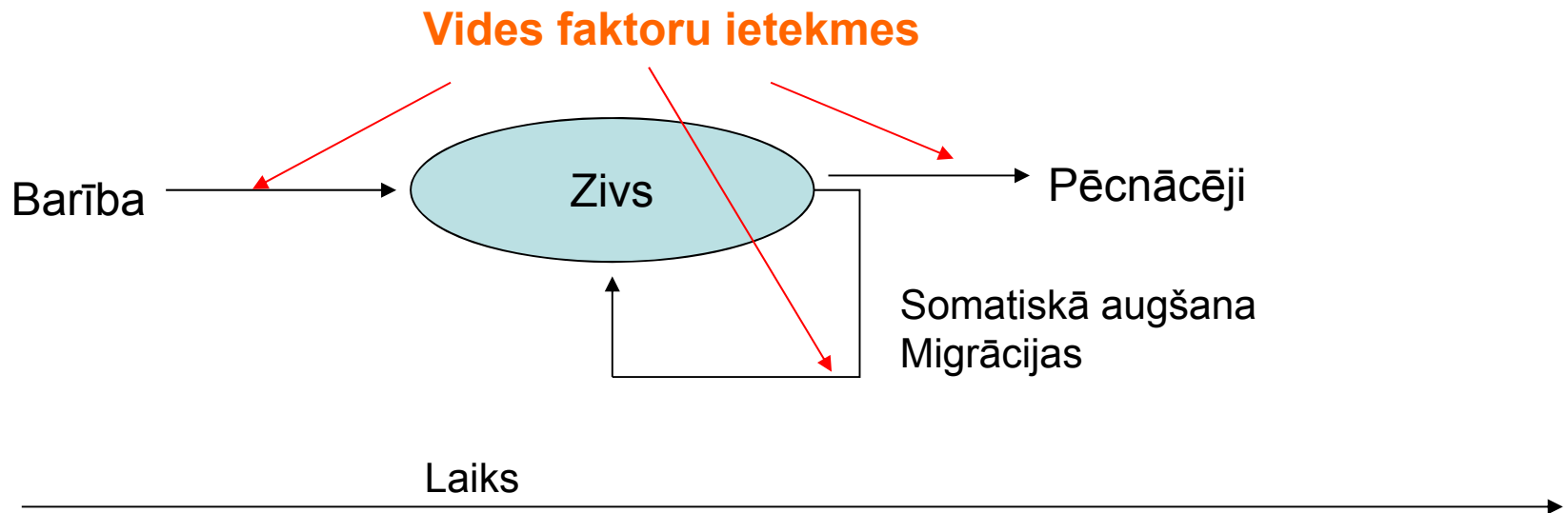




## Zivju ekoloģijas priekšmets

**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

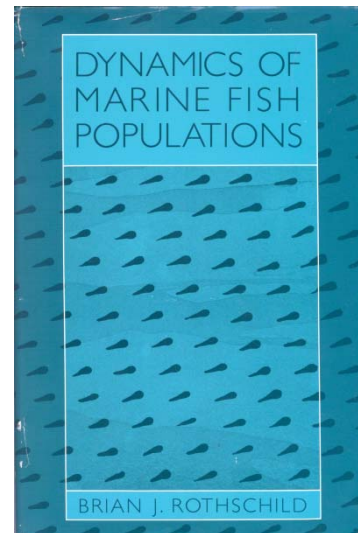
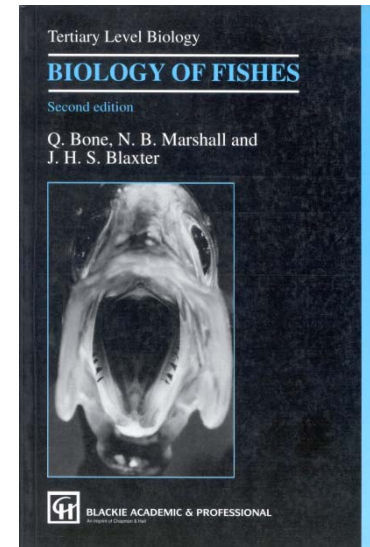
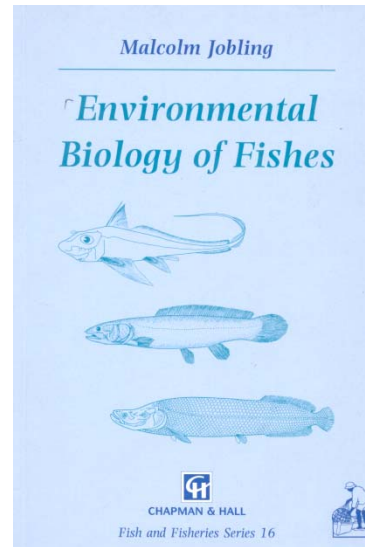
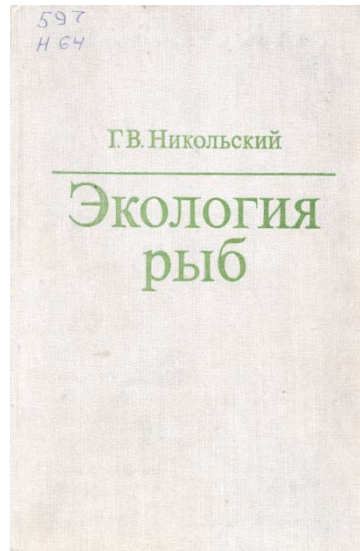
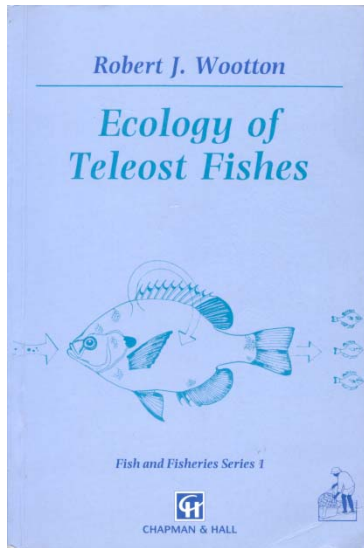


## Nodarbības

Datums	Tēma
21.10.	Ievads. Zivju ekoloģijas priekšmets. Zivju ekoloģiskās grupas un to raksturojums. Zivju galvenās taksonomiskās grupas un to bioloģiskais raksturojums
28.10.	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.
04.10.	Zivju augšanas īpatnības un to sezonālais raksturs. Biotisko un abiotisko (temperatūras, sāļuma, ūdenī izšķīdušā skābekļa) ietekme uz zivju augšanu. Zivju augšanas modelēšana
11.10.	Zivju migrācijas. Horizontālās un vertikālās migrācijas, to perioditāte. Zivju iedalījums pēc migrācijas rakstura. Zivju teritoriālais izvietojums un to nosakošie faktori.
25.11.	Zivju starpsugu mijiedarbība un biotiskās attiecības.
02.12.	Patstāvīgā darba sagatavošana semināram. ??
09.12.	Seminārs
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.	Centrālās Baltijas jūras ekosistēma, zivju mijiedarbība un to nosakošie vides faktori.
30.12.	Tests



## Literatūra:





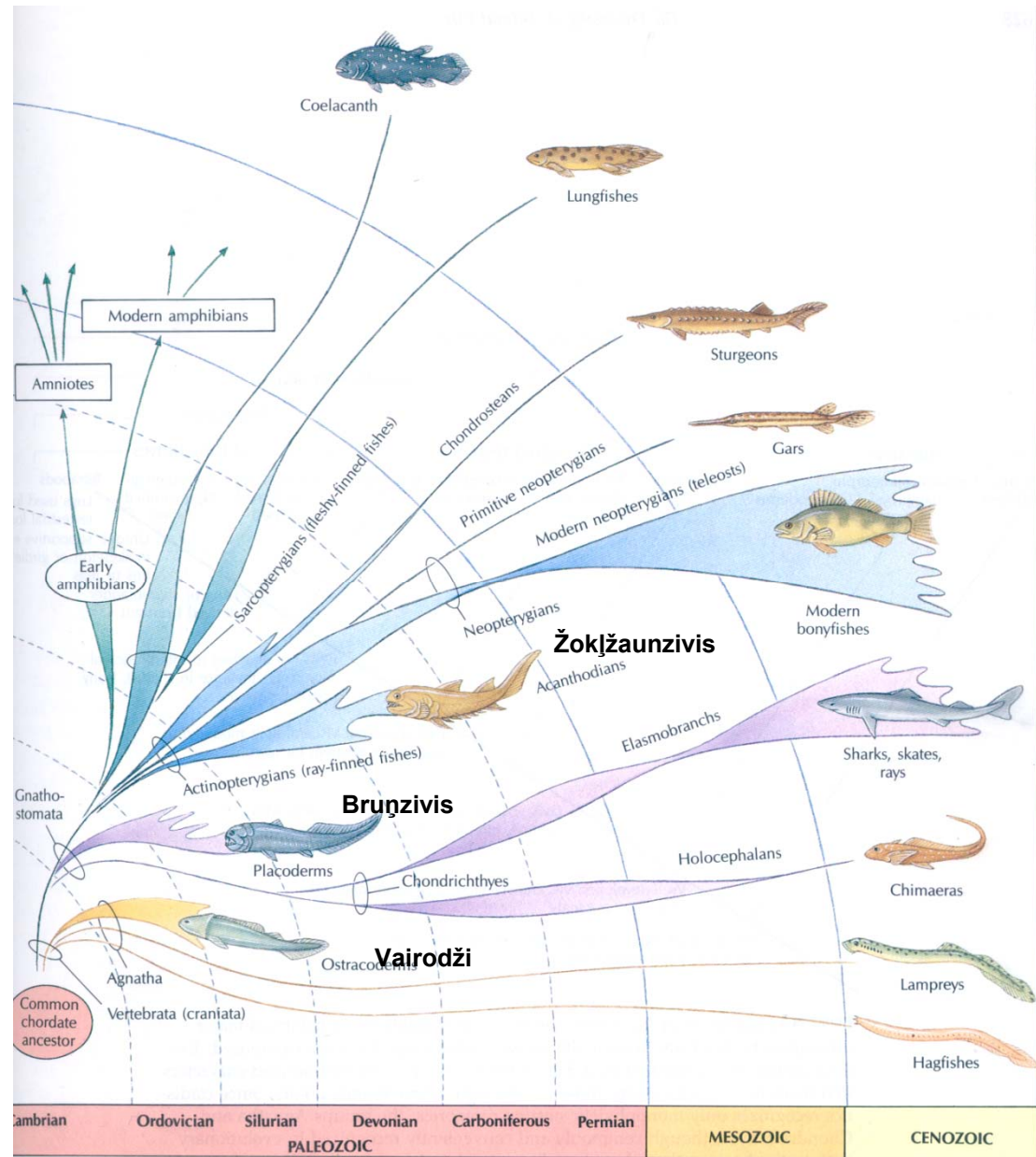
# Kas ir zivs?

