

# Ihtioloģija un zivju ekoloģija

---

Barošanās

# Zivju trofiskās kategorijas:

---

- **detritēdājas** – *Tilapia* sp, *Puntilus* sp
  - **Augēdājas** (karpa, rauda)
  - **dzīvniekēdājas** – barojas ar bezmugurkaulniekiem, bentosu, planktonu) – reņģes
  - **plēsējas** vai **zivjēdājas** - mencas
-

# Pēc uzņemtās barības rakstura zivis dala :

---

I

- Monofāgi (viens veids)
  - Stenofāgi (šaurš spektrs)
  - Eurifāgi (plašs spektrs)
-

# Pēc uzņemtās barības rakstura zivis dala :

---

## II

- *Plēsīgās* - barojas galvenokārt ar zivīm, mazākā mērā ar citu barību
  - *Mierīgās*
    - bentofāgos
    - planktāfagos
    - augēdājos: fitofagos un detritofagos
-

## Zivju morfoloģiskā pielāgošanās barības uzņemšanai

---

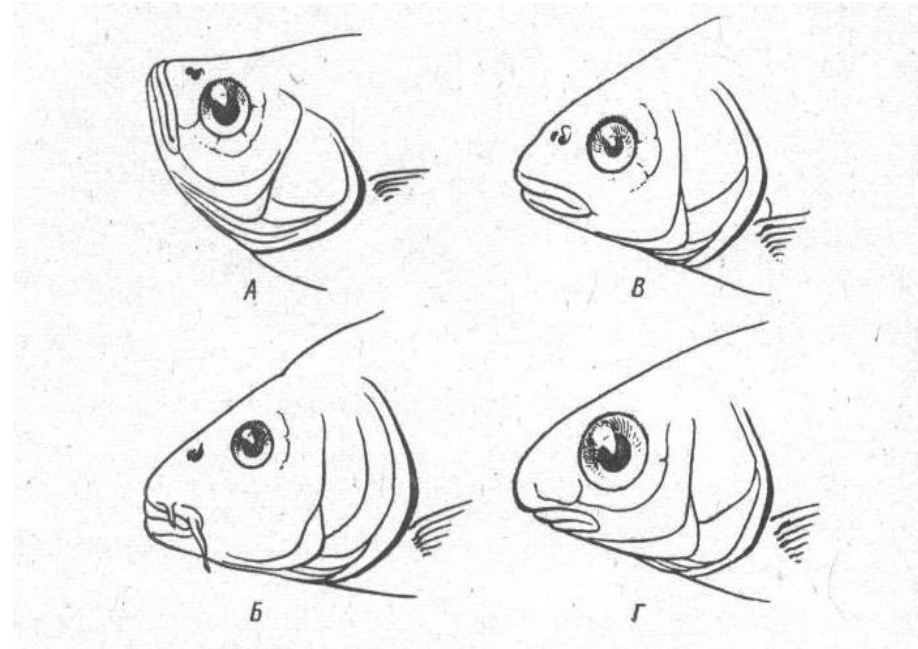
1. Ķermeņa forma
  2. Mutes forma un pozīcija
  3. Zobi uz žokļiem un augslejām
  4. Rīkles zobi
  5. Žaunu bārkstis
  6. Piloriskie piedēkļi
  7. Zarnu trakta garums
  8. Fermentu darbība
-



# Zivju morfológiskā pielāgošanās barības uzņemšanai

## Mutes pozīcija

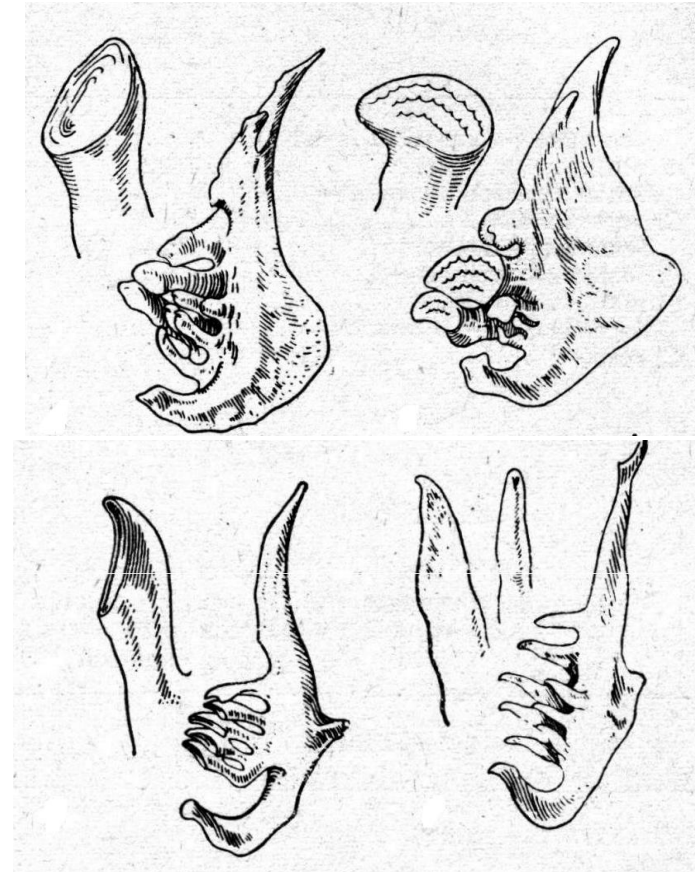
- Saistīta ar barības veidu



A – augšējā, B, C – gala, - D – apakšējā

# Zivju morfoloģiskā pielāgošanās barības uzņemšanai

## Rīkles zobi



## Zivju morfoloģiskā pielāgošanās barības uzņemšanai

---

### Piloriskie piedēkļi

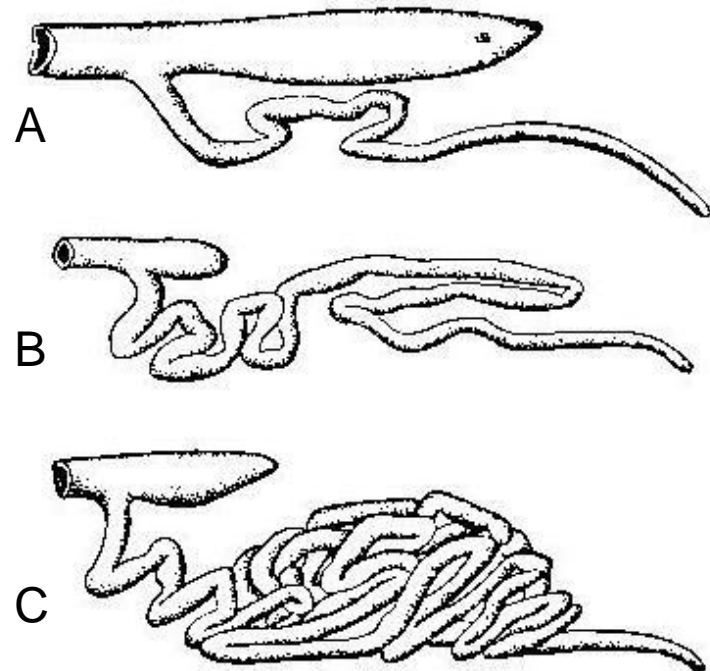
- Piloriskie piedēkļi: jo vairāk barībā ir zivis, jo to laukums ir lielāks.
  - To laukums mainās pārejot no vienas barības uz otru ontogēnēzes laikā.
  - Piloriskie piedēkļi palielina uzsūkšanas virsmu
-

