



Zivju migrācijas un izplatība

Teritoriālais izvietojums jeb izplatība

Areālos parasti ir tā saucamie centrālie rajoni/punkti, ap kuriem zivis pavadas savas dzīves kādu daļu.

Ja zivis uzturas kādā teritorijā (aizsargā to barības, nārsta vietu vai slēptuvju dēļ), tad šīs teritorijas lielums ir atkarīgs no līdzsvara starp zaudējumiem un tām priekšrocībām, ko dod uzturēšanas šajā teritorijā (izejot no enerģijas ieguves-patēriņa viedokļa). Ja līdzsvars mainās, var mainīties arī aizsargājamā teritorija un tās lielums.

Izplatība ir atkarīga no:

- 1) populācijas/krājuma lieluma;
- 2) zivs fizioloģiskā stāvokļa;
- 3) hidroloģiskā režīma;
- 4) zivs individuālās attīstības perioda.



Zivju migrācijas un izplatība

Habitāte/Dzīvotne: Vide, kurā organisms ir satopams. Raksturojas ar fiziskajiem parametriem un/vai biotisko attiecību kopumu

Habitātes izvēle - ir izvēles uzvedības tips, ar kuru individuālais organisms reaģē uz vides faktoru kopumu, dodot priekšroku noteiktam areālam/rajonam.

Mikrohabitātes – ļauj vienas sugas īpatņiem vai dažādu sugu īpatņiem līdzāspastāvēt vienā habitātē (mazuļi/pieaugušas zivis).
Viena habitāte = vairākas mikrohabitātes

No ekoloģijas viedokļa varētu izdalīt:

- 1) vairošanās habitāti;
- 2) barošanās habitāti;
- 3) slēpšanās vai ziemošanas habitāti



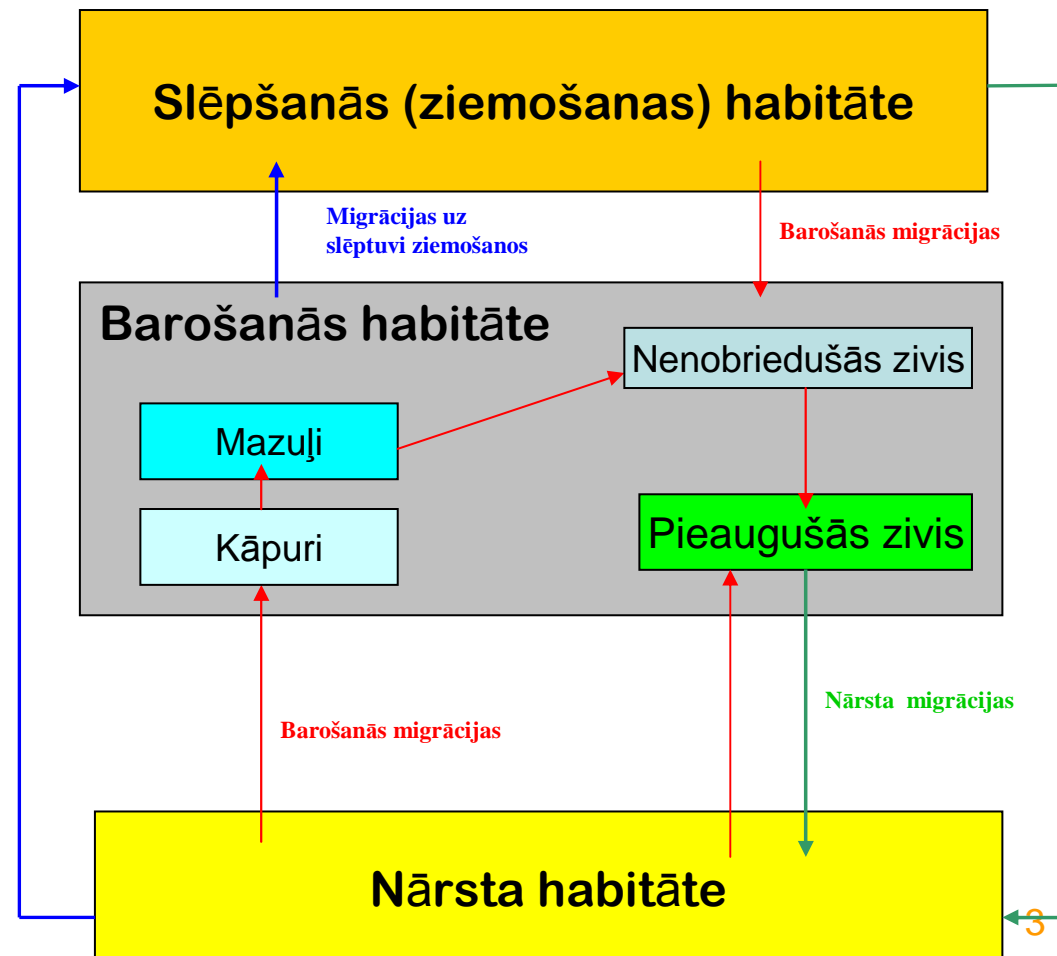
Zivju migrācijas un izplatība

Habitātes izvēle

Migrācija – ir zivju kustība vai pārvietošanās starp divām vai vairākām habitātēm, tās notiek ar zināmu prioritāti un tajās ir iesaistīta liela populācijas daļa.

ledala: migrējošās un nometniekos

Zivju habitāšu maiņas shēma





Zivju migrācijas un izplatība

Habitātes izvēle

Pirmais tips:

Vairošanās un barošanas areali atdalīti, ziemošana un barošanās sakrīt (lašveidīgie, jūras zivis)

