



## **Biotiskie faktori**

- 1) plēsēja - upura attiecības,
- 2) barības un tās patērētāja attiecības,
- 3) saimnieka un parazīta attiecības,
- 4) konkurence (barojoties ar līdzīgu barību u.c.)

### **Izdala:**

- **iekšsugas mijiedarbību;**
- **starpsugu mijiedarbību (starp zivīm);**
- **zivju mijiedarbība ar citām dzīvnieku grupām.**



## Biotiskie faktori

### Iekšsugas mijiedarbību

*Mijiedarbība vienas sugas ietvaros, kas ir izveidojusies evolūcijas procesā*

#### 1. Zivju grupējumu veidi:

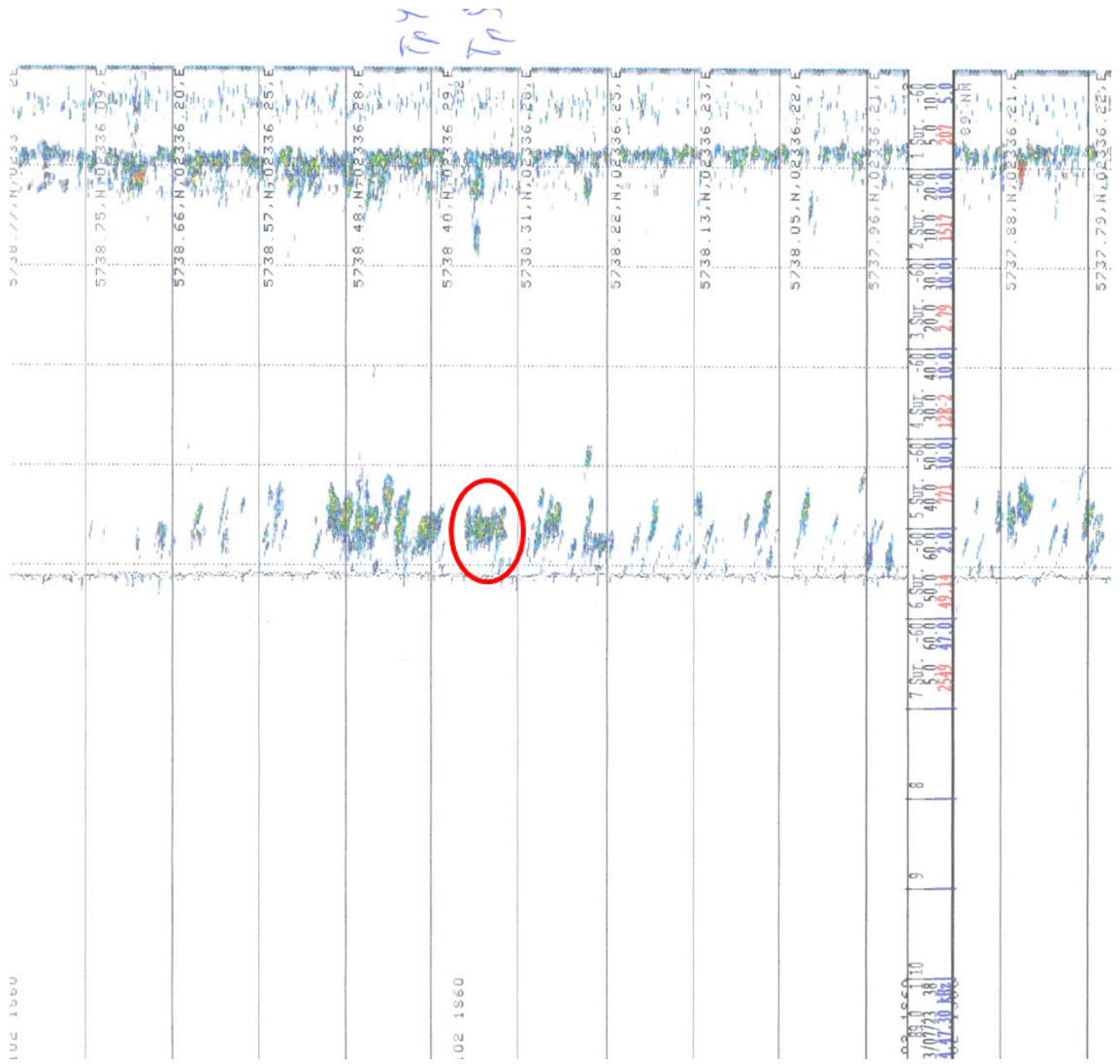
1) **Primārais bars** – īsāka vai ilgāka zivju grupējumu veids, raksturīga orientācija vienai zivij uz otru, kurām līdzīgs bioloģiskais stāvoklis un apvienotas pēc uzvedības





Iekšsugas mijiedarbību

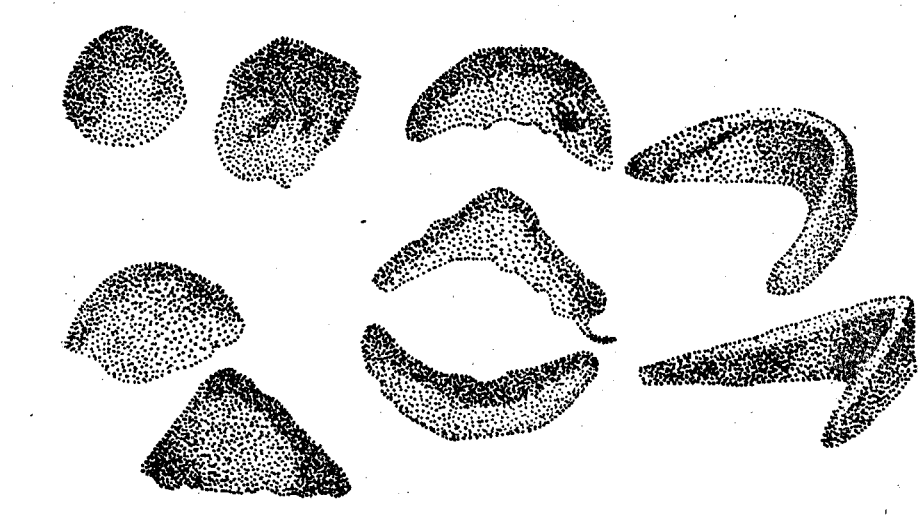
1) Primārais bars





## Iekšsugas mijiedarbību

### 1) Primārais bars



Primāro baru formas Tālo austrumu sardīnei: *Sardinops sagax melanostica* Schl.



## Iekšsugas mijiedarbību

### 1. Zivju grupējumu veidi:

**2) Elementārā populācija** - viena vecuma zivju grupējums, kam līdzīgs bioloģiskais stāvoklis un bioloģisko procesu ritms. Pēc *Lebedeva* tā rodas dzimšanas vietās un saglabājas ilgāku laiku (?).

**3) Populācija vai krājums** - vienas sugas dažādu vecuma īpatņu grupa, kura vairojas un apdzīvo noteiktu areālu, piesaistīta noteiktām nārsta vietām

**4) Bars** – laicīgs zivju grupējums, kas veidojas apvienojoties vairākiem primārajiem bariem vai elementārajām populācijām ar noteiktu mērķi. Izejot no tā izdala:

- nārsta bars- rodas ar mērķi nārstot;
- migrācijas bars – veidojas zivju migrāciju laikā;
- barošanās bars;
- ziemošanas bars.