# Zivju morfoloģiskā pielāgošanās barības uzņemšanai

## Zarnu trakta garums

Dzīvniekēdājām un zivīm bez kunga tas ir mazāk par 100% no ķermeņa garuma. Augēdājā – vairāk par 100% no ķermeņa garuma.

1500% -amūras platpieriem.



A – plēsējas

B – dzīvniekēdējas

C - augēdējas

# Mutes formas:

---

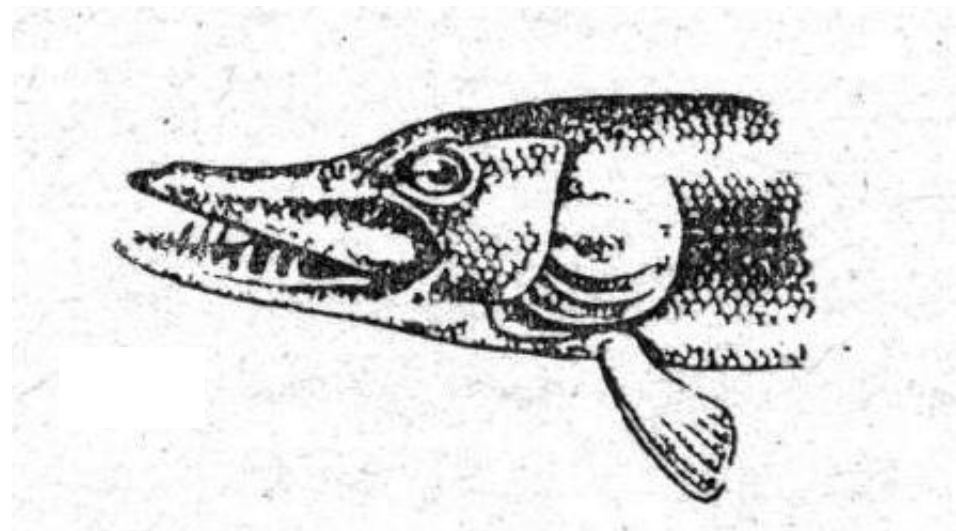
- tvērējmute
  - piesūcekļmute
  - sūcējmute
  - smalcinātājmute
  - planktonēdājmute
  - perifitonēdājmute
-

# Mutes formas:

---

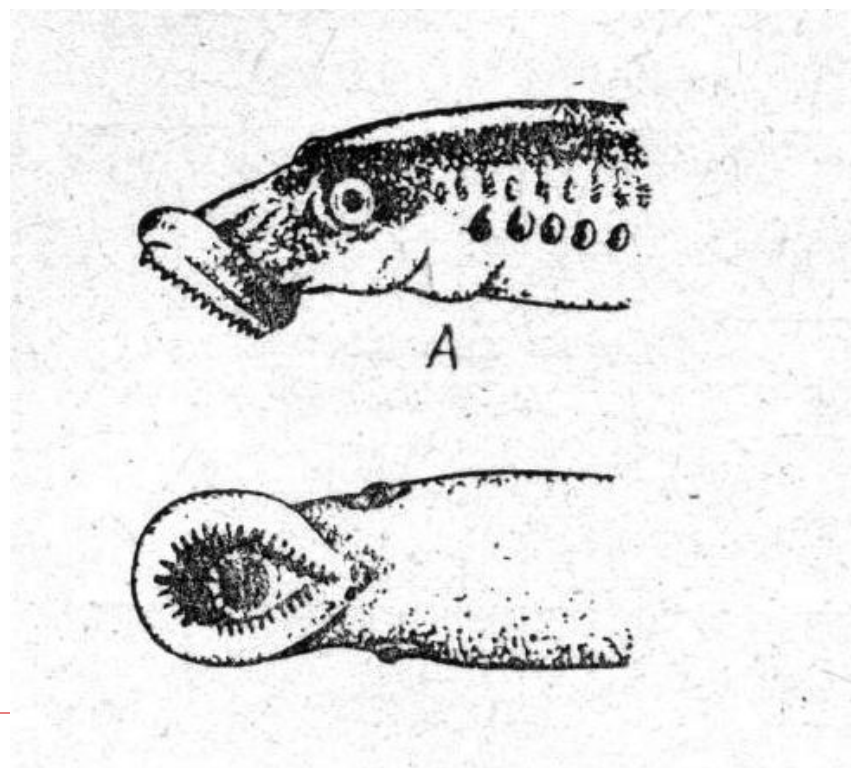
**Tvērējmute** - liela, žaunu bārkšu maz, zobi, aizsargā tikai lapiņas, bet ne filtrē

Plēsēji: zandarts, sams, līdaka



# Mutes formas:

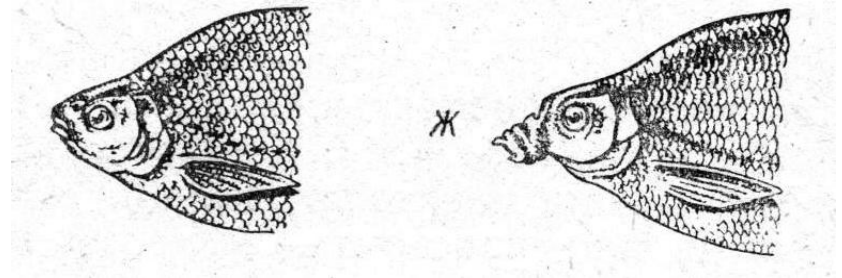
**Piesūcekļmute** - žokļu nav, zobi ir pārragojušies pauguru veidā  
nēģi, miksīnas