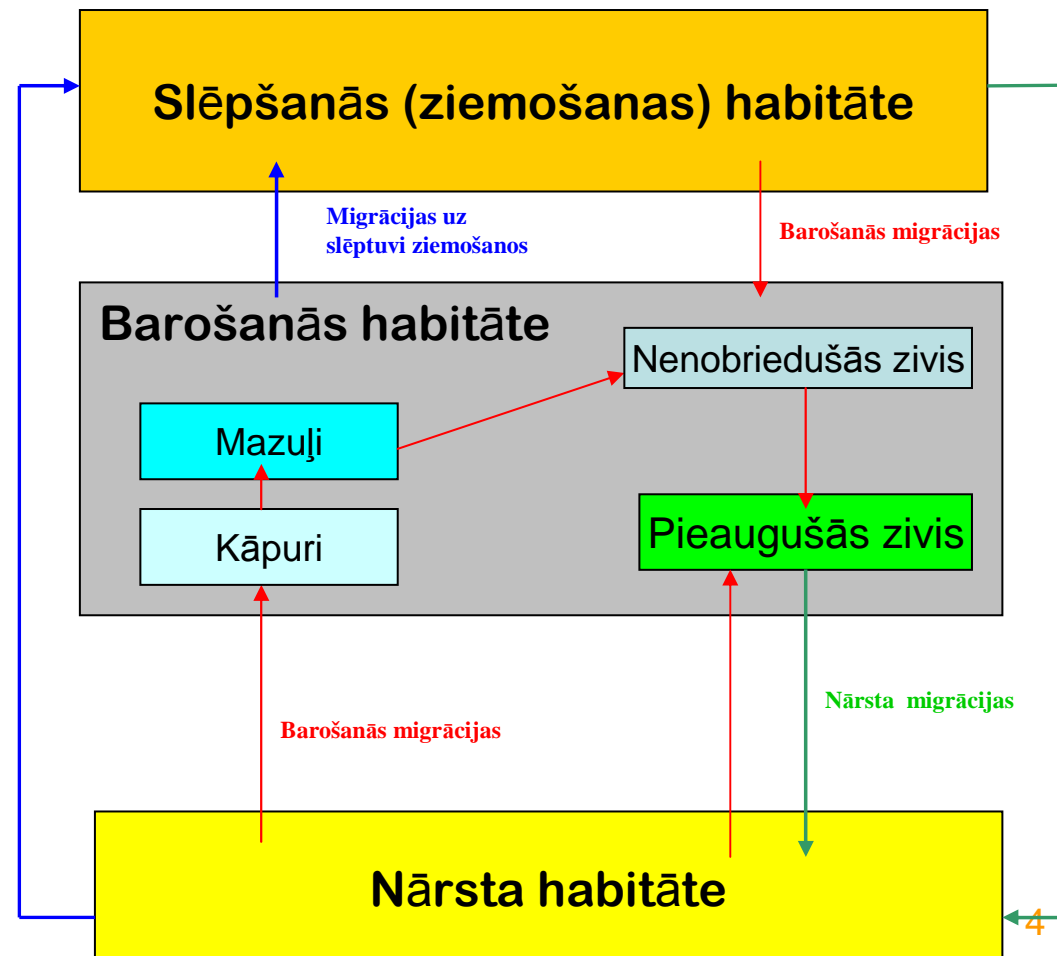
Otrais tips:

Vairošanās un nārsta areāli sakrīt, ir ziemošanas migrācijas (grunduļi)

Var nebūt visu habitāšu

Sīgas – tikai nārsta un barošanās migrācijas

Zivju habitāšu maiņas shēma





Zivju migrācijas un izplatība

Secinājums: Migrācijas ir pielāgošanās reakcija, kas ir izstrādājusies evolūcijas procesā un kas nodrošina sugas saglabāšanos

Perioditāte: dienas, gada vai visas dzīves laikā

Tālo Austrumu lašu migrācija??

Galvenās migrācijas:

1) **Nārsta migrācijas** – to sākums saistīts ar noteiktu dzimumgatavības stadijas sasniegšanu, kā rezultātā mainās reakcija uz apkārtējo vidi

Atšķiras pēc zivs dzimuma (tēviņi un mātītes), zivs izmēriem (jaunas un vecas zivis), populācijām vai formām (ziemas un rudens formas).

2) **Ziemošanās migrācijas** – saistītas ar nepieciešamību aiziet no barošanās vietām uz teritorijām, kur ir samazinātai aktivitātei un vielu maiņai ir visoptimālākie apstākļi => sākas sasniedzot zināmu nobarotības pakāpi.

3) **Barošanās migrācijas** – saistītas ar areālu ar labākam barības apstākļiem (saldūdeņu zivis paplašina savu areālu izejot jūrā); ikriem un kāpurīem ir pasīvās migrācijas



Zivju migrācijas un izplatība

Īslaicīgas zivju pārvietošanās:

- 1) Diennakts pārvietošanās (izvairīšanās no plēsējiem un barošanās):
 - No $\frac{1}{2}$ līdz $\frac{2}{3}$ zivju ir aktīvas dienā, $\frac{1}{4}$ līdz $\frac{1}{3}$ – aktīvas naktī, $\frac{1}{10}$ – aktīvas krēslā
 - Cikls var būt atšķirīgs nārsta un barošanās aktivitātēm (dzeltenais asaris *Perca flavescens*: dienā barojas, naktī nārsto)
 - Mērenās zonas ezeros, kur ir pāreja starp dienu un nakti atšķirības starp dienas un nakts cikliem var būt neskaidra
 - Ziemeļu platuma grādos – nav zivju aktivitāšu atkarībā no krēslas

- 2) Pārvietošanās saistībā ar paisuma - bēguma izmaiņām:
 - Paisuma – bēguma zonas atstāšana bēguma laikā (*Pleuronectiformes*)
 - Palikšana bēguma zonā (taukzivis, jūrsgunduļi)



