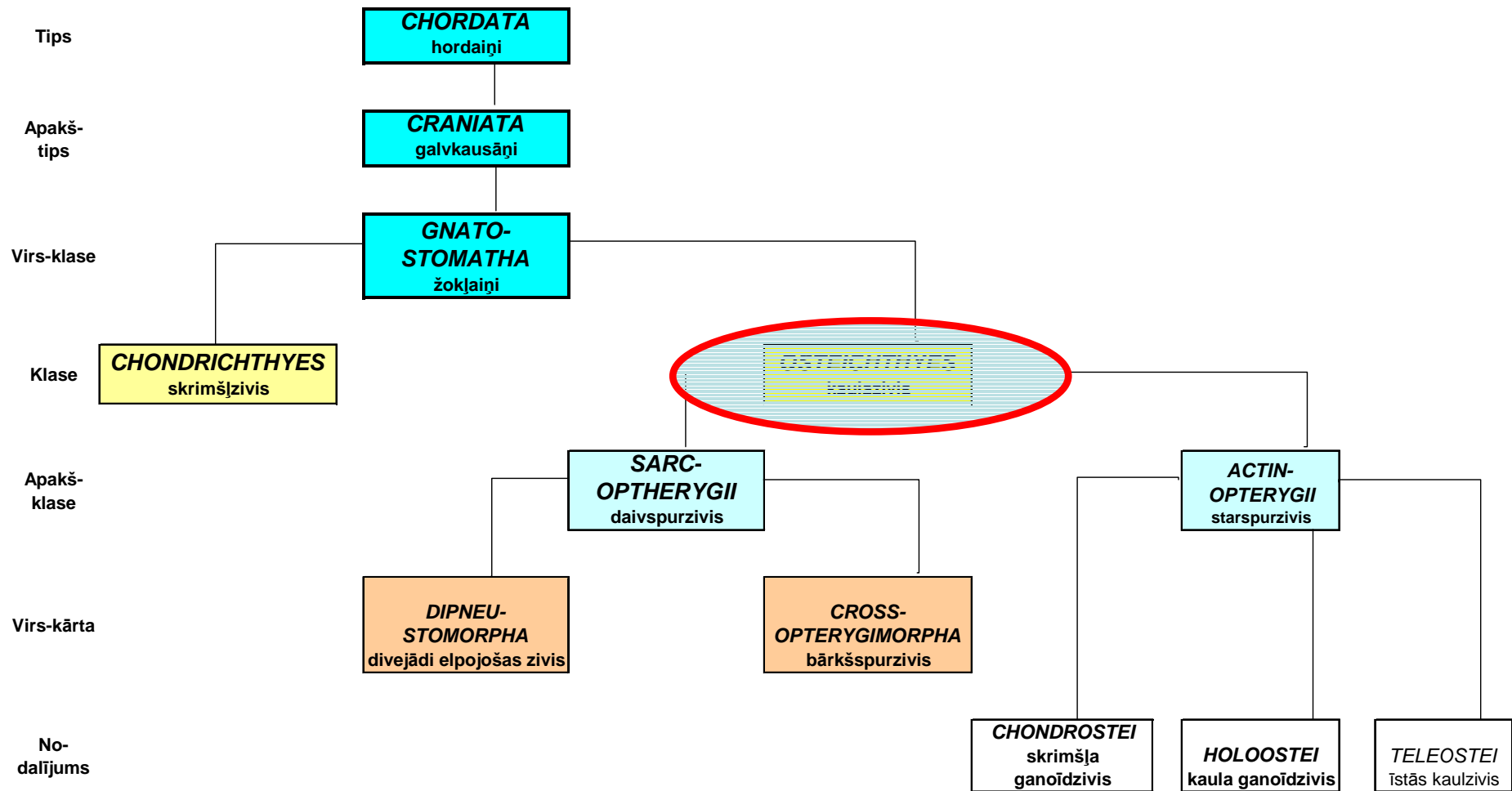




Klase: Kaulzivis (*Osteichthyes*)

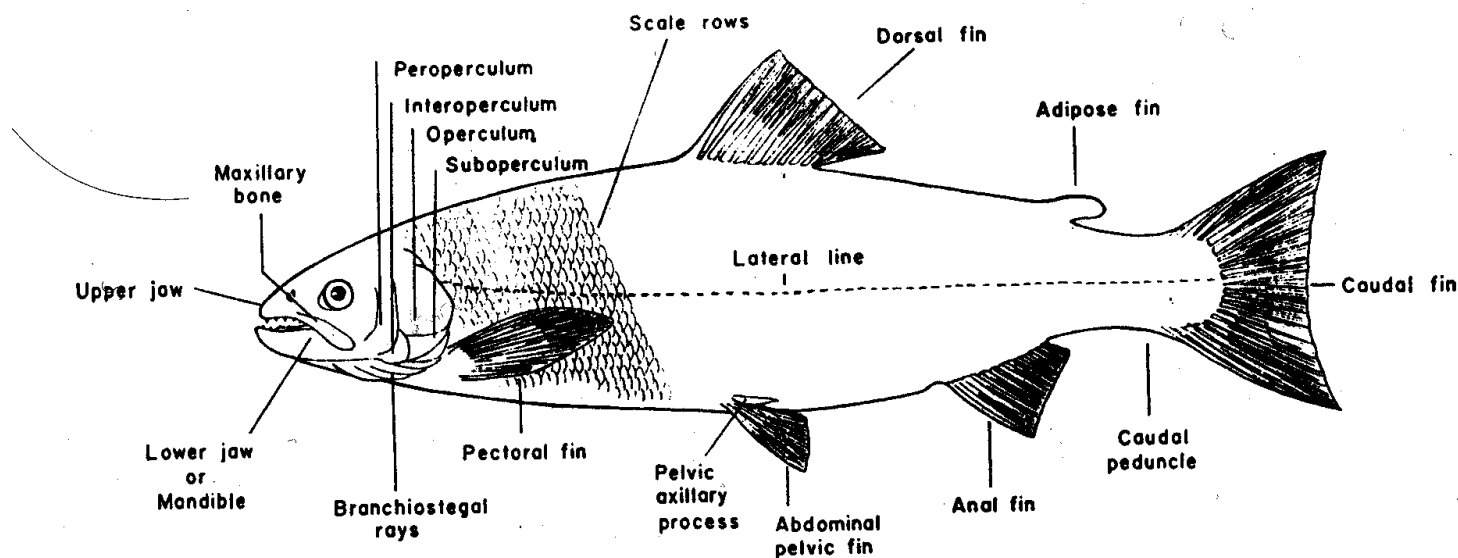




Klase: Kaulzivis (*Osteichthyes*)

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
- Ir pāra un nepāra spuras. Spuru stari veidoti no skrimšļa vai kaula
- **Āda** parasti klāta ar dermālām kaula zvīņām: ganoīdām, cikloīdām vai ktenoīdām; ādā daudz gļotu dziedzeru





Klase: Kaulzivis (*Osteichthyes*)

1. Ķermeņa forma un kustības

Pēc zivju formas var izdalīt:

1) torpēdveida (labi peldētāji) - makreles, lasis

2) bullveida - vē/zivs

4) čuskveida - zutis

5) lentveida - Islandes lentzivis

6) lodveida - zaķzivis

7) plakanas (dorso-ventrāli saplacināts) - rajas

8) plakans (sāniski saplacināts) - plakste

Ķermeņa forma, kustības un dzīvesveids ir cieši saistīti
Berzes samazināšanai kalpo arī gļotas

Spuru loma:

Ātrums - astes spura

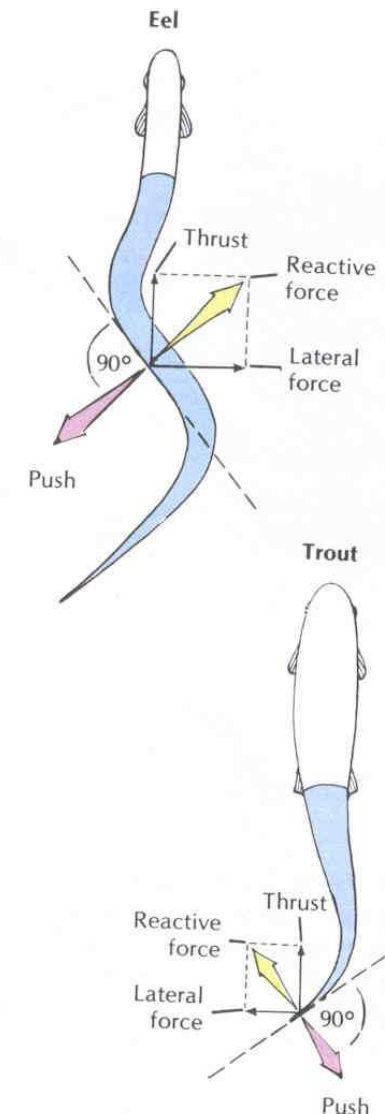
Muguras un anālās spuras darbojas kā ķīlis

Vēdera un krūšu spuras stūrēšanai un stabilitātei

Pelaģiāls

Zālains,
Dūņains
vietas

Piegrunts





Klase: Kaulzivis (*Osteichthyes*)

Zivju morfoloģiskā pielāgošanās barības uzņemšanai

1) Mutes forma un pozīcija

- gala mute
- apakšējā
- augšējā

Barības iegūšana ir saistīta ar mutes uzbūvi un funkciju un tās var iedalīt:

- tvērējmute- liela, žaunu bārkšu maz, zobi, aizsargā tikai lapiņas, bet ne filtrē
- piesūcekļmute- žokļu nav, zobi ir pārragojušies pauguru veidā;
- sūcējmute- trubiņas veidā, bez zobiem jūras adatas;
- smalcinātājveida - knābjveidīga ar zobu plātnītēm vai dzeloņiem, lai sasmalcinātu cietās bezmugurkaulnieku bruņas (rajas un vilkzivis);
- Planktonēdājmute - sīki zobi vai to nav, lielas žaunu bārkstis, sietveidīgas (sīgas);
- Perifitonēdājmute - barojas ar augu apaugumiem. Apakšlūpai ir asa griezējmalā, kura var būt klāta ar ragveida apvalku, zobu nav, apakšmute.

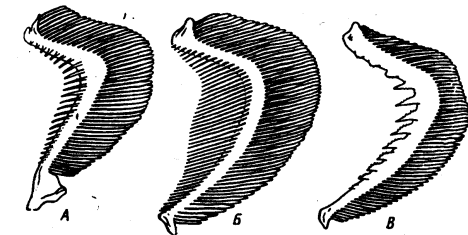
2) Zobi uz žokļiem un augslejām (zobu maiņa visu dzīves laiku)

3) Rīkles zobi – modificēties 5 žaunu loks (karpveidīgajām zivīm)

4) Žaunu bārkstis

5) Piloriskie piedēkļi, jo vairāk barībā ir zivis, jo to laukums ir lielāks

5) Zarnu trakta garums. Dzīvniekēdājām un zivīm bez kunģa tas ir mazāk par 100% no ķermeņa garuma, savukārt augēdājā – vairāk par 100% no ķermeņa garuma.

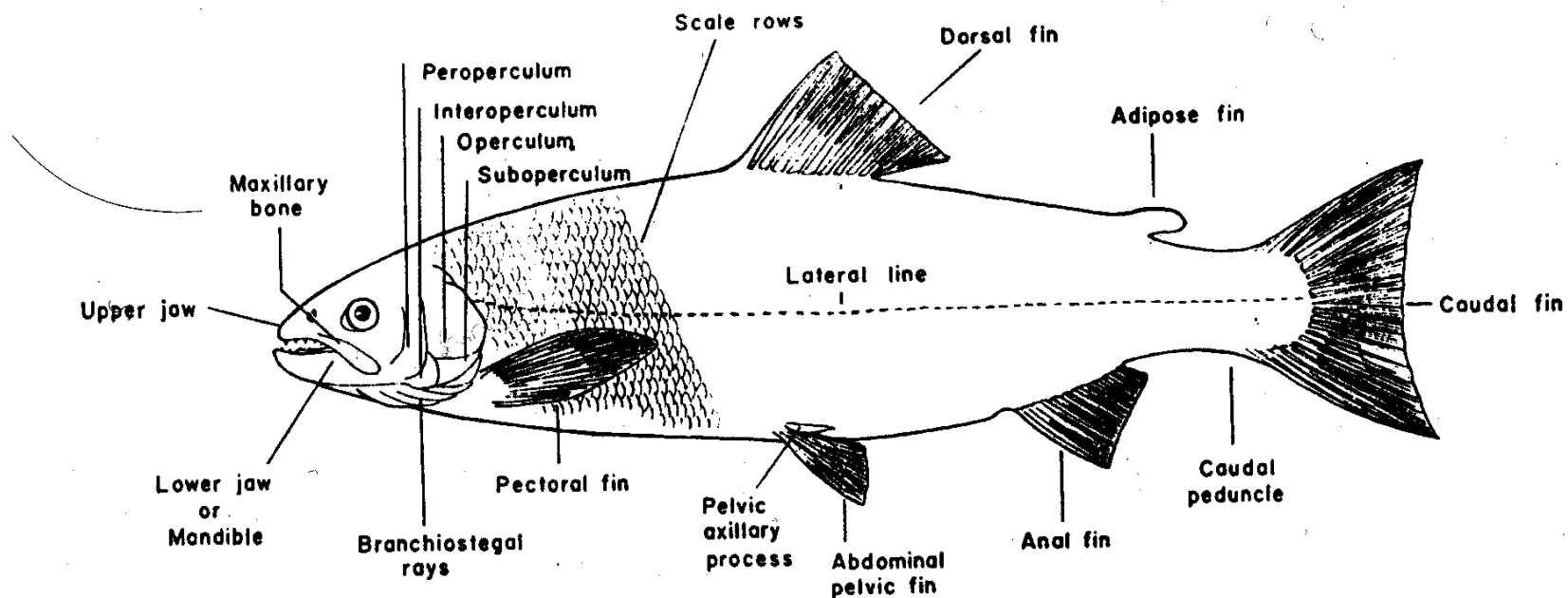




Klase: Kaulzivis (*Osteichthyes*)