# Mutes formas:

---

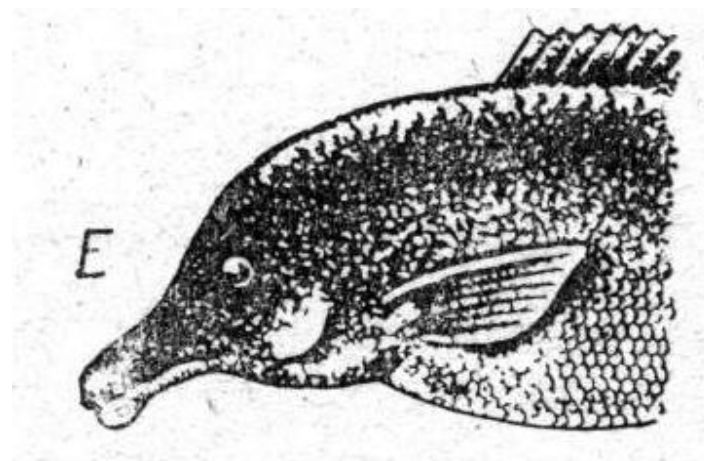
**sūcējmute** - trubiņas  
veidā, bez zobiem;  
jūras adatas,  
plaudis



# Mutes formas:

---

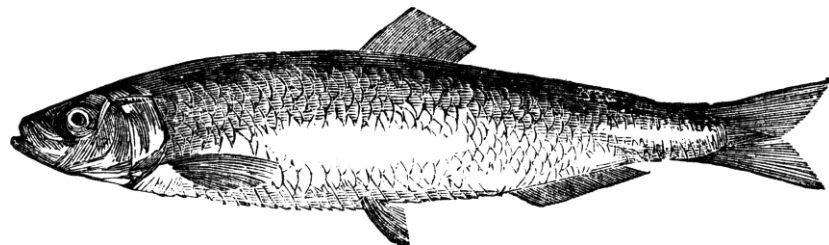
**Smalcinātājmute** -  
knābjveidīga ar  
zobu plātnītēm vai  
dzeloņiem → lai  
sasmalcinātu cietās  
bezmugurkaulnieku  
bruņas (rajas un  
vilczivis)



# Mutes formas:

---

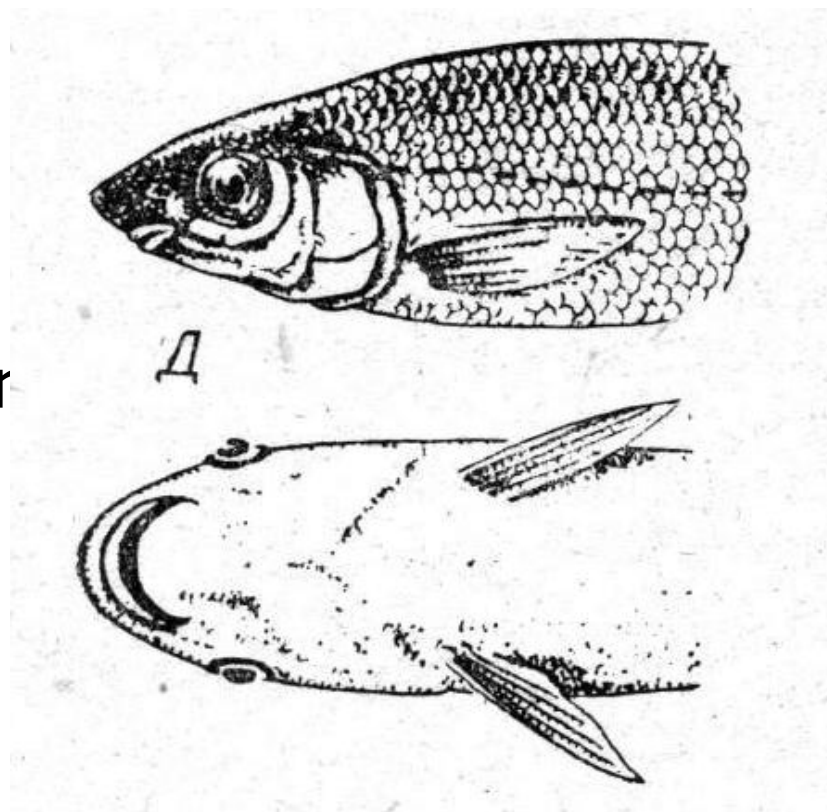
**Planktonēdājmute** -  
sīki zobī vai to nav,  
lielas žaunu  
bārkstis,  
sietveidīgas (sīgas,  
siļķveidīgās)



# Mutes formas:

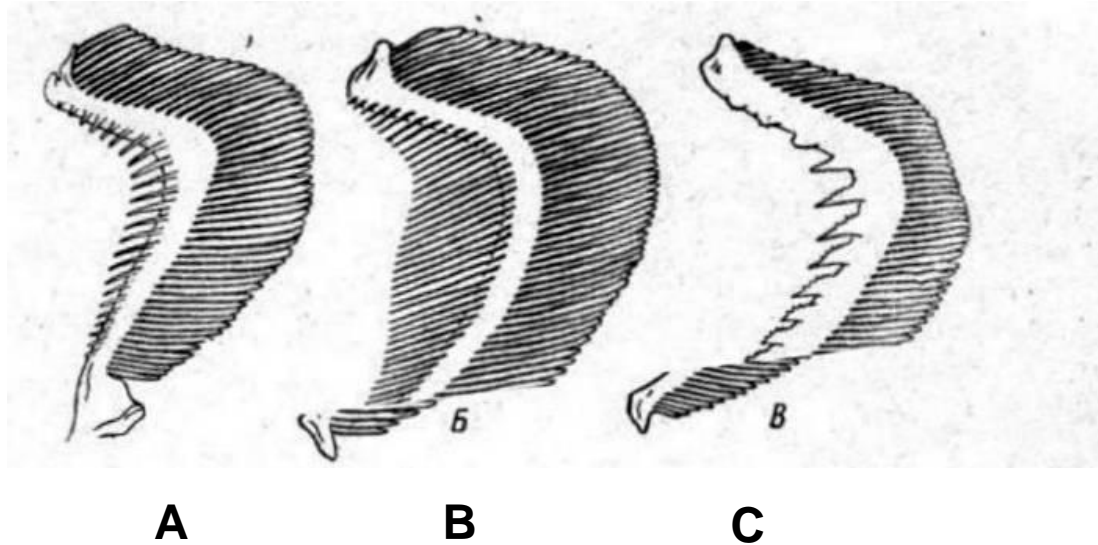
## Perifitonēdājmute –

- ❑ barojas ar augu apaugumiem.
- ❑ Apakšlūpai ir asa griezējmalā, kura var būt klāta ar ragveida apvalku,
- ❑ zobu nav,
- ❑ apakšmute