Zivju migrācijas un izplatība

1. Aktīvās un pasīvās migrācijas (pieaugušas zivis / ikri un agrīnie kāpuri)
2. Horizontālās un vertikālās migrācijas

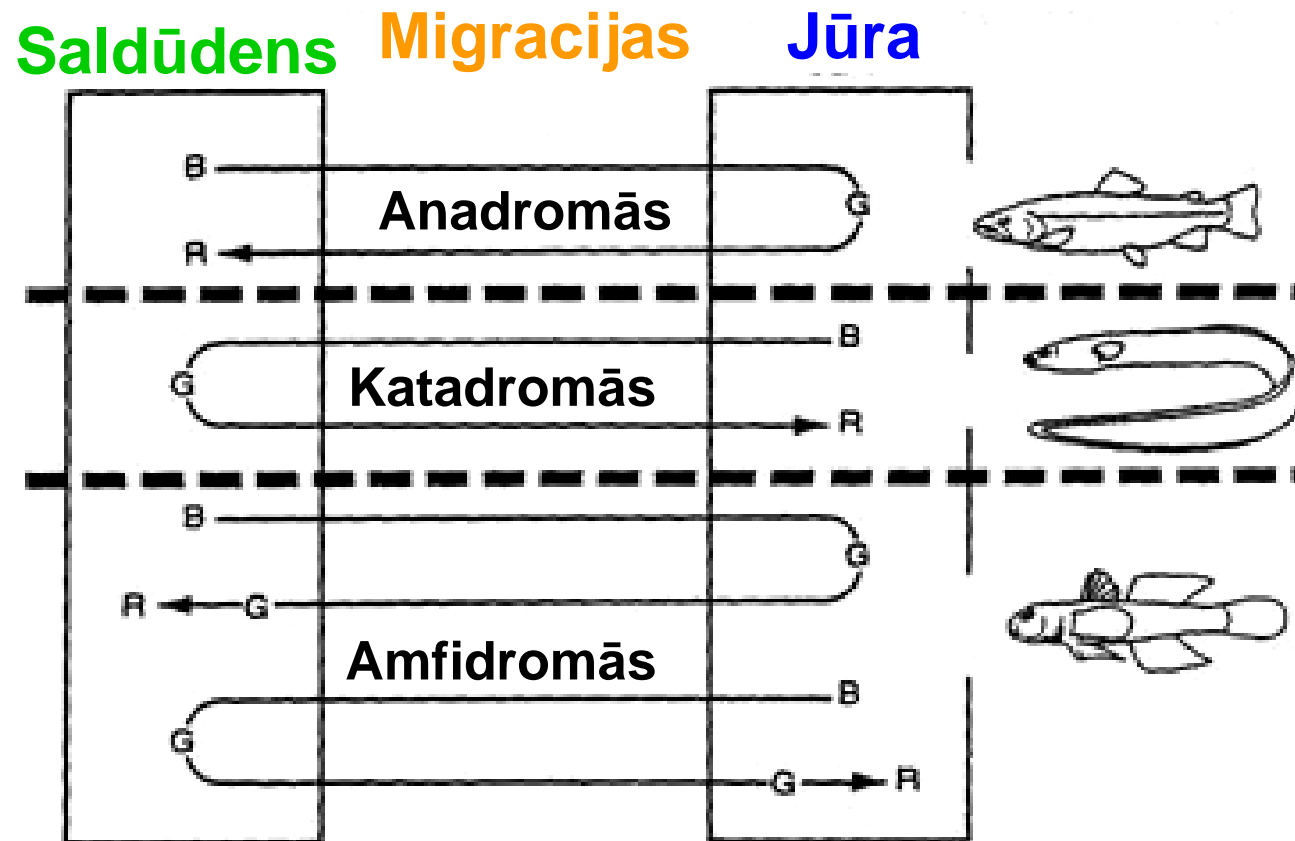
Horizontālās migrācijas

Zivis pēc migrāciju tipa iedala:

- POTOMODROMĀS - migrācija notiek tikai saldūdeņos;
- OKEANODROMĀS - migrācijas jūrās;
- **DIADROMĀS** - migrācijas starp jūru un saldūdeni:
 - ANADROMĀS - nārsto upēs, bet lielāko dzīves daļu pavada saldūdeņos;
 - KATADROMĀS - nārsto jūrās, bet lielāko dzīves daļu pavada saldūdeņos
 - AMFIDROMĀS - migrē starp jūru un saldūdeņiem, bet to migrācija nav saistīta ar vairošanos



Zivju migrācijas un izplatība

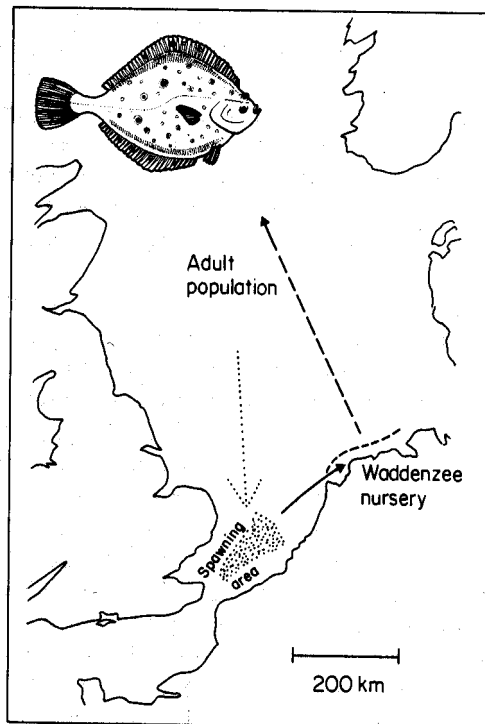


B: dzimšana, G: augšana, R: vairošanās



Zivju migrācijas un izplatība

Piemēri: (migrācijas loks)



