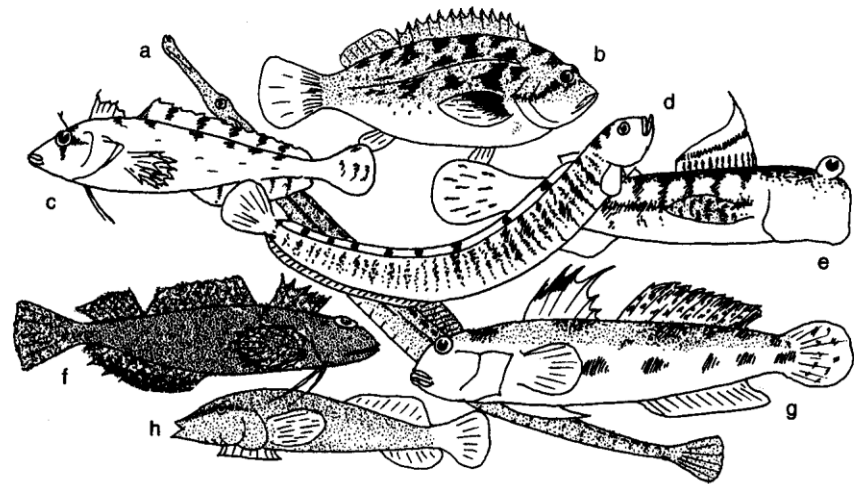


Figure 2.13 Intertidal fishes (not to scale). (a) pipefish (*Siphostoma*); (b) priest fish (*Sebastodes*); (c) clingfish (*Heteroclinus*); (d) butterfish (*Pholis*); (e) mudskipper (*Periophthalmus*); (f) triple fin (*Tripterygion*); (g) goby (*Gobius*); (h) sucker fish (*Lepadichthys*). After Bigelow and Welsh (1925) *Bull. U.S. Bur. Fish.*, 40, part 1, 1; Ayling and Cox (1900) *Collins Guide to the Sea Fishes of New Zealand*, Collins, London and Auckland; and Marshall, N.B. (1965) *Fishes of the Great Barrier Reef and Coastal Waters of Queensland*, Livingstone, Wynnewood.

Spuras pārveidotas par piesūcekņiem

Nelieli izmēri (<20 cm)

Dažas spēj pārvietoties pa sauszemi - dūņlecēji (*Periophthalmidae*)



Saldūdens zivis

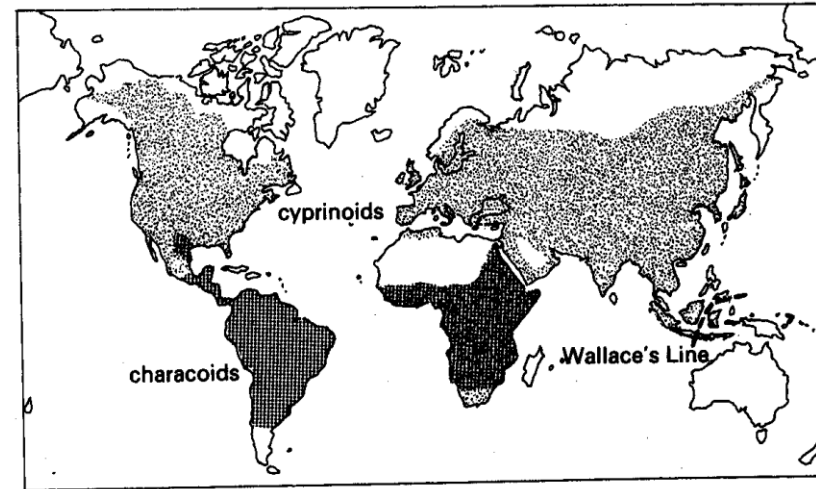
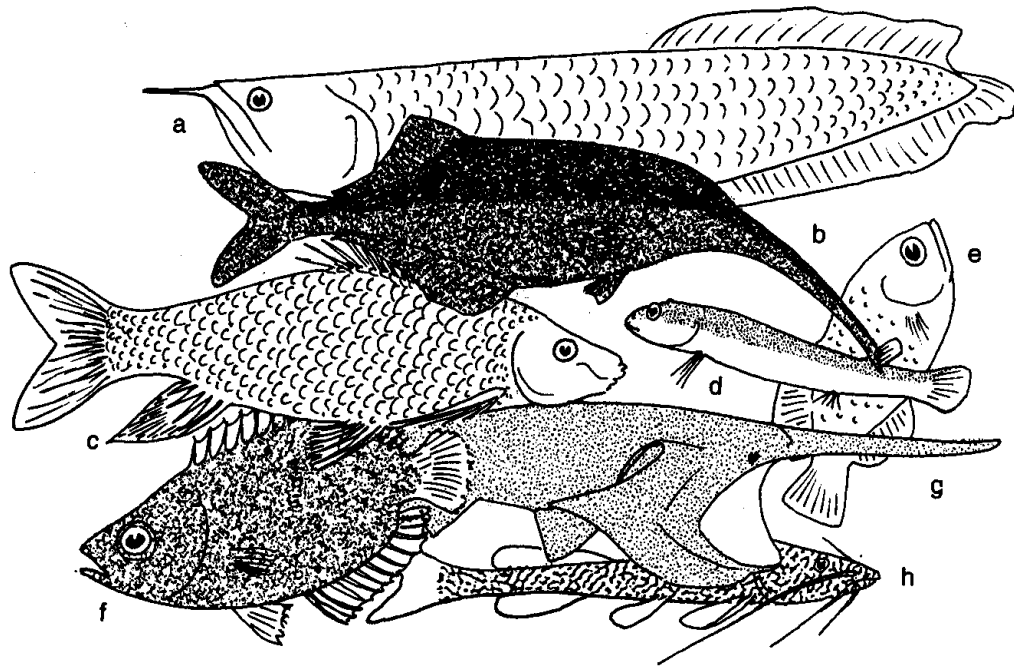


Figure 2.14 Freshwater fish (not to scale). (a) arapaima (*Osteoglossum*); (b) elephant snout fish, a mormyrid (*Campylomormyrus*); (c) (*Labeo*); (d) (*Lepidogalaxias salamandroides*); (e) archer fish (*Toxotes*); (f) climbing perch (*Anabas*); (g) paddlefish (*Polyodon*) feeding on plankton; (h) catfish (*Mystus*). After Herald (1961); Merrick and Schmida (1962) *Australian Freshwater Fishes*, and Inger and Kong (1962) *Fieldiana: Zool.*, 45, 1.

~8000 sugu (galvenokārt (93%) karpveidīgās, karhoides un sami)