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

**Vai nēģi un miksīnas ir zivis?**



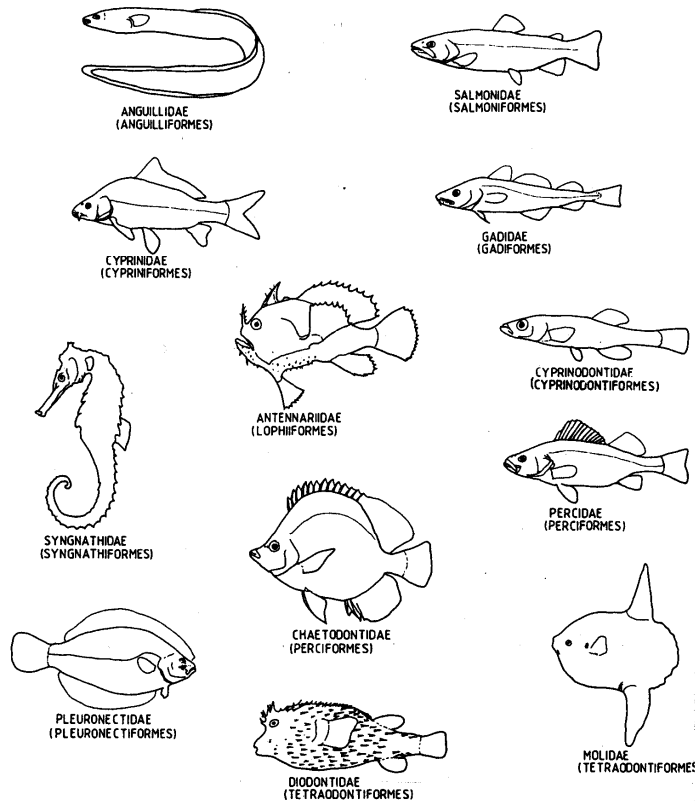
# Izcelšanās:





## 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	252
Gonorynchiformes	4	7	27
Cypriniformes	6	256	2 422
Characiformes	10	252	1 335
Siluriformes	31	400	2 211
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	1 160
Perciformes	150	1 367	7 791
Pleuronectiformes	6	117	538
Tetraodontiformes	8	92	329
<b>Totals</b>	<b>409</b>	<b>3 867</b>	<b>20 806</b>

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 - vējzivis
- 3) Sāniski saplacinātas - plekstveidīgās,
- 4) Čūskveida, apaļš – zutis
- 5) Lentveida - lentzivis
- 6) Lodveida - zaķzivis
- 7) Plakanas (dorso-ventrali) - (rajas)

Berzes samazināšanai kalpo gļotas

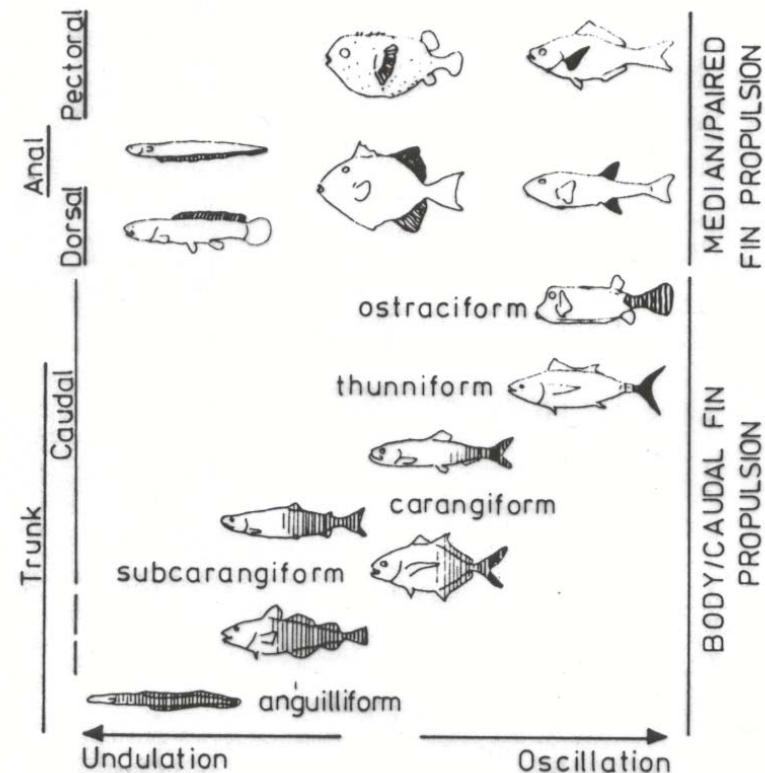
Ķermeņa forma , kustības un dzīvestils ir cieši saistīti

Spuru loma:

Ātrums - astes spura

Muguras un anālās spuras darbojas kā ķīlis

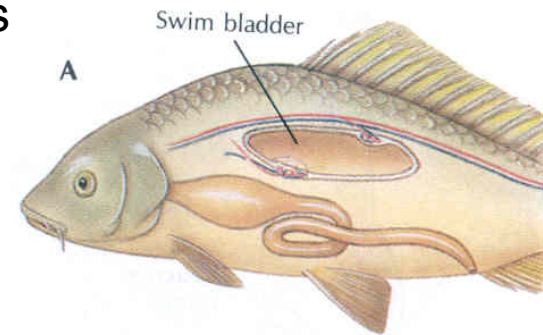
Vēdera un krūšu spuras stūrēšanai un stabilitātei



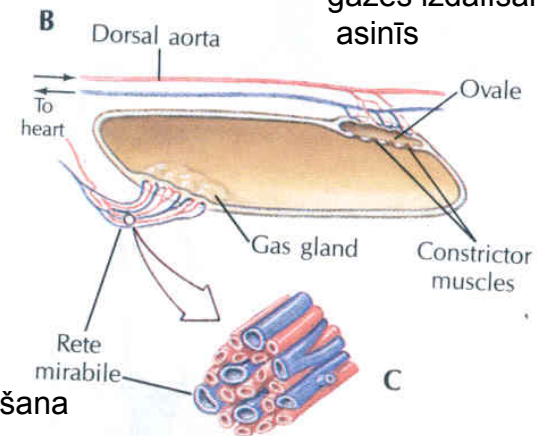


## 2. Neitrālā peldspēja

- 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; aknu tauki)



Ovālais ķermenis –  
gāzes izdalīšana/absorbēšana  
asinīs

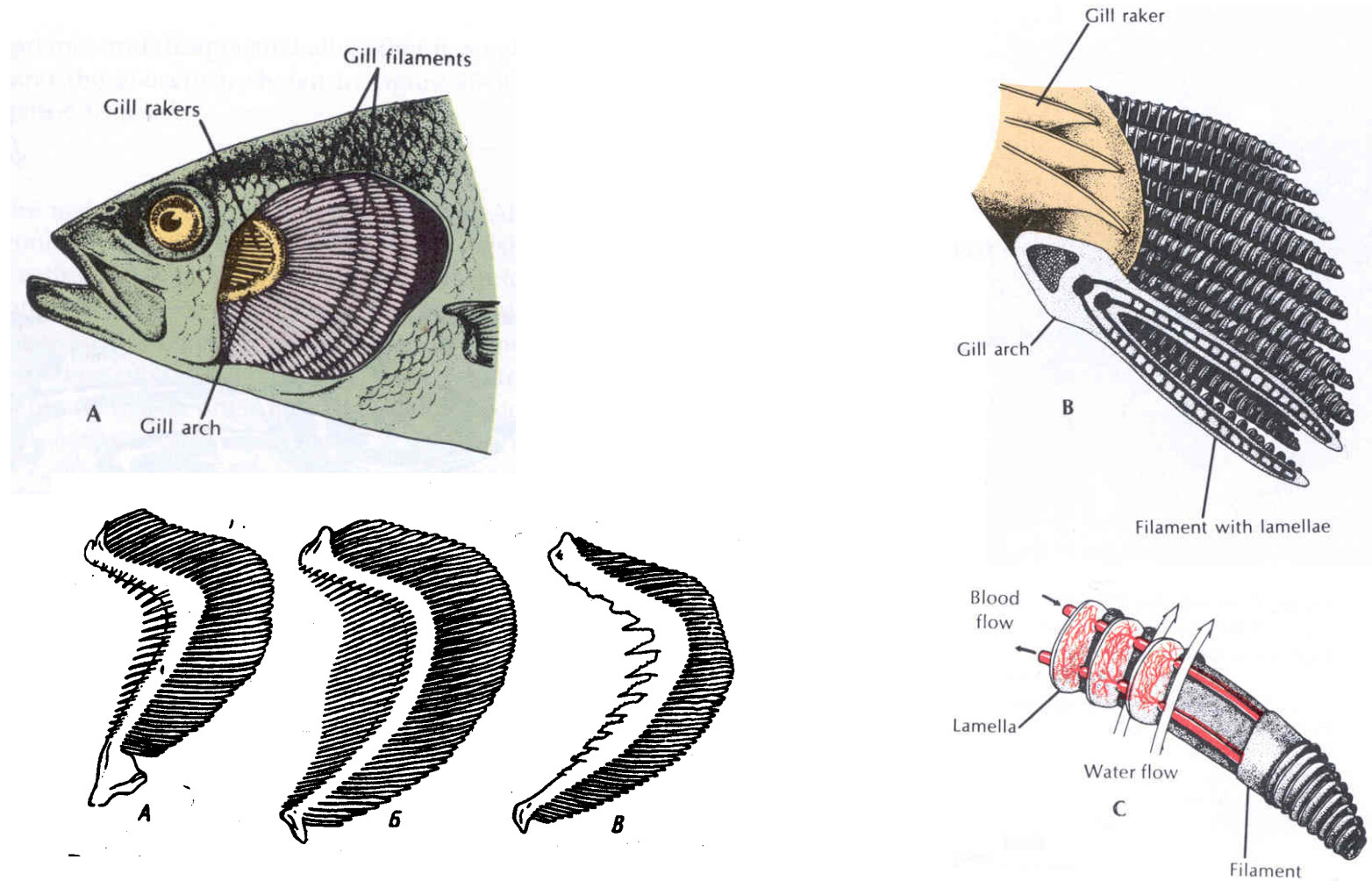


Sarkanais ķermenis –  
gāzes uzņemšana/ražošana



## Zivju pielāgošanās ūdens videi

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

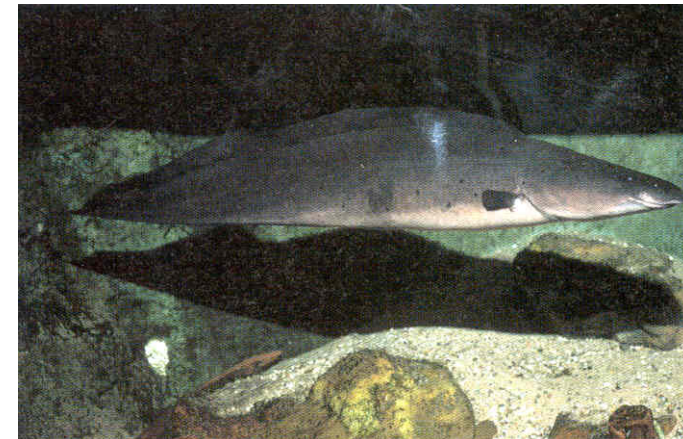
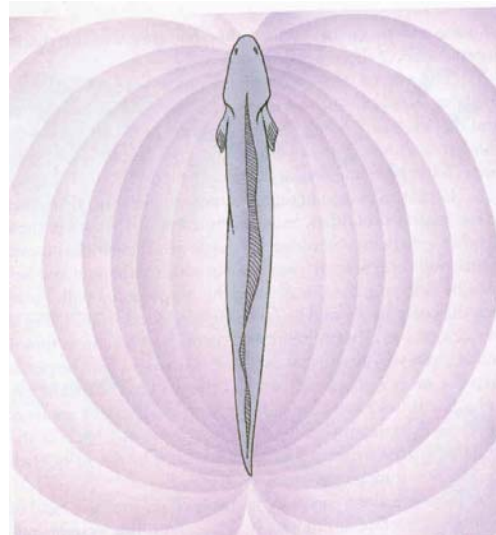
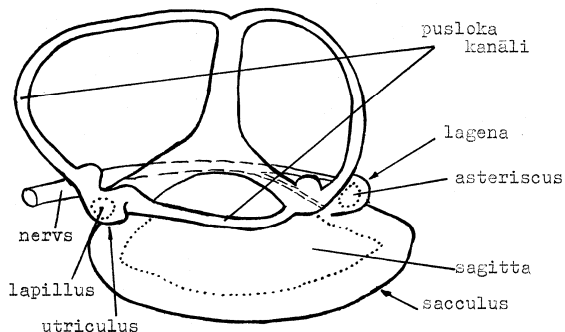