Jūras zeltaplekste

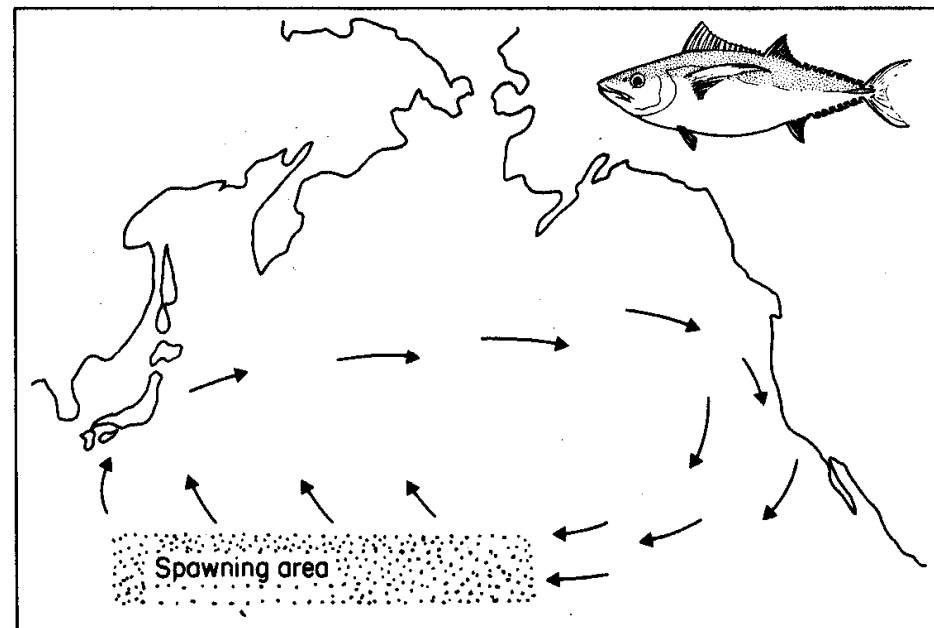
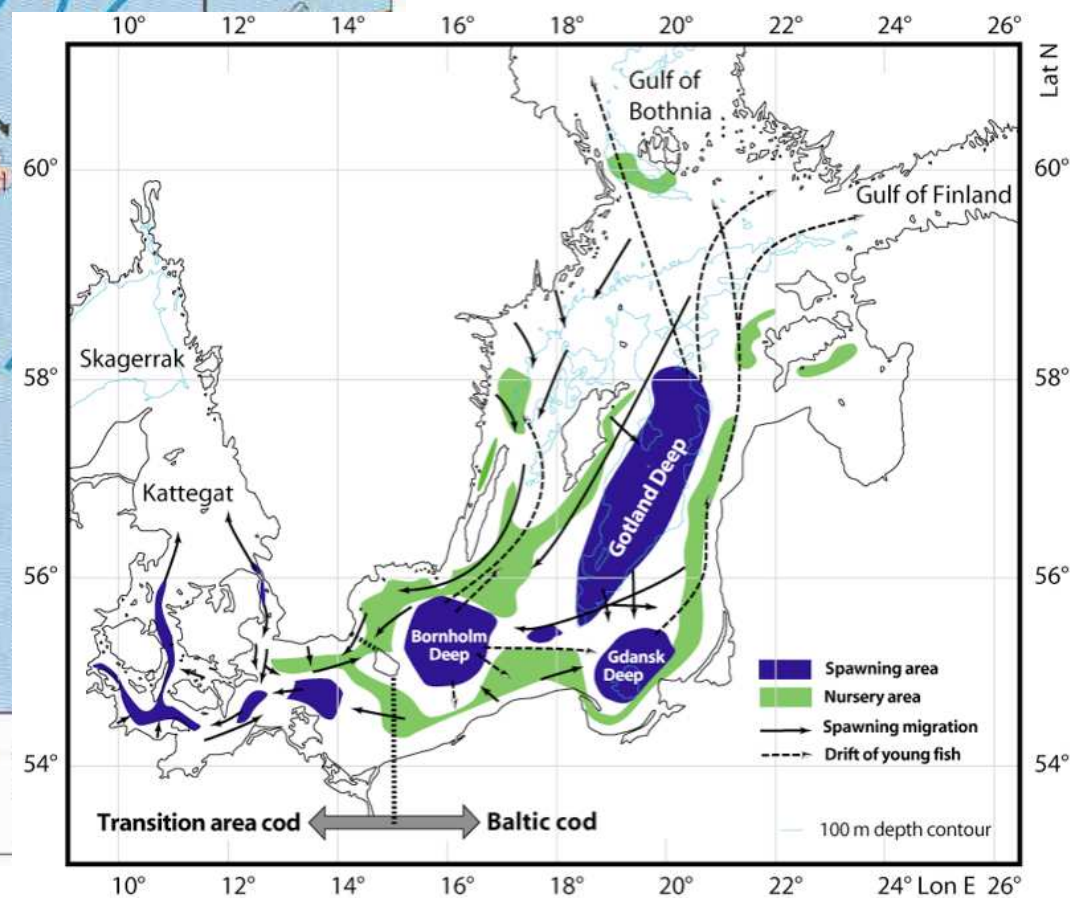
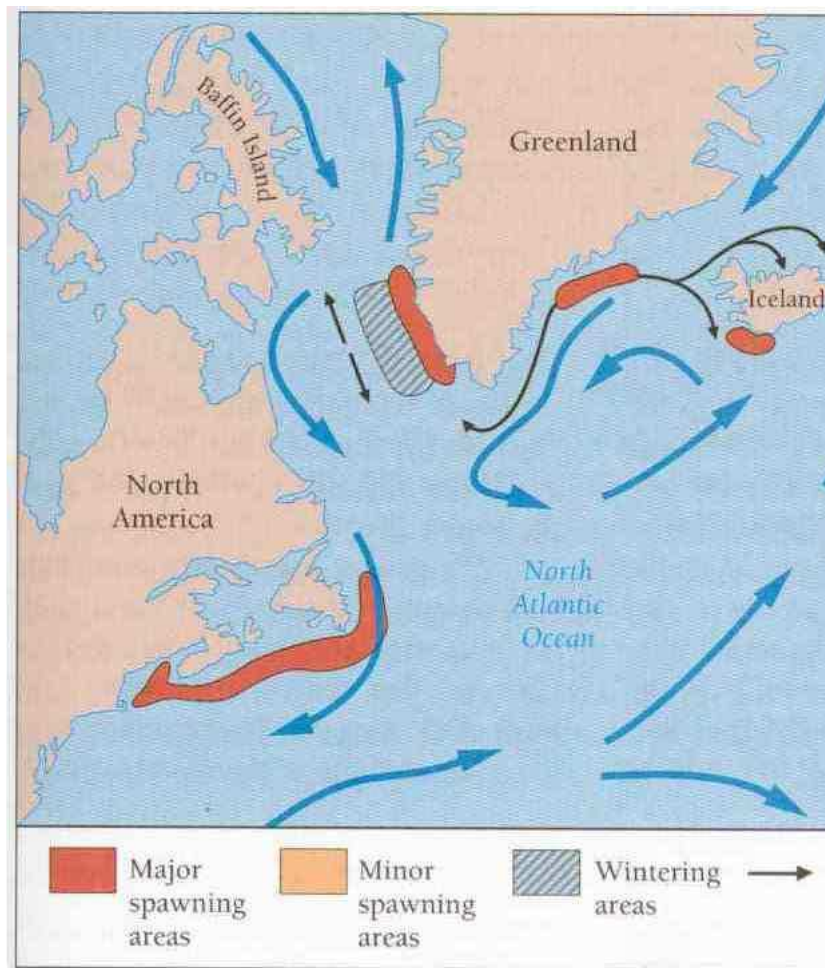


Fig. 8.5 Movements of the albacore, *Thunnus alalunga*, in the north Pacific Ocean. (After Harden Jones 1980.)