# Žaunu bārkstis

---



A un B - planktonēdājzivis, C- plēsējs

---

# Barības atrašana

---

## □ Dienā

- Planktofāgiem barību atrast palīdz redze
- līdakai (dienas plēsējs) – redze un sānu līnija

## □ Naktī

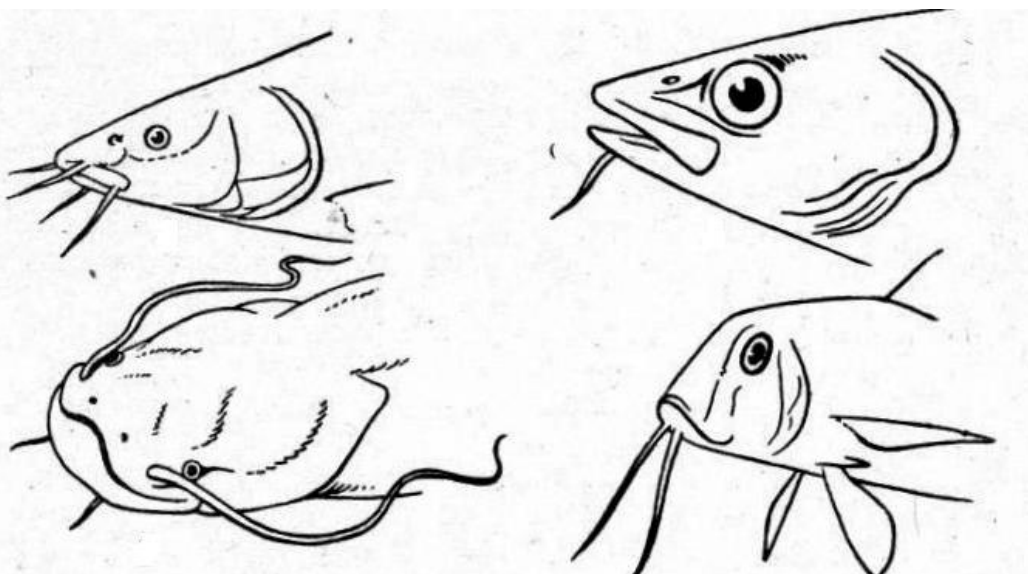
- plēsējiem tumsā (vēdzele, zutis, sami)-oža, sānu līnija, taustekļi utt
-

# Taustekļu veidi

---

Ap muti daudz jūtīgas šūnas, dažreiz izvietotas uz taustekļiem. To skaits un veids var mainīties. Taustekļu novietojums norāda uz barošanās veidu.

Mencveidīgām zivīm, kas barojas ar grunts bezmugurkaulniekiem – garāki, plēsējiem – taustekļi īsāki



# Barības selektīvā izvēle

---

Izšķir vairāku tipa barības

- ❑ **Pamatbarība** – kuņģa saturs sastāvs pārsvarā no šīs grupas
  - ❑ **Sekundārā barība** – pastāvīgi sastopama barības racionā, bet mazākā skaitā
  - ❑ **Gadījuma rakstura** – reti sastopama barība
  - ❑ **Piespiedus** – ko zivs izmanto, kad nav pieejama pamatbarība
-

# Barības selektīvā izvēle

---

Šorigins (1948) – barības izvēles indekss

$$I_i = r_i / P_I$$

$r_i$  – organismu % barībā

$i$  – organisma kategorija

$P_I$  – paša organisma vai grupas % planktonā,  
bentosā, traļa nozvejā

1-zivs ēd visu pēc kārtas

>1 – izvēlas notiektu organismu

<1 – izvairas no objektane

---

# Barības selektīvā izvēle

---

## □ Konstantinovs

$$I_i = (r_i - P_I) / P_I$$

Izmanto attiecību, kas raksturo starpību starp barības komponentiem % barībā un barības bāze pret to barības bāzē

---

# Barības selektīvā izvēle

---

- Ivjeva formulējums

$$I_i = (r_i - P_I) / (r_i + P_I)$$

# Barības selektīvā izvēle

---

- Čīsons (Chesson, 1983 ) iesaka izvēlēties modeli

$$P_i = a_i n_i / \sum_{j=1}^m a_j n_j$$

$P_i$  – varbūtība, ka nakošā apēstā barība ir  $i$  tais barības objekts.

$n_i$  – ir  $i$ -tais barības pieejamais daudzums

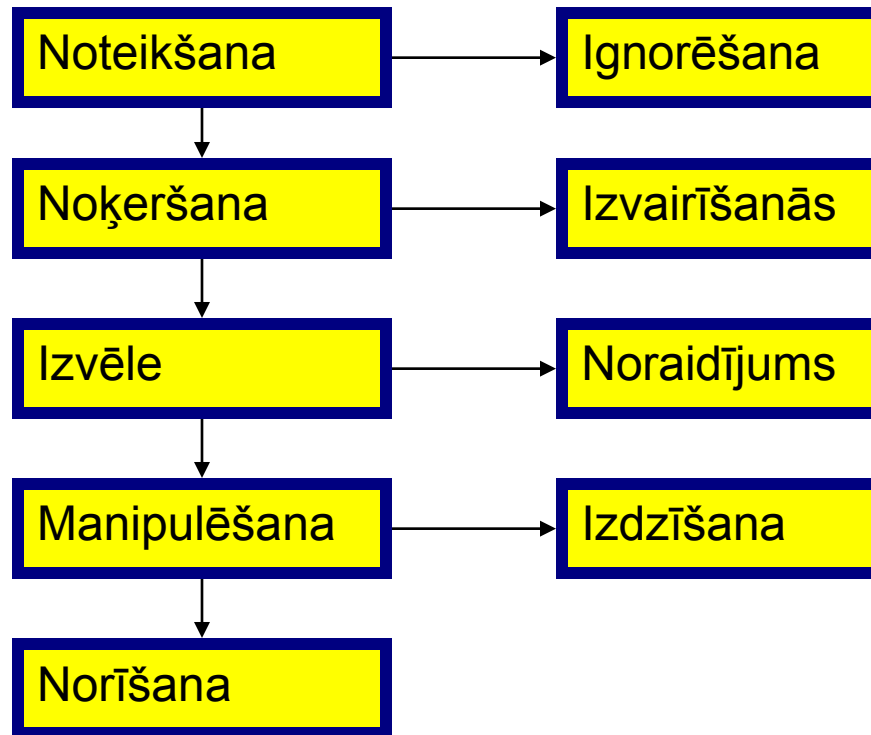
$m$  – kopējais  $i$ -tas barības daudzums

$a_i$  – var tikt interpretēts, kā zivs diētas daļa kura varētu sastāvēt no  $i$ -tās barības objekta, ja visu barības objektus būtu pārstāvēti vienādās proporcijās.

