

**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**

1

**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, struktūra un lielums
6. Zivsaimniecības vadība
7. Zivkopība un akvakultūra (*vislektors Ruta Medne?*)
9. Zivju krājumu novērtēšanas principi un metodes
10. Praktiskie darbi: zivju populācijas parametru un krājuma novērtēšana

Ekskursija uz Tomes zivju audzētavu (marts 2012.gadā !!!)

2

**Zivsaimniecības pamati (lekciju un praktisko nodarbību plāns 2012.gadam)**

Datums	Temats
17.02	Ievads. Zvejas objekti un to bioloģiskais raksturojums
24.02	Pasaules zvejas resursi, to izmantošana un attīstības tendences
2.03	Zvejas rīki un metodes
9.03	Galvenās rūpnieciskās zivis Baltijas jūrā un Latvijas iekšējos ūdeņos
16.03	Zivsaimniecības vadība Latvijā un ES
23.03	Zivkopība un akvakultūra
30.03	Ekskursija uz Tomes zivjaudzētavu???
6.04	Zivju krājumu izpēte, struktūra un novērtēšana/Praktiskie darbi zivju krājumu novērtēšanā
13.04	Sagatavošanās semināram
20.04	Seminārs par zivsaimniecību
27.04	Praktiskie darbi zivju krājumu novērtēšanā
4.05	Praktiskie darbi zivju krājumu novērtēšanā
11.05	Praktiskie darbi zivju krājumu novērtēšanā
18.05	Praktiskie darbi zivju krājumu novērtēšanā
25.05	Tests

3

**Zivsaimniecības pamati (testa vērtējums)**

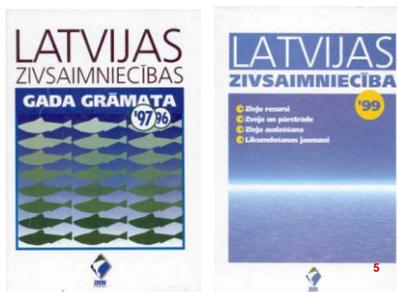
Teorētiskie jautājumi pēc lekciju kursa	50%
Semināram sagatavotā prezentācija	40%
Praktiskie darbi krājuma novērtēšanā	10%

4

**Literatūra:**

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

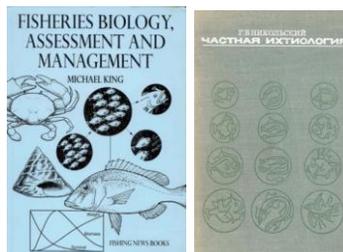
*Latvijas Zivsaimniecība 1999-2011. Zivju Fonds*



5

**Literatūra:**

*King, Mickael, 1995. Fisheries Biology, Assessment and Management. Fishing News Book, 342 p.*  
*King, Mickael, 2007. Fisheries Biology, Assessment and Management. Blackwell Publishing, 382 p*  
*Вавилкин А.С., Иванов А.П и Куранов И.И., 1985. Основы ихтиологии и рыбоводства. Москва, Агрпромиздам, 183 с.*



**Interneta resursi:**

<http://www.fao.org>  
<http://www.fishbase.org>  
<http://ec.europa.eu/fisheries/>  
<http://www.zm.gov.lv> (Zivsaimniecība)  
<http://www.bior.gov.lv/> (Pētniecība un zivjaudzētavas)

6

**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/galvenokārt ekspluatētie pieder kādai no 4 zinātniskajām (taksonomiskajām) grupām. Trīs no tām - bezmugurkaulnieki

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

*Papildus, bet mazākā mērā – ūdensaugi, nēģi, skrimšzivis un jūras zidītāji*

7

**Zivsaimniecības resursi:**

**Tātd zivsaimniecība aptver ne tikai zivis bet gan:**

- 1) Visus no ūdens vides iegūstamos organismus
- 2) Visus ūdens vidē audzējamus organismus cilvēku vajadzībām un resursu papildināšanai
- 3) Visu ūdens vides resursu ieguves un pavairošanas principus

8



**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 nesegmentēts 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. Vajēja asinsrites sistēma (tikai galvkājiem slēgta),

9



**Resursi:**

Gliemji jeb mīkstmieši – *Mollusca*:

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



Īpatnības:

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

10



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

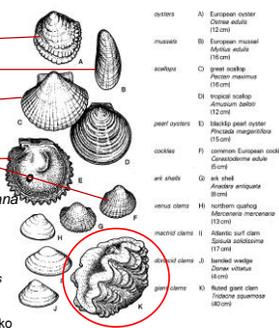
**Akvakultūra:**  
Austeres (*Ostrea* un *Crassostrea* spp.) un midijas (*Mytilus* spp.)