Galvenās pazīmes:

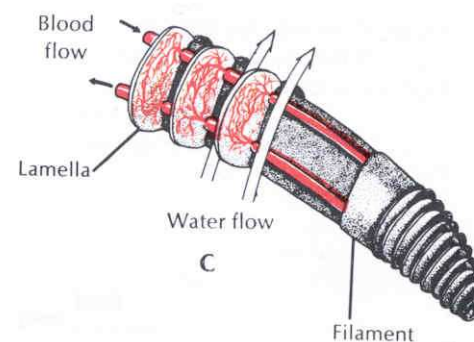
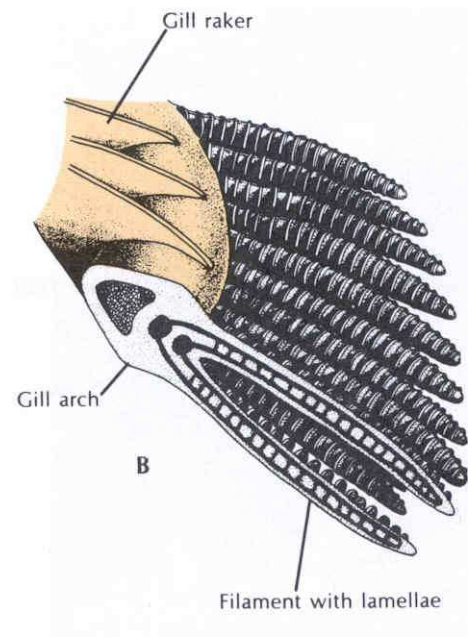
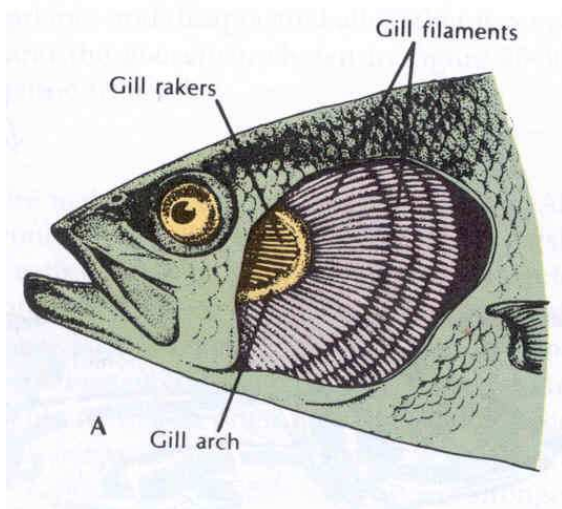
- **Elpošanas sistēmu** veidota no kaulveida žaunu lokiem, kuri ir klāti ar žaunu vāka kaulu – *operculum*;





Klase: Kaulzivis (*Osteichthyes*)

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





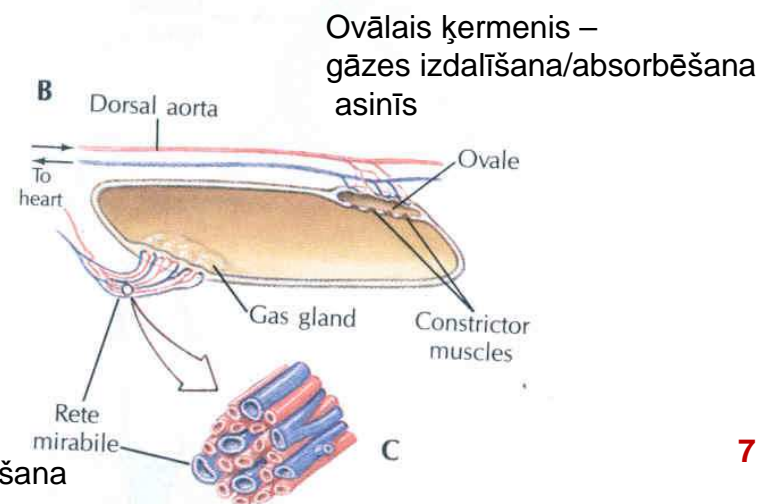
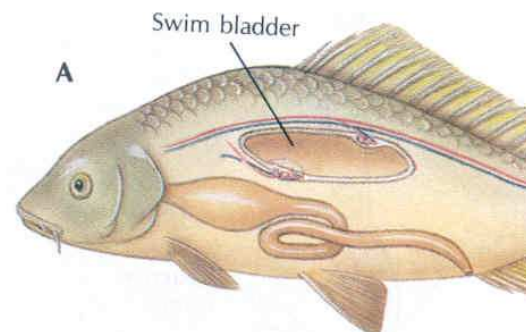
Klase: Kaulzivis (*Osteichthyes*)

Galvenās pazīmes:

- Vairumā gadījumu ir peldpūslis;

Neitrālā peldspēja

- Zivis ir smagākas par ūdeni (nepārtraukta peldēšana – haizivis)
- 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)

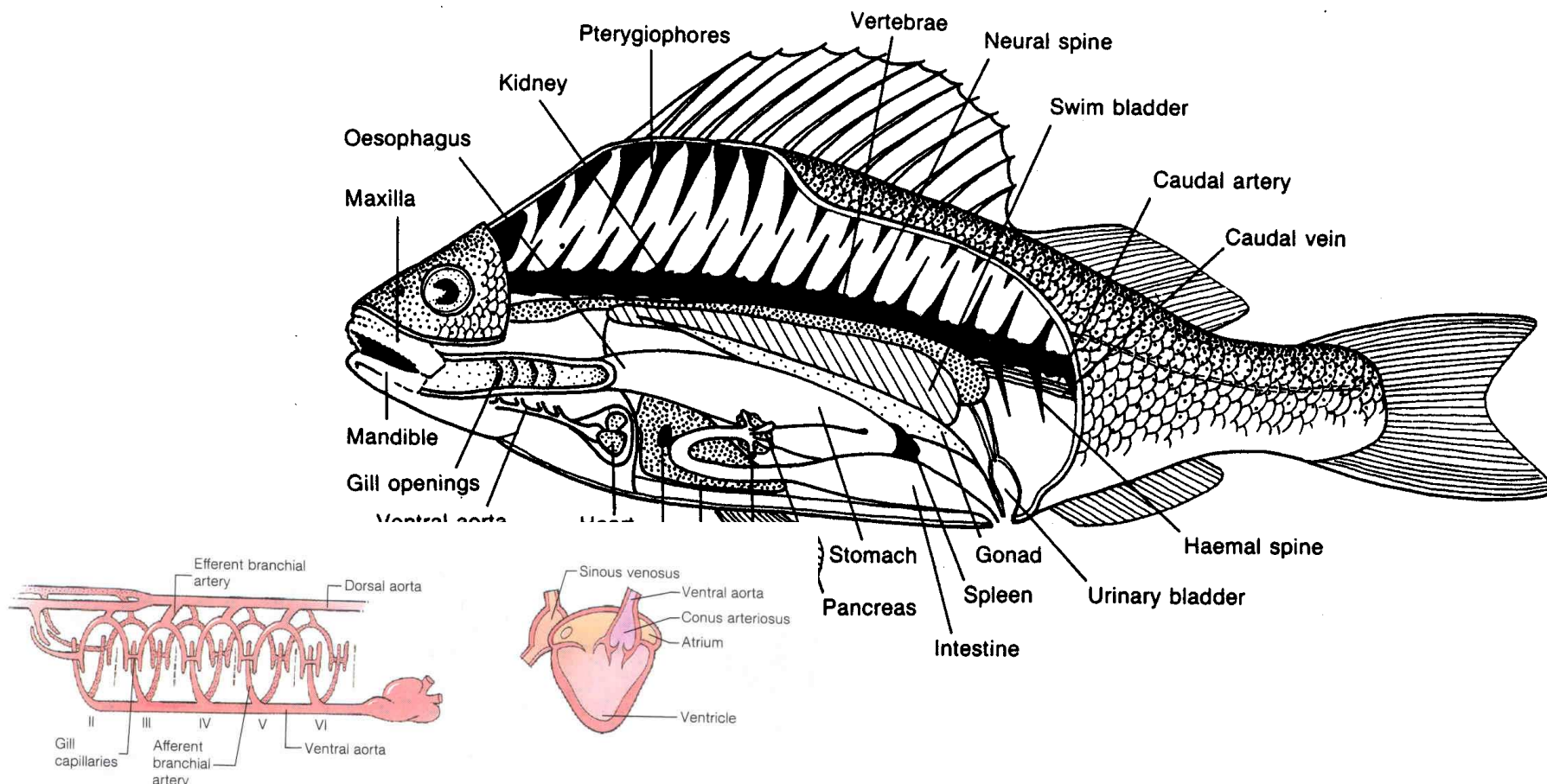




Klase: Kaulzivis (*Osteichthyes*)

Galvenās pazīmes:

- **Asinsrites sistēma** - divkambaru sirds, ir arteriālā un venozās sistēmas, ir 4 pāri aortas loku, asinis satur sarkanos asinsķermenīšus;

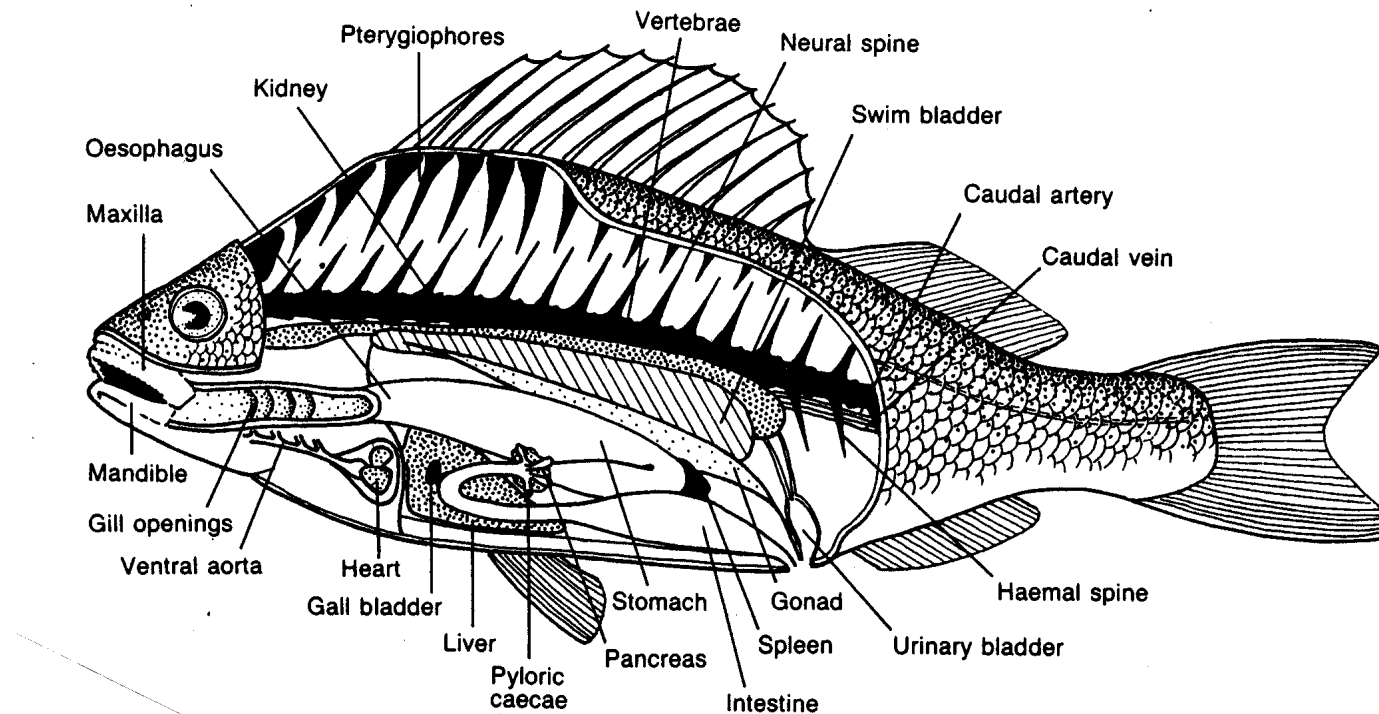




Klase: Kaulzivis (*Osteichthyes*)

Galvenās pazīmes:

- **Izvadorgānu sistēma** – nierēs, atrodas zem mugurkaula gandrīz visa vēdera dobuma garumā. Urīnvadi izejot no nierēm veido plānsienainu izaugumu - urīnpūsli