---

# Barošanās secība

---



# Barības izvēle

---

## □ Faktori

- Barības pieejamība
  - Plesēja un upura raksturojums barības izvēlē  
(attālums līdz objektam, upura krāsa, kontrasts uz fona, gaismas ietekme, mutes izmērs, )
  - Barības sagremojamība (augēdājzivīm)
  - Pieredze (atpazīst ēdamās)
-

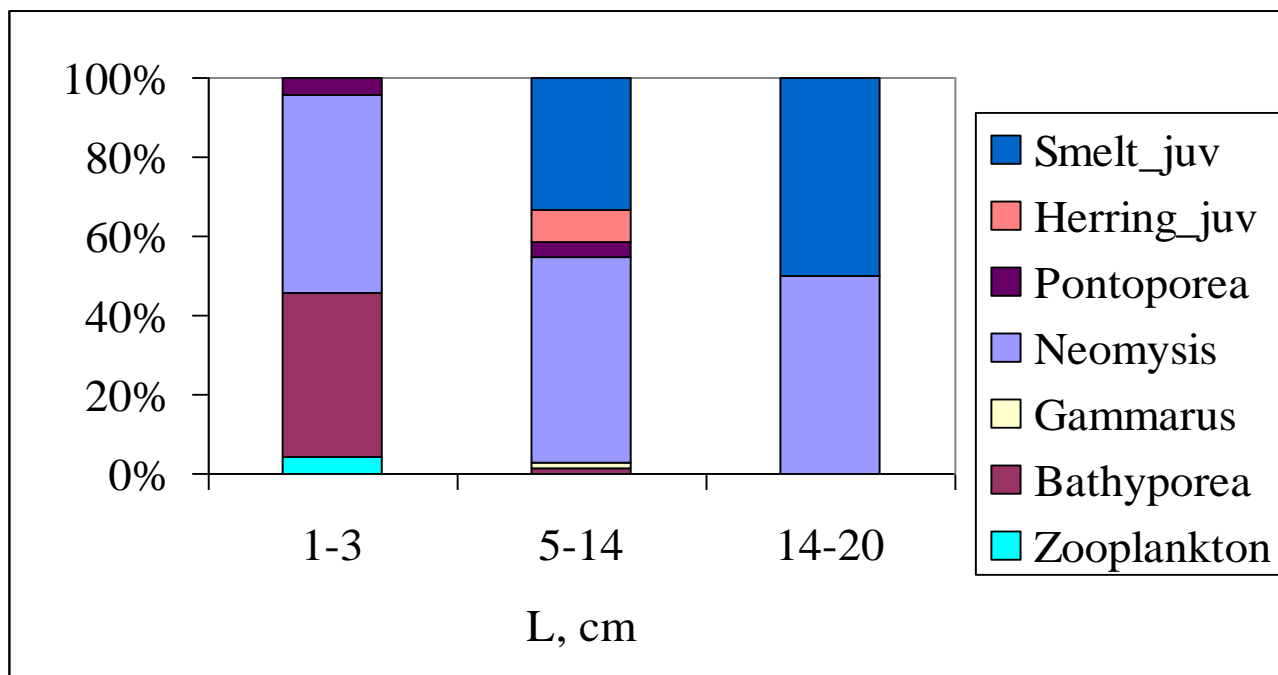
# Barošanās un diētas izmaiņas

---

- Izmaiņas pēc vecuma
  - Sezonālās izmaiņas
  - Diennakts izmaiņas
  - No habitātes
  - Zivs bioloģiskais vai fizioloģiskais stāvoklisstāvoklis
-

# Barošanās un diētas izmaiņas

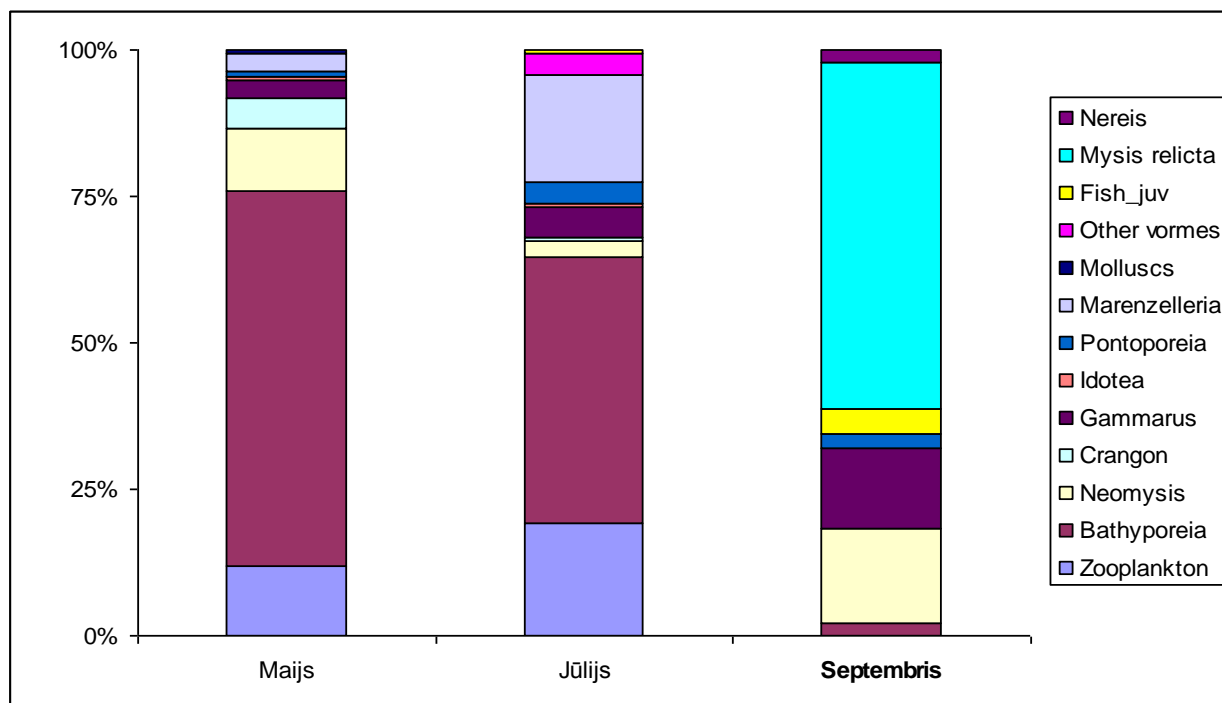
Izmaiņas pēc vecuma



Akmeņplekste

# Barošanās un diētas izmaiņas

## □ Sezonālās izmaiņas



Plekste, 1 gadu veca

# Barošanās un diētas izmaiņas

---

## □ Diennakts izmaiņas

Atkarīgs no org. pieejamības, to izmēriem, kaloritātes, kā arī no diennakts laika