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

**Pērļu ieguve:**  
*Pteria* spp. un *Pinctada* spp.  
Latvijā: saldūdens pērgliemeņi – *Margaritana margaritifera*

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

Mūsdienās maksimālā audzēšana pārsniedz dabisko ieguvi. **Lielākā: 250kg, 100 gadi, piekrastes sabiedrības Indo-Pacifika** 11



**Resursi:**

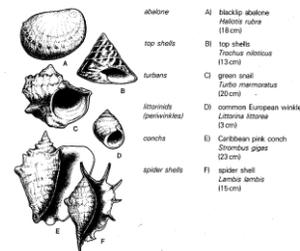
**Gliemji jeb mīkstmieši - Mollusca**

- 1) klase - divvāku gliemji jeb gliemenes (*Bivalvae*);
- 2) klase - vēderkāji jeb gliemeži (*Gastropoda*)
- 3) klase - galvkāji (*Cephalophoda*).
- a) iekščaulaini (*Endococilia*)
- b) ārčaulaini (*Ectocochilia*).

**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 – *Haliootis abalone*.
- Izmanto čaulu ieguvei (kolekcijas, krāsvielas, bižutērija) -> būtiski apdraudēta suga **saglabāšanās**
- Vairošanās: atšķirīgi dzimumi, (arī hermofrodi) => ārēja apaugļošanās -> planktonisks kāpurs=> piestiprināšanās pie substrāta. Ir iekšēja apaugļošanās

12





## Zivsaimniecības pamati

## Resursi:

Gļiemji jeb mīkstmieši - *Mollusca*

- 1) klase - divvāku gļiemji jeb gliemenes (*Bivalvae*)
- 2) klase - vāderkāji jeb gliemeži (*Gastropoda*)
- 3) klase - galvkāji (*Cephalophoda*) ~100 sugu, 2 milj. t.).
  - a) iekščaulaini (*Endococilia*) – nav ārējās čaulas (astonkāji, sepijas, kalmāri)
  - b) ārčaulaini (*Ectocochilia*) – ir ārējā čaula, kura ar starpsienām sadalīta kamerās (kuģītis - *Nautiloidea*)



## Zivsaimniecības pamati

## Resursi:

3) klase - galvkāji (*Cephalophoda*) ~1000sugu

- ~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 trajļiem, dažādu ēsmu āķiem, tīkliem un rīņķa vadiem.
- Astonkāji ir nakts mednieki, un to ieguvei ir lokāla nozīme, galvenokārt Indo-Pacifikā.
- Kuģīši tiek iegūti ar dziļūdens mirdiem, kuri tiek izmantoti krevešu (*garneļu*) zvejai, un galvenokārt tiek iegūti to čaulu dēļ

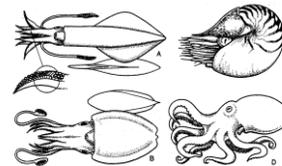


Figure 1.11 Cephalopod molluscs, including A) squid (*Loligo*), B) cuttlefish (*Sepia*), C) chambered nautilus (*Nautilus*), and D) octopus (*Octopus*). Ventral views of the squid and cuttlefish are shown with their internal shells. The inset shows the hectocotylus of the squid.