## Zivju pielāgošanās ūdens videi

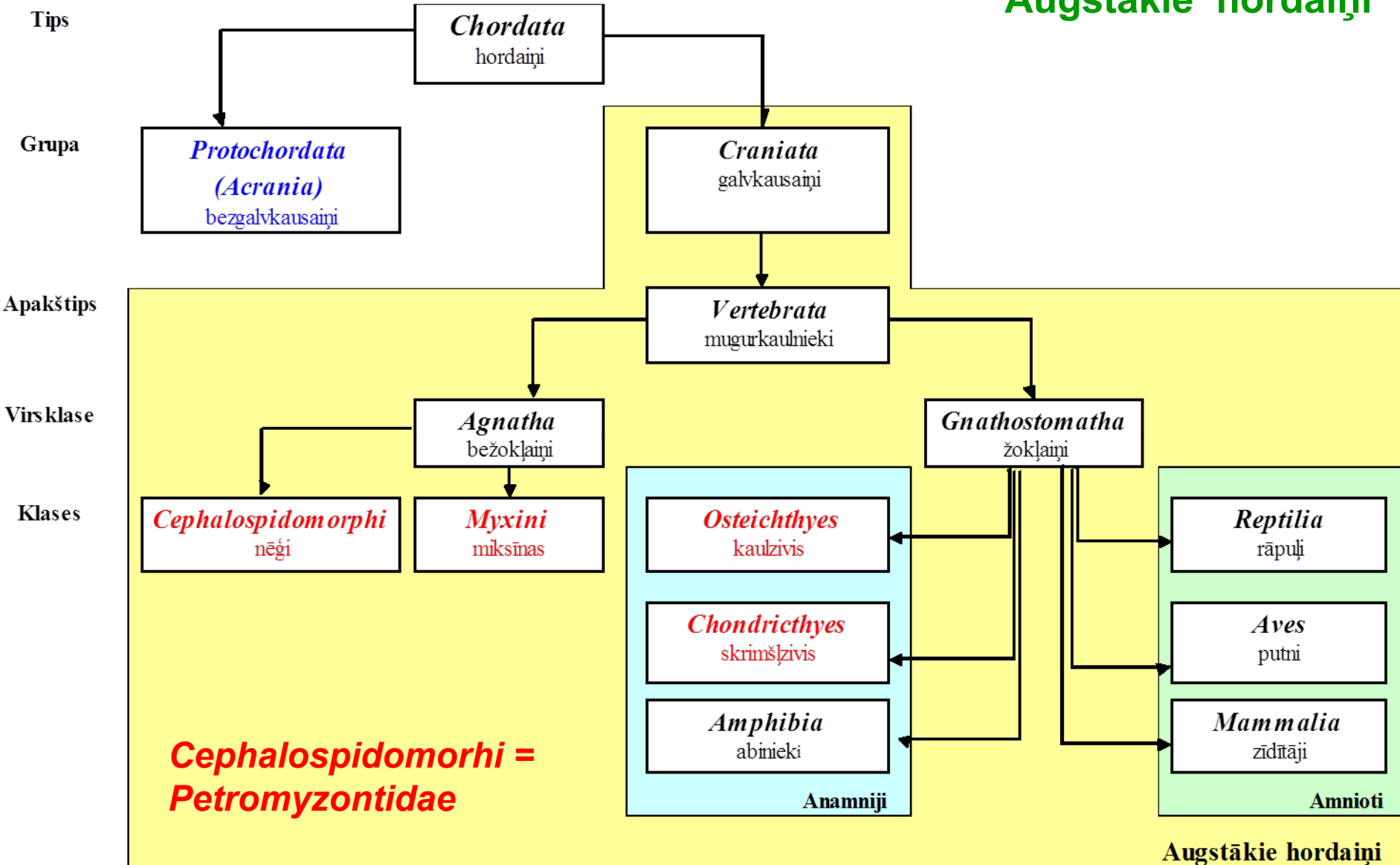
### 4. Sensoru sistēma (redze, dzirde, sānu līnijas sistēma, elektrovadītspēja, garšas izjūtas).

- 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 Cephalospidomorphii** – cephalpspidomorfi/nēģi

**Virsklase Gnatostomata** – žokļaini

**Klase Chondrichthyes** – skrimšļa zivis

Apakšklase *Elasmobranchii* – plātžaunī

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

Apakštips *Cephalochordata* – lancetnieki

Apakštips *Craniata* – galvkausiaiņi

Virsklase *Myxini*

Klase *Myxini* – miksīnas

Virsklase *Petromyzontomorpha*

Klase *Petromyzontidae* – nēģi

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 *Coelecanthomorpha* – 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 *Lampridomorpha* - lampridas (saules zivis, siļķu karalis uc)

Virskārta *Polimixiomorpha* - bārdzivis

Virskārta *Paracanthopterygii* – mencas un makšķerniekvivis

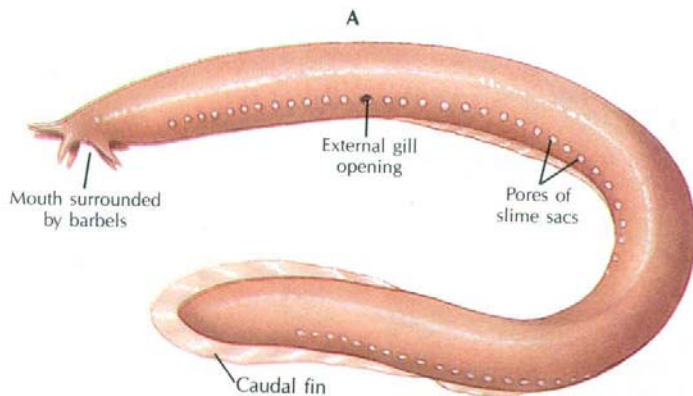
Virskārta *Acanthopterygii* – dzelkņstarzivis (asari, plekstes, stagari, kefales, skorpēnas,

tunči, makreles uc)

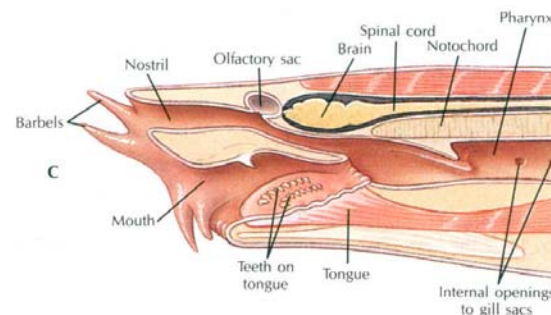


## Klase: Miksīnas (*Myxini*)

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



*Myxine glutinosa*



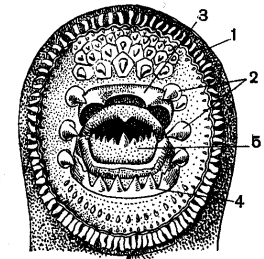






## Klase: nēģi jeb cefalospidomorfi (*Cephalospidomorfi*)

- Ķermeņa forma ir zušveidīga, šķērsgriezumā - ovāla;
- Nav pāra spuru;
- Kaulu nav. Skeletu veido saistaudi un skrimšji. 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;
- Nēģiem salīdzinot ar citiem hordaiņiem izvadorgāni ir pāra vidukļa nieres – *mesonephros*
- Nēģi ir šķirtdzimuma dzīvnieki. Aupaugļošanās ir ārēja;
- Nervu sistēma primitīva. Muguras smadzenes un perifērā nervu sistēmas ir autonomas;
- Māņu orgānu sistēma vienkārša: ožai - nepāra nāss, sānu līnijas orgāni, pieaugušiem

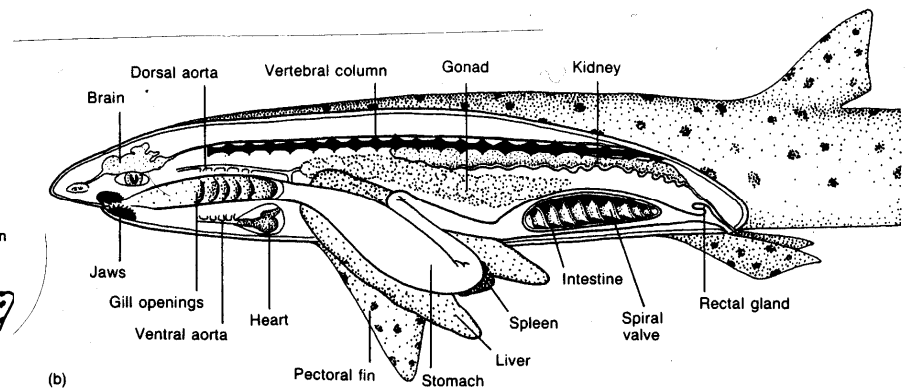
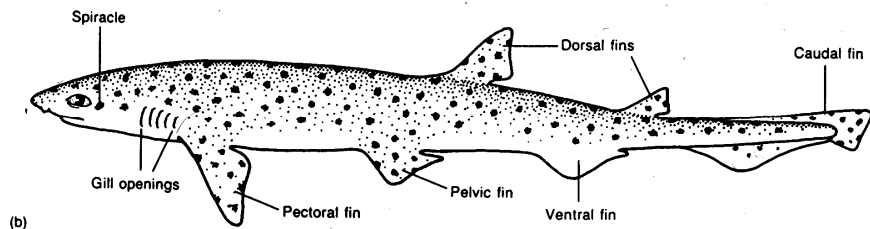




## Klase skrimšļzivis – *Chondrichthyes*

### 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;
- 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);
- Elpošanas sistēma sastāv no 5-7 žaunu lokiem
- Nav peldpūšļa un plaušu;
- Izvadsistēmu veido vidukļa jeb mezonefriskās nieres. Asinis ir isoosmotiskas vai hiposmotiskas attiecībā pret jūras ūdeni. Augsts urīnvielu saturs asinīs;
- Maņas orgāni ir oža, sānu līnijas sistēma, elektrosensīcija. Redze ir vidēji labi.
- Šķirdzimuma īpatņi, pāra gonādas, vairošanās dziedzeri atveras kloākā: apauļošanās iekšēia: oldzīvdzemdēšana, dzīvdzemdēšana.