- Plēsēji ēd retāk (pat 3 diennaktis)
  - Mierīgās zivis barojas nedaudz, bet bieži (ik pa 4-6 stundām)
-

# Barošanās un diētas izmaiņas

---

## □ No habitātes

### ■ Mēnca Baltijas jūrā un Rīgas jūras līcī

□ Baltijas jūrā – brētliņa, rudeni  
bezmugurkaulnieki, reņģes

□ Rīgas jūras līcī – reņģe,  
bezmugurkaulnieki, lucīši, piekrastes zivis

---

# Barošanās un diētas izmaiņas

---

- Zivs bioloģiskais vai fizioloģiskais stāvoklis
    - Nārsta laikā zivis neēd
-

# Barošanās intensitāte

---

Tās rādītājs ir kuņģa vai **barības trakta papildījums**. Vizuāli papildījuma pakāpi raksturo pēc 5- ballu skalas:

- 0-tukšs
  - 1-daži barības objekti
  - 2-mazs papildījums
  - 3-daudz barības( barības trakts pilns)
  - 4-ļoti daudz (barības trakts piespīlēts)
-

# Barošanās intensitāte

---

- **Kopējais indekss**- barības kamola masas attiecība pret zivs masu
- **Atsevišķais indekss**- viena komponenta masas attiecība pret zivs masu.

Ineksus var izteikt procentos, lai tie nebūtu sīki, pieņemts tos x ar 10 000 un izteikt prodecimilēs (o/ooo).

Barības masa zivīm sastāda 2-25% no ķermeņa masas

---

# Barošanās intensitāte

---

- pieejamās barības daudzums
  - uzvedība un bioloģiskās sugas mijiedarbības
  - kuņģa evakuācijas rādītājs
  - $t^{\circ}$  un citi abotiskie faktori
  - sezonas, zivs fizioloģiskā stāvokļa
-

# Barības racioni

---

- **Diennakts racioni** ir tas barības daudzums, ko apēd zivs vienas diennakts laikā, un to izsaka % pret ķermeņa masu.
- Aprēķina **gada racionu**

$$D = A / (24/n) (\%)$$

D- diennakts barības patēriņš %,

A- vidējais kuņģa piepildījuma indekss, %,

n – sagremošanas ātrums, st.

---

# Barības koeficients

---

- **Barības koeficients** parāda, cik kg kādas barības vajag apēst zivij, lai noteiktā laika posmā iegūtu 1kg masas pieaugumu
- Ietekmē
  - barības rakstura, to hidroķīmiskajiem rādītājiem
  - zivju sugas
  - vecuma

Plēsējiem - 5-10, zivīm, kas barojas ar moluskiem un vēžveidīgajiem- 20-26; ar moluskiem -40; augēdājiem-30.

---

# Kondīcijas faktors

---

- Izmanto barošanās apstākļu raksturošanai un barības, kā produkta vērtības raksturošanai
    - nosaka **nobarotības pakāpe** un **tauku daudzums**, kas uzkrājas organismā.
-

# Kondīcijas faktors

---

□ Izmanto Fultona un Klarka koeficientus

■  $Q = W * 100 / l^3$  (*Fultons*),

■  $Q = w * 100 / l^3$  (*Klarks*)

□ W - ķermeņa pilnā masa g;

□ l - ķermeņa garums, cm

□ w – zivs tukšais svars (svars bez iekšām)

---

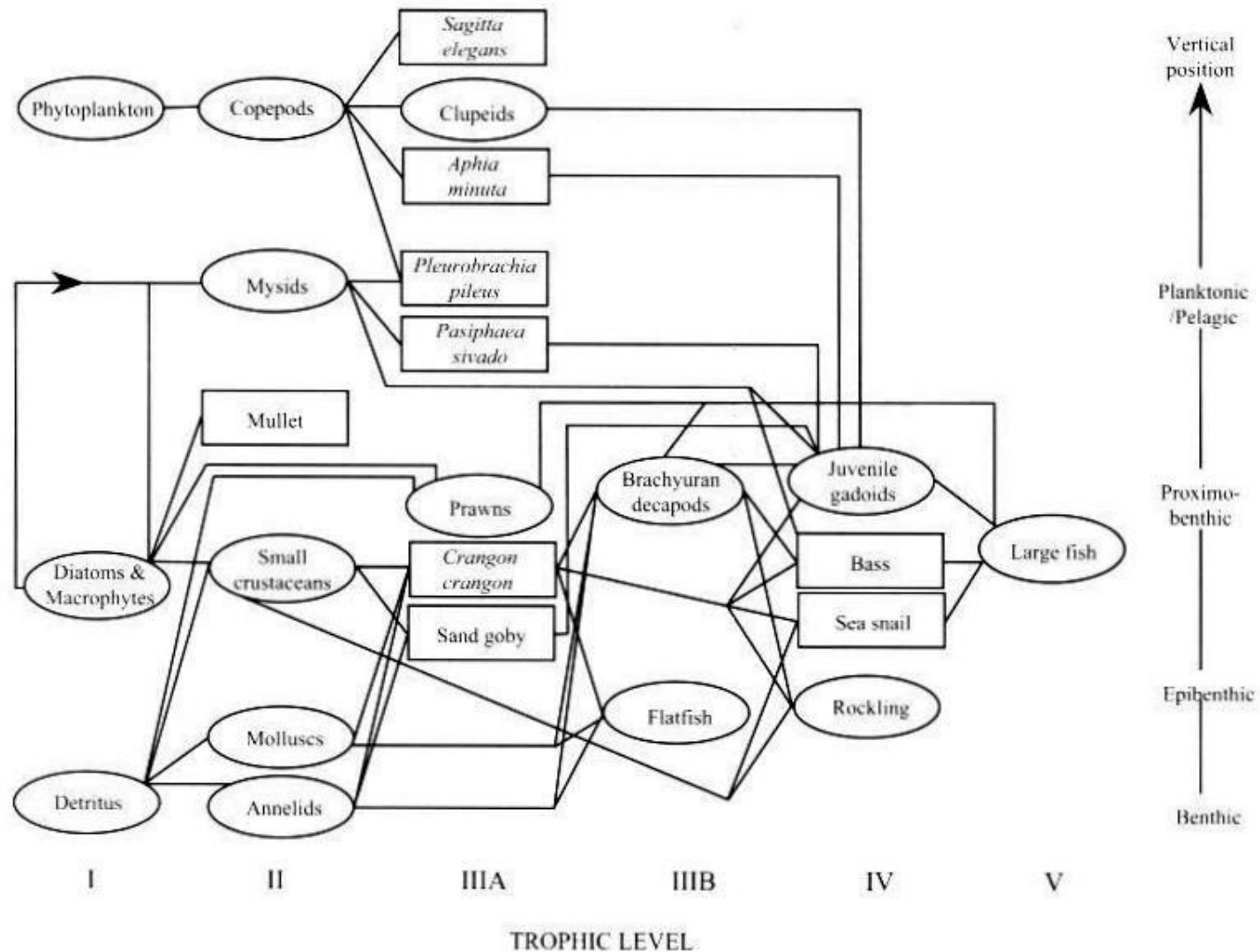
# Tauku daudzums

---

□ nosaka pēc to daudzuma muskuļos:

- **Vājas**-0,2-1,2% (līdaka, menca, zandarts);
  - **Vidēji treknas** 1,5-4,5% (plaudis, bute, karpa);
  - **Treknas** 5-15% (lasis, stores, skumbrijas);
  - **Sevišķi treknas** - 15% (zutis, nēģi).
-

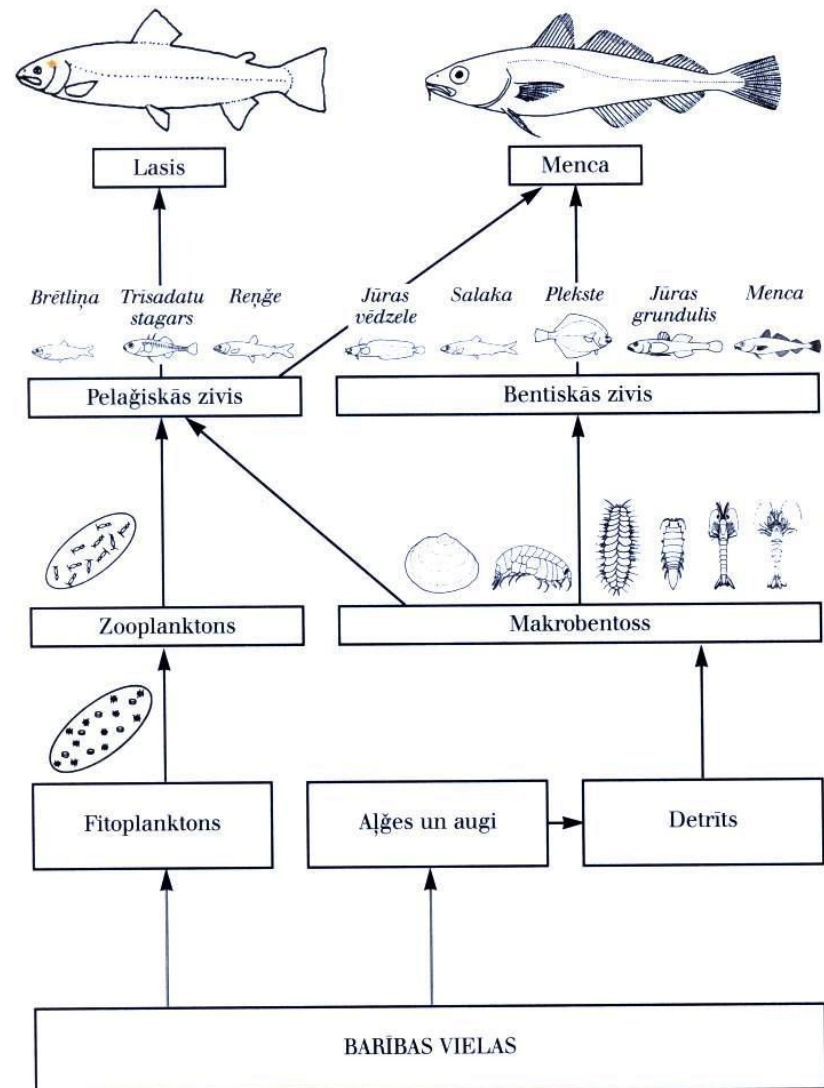
# Barības (trofiskās) ķēdes jeb piramīdas



# Barības ķēdes

Baltijas jūras barības ķēde

Izmanto MSVPA modeļos



# Ekosistēmas pieeja

---

- ❑ Tiek novērtēts nevis atsevišķas sugas, bet visa ekosistēma kopumā
  - ❑ Vajadzīgs liels apjoms ar datiem
  - ❑ Jāzina ekosistēmas trofiskā struktūra (katra ekosistēmas dalībnieka barības sastāvs un saikne ar citiem)
  - ❑ Salīdzinoši jauna metode (Ecopath, Ecosim)
-