**5) Kolonijas** – laicīgs zivju grupējums, kas sastāv parasti no viena dzimuma īpatņiem un veidojas ar zivju vairošanās vietās ar mērķi aizsargāt pēcnācējus no ienaidniekiem. (piem, dūņu zivs – *Amia calva* tēviņu koncentrācijas pie alām, kur tiek nērsti ikri)



## Iekšsugas mijiedarbību

### Primāro baru veidošanās īpatnības:

- 1) Veidošana visā dzīves ciklā nav raksturīga visām zivīm
- 2) Visā dzīves ciklā veido galvenokārt sīkās pelaģiskās zivis, kuras barojas ar planktonu;
- 3) Daudzām sugām veidošanās novērojama tikai agrīnajos attīstības posmos. Pieaugušās zivis veido tikai laicīgus barus (piem, salate ziemošanas barus);
- 4) Forma lielākā vai mazākā mērā ir specifiska dotai sugai;
- 5) Kustībā esošie bari ap sevi izdala zināmu spēka lauku un kustībā esošās zivis it kā pakārtojas viena otrai;
- 6) Atšķirībā no putniem nav patstāvīga vadoņa;
- 7) Orientācija barā galvenokārt ir ar redzes palīdzību, izteiktām bara zivīm ir krāsojuma atšķirības. Dažām sugām pat krāsojums ir tikai mazuliem, kuri veido barus bet vēlāk izzūd (*piem., dzeloņainajam spidiļķim Acanthorhodeus asmussi mazuliem muguras spurā ir spilgts melns punkts, kurš izzūd sasniedzot zivij 5 cm garumu*).

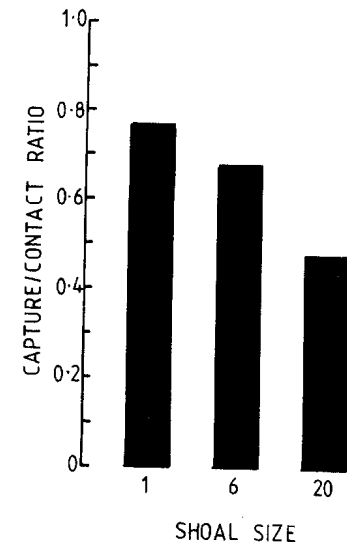


## Iekšsugas mijiedarbību

### Baru veidošanās nozīme:

1) **Aizsargfunkcija** – vientuļas zivis tiek apēstas biežāk un ātrāk (eksperimentālie darbi ar akvārijiem). Barā zivis plēsēju ievēro ātrāk un tas arī tiek dezorientēts zivīm izklīstot. Vieglāk arī izvairās no zvejas rīkiem.

Asara *Perca fluviatilis* uzbrukuma biežums gupijām *Poecilia reticulata* akvārijā atkarībā no bara lieluma



2) **Barības meklēšanā** – barā ātrāk atrod barības objektu, spēj uzturēt ilgāku kontaktu ar to un līdz ar to arī barošanās intensitāte palielinās.

3) **Migrācijas ceļu atrāšanās** – bara zivis vieglāk atrod orientierus.



## Iekšsugas mijiedarbību

### 2. Mijiedarbības veids, kas izpaužas caur zivju barošanās:

#### 1) Kanibālisms

*Kanibālisms - plēsonības veids. Kanibālisms - nav masveidīgs, bet gados, kad masveidā savairojas.*

*a) Ir pielāgošanās nozīme sugas saglabāšanai, jo var regulēt pārpalikumu.*

*b) Likvidē spriedzi kas rodas, kad noris ražīgas paaudzes parādīšanās.*

Izdala divas formas:

1) **Intrakohortas kanibālisms** - apēd sev līdzīgos, kas dzimuši vienā laikā. (piem zandarts *Stizostedion vitreum* kāpuri ēd sev līdzīgos). Nav plaši izplatīts.

2) **Interkohortas kanibālisms** - apēd jaunākos īpatņus, ikrus, kāpurus, mazuļus (mencas, brētliņas kanibālisms).

Ikru kanibālisms – plaši izplatīts (pelaģiskās zivis, kas barojas ar planktonu)