Zivju migrācijas un izplatība

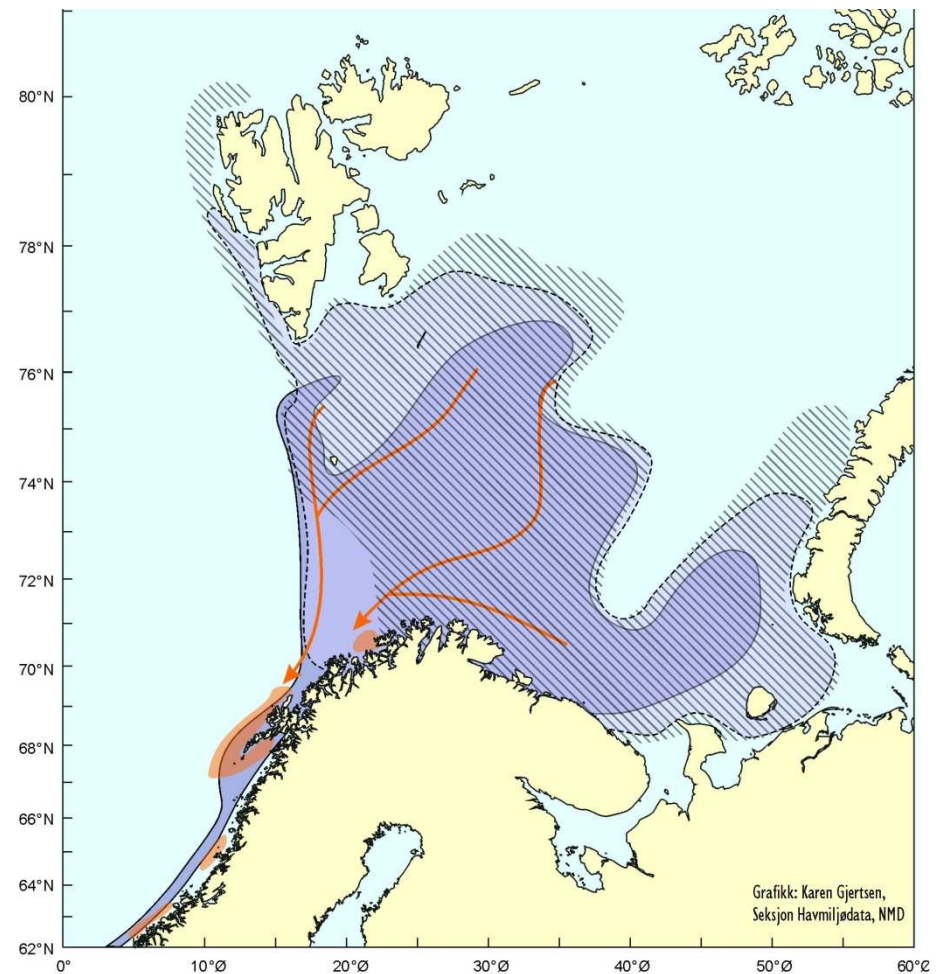
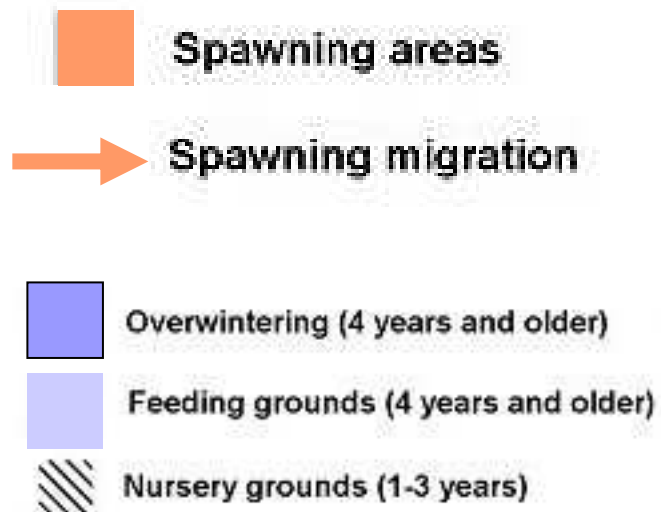
Piemēri: migrācijas jūrā Menca





Zivju migrācijas un izplatība

Seasonal migrations and spawning grounds of Arcto-norwegian cod



(Ottersen, Swain, 2005)



Zivju migrācijas un izplatība

Changes in geographical distribution of cod off west Greenland

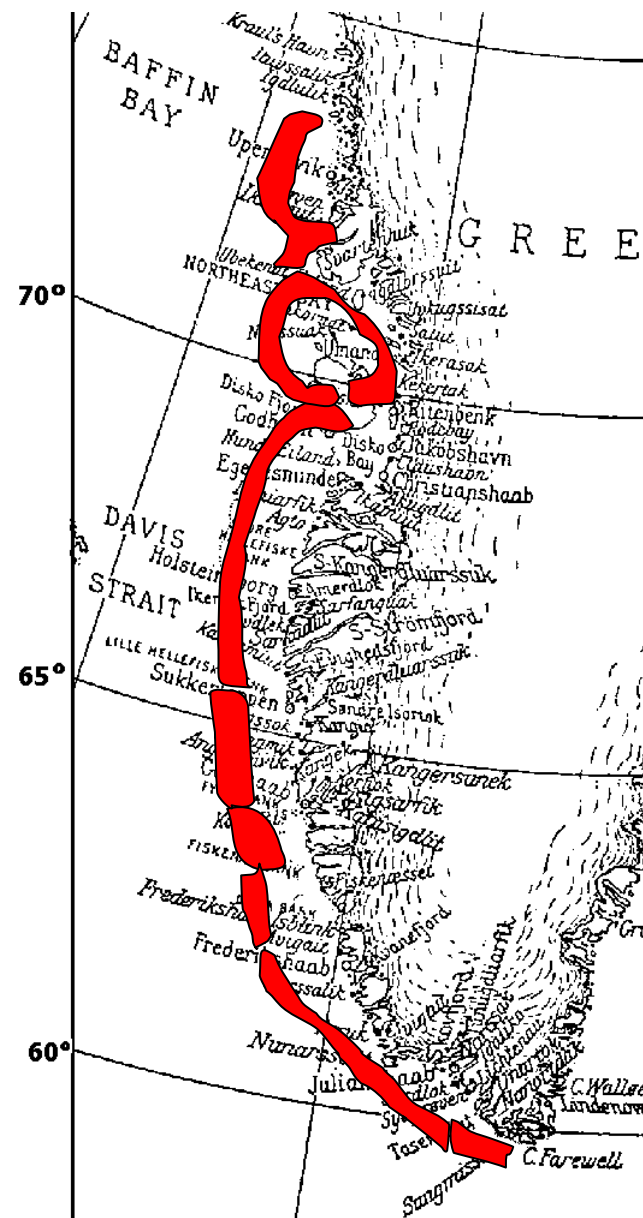
Warm period 1925 – late 1940s

Northward extension of cod distribution from 1920 to late 1930s

Decline and retreat in late 1960s

Modified from Keith Brander, ICES (*Ottersen, Swain, 2005*)

Secinājums: Izplatība atkarīga no klimata izmaiņām!!!