Klase: Kaulzivis (*Osteichthyes*)

Osmoregulācija:

Salinity of fresh water = 00‰
Salinity of body fluids = 8–10‰

Water gain
by osmosis

Does not
drink

Salt absorbed
by gills

Internal fluids are
saltier than the
surrounding water

Large volume
of diluted urine
removes excess water

Freshwater fish

Salinity of seawater = 35‰
Salinity of body fluids = 8–14‰

Water loss
by osmosis

Drinks seawater

Salt excreted by
special glands in gills

External environment
is saltier than body fluids

Very small amount of
urine produced by
kidneys to conserve
water

Marine fish



Klase: Kaulzivis (*Osteichthyes*)

Osmoregulācija:

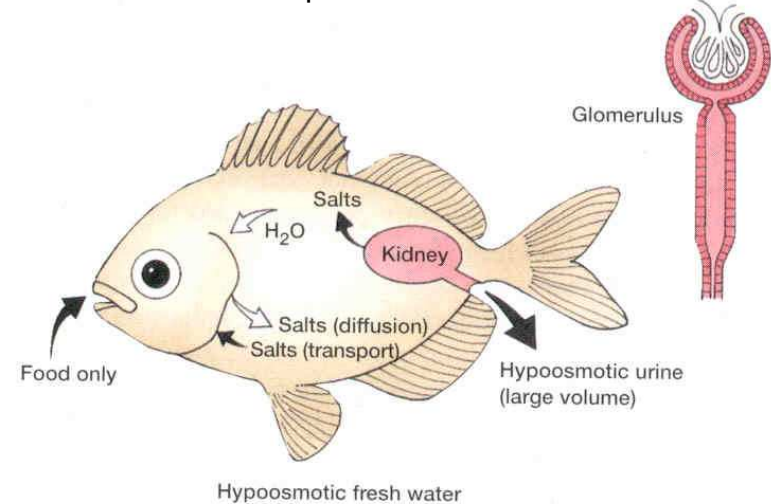
Saldūdens – audos osmotiskais spiediens lielāks nekā vidē (ūdens spiežas organismā); nieres izdala lieko ūdeni.

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.

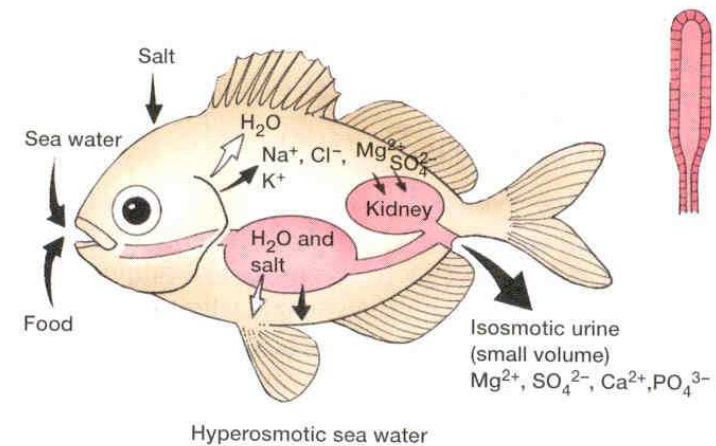
Baltās bultas – pasīvais ūdens un jonu transports

Melnās bultas – aktīvais ūdens un jonu transports

Boumena kapsula – ūdens filtrēšana no asinīm



(a) Freshwater teleosts (hypertonic blood)



(b) Marine teleosts (hypotonic blood)

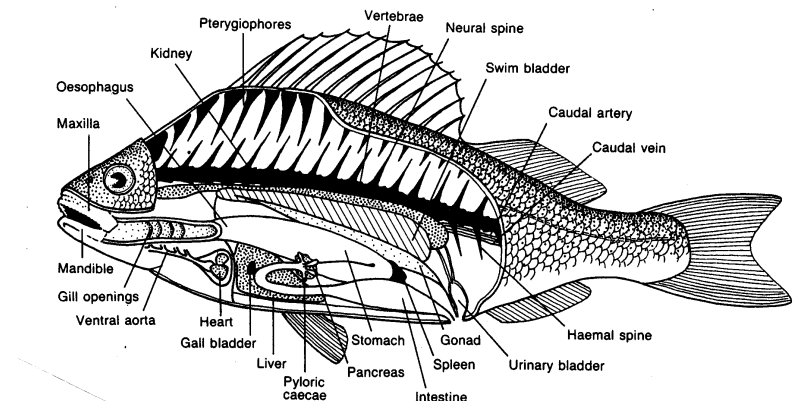
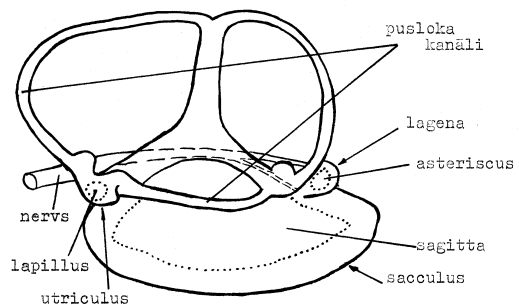


Klase: Kaulzivis (*Osteichthyes*)

Galvenās pazīmes:

➤ **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, kalpo lai uztvertu un detektētu traucējumus un svārstības ūdenī.
- 4) taustes orgāni - ādā esoši taustes ķermenīši uz lūpām, taustekļiem un spuru stariem,
- 5) redzes orgāni zivīm ir acis. Redze ir krāsaina
- 6) dzirdes un līdzsvara orgāns zivīm ir pārstāvēts tikai ar iekšējo ausi, kur pusloka kanālā atrodas otolīti vai dzirdes akmentiņi



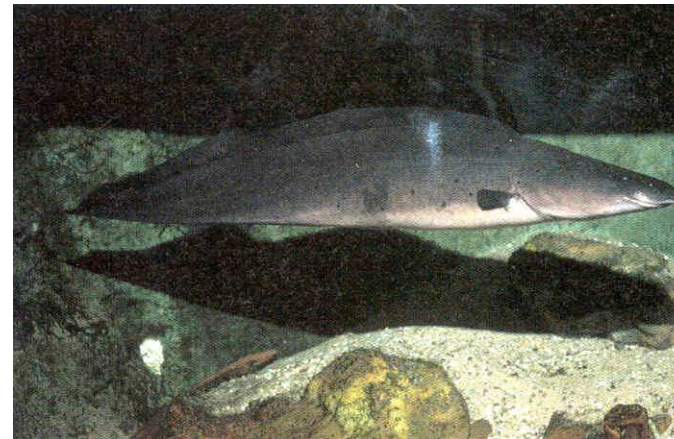
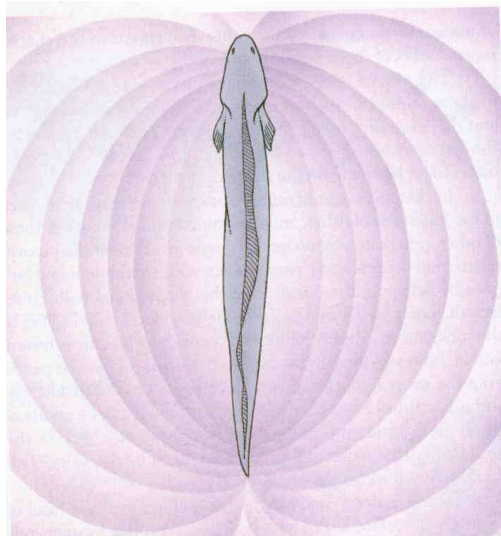


Klase: Kaulzivis (*Osteichthyes*)

Galvenās pazīmes:

➤ **Zivju maņu orgāni** ir sekojoši:

7) Dažām sugām spēj noteikt elektrisko lauku, kuru ir radījuši citi dzīvie objekti ūdenī,



Muskuļi uz astes ir pārveidoti par orgāniem, kas rada elektrisko lādiņu, kas sadalās starp zivs galvu un asti

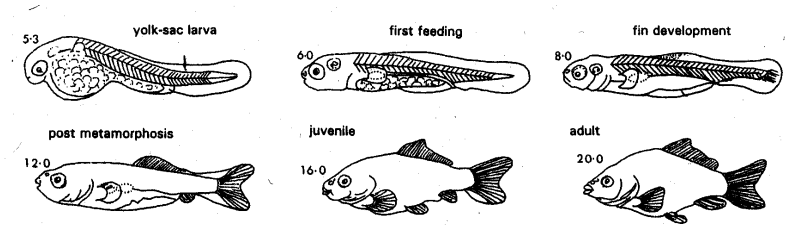


Klase: Kaulzivis (*Osteichthyes*)

Vairošanās un augšana:

Zivju augšanas īpatnības

- 1) Salīdzinot ar kukaiņiem, zīdītājiem- augšana turpinās visu dzīves ciklu.
- 2) Augšana ir mainīga (elastīga). Viens un tas pats īpatnis dažādās vidēs var uzrādīt dažādus augšanas ātrumus, sasniedzot dzimumgatavību pie dažādiem garumiem un vecumiem.



Attīstības periodi:

- 1) **Embrionālais** - no apaugļošanās līdz pārejai uz ārējo barošanos, embrions barojas izmantojot barības rezerves no dzeltenuma maisa, respekt, no barības vielām, kuras tiek saņemtas no mātes organisma.
- 2) **Kāpura periods** - barības vielas uzņem no apkārtējās vides, taču ārējais izskats neatgādina pieaugušu zivi.
- 3) **Juvenālais periods vai dzimumnenobrieduša organisma periods** - ārējais izskats tuvs pieaugušam organismam, taču dzimumdziedzeri neattīstīti.

Pārejas periodā notiek **metamorfoze**

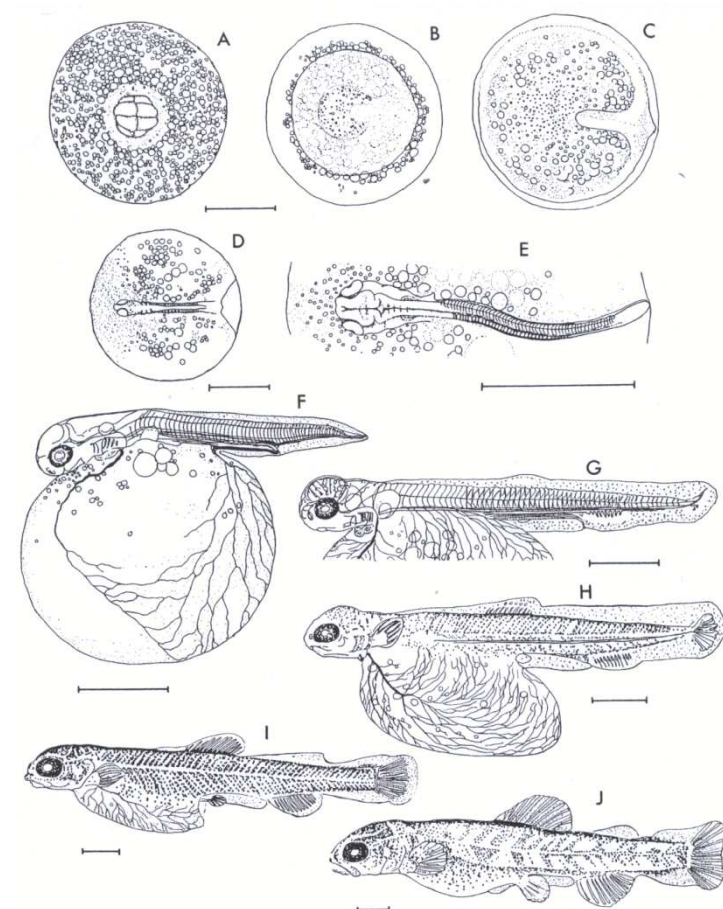
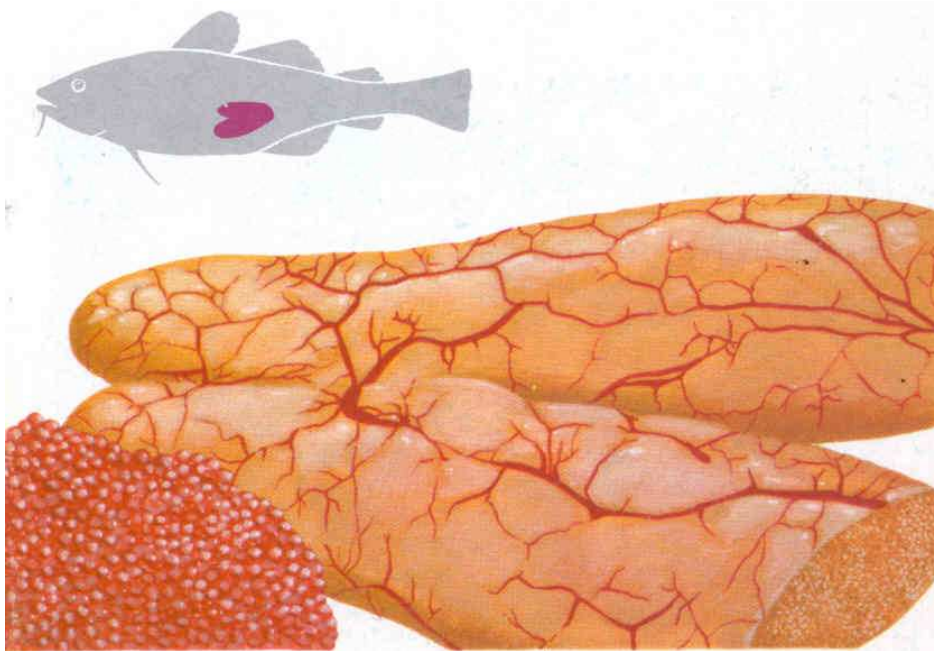
- 4) **Dzimumnobrieduša organisma periods** - periods, kad organisms spēj vairoties un radīt sev līdzīgus pēcnācējus. Sākas organisma iesaistīšanās nārstā.
- 5) **Novecošanas periods** - dzimumfunkcija pārstāj eksistēt, organisms nevairojas, augšana garumā samazinās vai stipri palēninās.