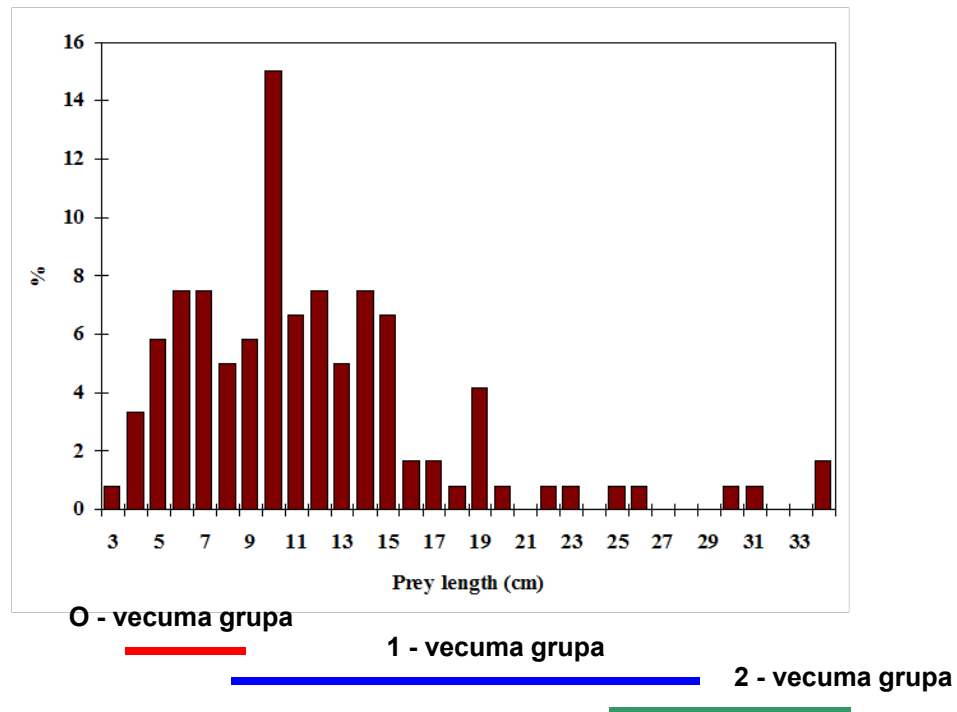


## Iekšsugas mijiedarbību

### 2. Mijiedarbības veids, kas izpaužas caur zivju barošanās:

#### 1) Kanibālisms

Mencas garuma sastāvs %pēc skaita mencas kuņģos

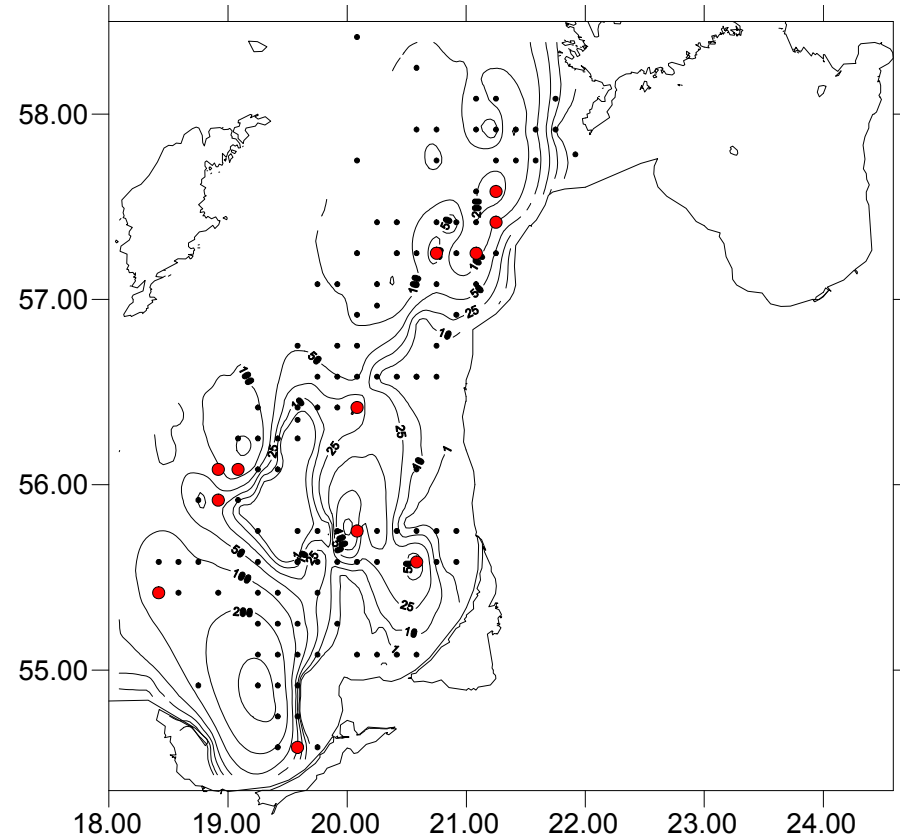
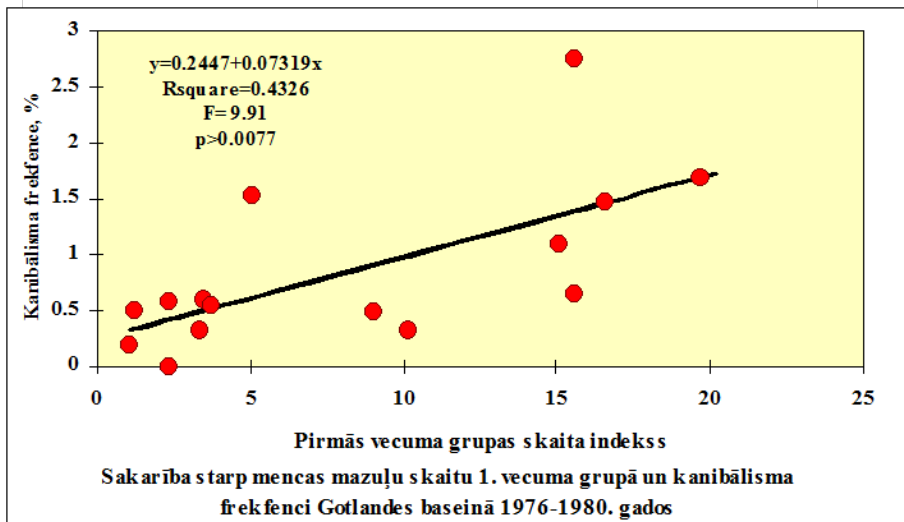
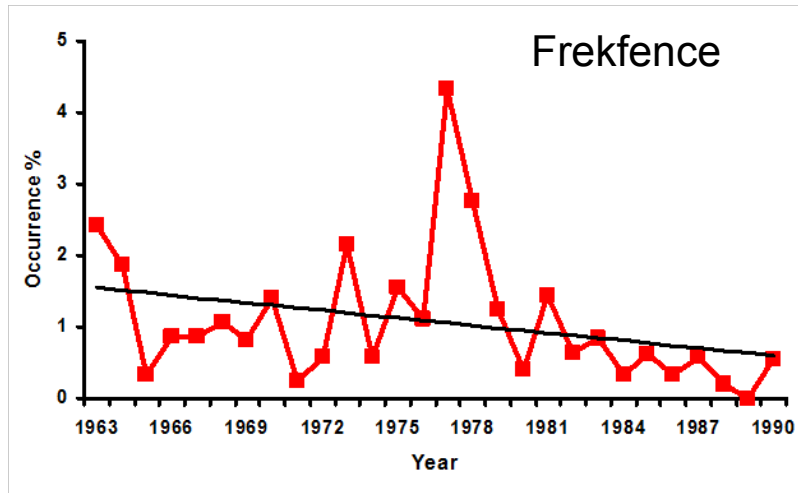




## Iekšsugas mijiedarbību

### 2. Mijiedarbības veids, kas izpaužas caur zivju barošanās:

#### 1) Kanibālisms



Isolines of mean number of age group 1 cod (number per trawling hour) and frequency of cannibalism in the central Baltic during 1977-1981

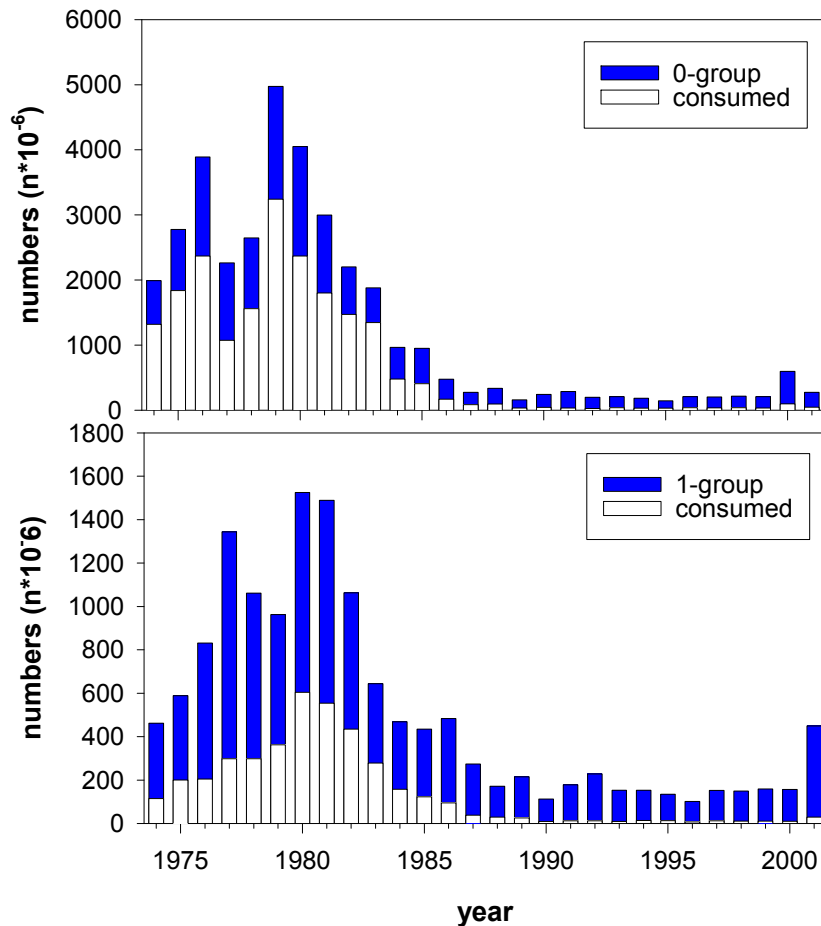
• - cod stomach sampling stations

● - locations of more frequent occurrence of cannibalism



## Iekšsugas mijiedarbību

### 1) Kanibālisms



## MSVPA rezultāti

Apēsts:

1970-80'tie gadi:

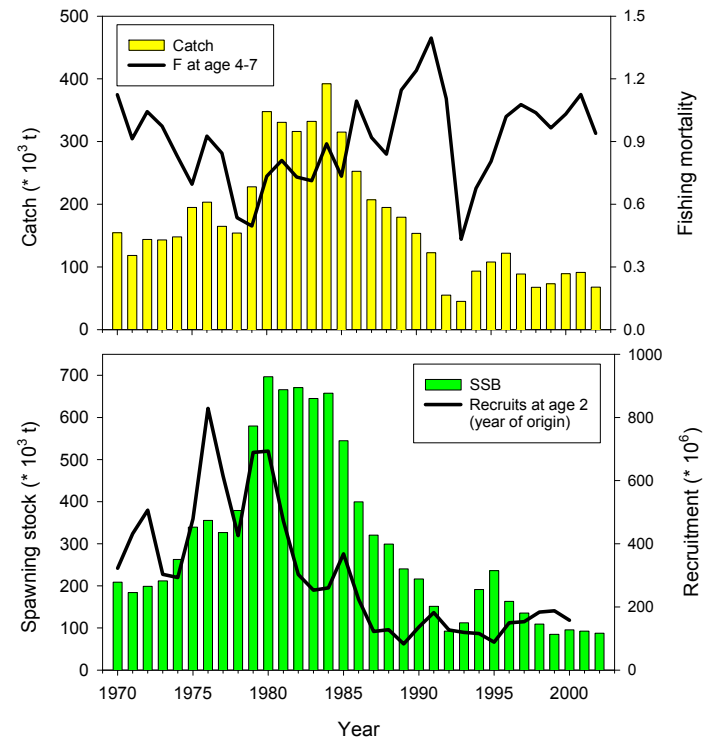
52% no 0-grupas zivīm

29% no 1-grupas zivīm

Kopš 1990'tā gada:

17% no 0-grupas zivīm

7% no 1-grupas zivīm

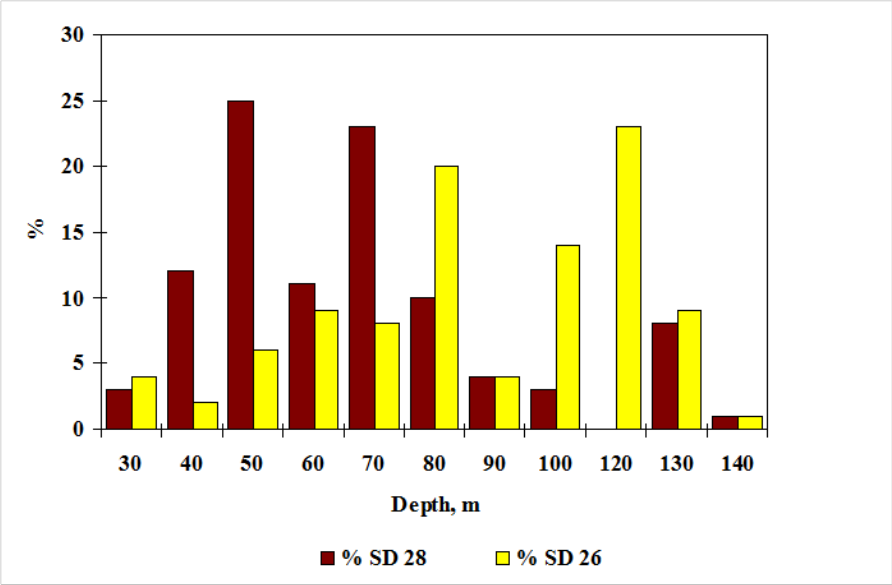




# Iekšsugas mijiedarbību

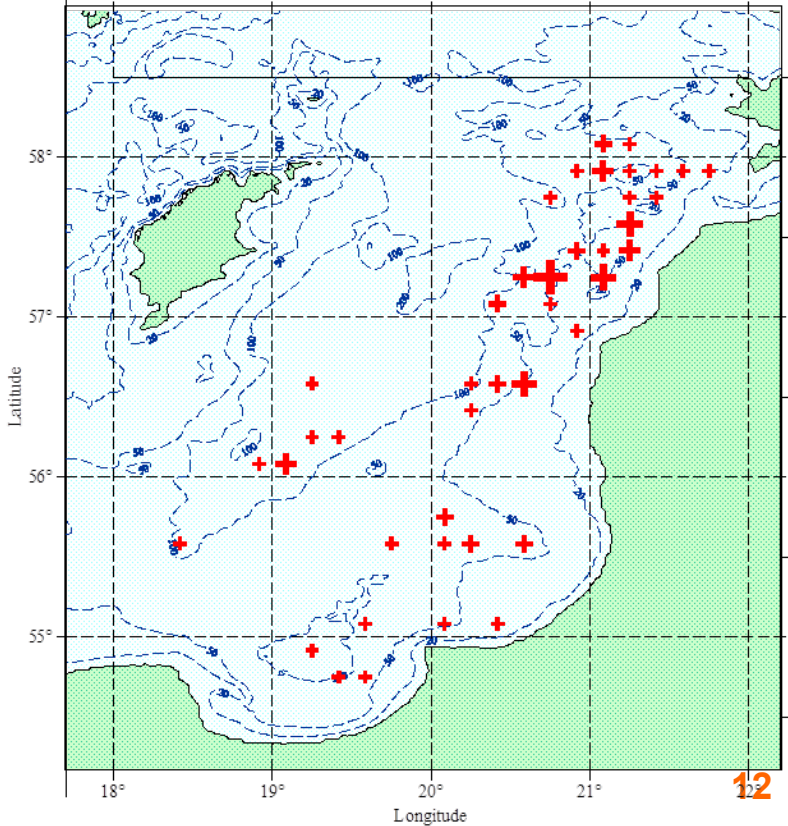
## 2. Mijiedarbības veids, kas izpaužas caur zivju barošanas:

### 1) Kanibālisms



Mencas kanibālisma frekvence (%) pa dziļumu zonām

Location of observed cod cannibalism during 1976-1982 in the Gotland Basin





## Iekšsugas mijiedarbību

### 2. Mijiedarbības veids, kas izpaužas caur zivju barošanās:

#### 2) Iekšsugas konkurence

Iekšsugas konkurence atkarīga no:

- a) pieejamā barības daudzuma;
- b) populācijas blīvuma.

Populācijā var novērot *intrakohortas* (konkurence starp sev līdzīgiem) un *interkohortas* (dotās sugas vai populācijas ietvaros) konkurenci.

Rezultāts → augšanas samazināšanās. Šai sakarā ir tāds termins - **blīvuma atkarīgā augšana (*density – dependent growth*)**.