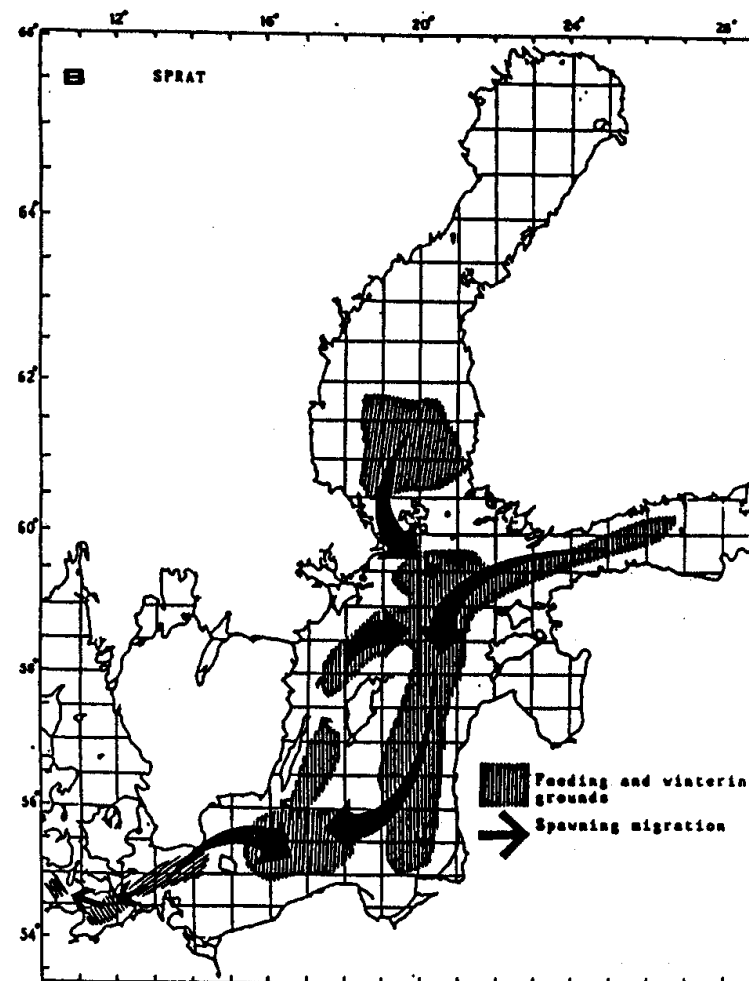
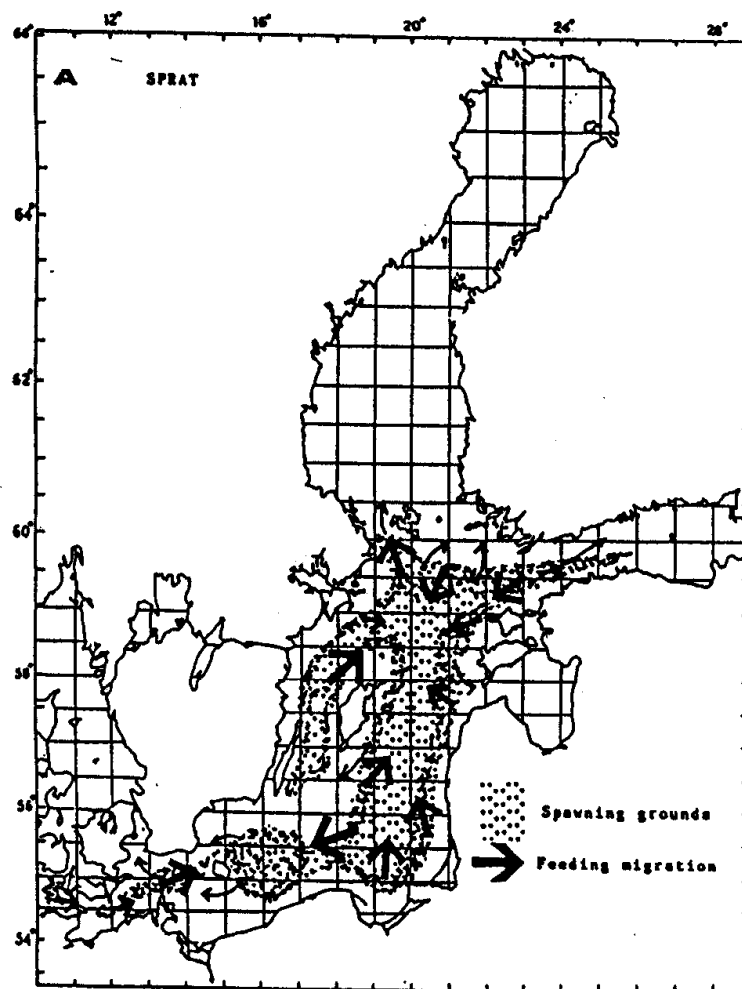