## Vairošanās:

- Šķirtdzimuma dzīvnieki
- Apatglojas mātītes mantas dobumā, spermatozoīdu transfers no tēviņā
- Ļkri pelaģiski okeāna sugām, piestiprināti pie substrāta – piekrastes sugām
- Attīstība tieša=> no ikra izšķija<sup>4</sup> mazulis



## Zivsaimniecības pamati

## Resursi:



15



## Zivsaimniecības pamati

## Resursi:

Adatādaini (*Echinodermata*) – kopā 5 klases, 2 no kurām zvejas objekti)klase Jūras gurķi (*Holothuroidea*)

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 strauēm=> nosēšanās uz grunts

Populārākais ir trepangi, vāra, kūpina, kaltē

Pagatavojot zaudē 90% svāra un saraujas par 50%

16



**Resursi:**

Adatādaīgi (Echinodermata) –  
klase Jūras eži (*Echinoidea*)  
Kopā ~800 sugas

Zvejai lokāla nozīme – galvenokārt patērē gonādas



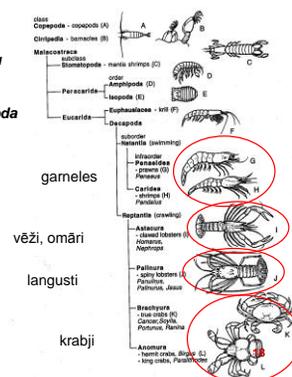
**Īpatnības:**

- Mute vērsta uz leju, anuss – uz augšu
- Radiāla ķermeņa uzbūve (5 daļīga simetrija)
- Dzeloni kustīgi
- Vairošanās: dzimumi atšķirīgi => ārēja apaugļošanās => planktonisks kāpurs=> drifts ar straumēm=> pirms nosēšanās uz grunts slēpjas pieaugušo īpatņi dzeloņos



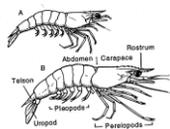
**Resursi:**

Vēzveidīgie - *Crustacea* (35 000 sugu jūrās)  
Klase Augstākie vēži- *Malacostrata*  
Apakšklase Desmitkāju vēži – *Decapoda*



**Resursi:**

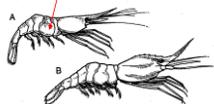
Karta Desmitkāju vēži – *Decapoda*



**Panaeidea** gameles [prawns]  
A- eļļmuguras gamele (*Metapanaeus ensis*)  
B – tīģergamele (*Paenaeus monodon*)

- Peldoši, tomēr lielāko daļu pavada pie grunts
- Sastopamas tropos un subtropu ūdeņos, var arī būt dziļūdeņos
- Aktīvi naktīs, izmanto alas
- Augšana lēcienveida (regulāra vai neregulāra)

**Atšķirība!**



**Caridae** gameles [shrimps]  
A – parastā gamele (*Pandalus borealis*)  
B – *Heterocarpus laevigatus*

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

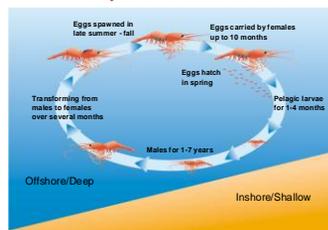


**Resursi:**

Karta Desmitkāju vēži – *Decapoda*



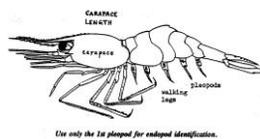
**Life cycle of *Pandalus borealis***





**Resursi:**

Karta Desmitkāju vēži – Decapoda



21

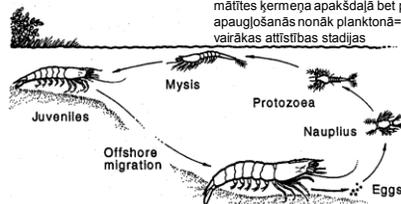


**Resursi:**

Karta Desmitkāju vēži – Decapoda

**Panaeidea** garneļu vairošanās cikls:

- Atsevišķi dzimumi, mātīte lielāka par tēviņu
- Spermotfori tiek nodoti mātītei (starp pēdējo kāju pāri) => ikri netiek piestiprināti mātītes ķermeņa apakšdaļā bet pēc apaugļošanās nonāk planktonā=> kāpūram vairākas attīstības stadijas