Ja vecuma grupām ir vienādas habitātes un viņu diētas pārsedzas, tad ir iespējama interkohortas konkurence. Uzskatāms, ka lielām zivīm ir lielākas priekšrocības 1 sugas konkurences apstākļos, bet mazākām ir mazākas prasības pēc barības daudzuma.



## Iekšsugas mijiedarbību

### 2. Mijiedarbības veids, kas izpaužas caur zivju barošanasos:

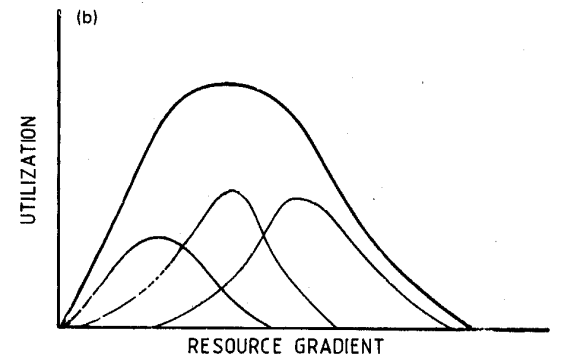
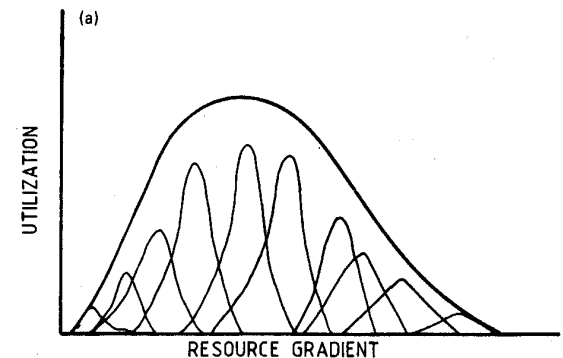
#### 2) Iekšsugas konkurence

Teorētiski indivīdi populācijā varētu izvairīties no konkurences minimizējot to cik lielā mērā tie ekspluatē līdzīgus (vai limitējošos) resursus. Izdalāmas zivis ar 1) augstu starp-fenotipa nišu (speciālisti) un 2) augstu iekš-fenotipa nišu.

Nišas teorija paredz, ka iekšsugas konkurence evolūcijas ceļā attīstas paplašinoties nišai, lai izvairītos no nevēlamās konkurences sugas iekšienē.

Tomēr,

**Konkurence → augšanas samazināšanās → samazina sugas izmēra klāšu skaitu → samazinās barības spektrs, kuru ekspluatē dotā populācija → nišas platuma samazināšanās**

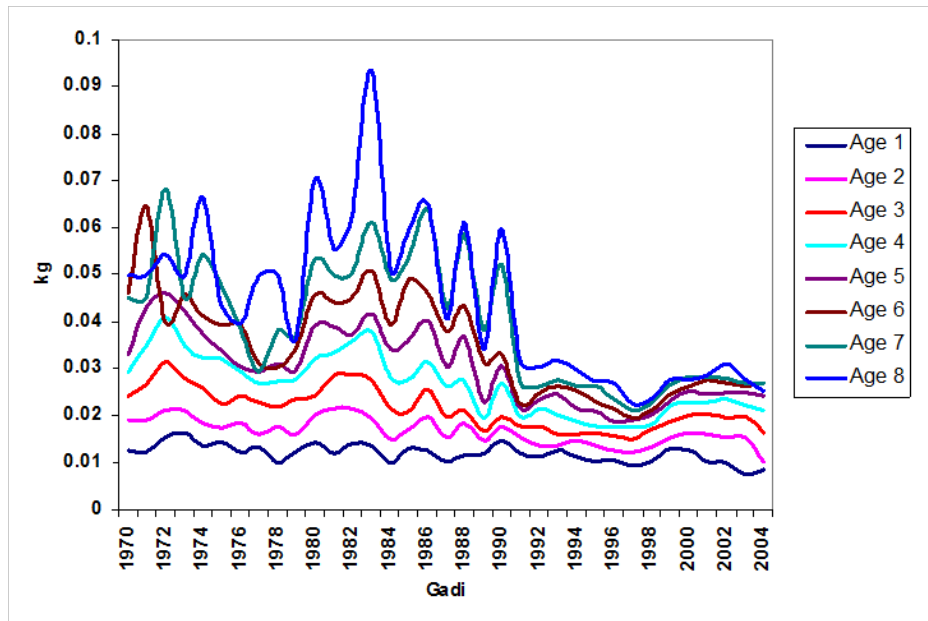




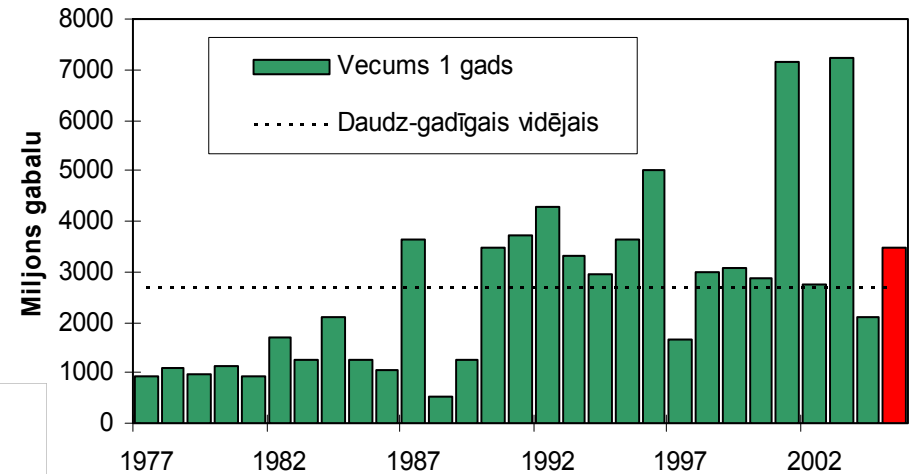
## Iekšsugas mijiedarbību

### 2) Iekšsugas konkurence

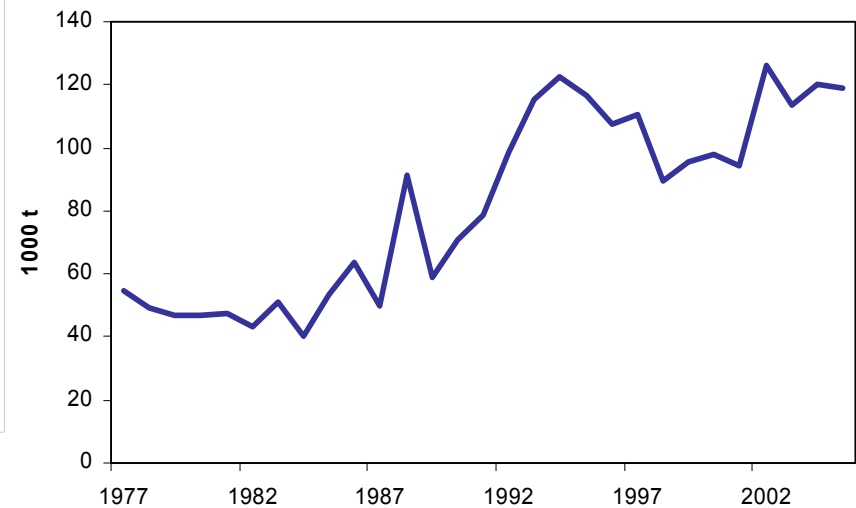
Rīgas jūras līča reņģe



### Papildinājums



### Nārsta krājuma biomasa (SSB)





## lekšsugas mijiedarbību

### 3) lekšsugas parazitisms

Nodrošina sugas saglabāšanos nepietiekoša barības resursu rezultātā

Tēviņi mazāki par mātītēm un parazitē uz tām (dziļūdens zivīm *Ceratias spp.* tēviņš pieaudzis pie mātītes)





## Starpsugu mijiedarbību

### 1) Plēsēja upura attiecības

Riska pakāpe upurim tiek apēstam ir atkarīga arī no upura populācijas vai bara lieluma. Ir iespējami 3 scenāriji:

- 1) būt apēstam nav atkarīgs no tā daudzuma – blīvuma neatkarīga;
- 2) risks būt apēstam palielinās līdz ar upurzivju skaita palielināšanos – tieša blīvuma atkarība;
- 3) risks būt apēstam samazinās, kad upurzivju skaits palielinās – izvērsta(negatīva) blīvuma atkarība.