Klase: Kaulzivis (*Osteichthyes*)

Galvenās pazīmes:

- **Vairošanās** - dzimumi atšķirīgi, pāra gonādas, apaugļošanās parasti ārēja, kāpuri var stipri atšķirties no pieaugušām zivīm.

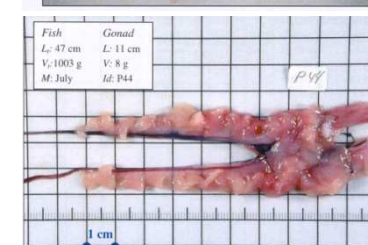
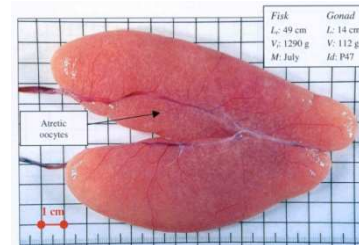
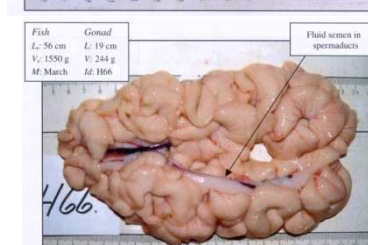
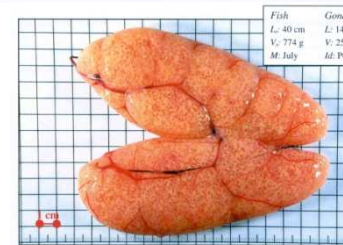
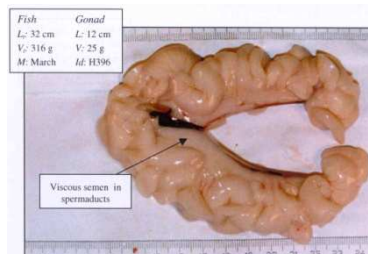
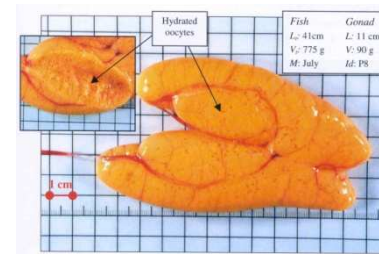
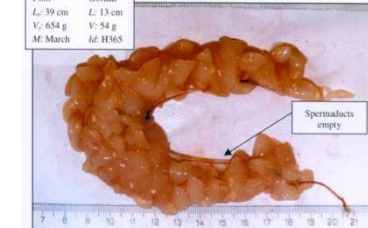
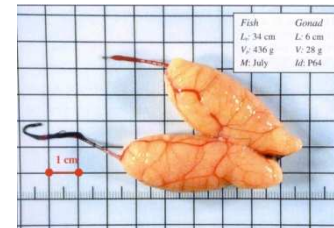
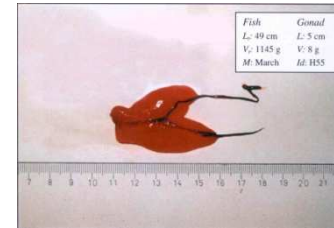
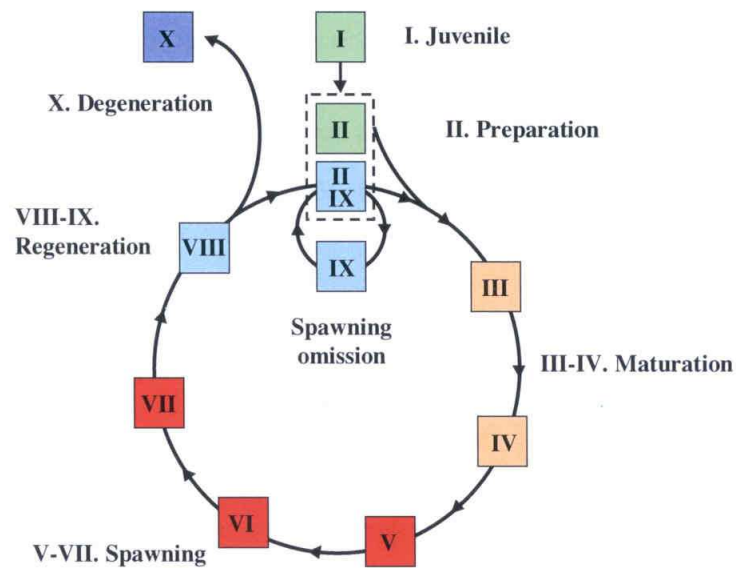




Klase: Kaulzivis (*Osteichthyes*)

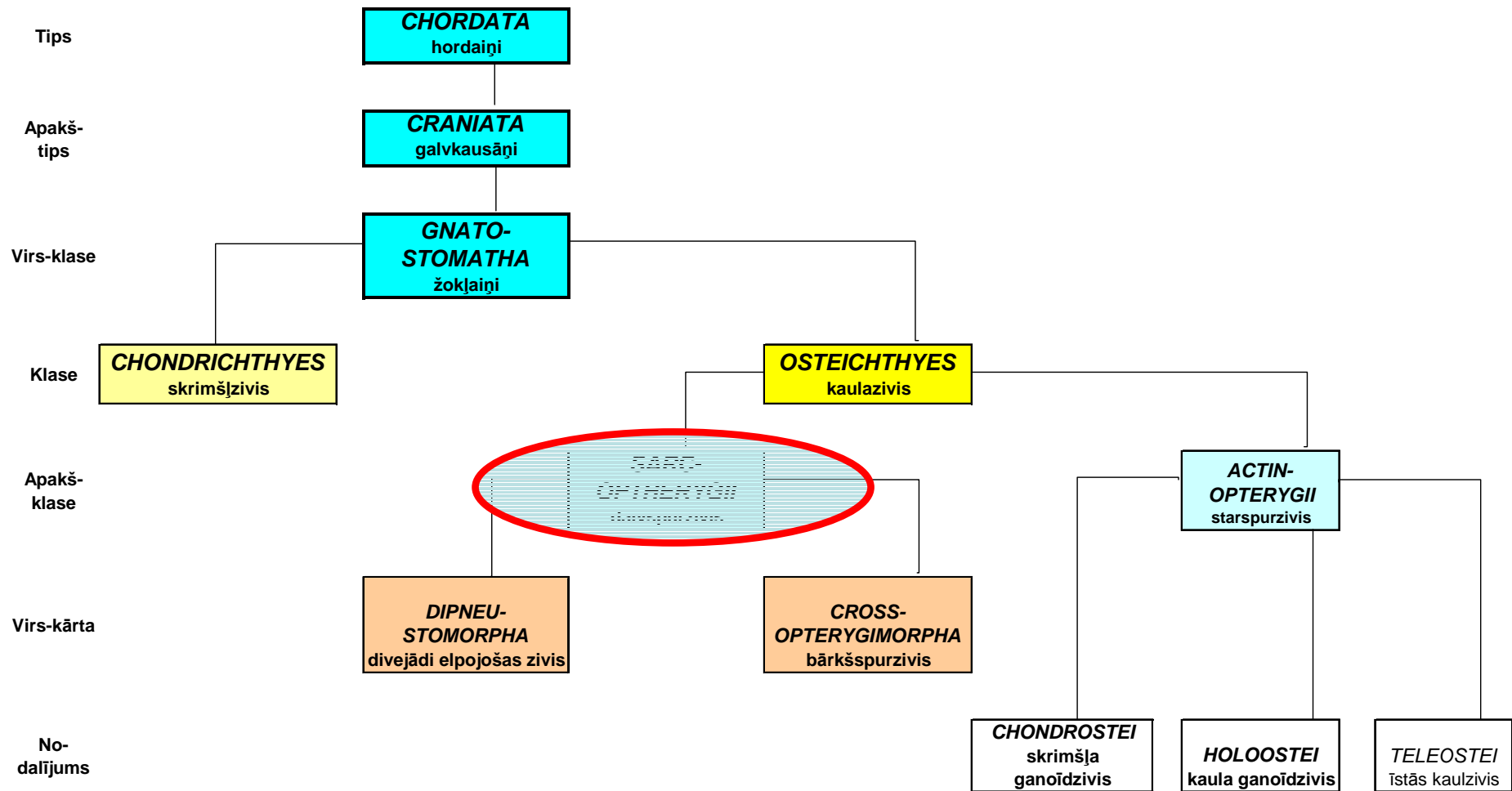
Galvenās pazīmes:

➤ **Vairošanās** - dzimumnobriešana





Klase: Kaulzivis (*Osteichthyes*)





Apakšklase: Daivspurzivis (*Sarcopterigiī*)

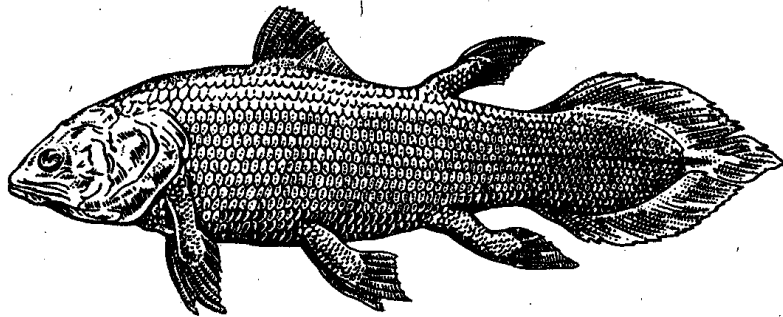
Galvenās pazīmes:

- **Skelets** – visu dzīvi saglabājas horda, kuru apņem saistaudu apvalks; skriemeļiem ir augšējie un apakšējie loki, bet astes nodalījumā tie var būt neattīstīti.
- **Aste** dificerkāla (mūsdienu zivīm – e.g. latimērijām)
- **Pāra spurām** ir gaļīga pamatne, kas klāta ar zvīņām; izmanto peldēšanai un arī “staigāšanai” pa grunti
- **Greimošanas sistēma** - zarnā ir spirāliskais vārstulis (skat. haizivis?)
- Mūsdienās zināmas 7 sugas, pazīstamas no apakšdevona

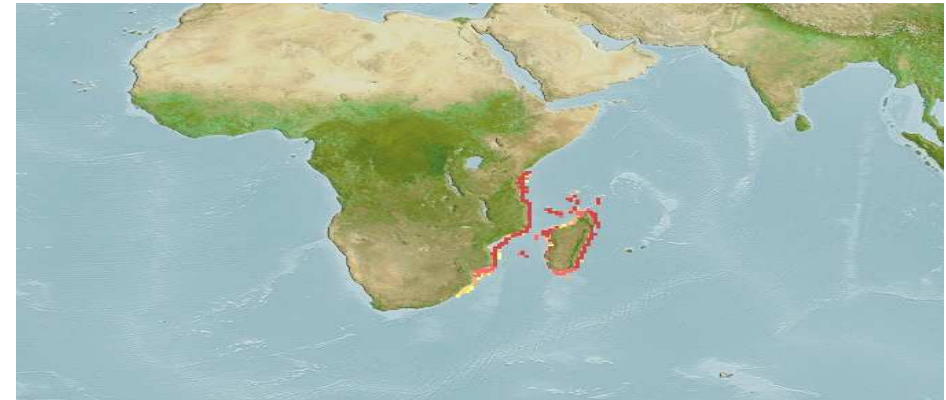


Apakšklase: Daivspurzivis (*Sarcopterigi*)

Kārta – celekantveidīgās (*Coelecantiformes*)



Lātimērija — *Latimeria chalumnae* (pēc Smita)



- Domājams, ka bija izzudis pirms 70 milj. gadiem (Mezozoja ērā), atrast 1938. g. pie Komoru salām
- Plēsēji, dzīvo 150-400m dziļumā (1.3-1.6m garš un 35-60 kg smagi)
- Kosmoīdās zvīņas
- No bārķšpurēm Devonā attīstījās abinieki (?)