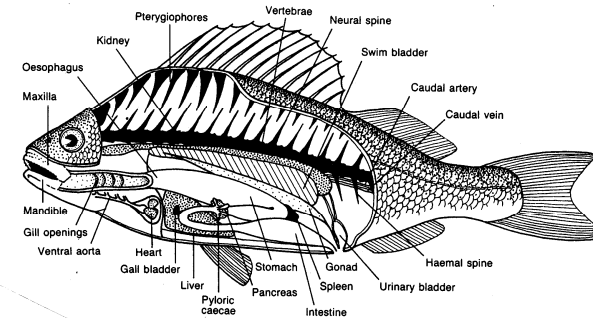
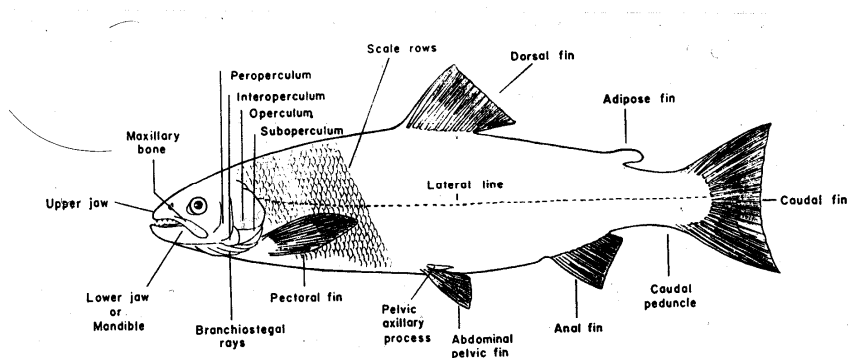
Šļāktuvīte (*spiraculum*) – paliekas no pirmā žaunu loka



## 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*;
- Vairumā gadījumu ir peldpūslis;
- **Asinsrites sistēma** - asinis satur sarkanos asinsķermenīšus;
- **Izvadorgānu sistēmas** pamatā zivīm ir nieres;
- **Zivju maņu orgāni** ir **ožas orgāni**, **garšas pumpuri**, kuri atrodas mute gļotādā vai arī koncentrēti virs galvas, uz taustekļiem un dažreiz uz spuru stariem; **sānu līnijas orgāni**, kas kalpo kā seismosensorais orgāns, **taustes orgāni** - ādā esoši taustes ķermenīši uz lūpām, taustekļiem un spuru stariem, **redzes orgāni** zivīm ir acis, **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*)

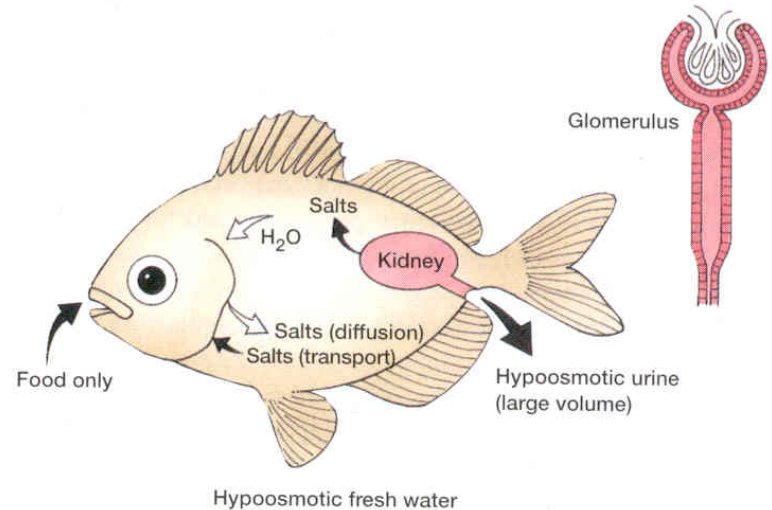
### Osmoregulācija:

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

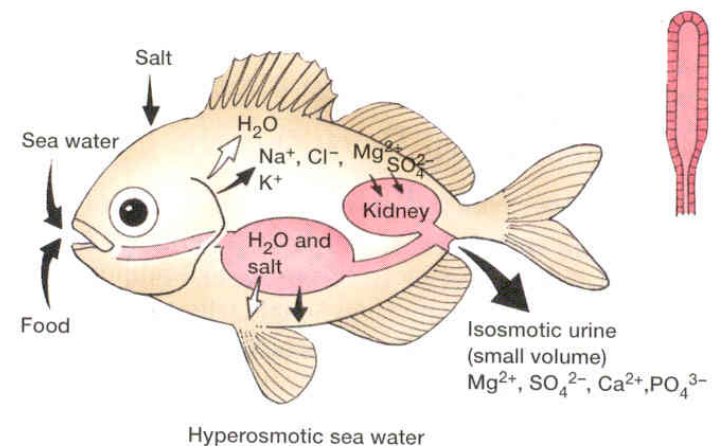
**Jūras ūdens** – osmotiskais spiediens audos mazāks nekā vidē (var zaudēt ūdeni). Pielāgošanās rezultāta zivis ierobežo ūdens izdalīšanos un kompensē to dzerot jūras ūdeni. Liekos sāļus izdala caur žaunām vai ar ekskrementiem.

*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*

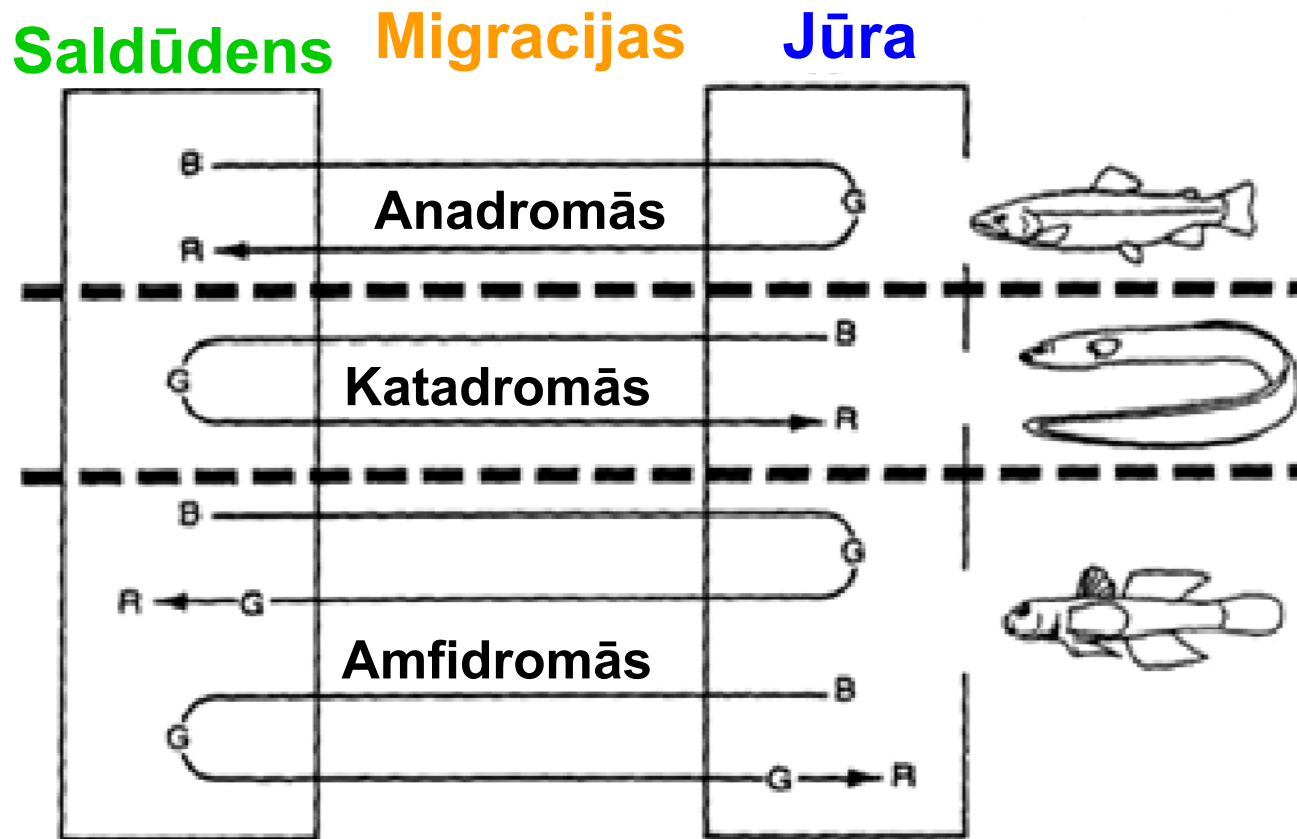
Amfidromās: aiu (*Plecoglossus*  
*altivelis*)