**Caridae** garneļu atšķirības:

- Ikri izšķijas tieši zem mātītes ķermeņa
- Ir nauplija stadijas

22



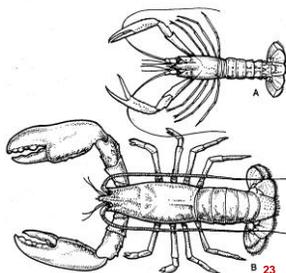
**Resursi:**

Karta Desmitkāju vēži – Decapoda

**Astacura** - vēži

- A - *Metanephrops* velutinus
- B - *Homarus americanus*

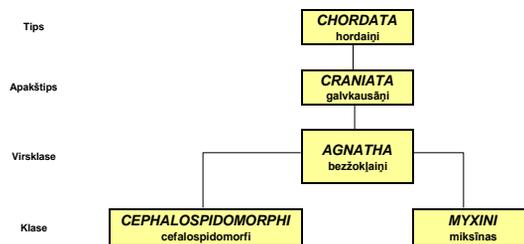
Tēviņi lielāki par mātītēm (spīles)  
 Apaugļošanas līdzīga **Panaeidea** garneļēm  
 Apaugļoto ikru iznēsāšana līdz 1 gadam=> kāpurs (3 nedēļas) => nosēšanās uz grunts



23



**Resursi:** nēģi (*Cephalospidomorfi*)



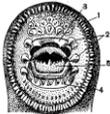
24



## Zivsaimniecības pamati

**Resursi: nēģi (*Cephalospidomorphi*)**

- Ķermeņa forma ir zušveidīga, šķērsgriezumā - ovāla;
- Nav pāra spuru;
- Kaulu nav. Skeletu veido saistaudi un skrimšņi. 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;



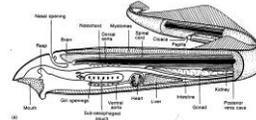
26



## Zivsaimniecības pamati

**Resursi: nēģi (*Cephalospidomorphi*)**

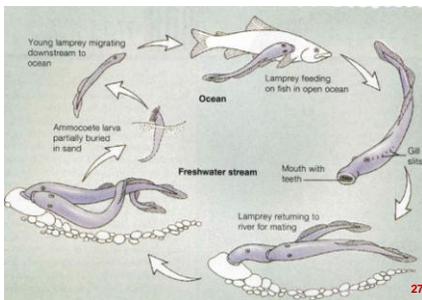
- Sirds ar vienu kambari un vienu priekškambari. Sirdī ir tikai venozās asinis
- Nēģiem salīdzinot ar citiem hordaiņiem izvadorgāni ir pāra vidukļa nieres – *mesonephros*
- Nēģi ir šķirtzīmuma dzīvnieki. Speciālu izvadceļu nēģu gonādam nav. Nobriedušie dzimumprodukti plīstot dzimumdziedzera sienaiņai nonāk ķermeņa dobumā, tālāk pa dzimumporām nonāk uroģenitālajā sīnūsā 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 perifēra nervu sistēmas ir autonomas;
- Māņu orgānu sistēma vienkārša: ožai - nepāra nāss, sānu līnijas orgāni, pieaugušiem īpatņiem ir pāra aci



26



## Zivsaimniecības pamati

**Resursi: nēģi (*Cephalospidomorphi*)****Dzīves cikls**

27



## Zivsaimniecības pamati

**Resursi: nēģi (*Cephalospidomorphi*)****Zveja**

28



**Resursi: nēģi (*Cephalospidomorphi*)**

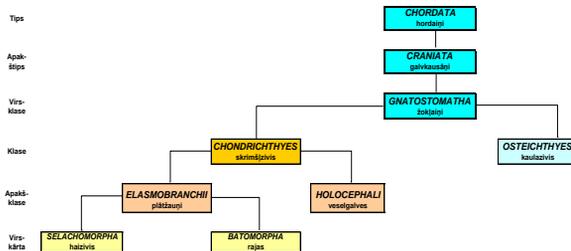
Zve



29



**Resursi: skrimšzivis (*Chondrichthyes*)**



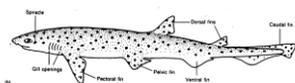
30



**Resursi: 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. Himērām āda ir kaila. Plakoīdās zvīņas modificētas par zobiem (*Elasmobranchii*) vai smalcināmām plāksnītēm (*Holocephali* - himēras)



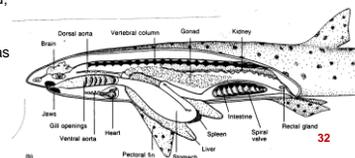
31



**Resursi: skrimšzivis (*Chondrichthyes*)**

**Galvenās pazīmes:**

- > Iekšējais skelets veidots no skrimšja. 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 asinrites 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 isosmotiskas vai hiposmotiskas attiecībā pret jūras ūdeni. Augsts urīnvielu saturs asinīs