Otra suga, kas atklāta 90-to gadu beigās: Indonēzijas celekants (*Latimeria menadoensis*)

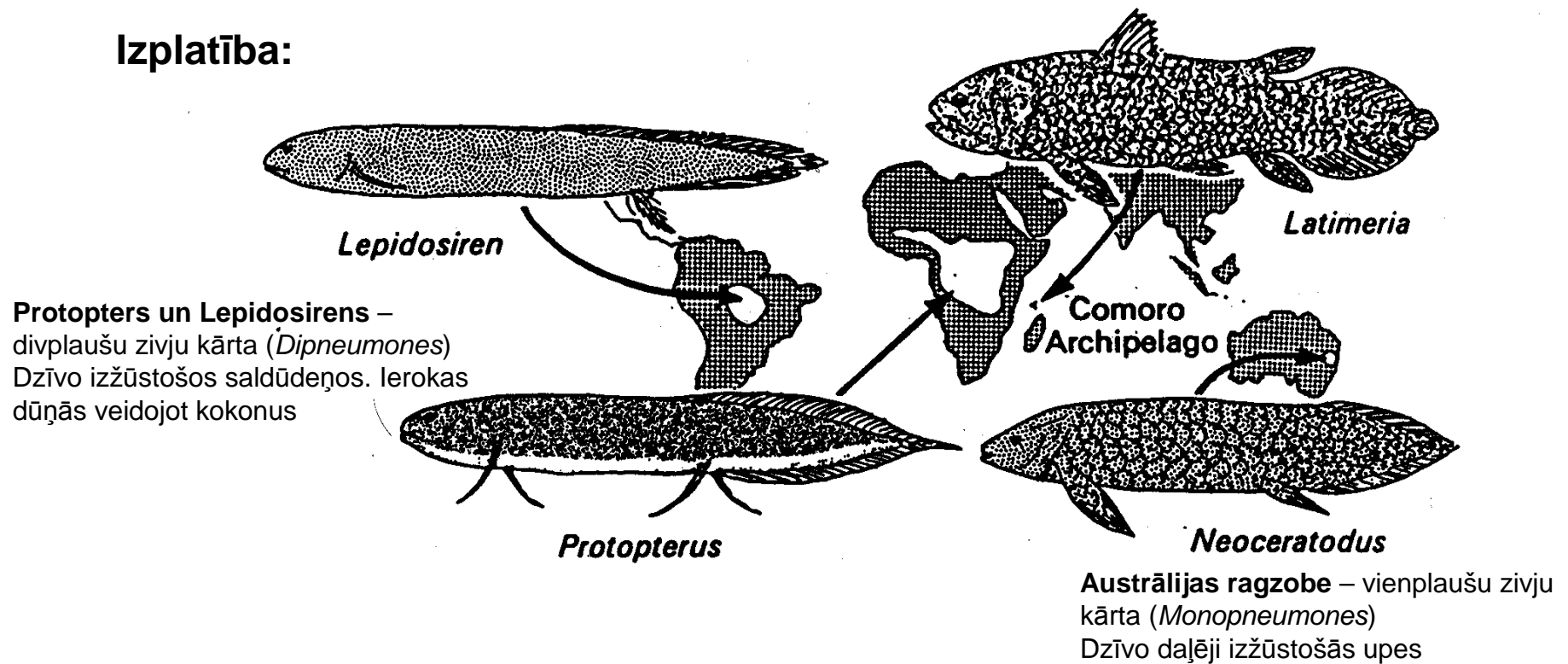




Apakšklase: Daivspurzivis (*Sarcopterigi*)

Virskārta divējādi elpojošās zivis (*Dipneustomorpha*)

Izplatība:

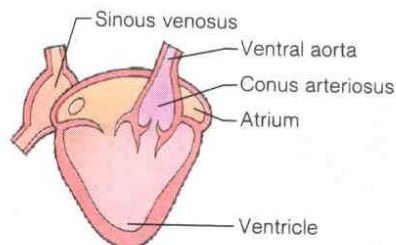
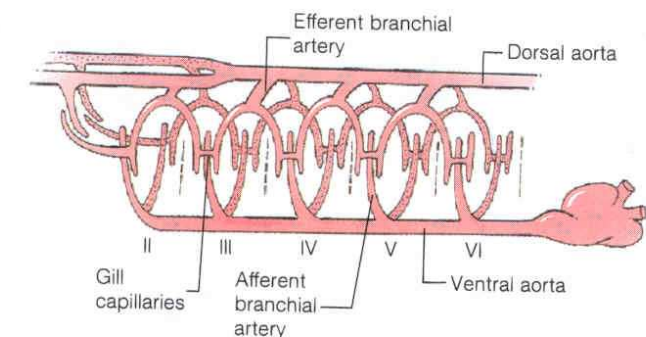




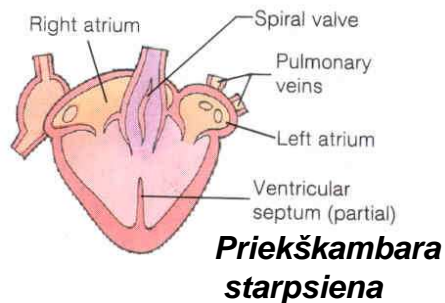
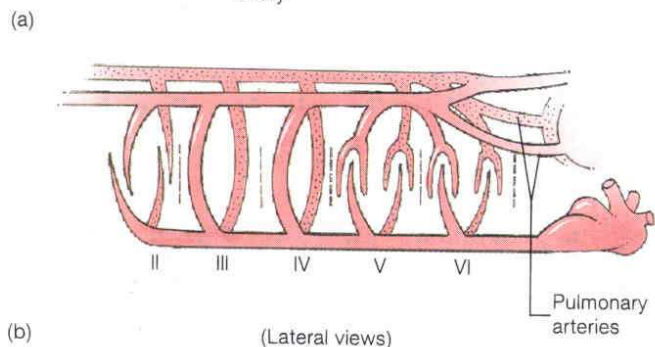
Apakšklase: Daivspurzivis (*Sarcopterigi*)

Virskārta divējādi elpojošās zivis (*Dipneustomorpha*)

Ir ne vien žaunas, bet arī plaušas!! (vidējs stāvoklis starp ūdens un sauszemes mugurkaulniekiem)



← Kaula zivis



← Divējādi elpojošās zivis

Plaušu artērijas

Atšķirības:

- 1) Darbojas žaunas vai plaušas
- 2) Priekškambara starpsiena



Apakšklase: Daivspurzivis (*Sarcopterigiī*)

Virskārta divējādi elpojošās zivis (*Dipneustomorpha*)

Vienplaušu zivju kārta (*Monopneumones*)

Austrālijas ragzobe – *Neoceratodus forsteri*

1 suga

L – līdz 1.5 m, W – līdz 10kg

Biotops: lēni tekošas ar ūdensaugiem bagātas upes

Sausuma periodā uzturas bedrēs, no kurām reizi 50-60 minūtēs iznirst lai ieelpotu

let bojā, ja bedre izžūst

Kārta divplaušu zivju (*Dipneumones*)

Protopterus (4sugas) Centrālfrikā

Biotops: upju appludinātās piekrastes, īslaicīgi pastāvoši ezeri

Veido alas, kur paslēpjas sausuma periodā.

Alā gļotu dziedzeri izdala sekrētu un veido kokonu (0.05-0.06 mm)

Kokona augšdaļā veidojas tieva caurulīte pa kuru piekļūst gaiss

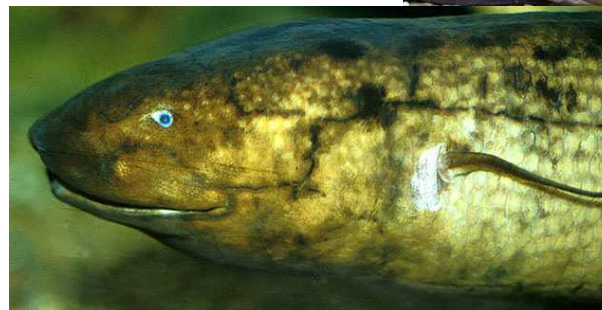
Kokonā pavada 6-9 mēnešus

Lepidosiren –(1 suga) Amazones baseins

Dzīvo periodiski eksistējošās ūdenstilpēs

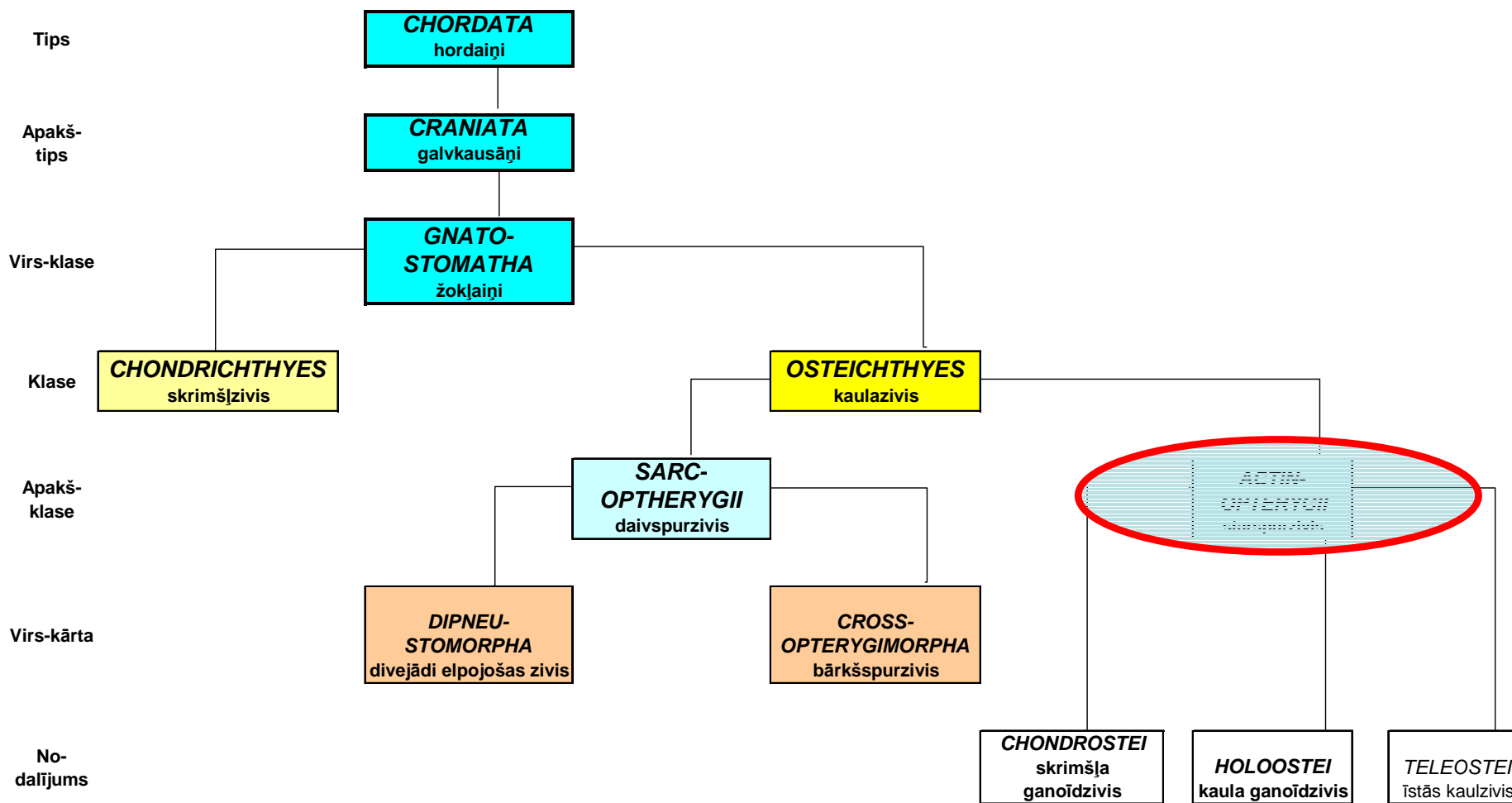
Veido alu sausuma periodā, bet bez kokona

Vairojas pēc ūdenstilpes papildīšanās ar ūdeni





Klase: Kaulzivis (*Osteichthyes*)





Apakšklase: Starspurzivis (*Actinopteri*)

- Pieder lielākais vairums recento zivju sugu ~21 000 sugu
- Sākušas veidoties Devona perioda saldūdens ezeros un upēs, uzplaukums Kainozojā
- Kaula zvīņas (izņemot bruņlīdakas, latimērijas); zvīņas elastīgas
- Kaula skelets, skrimslis saglabājies atsevišķās vietās
- Labi attīstīts peldpūslis
- Homocerkāla astes spura (ir izņēmumi)

3 nodalījumi:

1. Skrimšļa ganoīdzivis (*Chondrostei*)
2. Kaula ganoīdzivis (*Holoosteī*)
3. Īstās kaulzivis (*Teleosteī*)



Apakšklase: Starspurzivis (*Actinopteri*)

Nodalījums: Skrimšļa ganoīdzivis (*Chondrostei*)

Kārta: Storveidīgās (*Acipenseriformes*)

Uz ķermeņa 5 kaula plātnīšu rindas

Ganoīdās zvīņas

Mute atrodas ķermeņa apakšpusē, pirms tās 4 taustekļi

Astes spura **heterocerkāla**

Saldūdens vai anadromas zivis

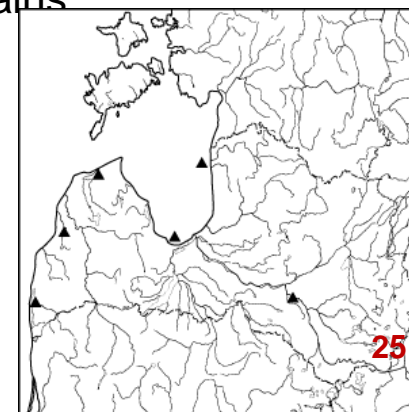
Storu dzimta – 33 sugas



Store – *Acipenser sturio*

Baltijas store:

- Pirms 1000 gadiem bijusi parasta suga
- Pie Rīgas izrakumos 95% no zivju atliekām
- Pie Aizkraukles 61%
- Tālākai punkts Daugavā – Jersikas pilskalns





Apakšklase: Starspurzivis (*Actinopteri*)

Nodalījums: Skrimšļa ganoīdzivis (*Chondrostei*)

Kārta: Storveidīgās (*Acipenseriformes*)

1962.-1966.gg. Daugavā, pie Gaujas un Lielupes grīvām un Rīgas jūras līcī tika izlaistas Sibīrijas un Krievu stores. Izlaisto mazuļu skaits bija sekojošs:

- Krievu store (*Acipenser güldenstädti* Brand) no Volgas – 16 tūkstoši un Sibīrijas store (*A. baeri natio baicalensis* N.) no Baikāla ezera 8.2 tūkstoši
- Sibīrijas store (*A. baeri* Drandt) - 0.87 tūkstoši no Obas.
- 15.5 tūkstoši Krievu stores izlaists Somu jūras līcī (1964-1974) (Kairov & Kostrichkina, 1970; Tanasijchuk, 1967).