Plēsējzivju pielāgojumi:

- a) liela mute,
- b) zobi barības saturēšanai,
- c) liels peldēšanas ātrums,



## Starpsugu mijiedarbību

### 1) Plēsēja upura attiecības

Evolūcijas procesā ir izveidojusies arī upurzivju aizsardzība pret plēsonību. Aizsardzība nav absolūta tikai tā samazina risku būt apēstam. Izdala:

1) **primāro** - krāsa (plekstveidīgās zivis, atklāto jūru siļķveidīgokrāsojums), ķermeņa forma (jūras zirdziņš – *Phyllopteryx eques*, kurš vairāk atgādina jūraszāles nekā zivi) uzvedība, slēptuves (taukzivis, lentzivis).

2) **sekundārā** – morfoloģiskas izmaiņas- dzeloņi (*Scorpenidae sp.*) , adatas, indes dziedzeri (*Sebastes sp.*).

a) Dzeloņi un adatas parasti ir lēni peldošām zivīm. Ir atšķirība starp pelaģiskām zivīm un bentiskām: Bentiskām parasi dzeloņi ir uz ķermeņa, bet pelaģiskām astes rejonā, jo tās cenšas aizbēgt.

Ir arī indīga muskulatūra, iekšējie orgāni un arī gonādas. Piem., marinka (*Schizothorax argentatus*) un osmāni Vidusāzijas upēs un ezeros. Nodrošina ikru izēšanas aizsardzību.

b) Dažām zivīm aizsardzībai vai uzbrukumam tiek izmantoti elektriskie lādiņi – elektrozutis *Electrophorus electricus* (līdz 600W) un dažas raju sugas.

c) Slēptuvju izmantošana

d) Baro veidošana



## Starpsugu mijiedarbību

### 1) Plēsēja upura attiecības

Mencas ietekme uz Baltijas ekosistēmu

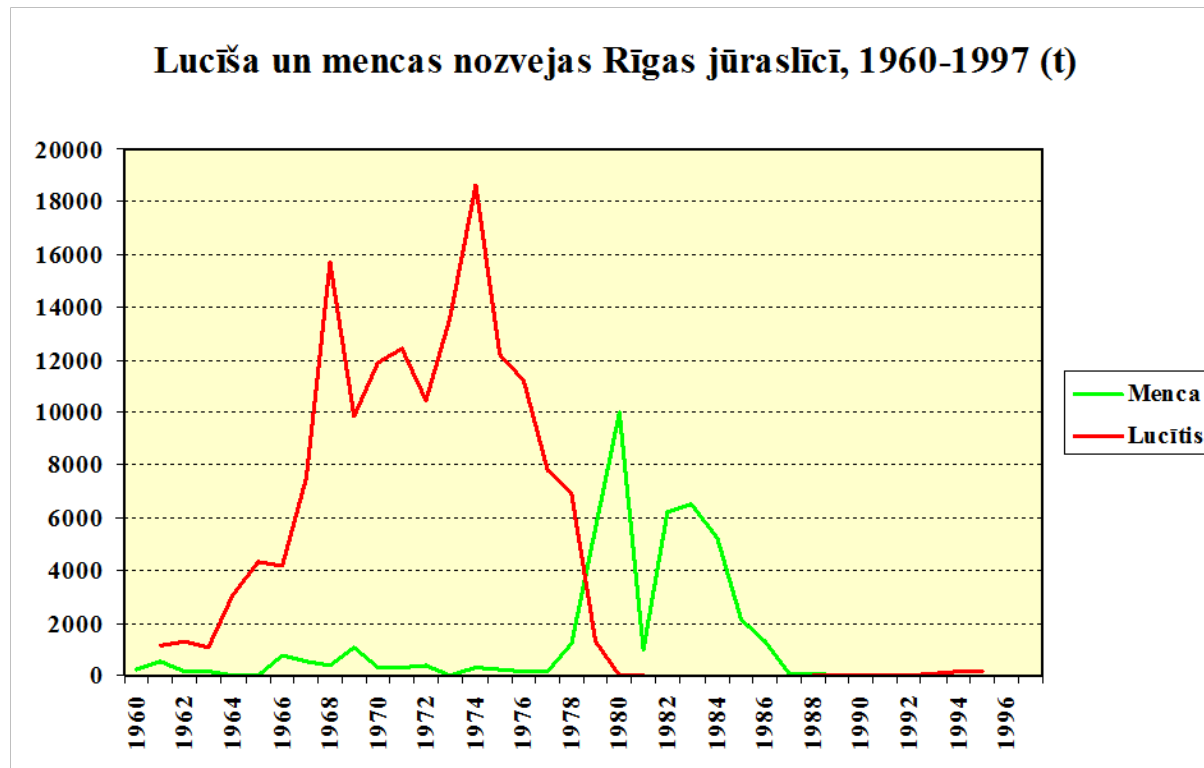
	<b>1980 Reņģe</b>	<b>1980 Brētliņa</b>	<b>1980 Menca</b>	<b>2000 Reņģe</b>	<b>2000 Brētliņa</b>	<b>2000 Menca</b>
<b>Nozveja</b>	280 000	58 000	350 000	175 000	390 000	90 000
<b>Apēdusi menca</b>	359 000	183 000	143 000	52 000	148 000	4 000
<b>Dabiskā mirstība</b>	356 000	62 000	83 000	202 000	286 000	47 000
<b>Kopā</b>	995 000	303 000	576 000	429 000	473 000	141 000