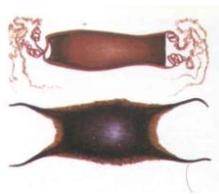
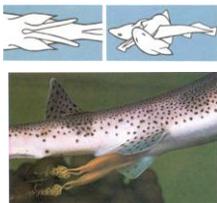
32



### Resursi: skrimšzivis (*Chondrichthyes*)

#### Galvenās pazīmes:

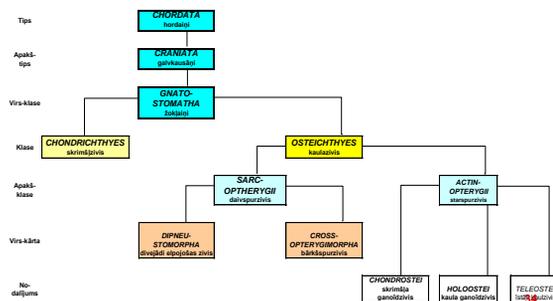
- Priekšējās samadzenes ar rievu ārēji sadalītas it kā 2 puslodēs (iekšējā daļjuma nav), lielas ožas daivas, labi attīstīti redzes pauguri;
- Maņas orgāni ir oža, sānu līnijas sistēma, elektroreceptija. Redze ir vidēji labi.
- Šķirdzīmuma īpatņi, pāra gonādas, vairošanās dziedzeri atveras kloākā; apaugļošanās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



33



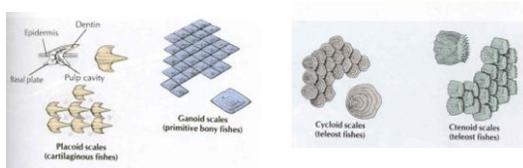
### Resursi: kaulzivis (*Osteichthyes*)



### 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 skrimšja vai kaula
- **Elpošanas sistēmu** veido da no kaulveida žaunu lokiem, kuri ir klāti ar žaunu vāka kaulu – operculum;



35



### Resursi: kaulzivis (*Osteichthyes*)

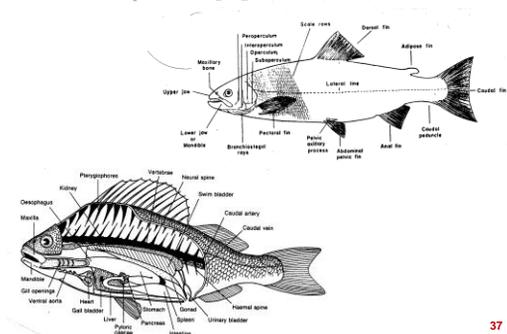
#### Galvenās pazīmes:

- 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 nierēs;
- **Zivju maņu orgāni** ir sekojoši:
  - 1) ožas orgāni,
  - 2) garšas pumpuri, kuri atrodas mute glotādā 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 ķermeņi 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.

36



**Resursi: kaulzivis (*Osteichthyes*)**

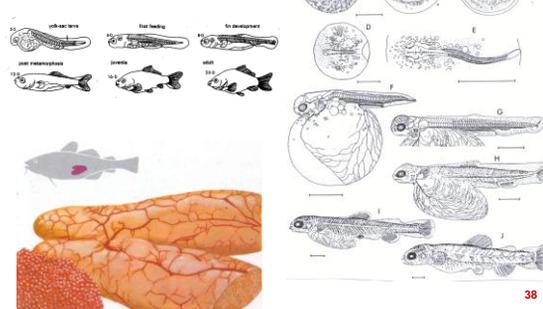


37



**Resursi: kaulzivis (*Osteichthyes*)**

**Vairošanās:**



38



**Resursi: zivis**

Zivju ekoloģiskās grupas:

- 1. Jūras zivis
  - Bentiskās zivis
  - Pelaģiskās zivis
  - Dzīļūdens zivis
  - .....
- 2. Saldūdens zivis
- 3. Diadromās zivis
  - Anadromās zivis
  - Katadromās zivis

39



**Resursi: ziditāji (Cetacea- valveidgie)**

IWC moratorium kops: 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

40



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

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

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



**Resursi: zidītāji**