Vēl Latvijā ir introducētas:

sterlete (*A. rutrenus*) saldūdens

Beluga (*Huso huso*)

Besters: belugas un sterletes hibrīds



HELCOM Baltijas stores atjaunošanas programma:

- ❖ Kur ņemt vaisliniekus?
- ❖ Galvenās upes aizsprosto hidrotehniskie dambji
- ❖ Domājams, ka krājuma samazināšanos notikusi klimatisku izmaiņu vai citu vides ietekmju rezultātā
- ❖ Intensīva piekrastes zveja mūsdienās



Domājams, ka neveiksmei nolemts pasākums



Apakšklase: Starspurzivis (*Actinopterygii*)

Nodalījums: kaula ganoīdzivis (*Holoostei*)

Kārta: Dūņzivjveidīgās (*Amiiformes*) -1 suga

Ganoīdās zvīņas - dūņzivīm jau nomainītas ar kaula zvīņām

Astes spura vāji heterocerkāla

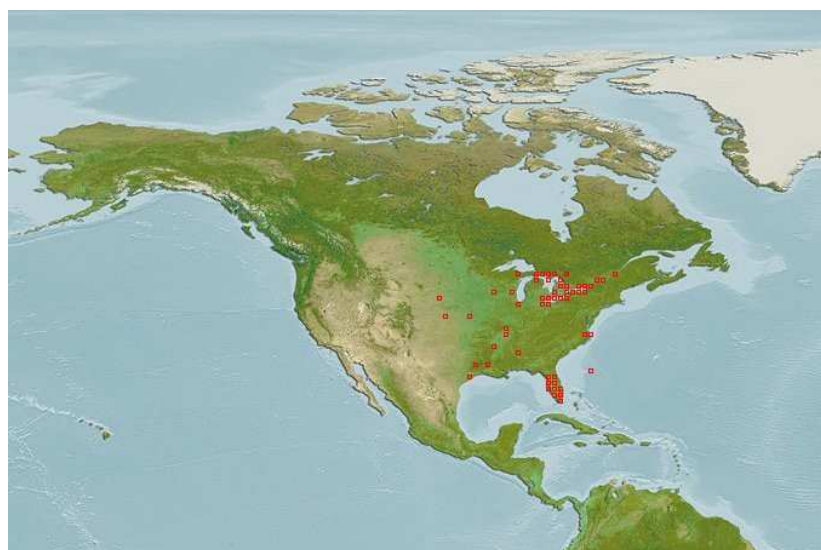
Biotops: purvaini, lēni tekoši ūdeņi

Skābekļa nepietiekamības gadījumā var ieelpot gaisu (šūnaina peldpūšļa struktūra)

Spirāliskais vārstulis zarnu traktā



Amerikas dūņzivis – *Amia calva*





Apakšklase: Starspurzivis (*Actinopterygii*)

Nodalījums: kaula ganoīdzivis (*Holoostei*)

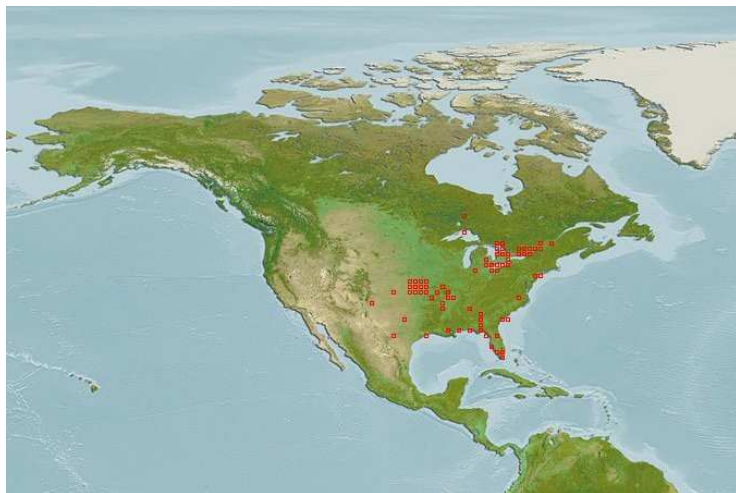
Kārta: Bruņzivjveidīgās (*Lepisosteiformes*) – 6-7 sugas

Biotops: upes un ezeri

Ķermeni klāj kustīgas ganoīdās zvīņas

Galvu sedz ganoīda slānis

Spirāliskais vārstulis zarnu traktā

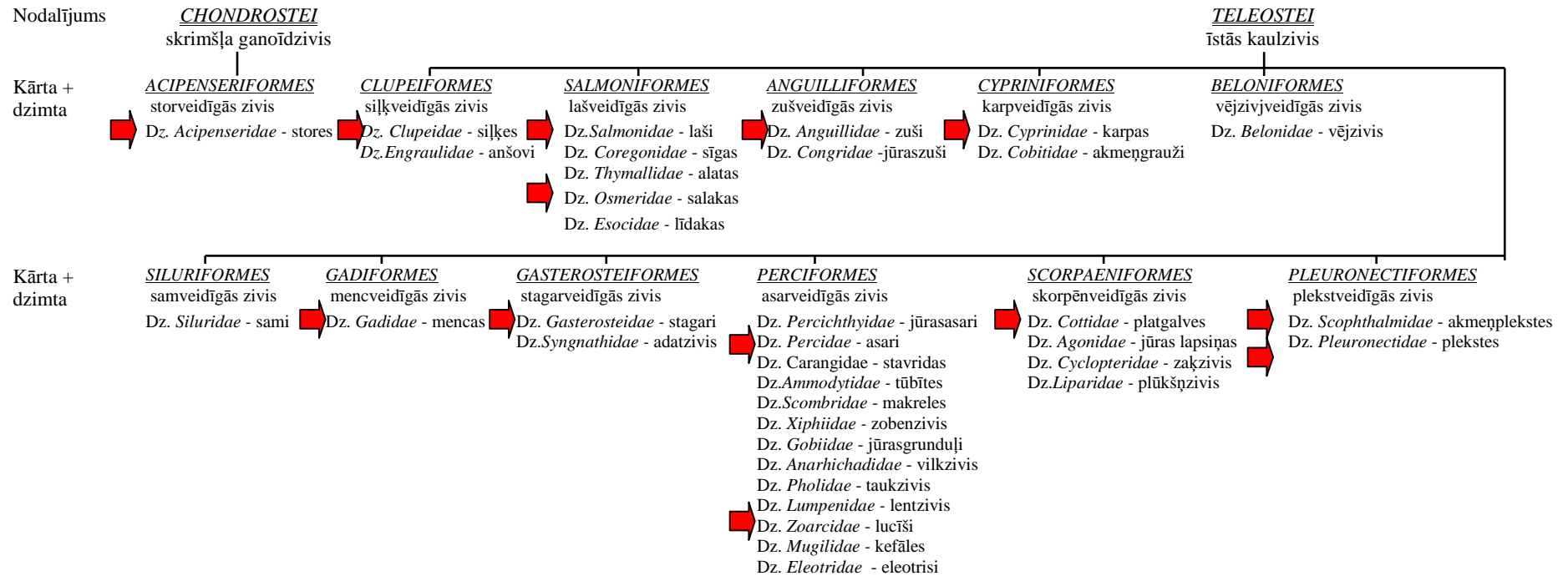


Garpurna bruņlīdaka – *Lepisosteus osseus*



Sistemātika:

Latvijas zivju sistemātika





Latvijas ihtiofauna:

Latvijas zivis ir iedalāmas trijās ekoloģiskās grupās:

- jūras zivis, kuras nārsto un un uzturas Baltijas jūrā un Rīgas jūras līcī. No tām 6 (8) sugas ir jūras pelāģiskās un 18 sugas - jūras bentiskās. Bez tam 10 zivju sugas ir uzskatāmas par maldu viesiem

- ceļotājzivis vai diadromās zivis. Anadromās zivis - 8 sugas un katadromās zivis – 1 suga

- saldūdens zivis – 22 (24) sugas

- 21 spontāni vai plānveidīgi introducētās sugas (gk storveidīgās un lašveidīgās zivis)