## *Nikoļskis*

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



## Diadromo zivju evolūcija:

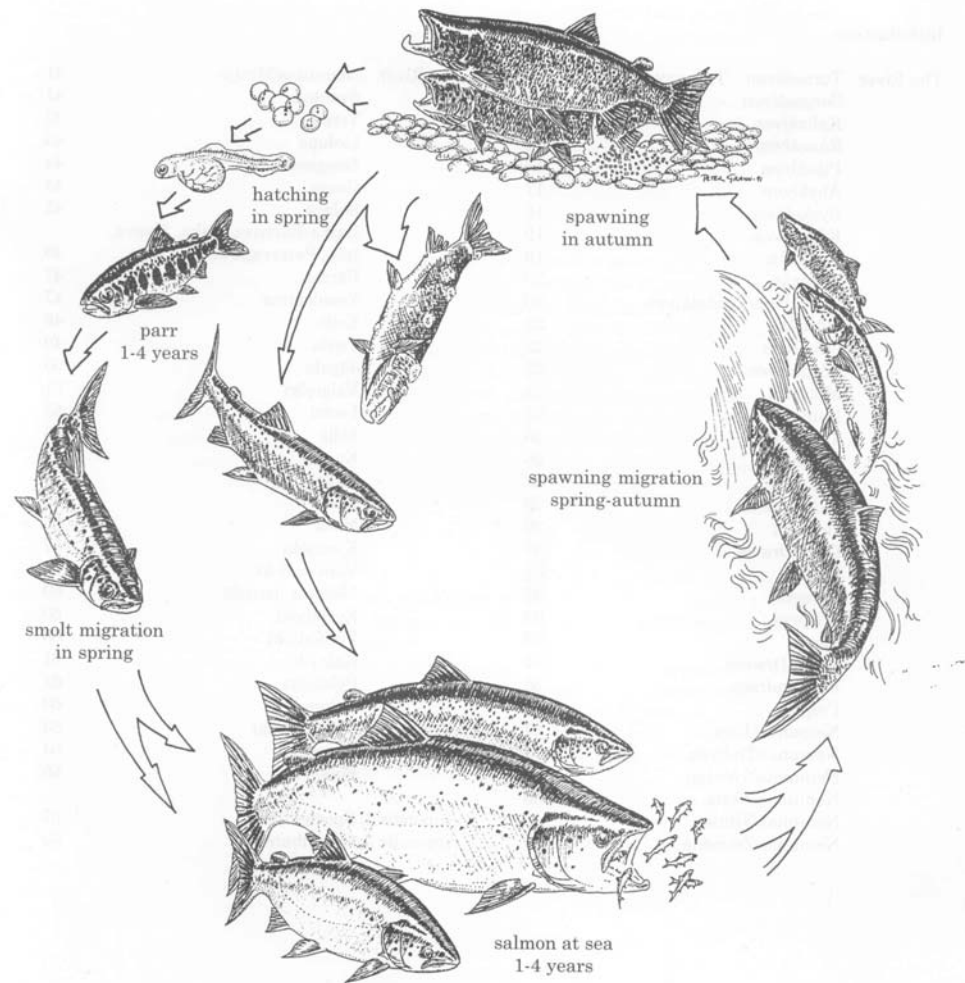


B: dzimšana, G: augšana, R: vairošanās



## Diadromās zivis:

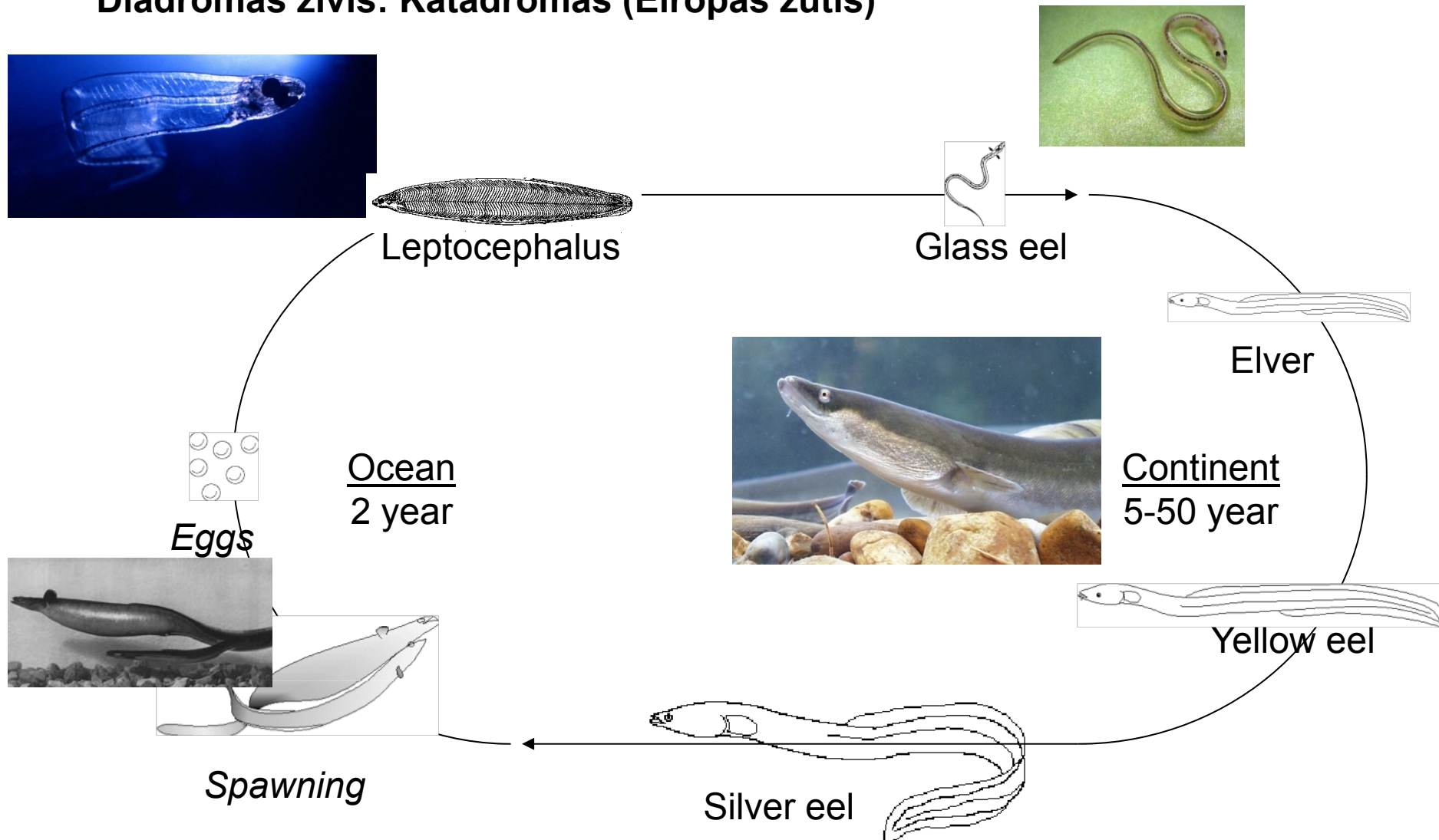
### Piemēri: anadromās migrācijas (Baltijas lasis)