# Barības ķēdes struktūra

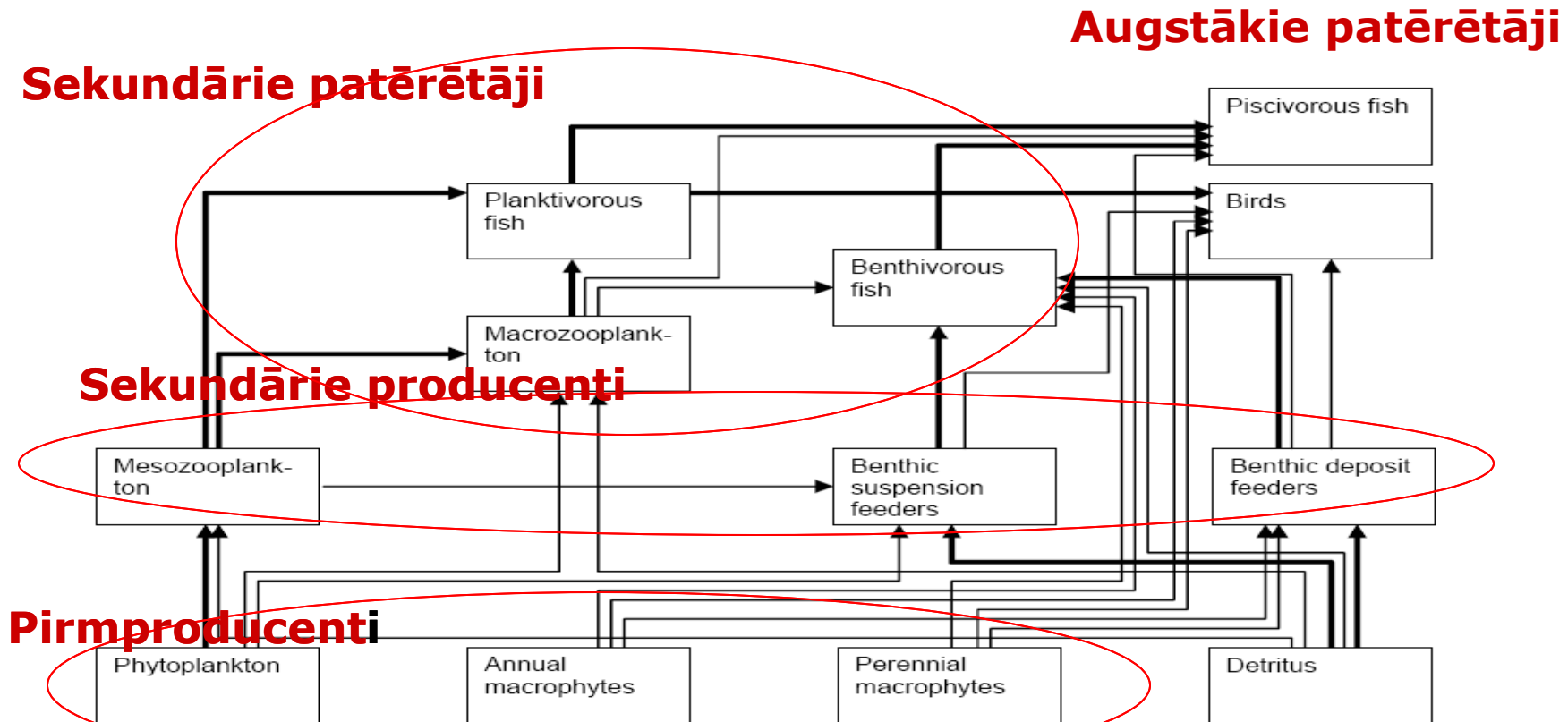
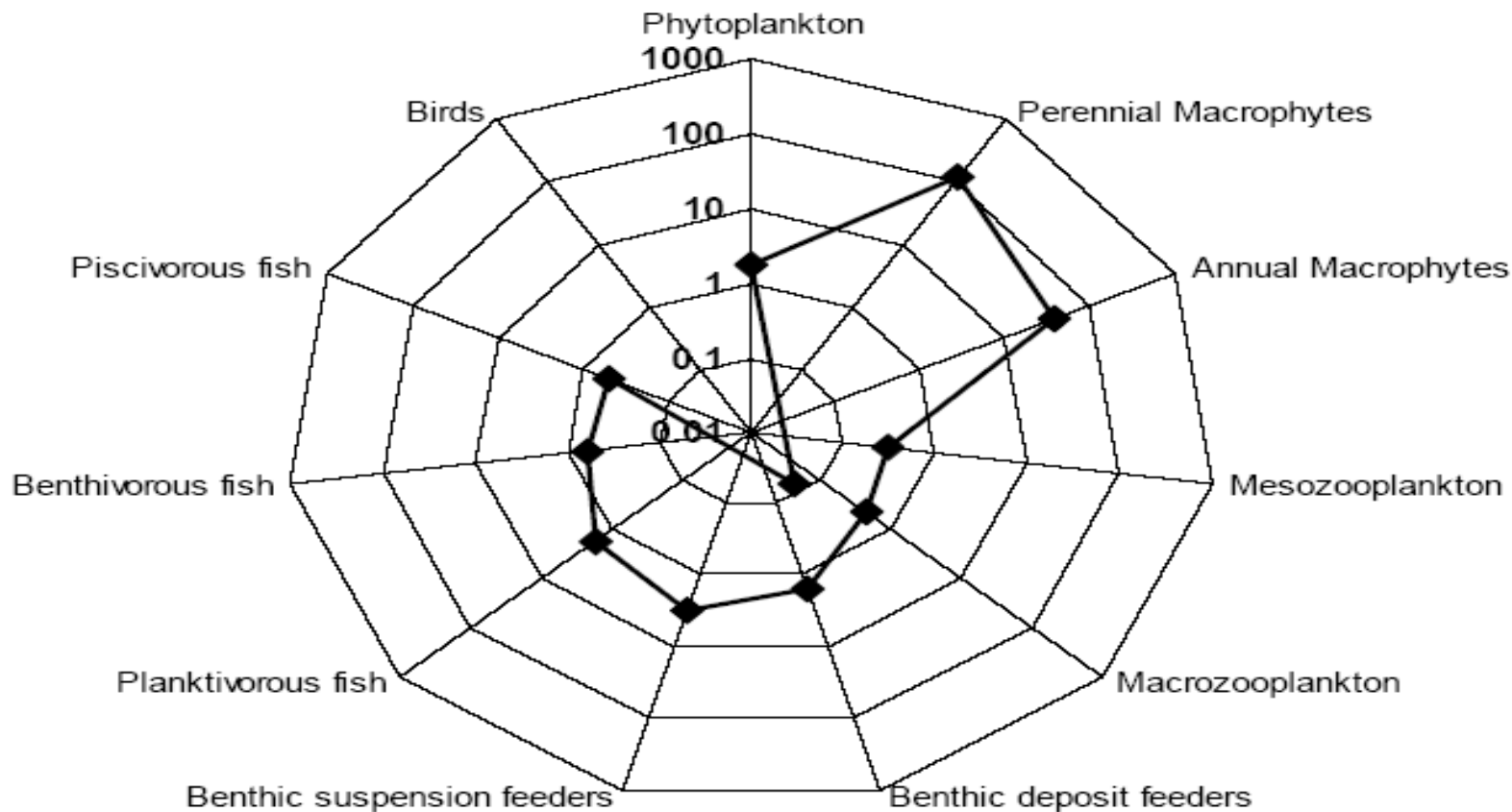


Figure 2: Foodweb structure of the ECOPATH models (fluxes to detritus are omitted, bold arrows denote main food flows for each consumer group).

## Gada vidējā biomasa



Annual average biomass (g C m<sup>-2</sup>) in the modeled of coastal ecosystem in the Salacgriva area (note logarithmic scale!)

---

# Kopsavilkums

---

1. Liels barības spektrs: no detrīta līdz zivīm un zīdītājiem. To nosaka morfoloģija
  2. Barības sastāva noteikšana balstās uz barības kumosa analīzi
  3. Barības komponentu sastāvu barībā nosaka tā pieejamība
  4. Diēta ir mainīga zivju augšanas un attīstības rezultātā
  5. Barības sagremošana ir atkarīga no barības daudzuma un zivs motivācijas. Tās ātrumu ietekmē temperatūra
  6. Zivju patērētais barība daudzums tiek aprēķināts balstoties uz evakuācijas/sagremošanas rādītāja
  7. Daudzas sugas spēj pielāgoties dažādas barības uzņemšanai (elastīgums)
-