Zivju migrācijas un izplatība

Piemēri: migrācijas jūrā

Brētliņa



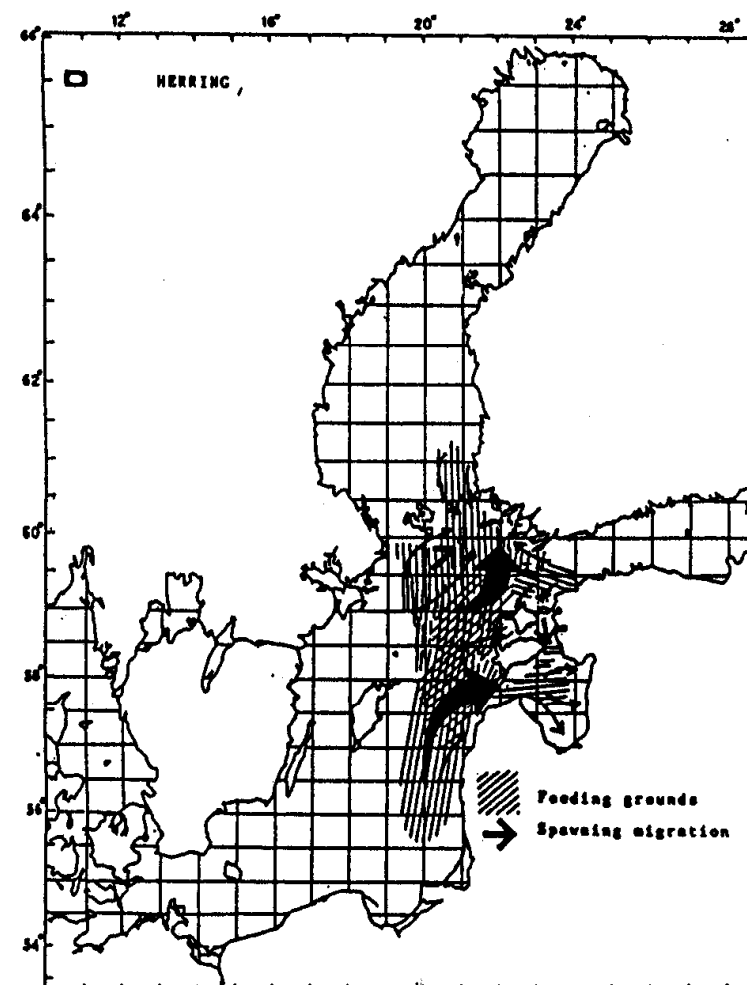
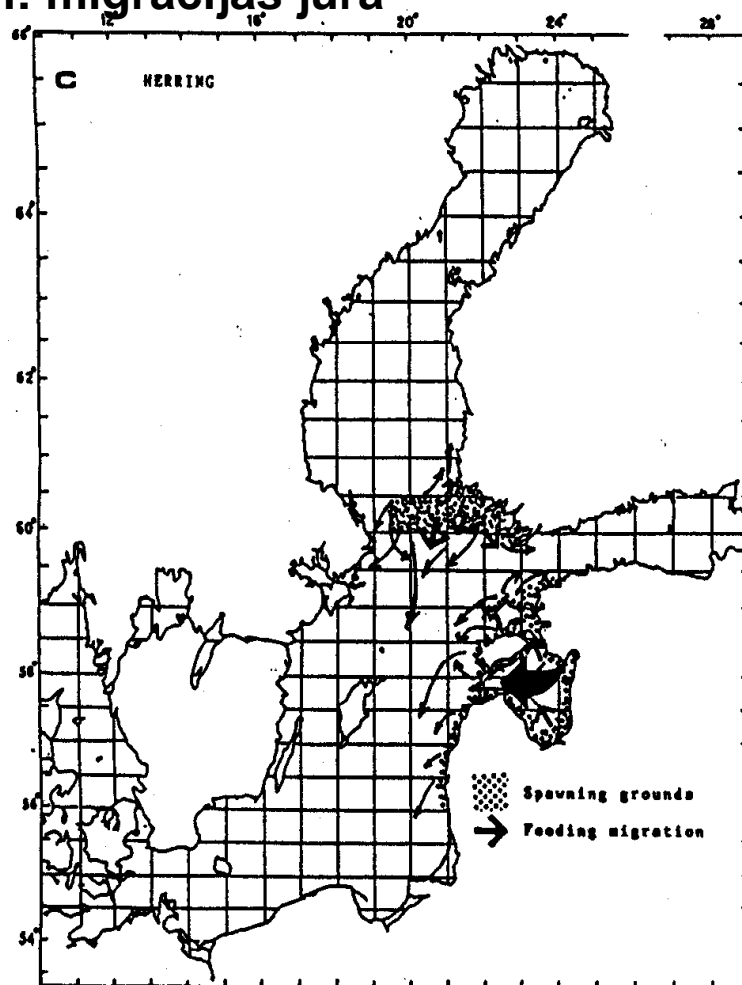