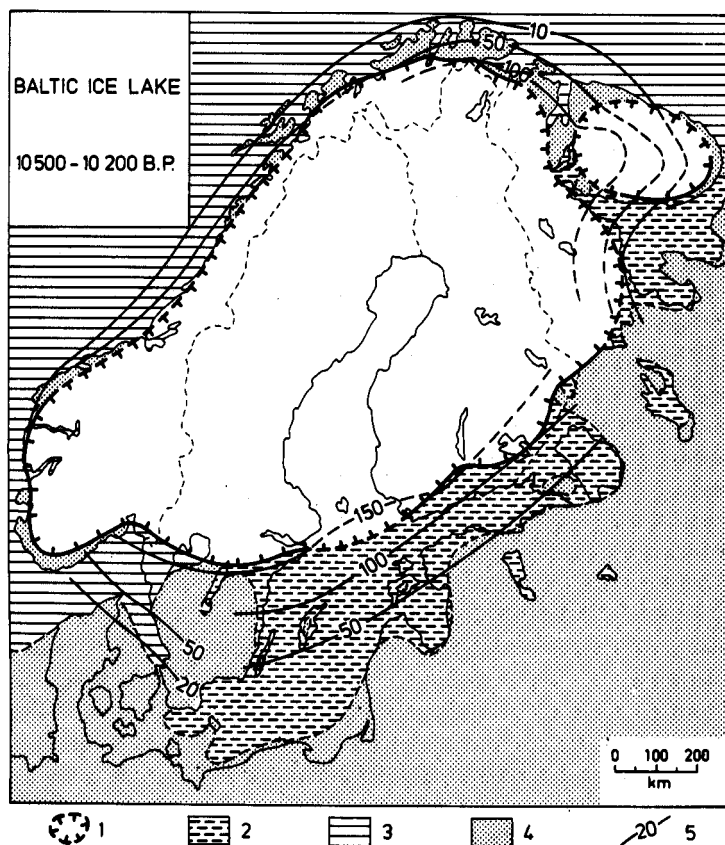
- 3 aklimatizējušās sugas

Kopumā Latvijas ūdeņos konstatētas 116 sugas

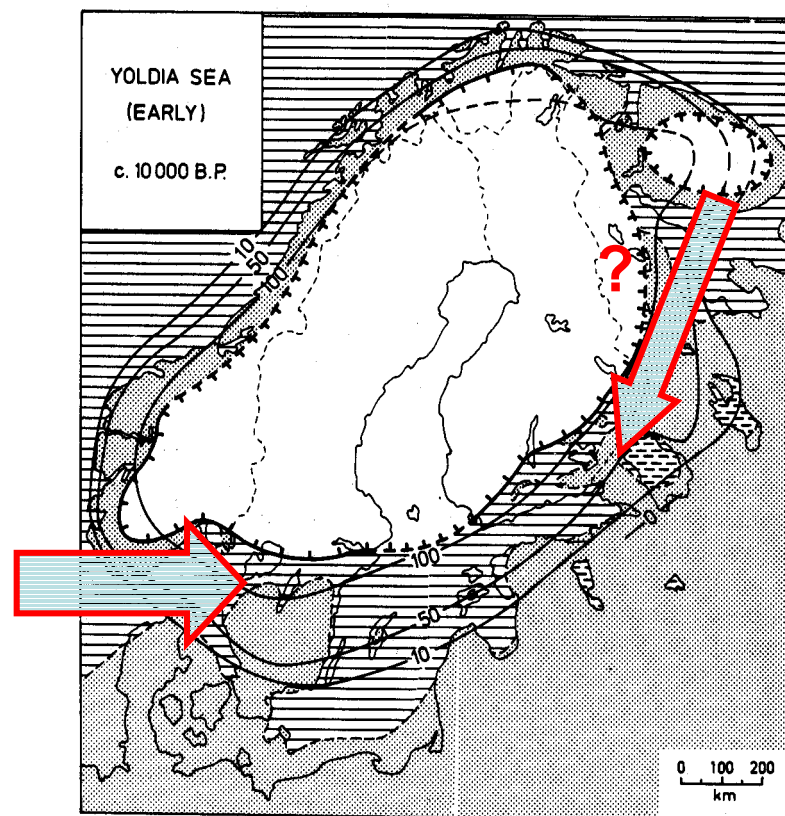
Vietējās sugas 67



Ihtiofaunas veidošanās



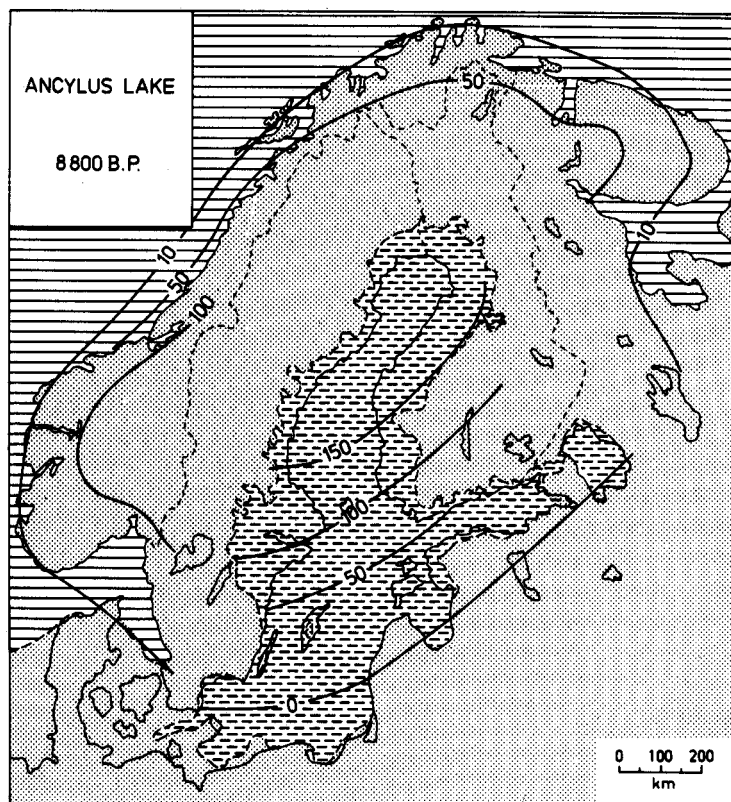
Zivju sugas: sīga, zaķzivs, salaka



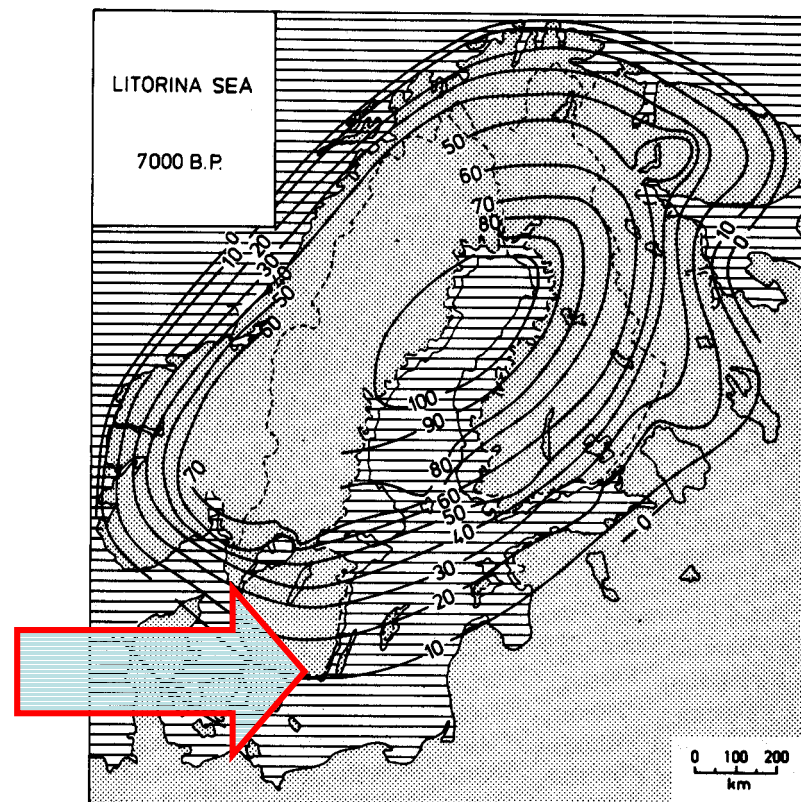
Zivju sugas: četrragu bulļzivs, reņģe, arī ceļotājzivis: store, lasis, taimiņš



Ihtiofaunas veidošanās



Zivju sugas: Kaspijas jūras sugas,
saldūdens zivis



Zivju sugas: reņģe, menca, plekste
u.c. jūras zivis
Formējas Baltijas jūras zivju
komplekss

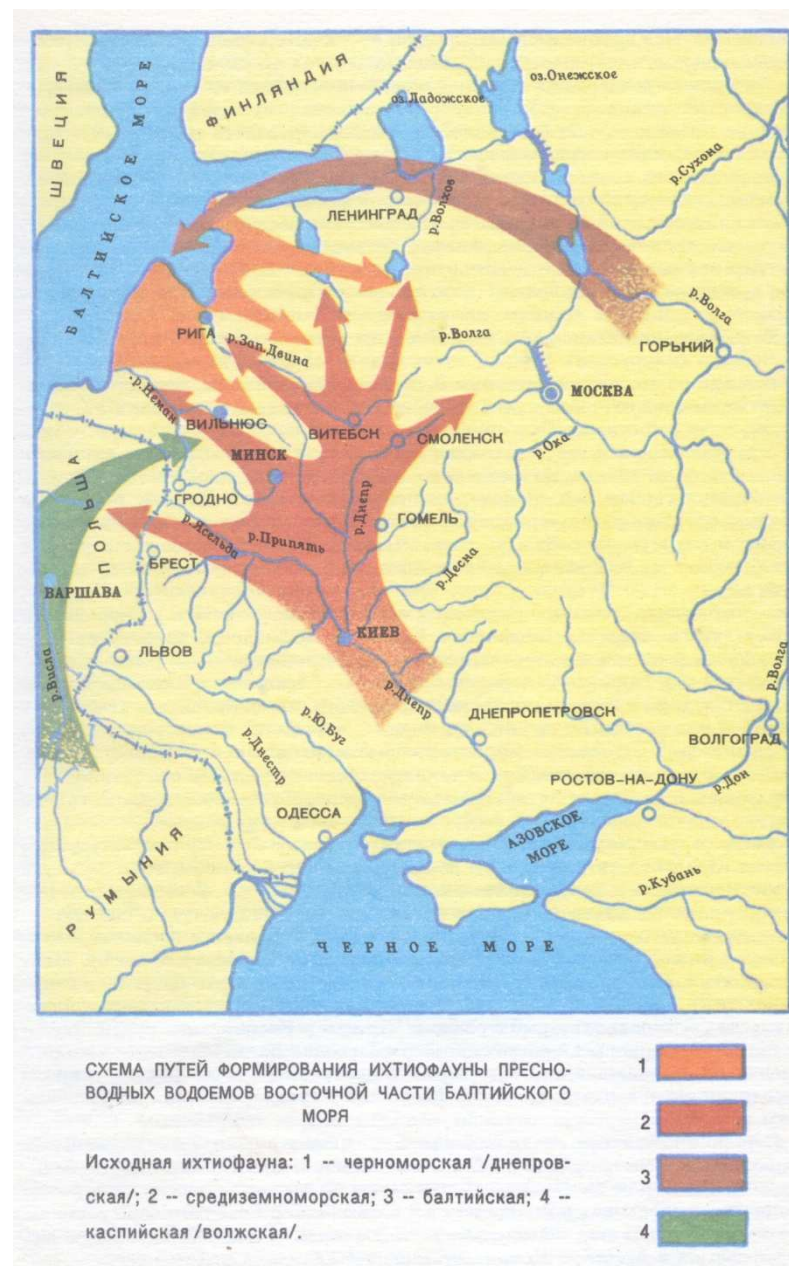


Ihtiofaunas veidošanās

Saldūdens ihtiofaunu veido terciārā laikmeta līdzenumu, ieleju boreālā saldūdens, kā arī Melnās-Kaspijas jūru zivju kompleksi.

Zivju ienākšanas ceļi:

- caur **Dņepru, Nemunas augšteci un Daugavu** [Ancila ezera laikā] (upju-ezeru zivis gk karpveidīgās: rauda, ālants, rudulis, līnis, vīķe, plicis, plaudis, karūsa, kā arī līdaka, ķīsis, akmeņgrauzis, zandarts);
- caur **Dņepru un Vislu** [Ancila ezera laikā] (reofīlās vai upju zivis: sapals, salate, ausleja, forele) kā arī Vidusjūras kompleksa zivis: barbe un apakšmute;
- caur **Volgu un Ņevu** [Ancila ezera laikā] (kaze, spare).





Apakšklase: Starspurzivis (*Actinopterygii*)

Nodalījums: ģistās kaulzivis (*Teleostei*)

Kārta: Siļķveidīgās (*Clupeiformes*)

Dzimta: Siļķes (*Clupeidae*)

Neliela vai vidēja izmēra sudrabainas zivis, bez asiem dzeloņiem spurās un bez taukspuras.

Astes spurā dziļš izgriezums.

Zobi uz žokļiem nelieli vai arī to nav.

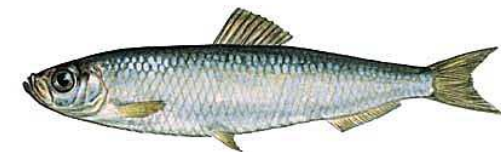
Sānu līnijas nav.

Zvīņas viegli zūdošas.

Gar vēderu ir ķīļa zvīņas. Jūras vai anadromas zivis.



Reņģe – *Clupea harengus membras*



Brētliņa – *Spratus spratus balticus*



Lapreņģe - *Alosa fallax*

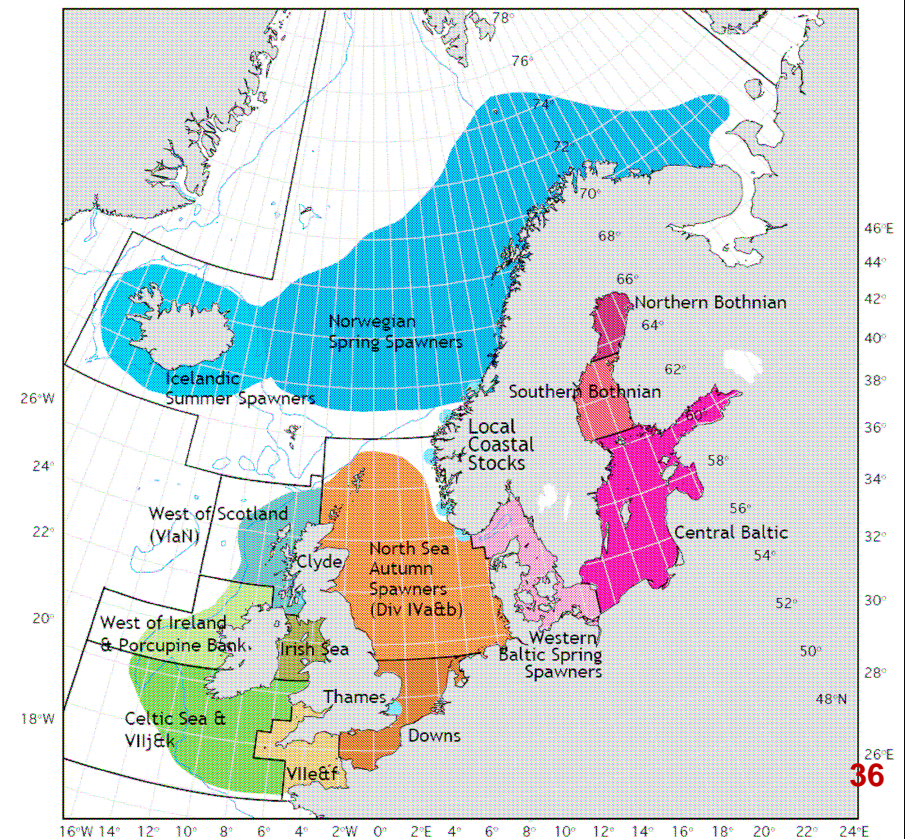
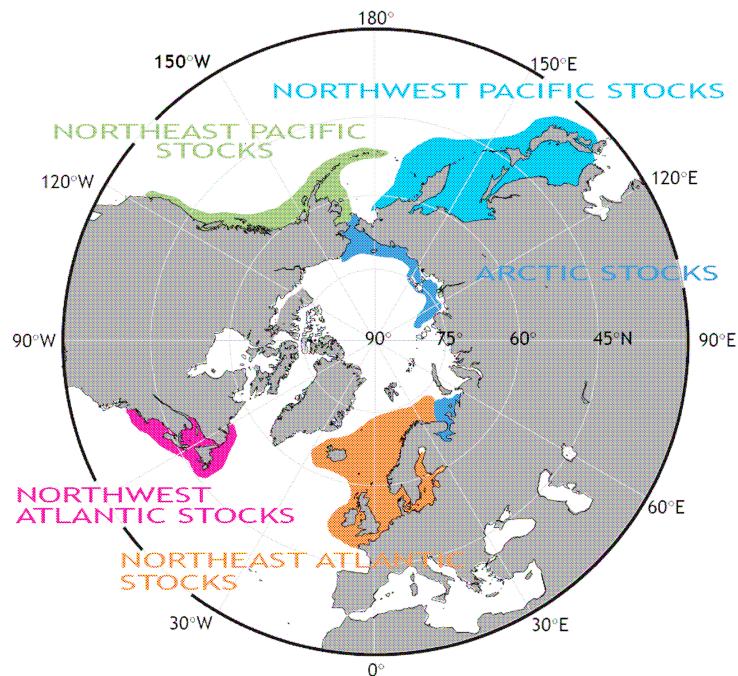