## Starpsugu mijiedarbību

### 1) Plēsēja upura attiecības

Mencas ietekme uz Baltijas ekosistēmu





## Starpsugu mijiedarbību

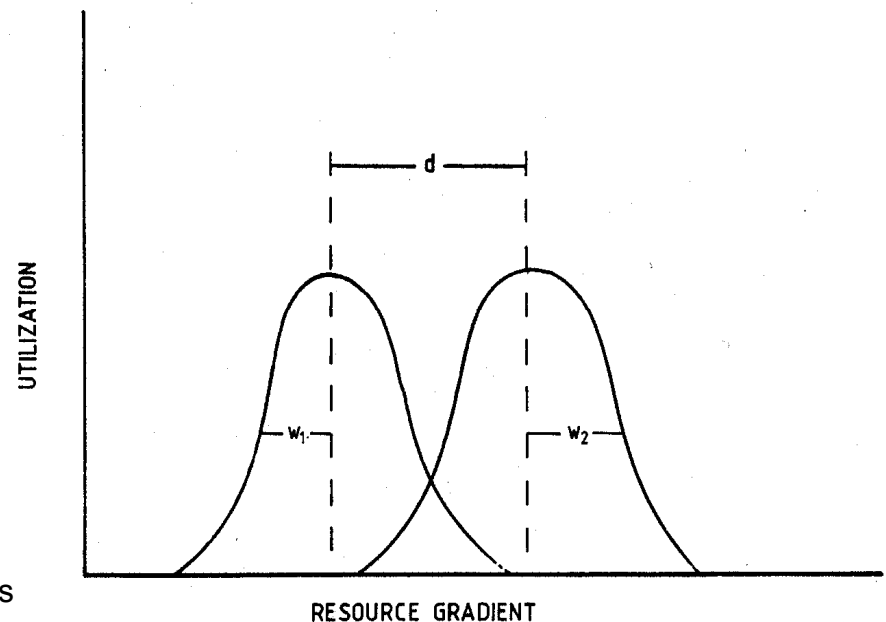
### 2) Starpsugu konkurence balstoties uz barošanās konkurenci

**Nišas koncepcija** – Sugas (populācijas) niša tiek definēta kā abiotisko faktoru (temperatūras, skābekļa, sāļuma) kā arī biotisko faktoru (piemēram apēstās barības spektrs) komplekss, kuru dotā suga apdzīvo.

Konkurences apstākļos būtisks ir nišas platums. Nišai izšķir platumu, ko nosaka cik lielā apjomā dotā suga utilizē resursus.

**Nišas pārklāšanās** – cik lielā mērā divu sugu nišas pārklājas (respektīvi cik lielā apjomā divas sugas utilizē vienu un tos pašus resursus). Jo lielāka ir nišu pārklāšanās jo lielāka ir arī konkurence.

$w_1$  un  $w_2$  – nišas platums  
 $d$  – nišu atšķirības mērs





## Starpsugu mijiedarbību

### 2) Starpsugu konkurence balstoties uz barošanās konkurenci

Melnās kolonas- sugas izplatītas vienos un tai pašos areālos

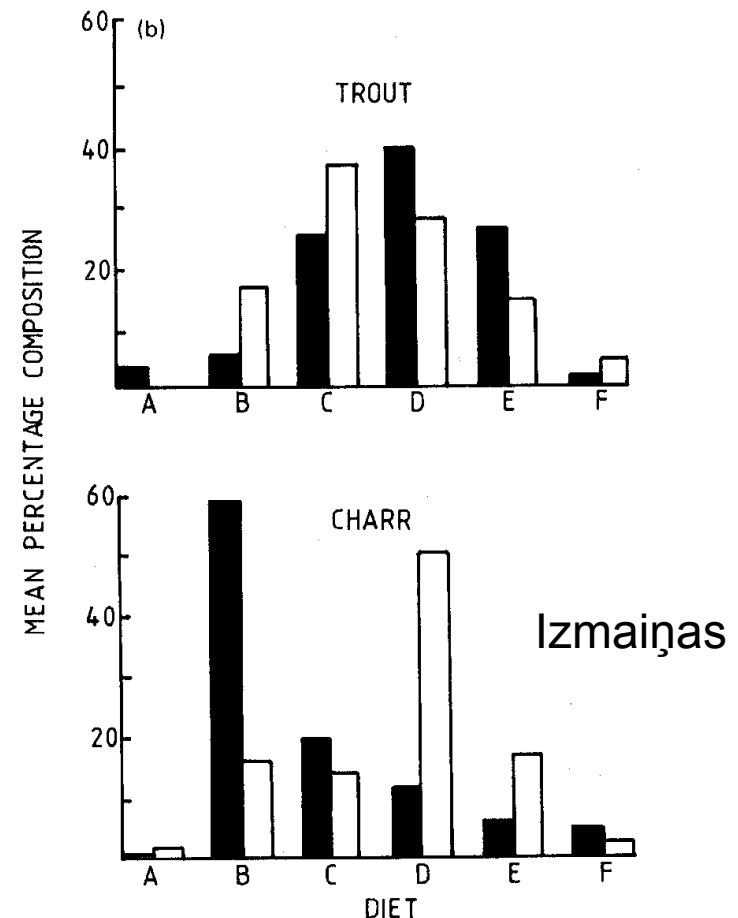
Baltās kolonas- sugas izplatītas dažādās areālos

A - zivis, B - mazie vēžveidīgie, C - lieli vēžveidīgie,  
D – kukaiņu kāpuri, E – kukaiņi, F – citi objekti

1. Tomēr ja nišas pārklāšanās ir neliela, tas var arī nozīmēt, ka pagātnē ir bijusi liela konkurence un evolūcijas procesā konkurence ir minimizējusies samazinot nišu pārklāšanos.

2. **Mikrohabitātes**, kas izveidojušās evolūcijas procesā, piemēram kižuča un tēraudgalvas lašu mazulji Britu Kolumbijas upēs (vieni uzturas straumēs otri lēni tekošos ūdeņos)

3. Starpsugu konkurence bieži sašaurina nišu. Piemērs ar zivju pārvietošanu no rajoniem ar atšķirīgiem nišas platumiem uz citiem ezeriem => mainās nišas platums