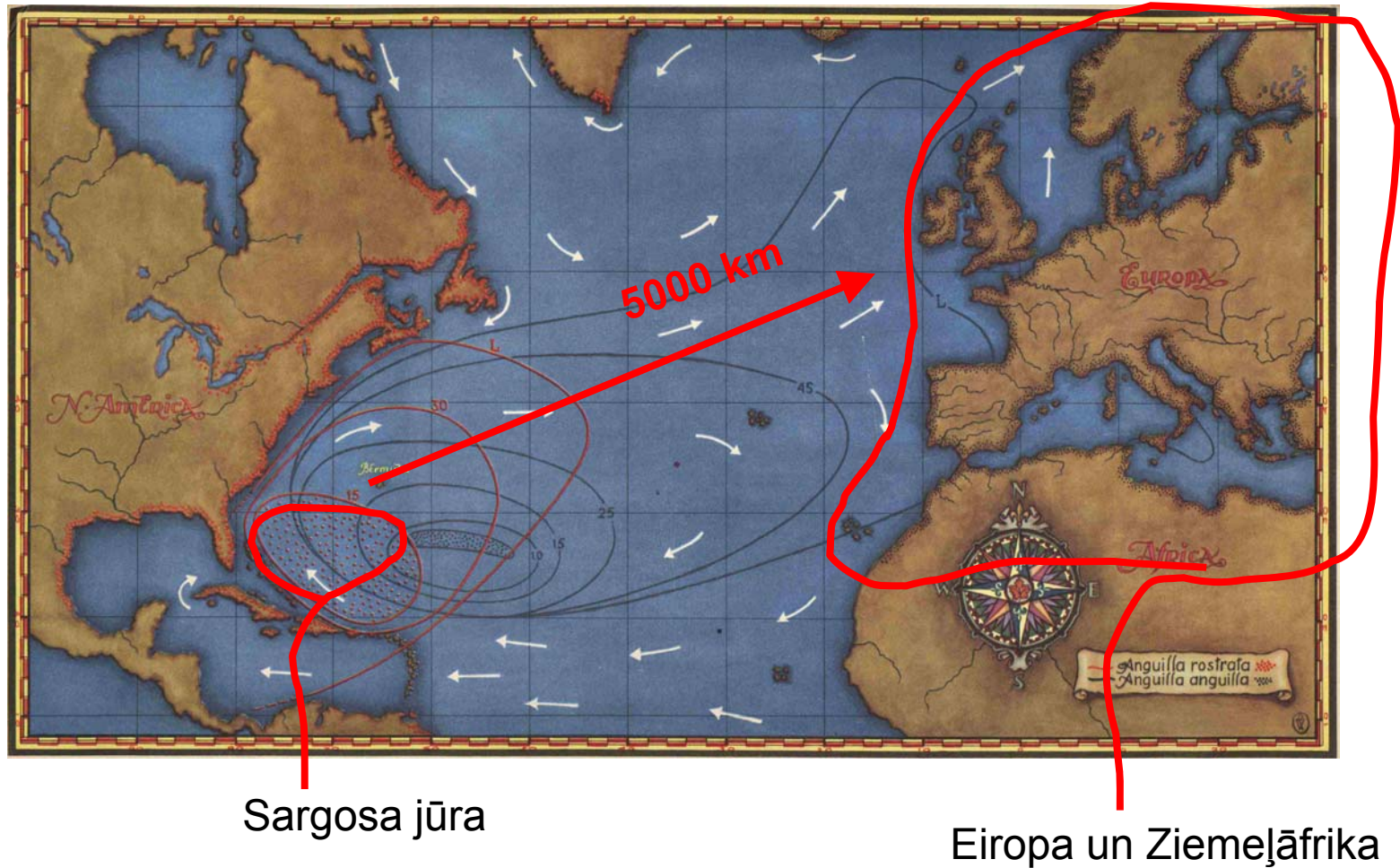


## Diadromās zivis: Katadromās (Eiropas zutis)





## Diadromo zivju evolūcija:



Sargosa jūra

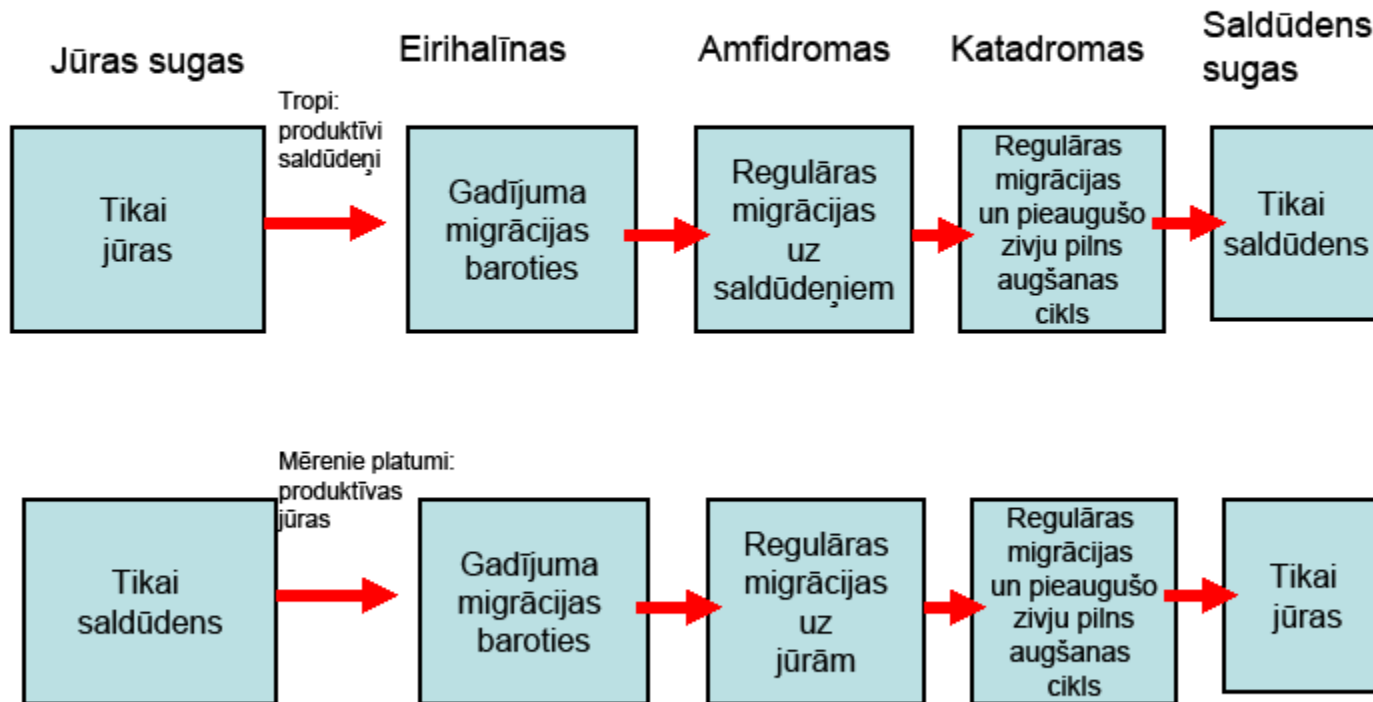
Eiropa un Ziemeļāfrika



# Diadromo zivju evolūcija:



## Diadromo zivju evolūcija:

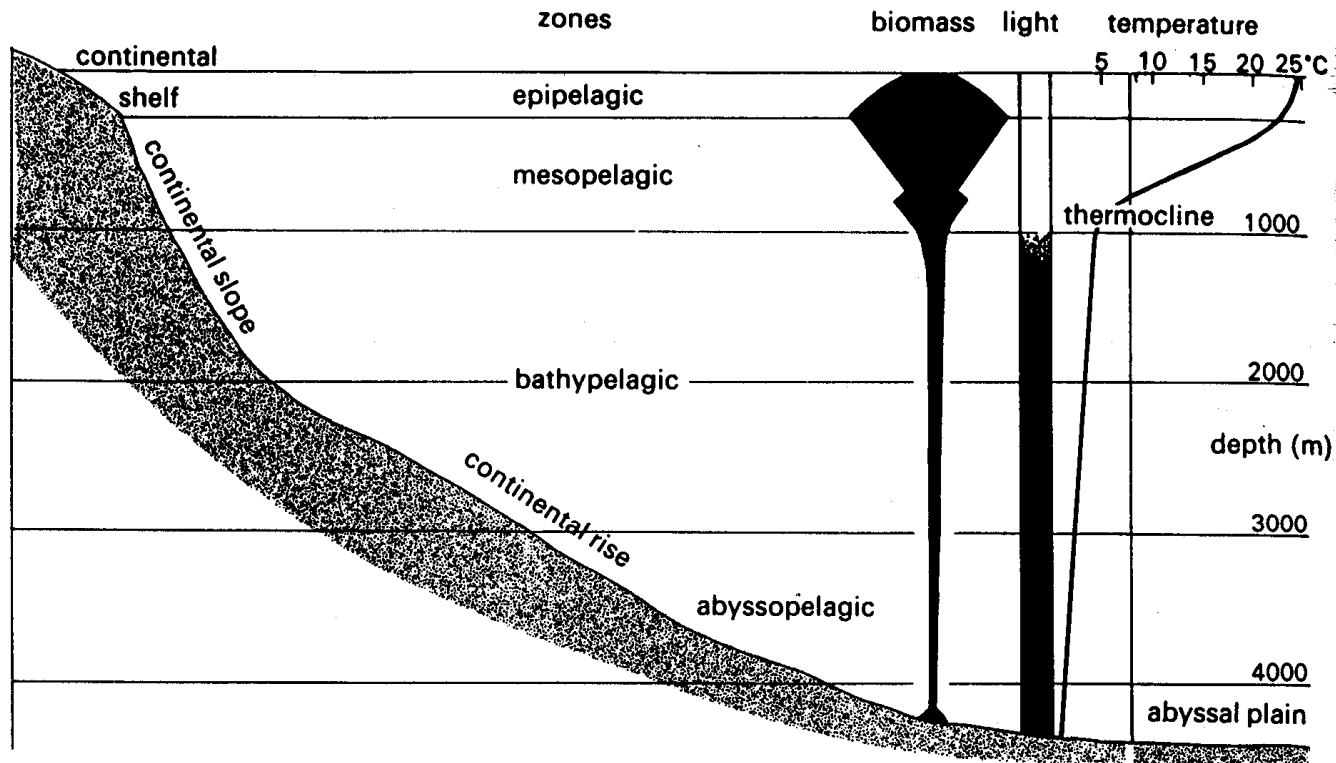


Diadromās zivis: no evolūcijas viedokļa sens dzīves veids

Pēc Gross (1987)

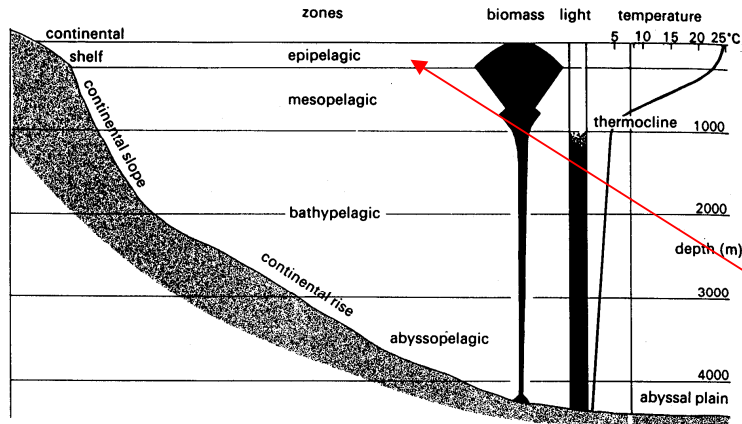


# Jūru un okeānu zonējums

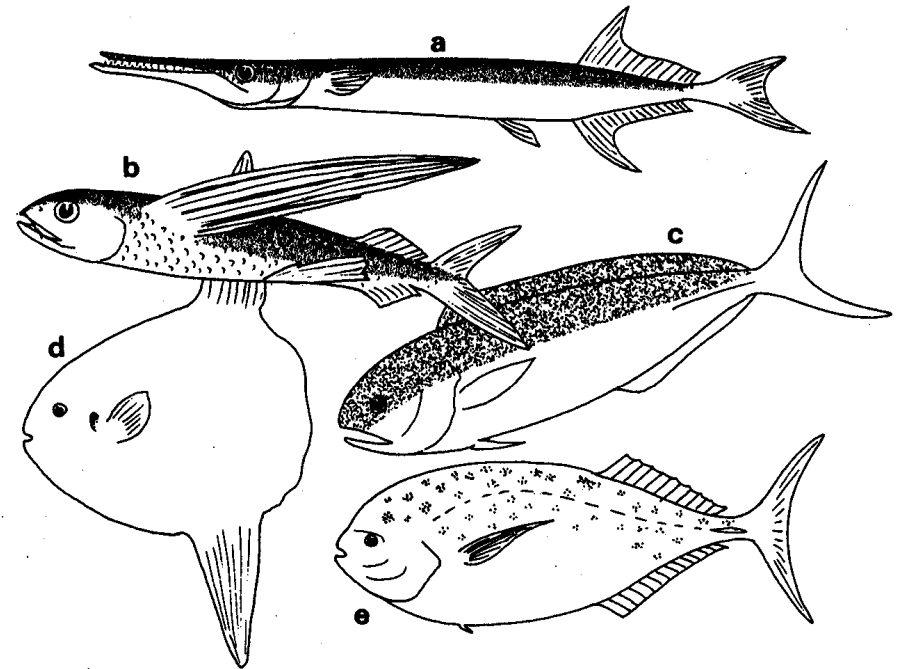




# Okeānu zivis



## 1. Epipelagiāla zivis

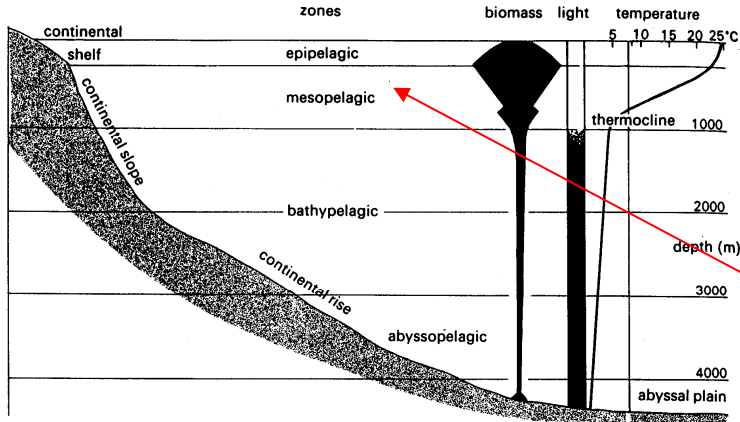


~2500 sugu, līdz 100m dziļumam  
 Fauna bagātāka siltajos rajonos, bet var migrēt uz augstākiem ūdeņiem nārsta laikā  
 Parasti gaišs vēderdaļa un tumši zila mugura  
 Daudzu zivju sugu kāpuri  
 Galvenokārt pelaģiskas  
 Lielas (*tunčveidīgās*) un mazas zivis (*medūzzivis*)

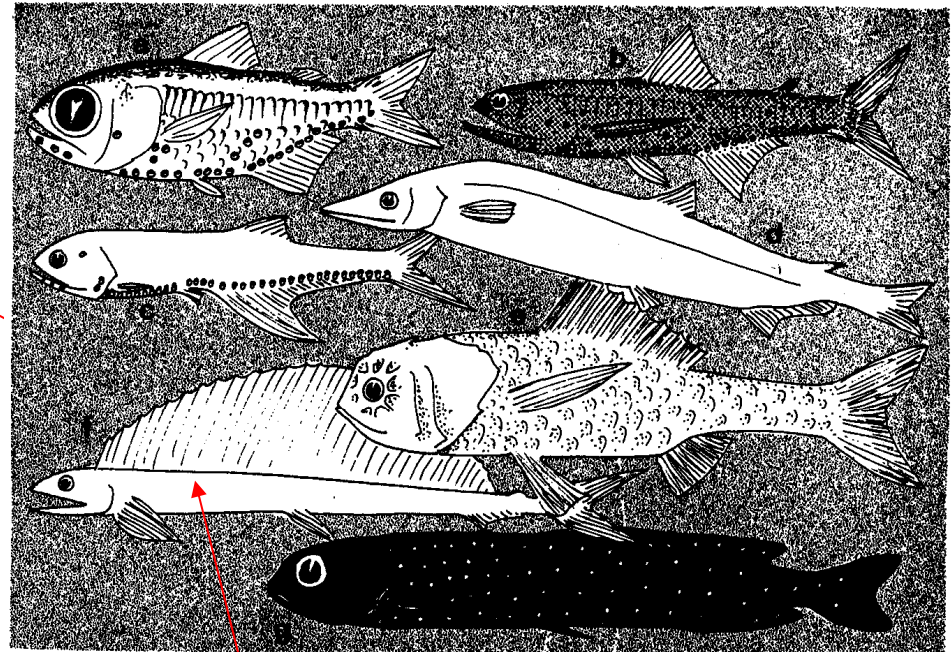
Figure 2.2 Epipelagic fishes (not to same scale). (a) garfish (*Tylosaurus*); (b) flying fish (*Exocoetus*); (c) dolphin (*Coryphaena*); (d) sunfish (*Mola*); (e) louvar (*Louvarus*). After Fitch and Lavenburg (1971) *Marine Food and Game Fishes of California*. California University Press; and Herre (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 termoklā, dziļumos, kur iespiežas gaisma

Mazas zivis < 30cm (laternzivis pat zem 10cm), ir arī lielas (2m – lancetzivis, lielmutes haizivis)

Daudzām raksturīgas vertikālās migrācijas (ne visas), sekojot zooplanktona migrācijai

Lielās plēsējas nemigrē

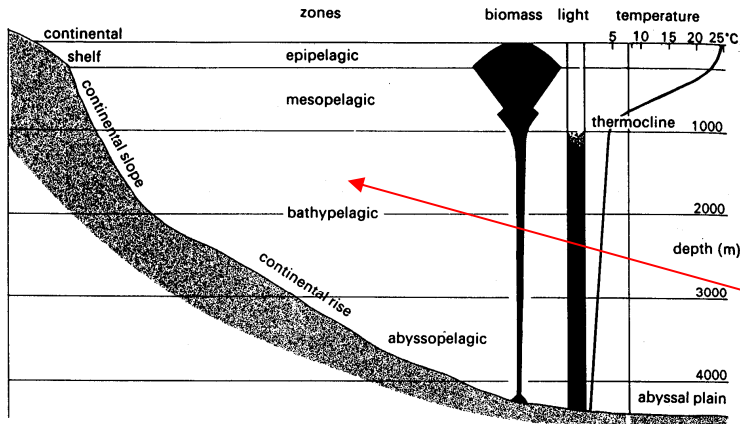
Ir klātas ar sudrabainām zvīņām (izņēmumi), ir gaismas orgāni (komunikācija un maskēšanās) un lielas acis