Apakšklase: Starspurzivis (*Actinopterygii*)

Kārta: Siļķveidīgās (*Clupeiformes*)
Dzimta: Siļķes (*Clupeidae*)



Reņģe – *Clupea harengus membras*



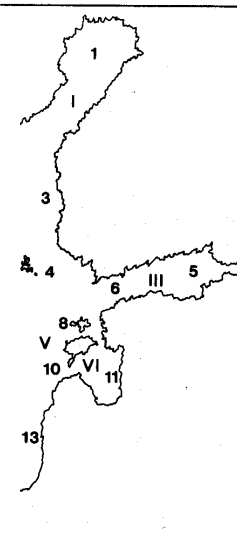
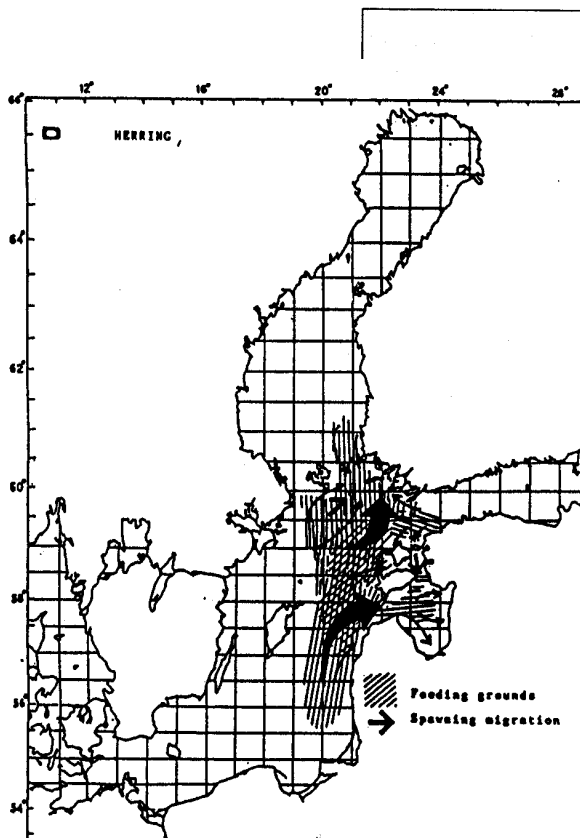
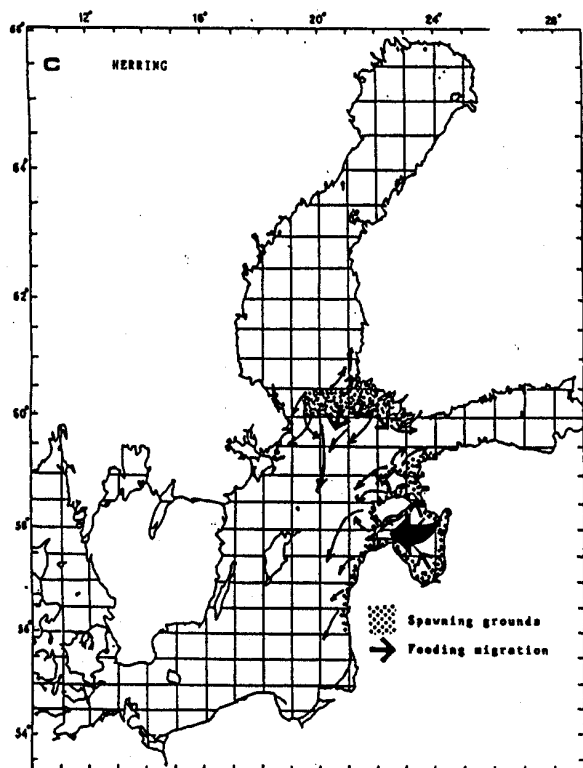


Apakšklase: Starspurzivis (*Actinopterygii*)

Kārta: Siļķveidīgās (*Clupeiformes*)
Dzimta: Siļķes (*Clupeidae*)



Reņģe – *Clupea harengus membras*



ons (groups of populations) of the spring and autumn herring ring populations: 1 = Bothnian Bay herring; 2 = Western Bothnian Sea herring; 4 = Archipelago Sea herring; 5 = ring; 6 = Western Gulf Finland herring; 7 = herring of the elagos; 8 = Hiiuamaa herring; 9 = Gotland herring; 10 = Saare- 11 = Gulf of Riga herring; 12 = Kalmarsund herring; 13 = ng; 14 = herring of the south coast of Sweden; 15 = Gulf of herring; 17 = southwestern Baltic herring; 18 = Belt Sea herions: I = Bothnian Bay herring; II = Bothnian Sea herring; ;IV = herring of the east coast of Sweden; V = sea herring of of the east coast; VI = Gulf of Riga herring; VII = Gulf of VIII = Gdansk Bay herring; IX = herring of the Belt Sea; 37
tic Sea (consisting possibly of three separate units). After opiel, 1958a; Otterlind, 1961; Ojaveer, 1969; etc.



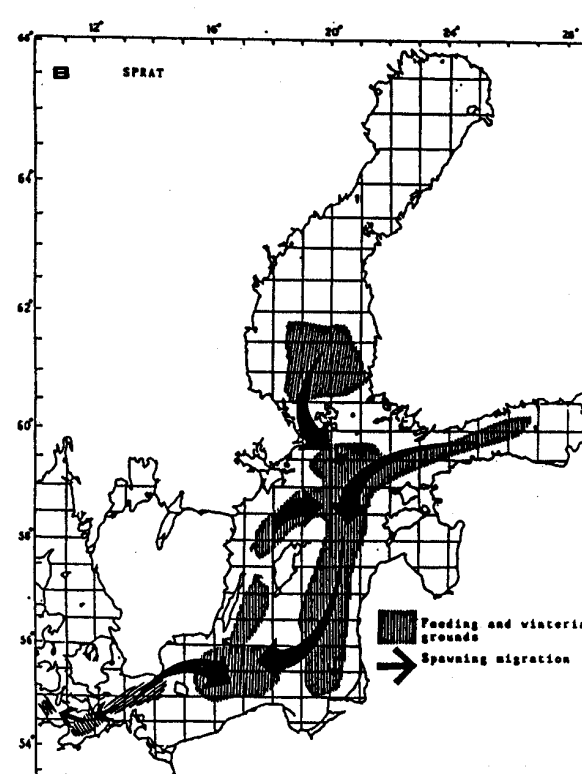
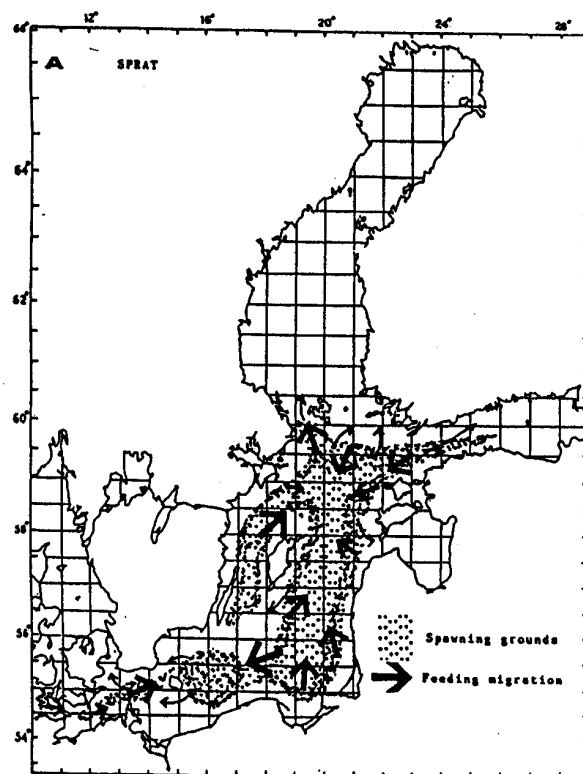
Apakšklase: Starspurzivis (*Actinopterygii*)

Kārta: Siļķveidīgās (*Clupeiformes*)

Dzimta: Siļķes (*Clupeidae*)



Brētliņa – *Spratus spratus balticus*



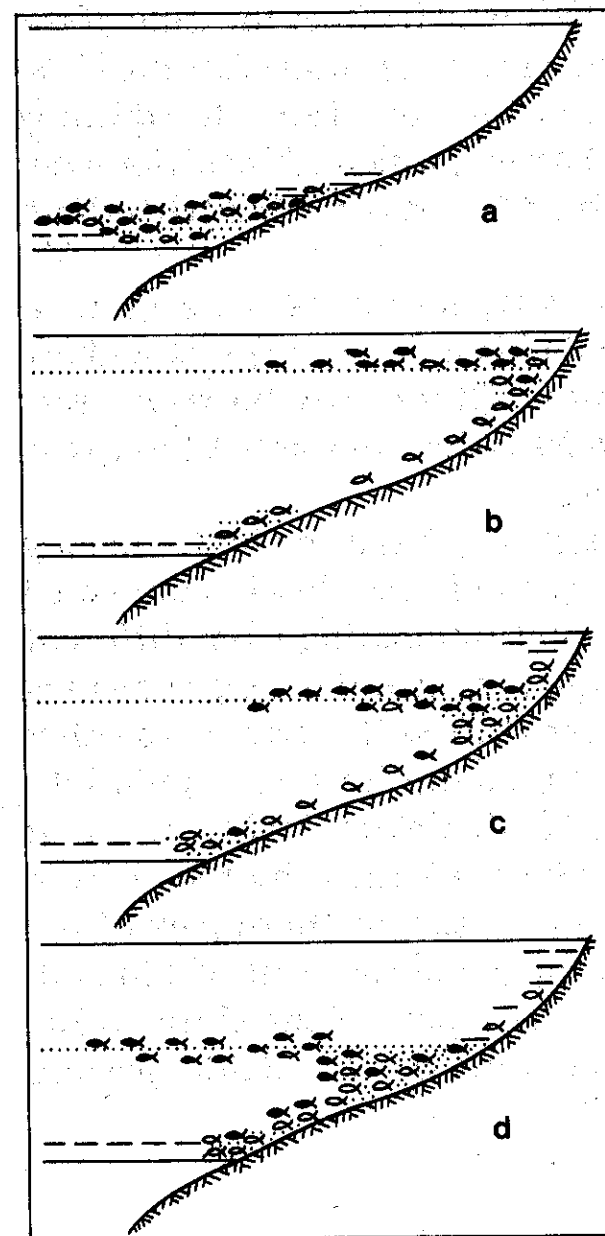
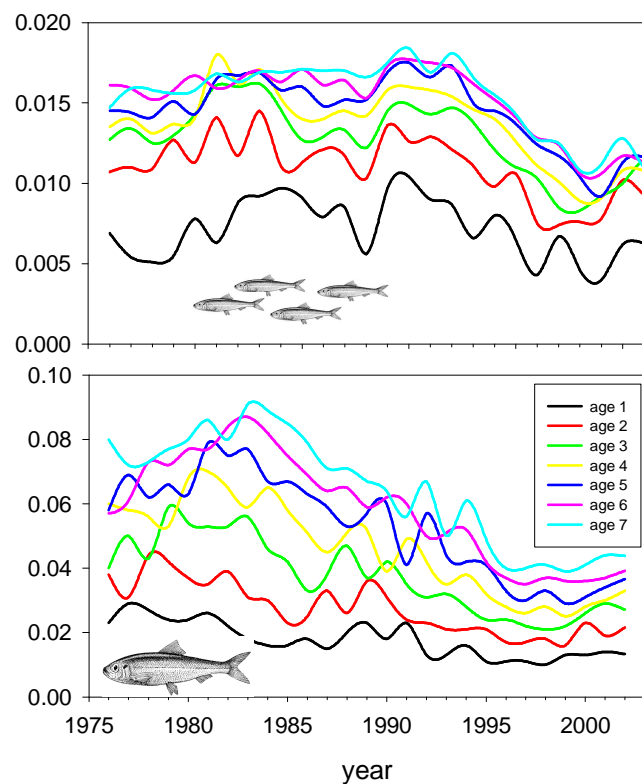


Apakšklase: Starspurzivis (*Actinopterygii*)

Kārta: Siļķveidīgās (*Clupeiformes*)

Dzimta: Siļķes (*Clupeidae*)

Konkurence:



- a) Ziemā
- b) Pavasarī
- c) Vasarā
- d) Rudenī