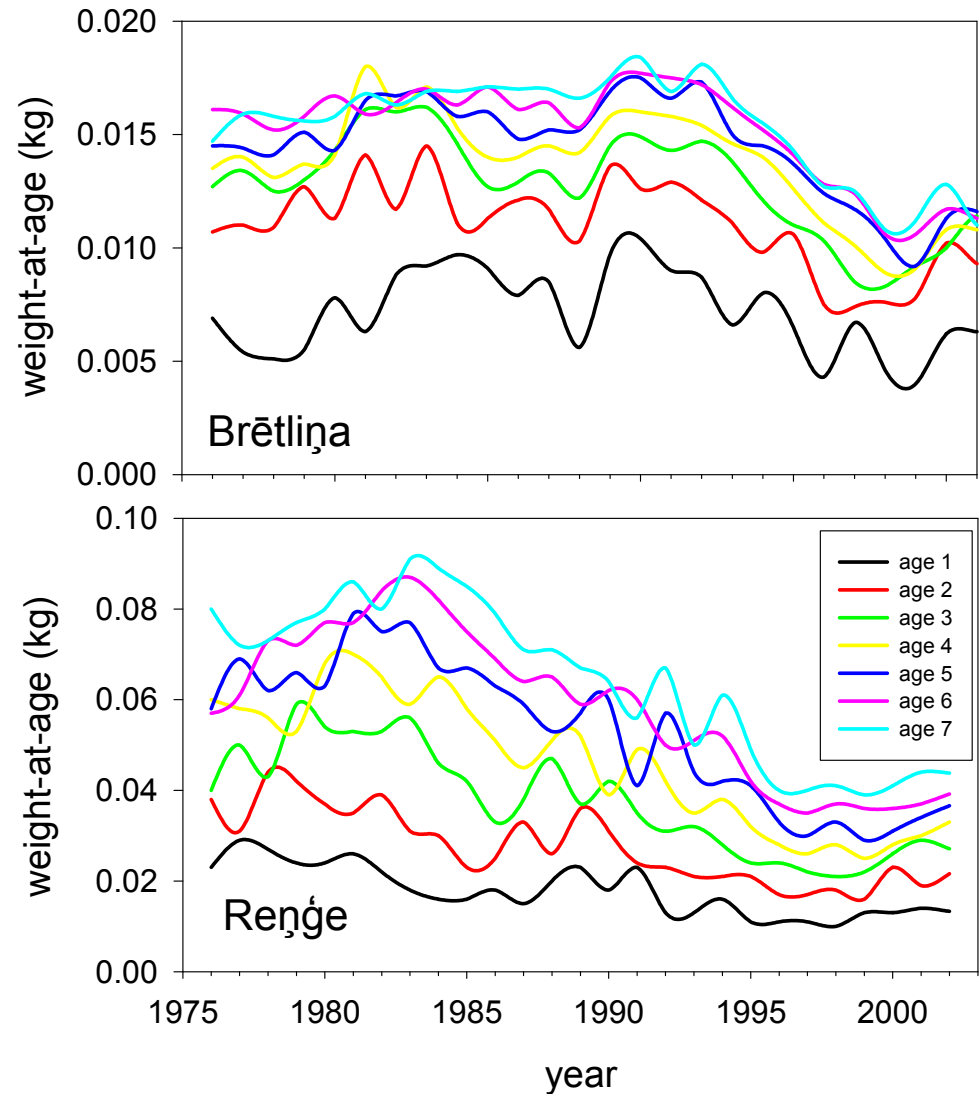




## Starpsugu mijiedarbību

### 2) Starpsugu konkurence balstoties uz barošanās konkurenci

Reņģe v. Brētliņa Baltijas jūrā

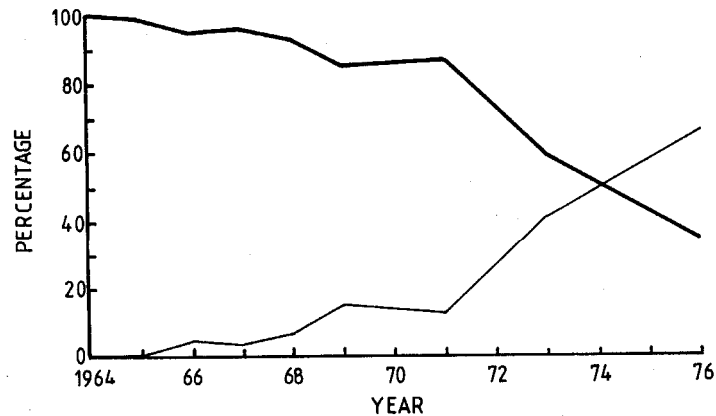




## Starpsugu mijiedarbību

### 2) Starpsugu konkurence balstoties uz barošanās konkurenci

Introdukcija un aklimatizācija



**Fig. 9.4** Composition of catch in gill nets in Lake Ovne, Sweden, showing effect of introduction of whitefish (thin line) on charr (thick line). Redrawn with permission from Svardson (1976).



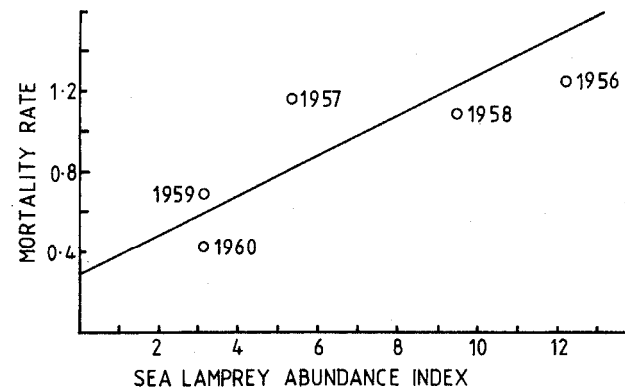


## Starpsugu mijiedarbību

### 2) Starpsugu parazitisms

Samērā reta parādība:

- 1) Nogalina saimnieku (nēģi, miksīnas un zivis)
- 2) Saimnieks netiek nogalināts (*Platistoma* un *Stegophilus* Amerikas sami, pēdējais barojas ar asinīm no pirmā)



**Fig. 8.3** Instantaneous annual mortality of lake trout, *Salvelinus namaycush*, in relation to an index of sea lamprey, *Petromyzon marinus*, abundance in Lake Ontario during the 1950s. Redrawn with permission from Christie (1974).



## Starpsugu mijiedarbību

**3) Komensalizms** – simbiotiskas attiecības, kuras vienam ir izdevīgas, otram nē (haizivs un pielipējzivs)

**4) Mutualisms un simbioze** – izdevīgs abiem (tīrītājzivis un saimniekzivs, ločzivs un haizivs, zivis bezmugurkaulnieki)



Nasau grupers un jūrasgrunduļi  
(barības vielas v. attīrīšana no parazitātiem)



Klaunzivs (*Amphiprion perideraion*) un jūras anemone  
(barības vielas v. slēptuve)



## Zivju mijiedarbība ar citām dzīvnieku grupām

1. Baktērijas un vīrusi
2. Augi
3. Vienšūņi
4. Zarnlobumiņi
5. Tārpi
6. Moluski
7. Vēžveidīgie
8. Kukaiņi
9. Adatādaini
10. Abinieki
11. Rāpuļi, putni un zīdītāji

**PATSTĀVĪGAIS DARBS**



## Zivju mijiedarbība ar citām dzīvnieku grupām

### Kopsavilkums

1. Plēsonība un parazītisms ir darbības, kuru rezultātā vieni gūst labumu uz citu zivju rēķina
2. Risku tikt apēstam nosaka funkcionālas, skaitliskas un attīstības reakcijām, kuras raksturojas ar mijiedarbību saistībā ar plēsēju-upurzivju blīvumiem attiecībām
3. Sev līdzīgo apēšana var būt inter- un intrakohortas
4. Zivis savā barībā var patērēt liela daļā citu dzīvnieku grupu pārstāvjus, sākot no bezmugurkaulniekiem un beidzot ar augstākajiem zīdītājiem. Bez mugurkaulniekiem galvenokārt barojas ar zivju agrīnajām attīstības stadijām, citi mugurkaulnieki – ar pieaugušajām zivīm



## Zivju mijiedarbība ar citām dzīvnieku grupām

5. Novērtējumi liecina, ka plēsonība sastāda ievērojamu daļu no zivju mirstības
6. Plēsonībai ir netieša ietekme uz upuriem; barības zivis var tikt novirzītas uz rajoniem ar vājāku barības bāzi
7. Zivīm ir primāras un sekundāra aizsardzība pret plēsējiem
8. Plēsonībai ir zināma ietekme uz populāciju izmaiņām krāsojumā, uzvedībā un morfoloģijā. Pētījumi ar gupijām un stagariem.
9. Ekoloģiskā niša nosaka to vides faktoru kopumu kurā organisms vai populācija spēj sekmīgi vairoties. Niša var tikt samazināta saistībā ar zivju biotiskajām attiecībām
10. Zivju konkurence var tikt samazināta plēsēju ietekmē
11. Konkurence un plēsēja-upura attiecības var būt atkarīgas no populācijas struktūras (izmēra sastāva)