Var būt daudz neatklātu sugu

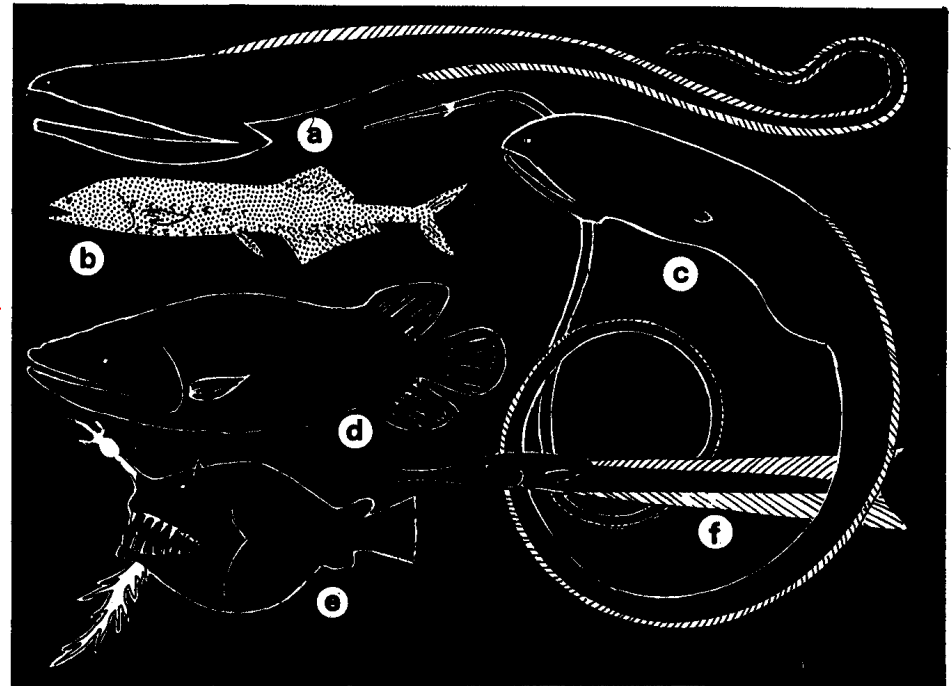
Parasti nav lielas (izņēmums – lielmutes haizivis)



## 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)

Dominē tumšs ķermeņa krāsojums

Muskuļos liels ūdens saturs (95%)

Maza sirds, maz sarkanās muskulatūras

Nav peldpūšļa (gandrīz neitrāla peldspēja)

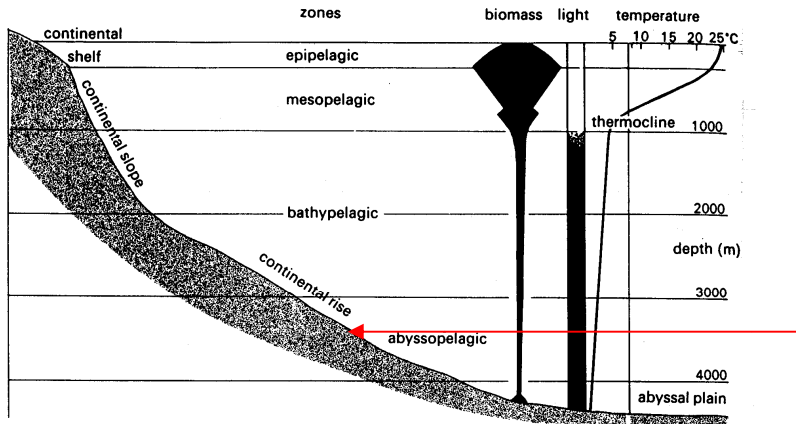
Diezgan nekustīgs dzīves veids

Ir acis, lai gan gaismas nav

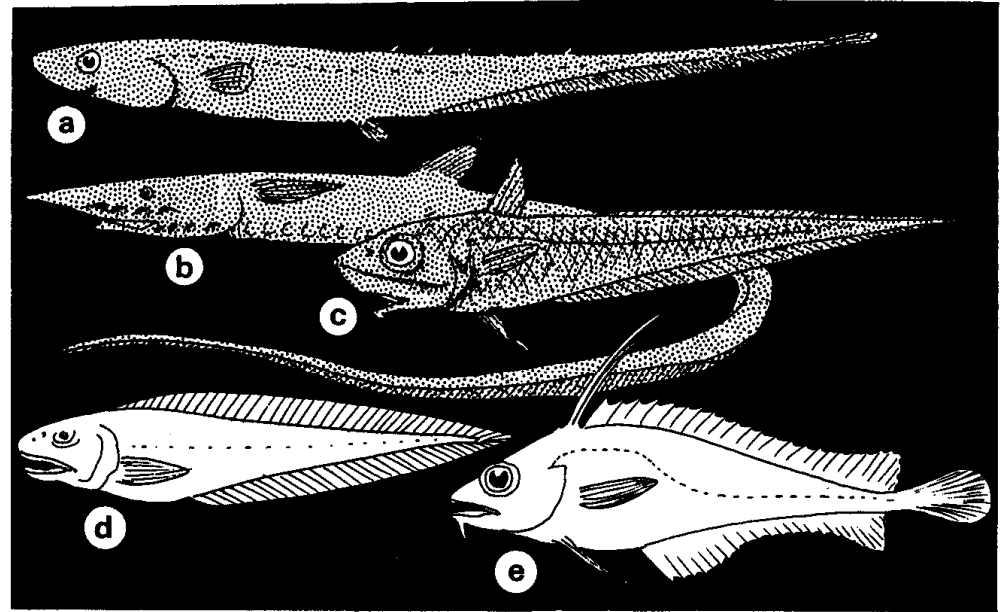
Dzimumatšķirības (tēviņš mazāks)



# 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 **virs grunts**  
~150 sugu

Neitrāla peldspēja, bet kaulzivīm ir peldpūslis (*žurkastes*)

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

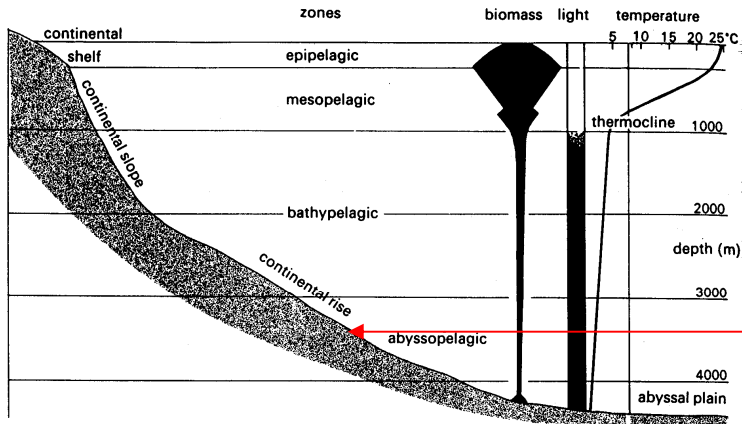
Var veidot diezgan lielas populācijas (*Macrouridae*)

Daudz koncentrējas pie termāliem (vulkānu) fumaroliem





## Okeānu zivis



## Dziļūdens bentiskās zivis

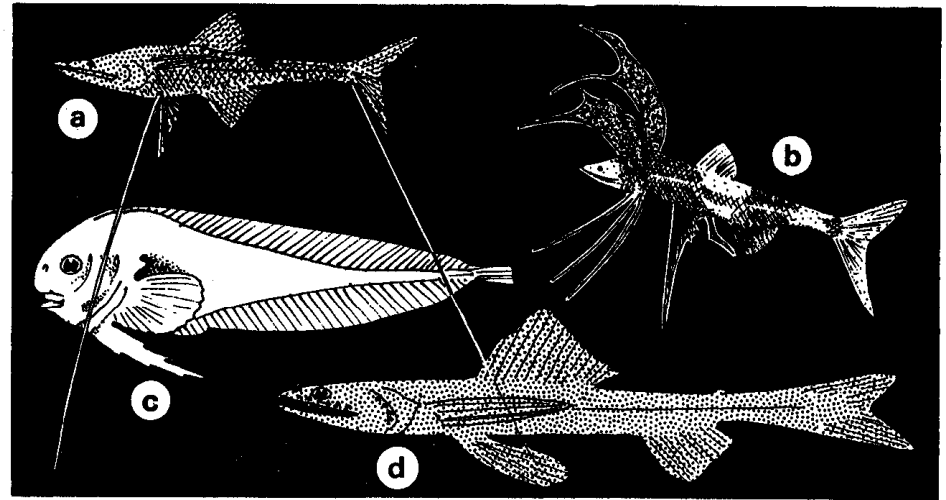


Figure 2.6 Deep benthic fishes (not to same scale). (a) tripod fish (*Bathypterois grillator*); (b) tripod fish (*B. bigelowi*) in fishing attitude; (c) sea snail (*Careproctus*); (d) lizard fish (*Bathysaurus*). After Marshall (1979) *Developments in deep-sea biology*, Blandford Press; Mead (1966) *Mem.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

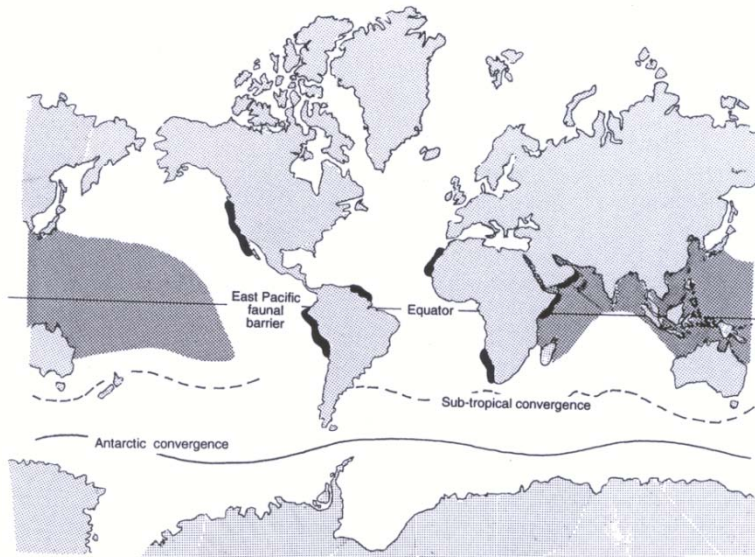


Figure 2.8 The world oceans, showing areas of coral reefs (stippled), coastal upwelling zones of high productivity (black), and the Antarctic and sub-tropical convergences. Modified from Marshall (1965) *La Vie des Poissons*, Éditions Rencontre, Lausanne.

~10 000 sugu, izplatītas platumos 30 N un 30 S  
Izplatītas koraļļu rifu un atolu rajonos ( $t > 18$  deg)  
Spilgts krāsojums (var mainīt diennakts laikā,  
maskēšanās), formu, stratēģiju dažādība

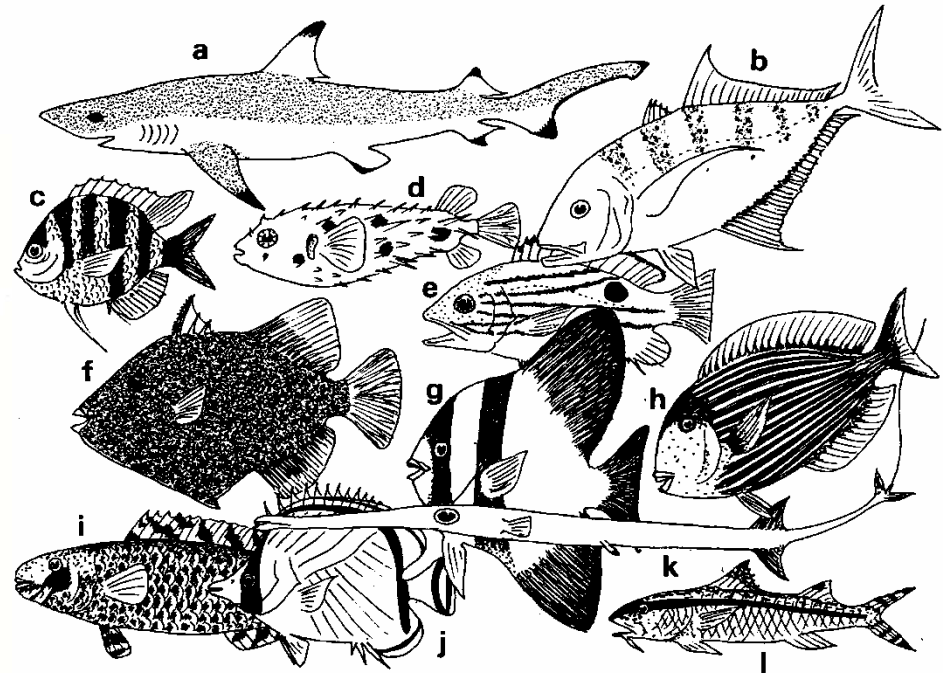


Figure 2.7 Coral reef fishes from the Great Barrier Reef (not to same scale). (a) blacktip shark (*C. melanopterus*); (b) jack (*Caranx*); (c) damselfish (*Abudefduf*); (d) puffer (*Tragulichthys*); (e) snapper (*Lutjanus*); (f) trigger fish (*Cathidermis*); (g) battfish (*Platax*); (h) sturgeon fish (*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.

Filipīnas – 2200 sugu  
Jaungvineja – 1700 sugu  
Lielais Barjerrifs – 1300 sugu  
Florida – 500-700 sugas



## Seklo jūru un piekrastes zivis

### 2. Mēreno un auksto ūdeņu zivis

~1 000 sugu

Izplatītas rajonos ar sezonālām klimata izmaiņām

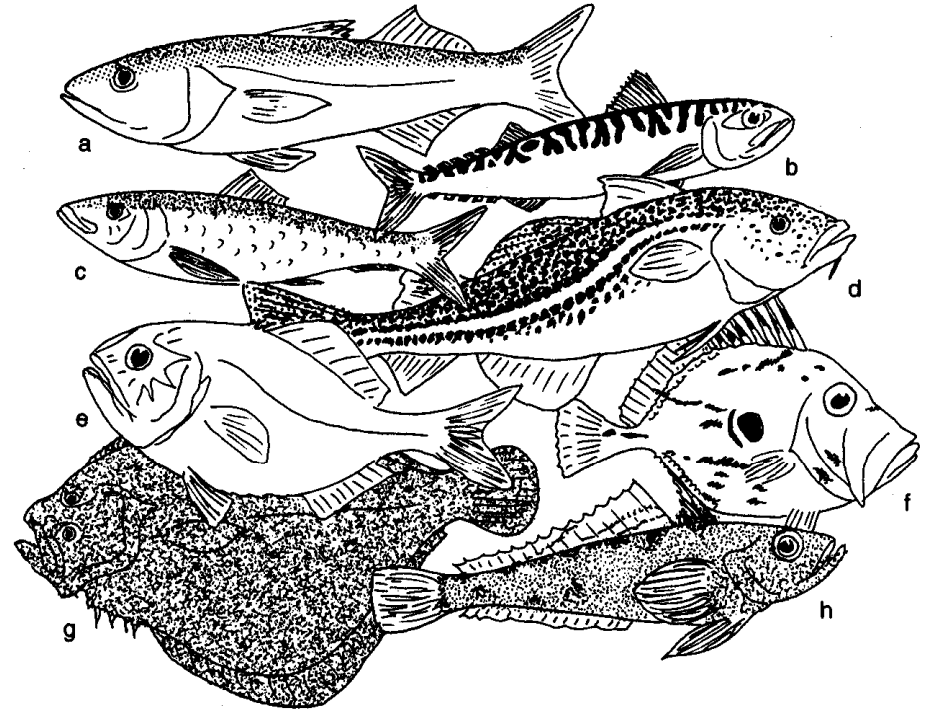
T 0-15 deg

Bentiskas un pelaģiālas

Klusā okeānā > Atlantijas okeānā (līdzīgas dzimtas)

Daudz dzimtas atšķirīgas dienvidu un ziemeļu puslodē

Liela rūpnieciska nozīme (*Peru anšovs*)

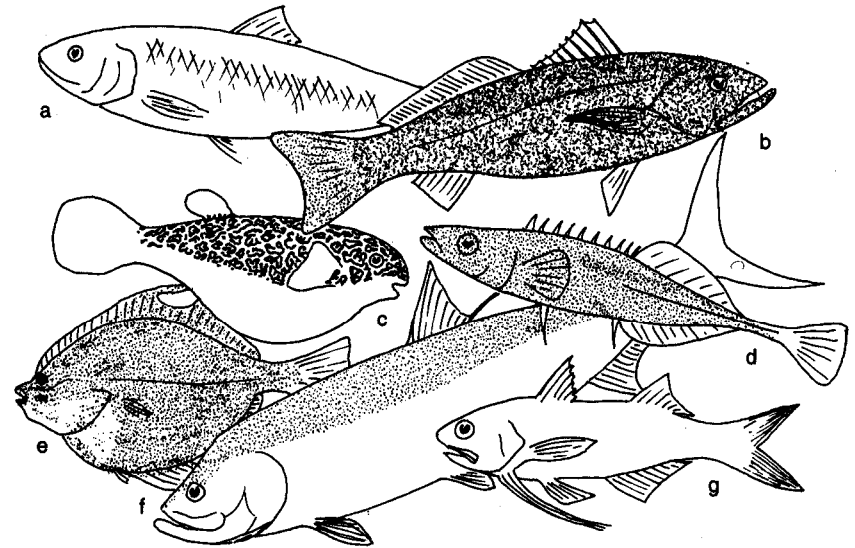


**Figure 2.11** Coastal and shallow sea fishes of temperate and cold waters (not to same scale). (a) bass (*Morone*); (b) mackerel (*Scomber*); (c) herring (*Clupea*); (d) cod (*Gadus*); (e) orange roughy (*Hoplostethus*); (f) John Dory (*Zeus*); (g) turbot (*Scophthalmus*); (h) ice fish (*Notothenia*). 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 (nestabila vide)

Ir gan mērenajos rajonos, gan tropos (mangrovju audzēs)

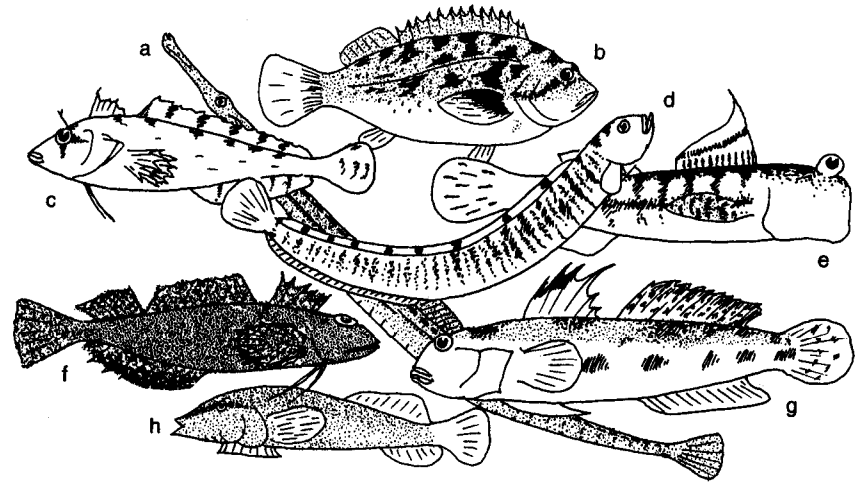
Migrējošas

Duļķainās vidēs – kā dziļūdens zivis (lielas spuras mazas acis)



## 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.

Nelieli izmēri (<20 cm)

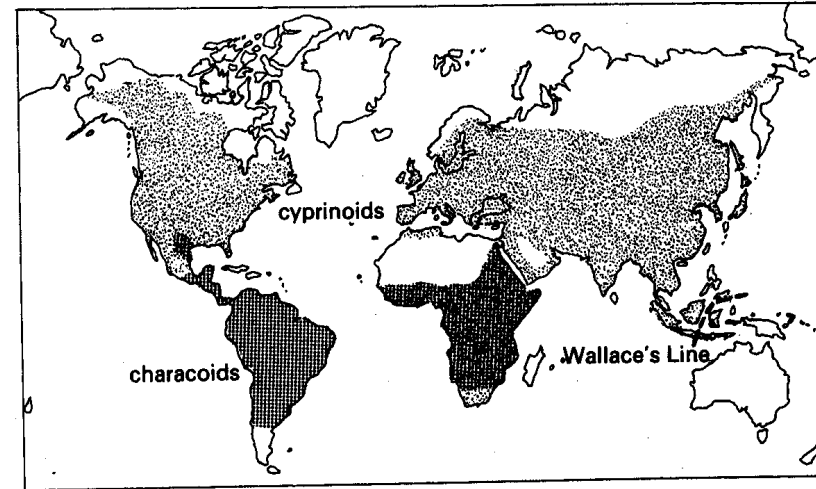
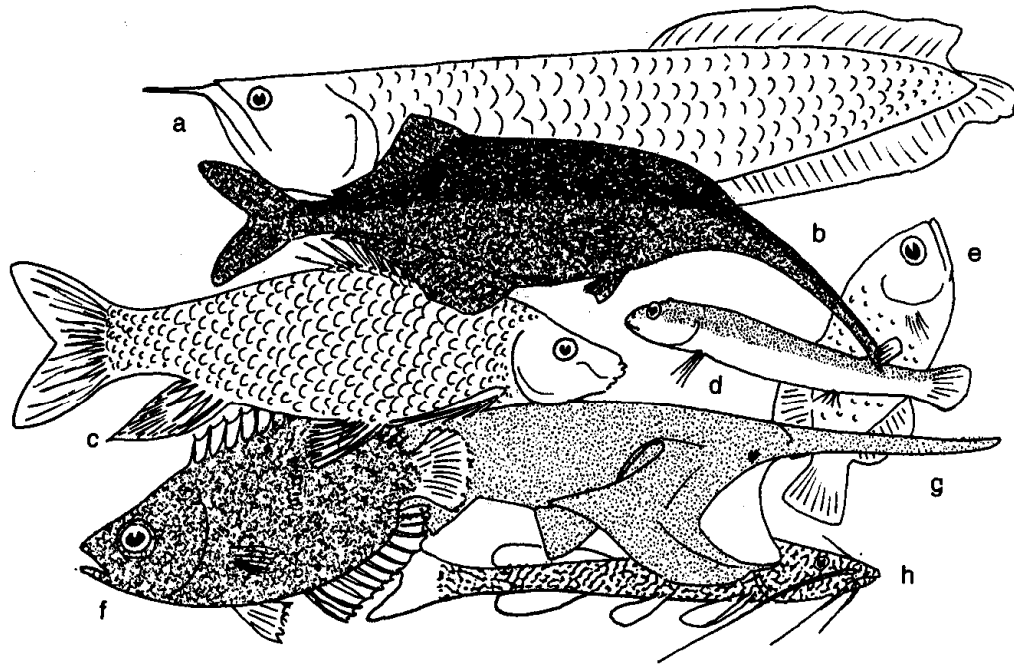
Spuras pārveidotas par piesūcekņiem

Bēguma laikā slēpjas alās, ūdens bedrēs

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)  
Dažu jūras zivju dzimtu pārstāvji ir arī saldūdens zivīm (rajas)  
Diadromās ??