Zivju migrācijas un izplatība

Piemēri: migrācijas jūrā



Austrumbaltijas
reņģe



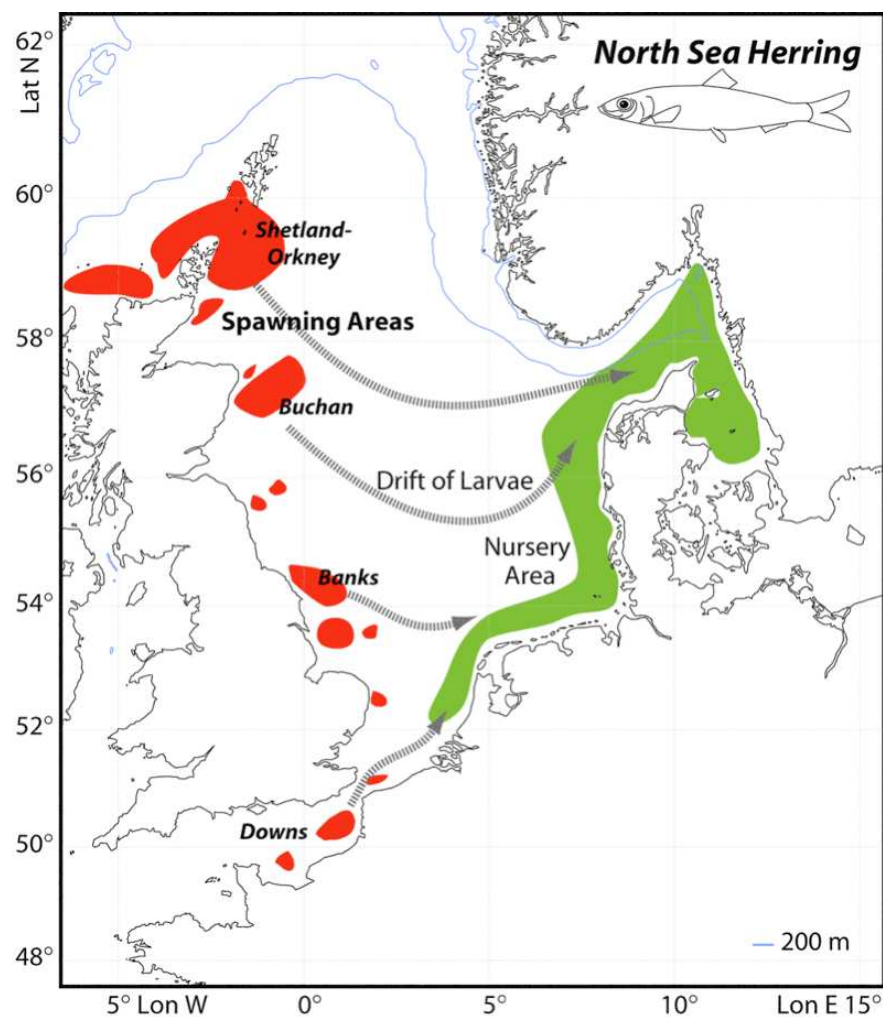
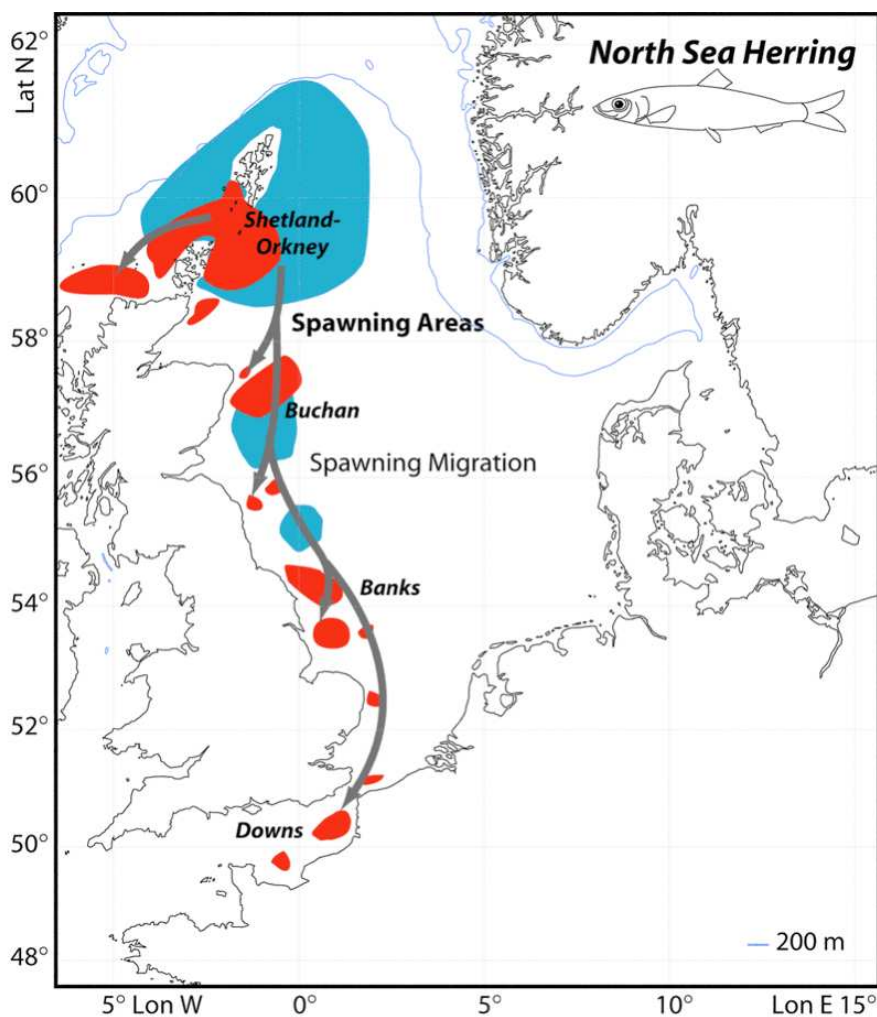


Zivju migrācijas un izplatība

Piemēri: migrācijas jūrā



Ziemeļjūras siļķe

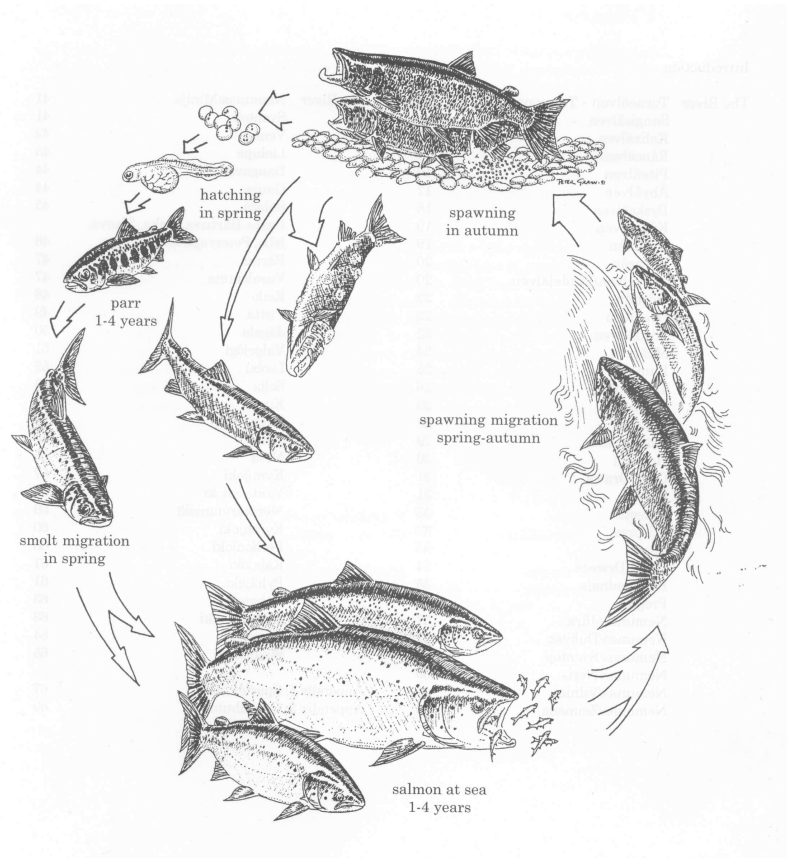




Zivju ekoloģija un ihtioloģija

Zivju migrācijas un izplatība

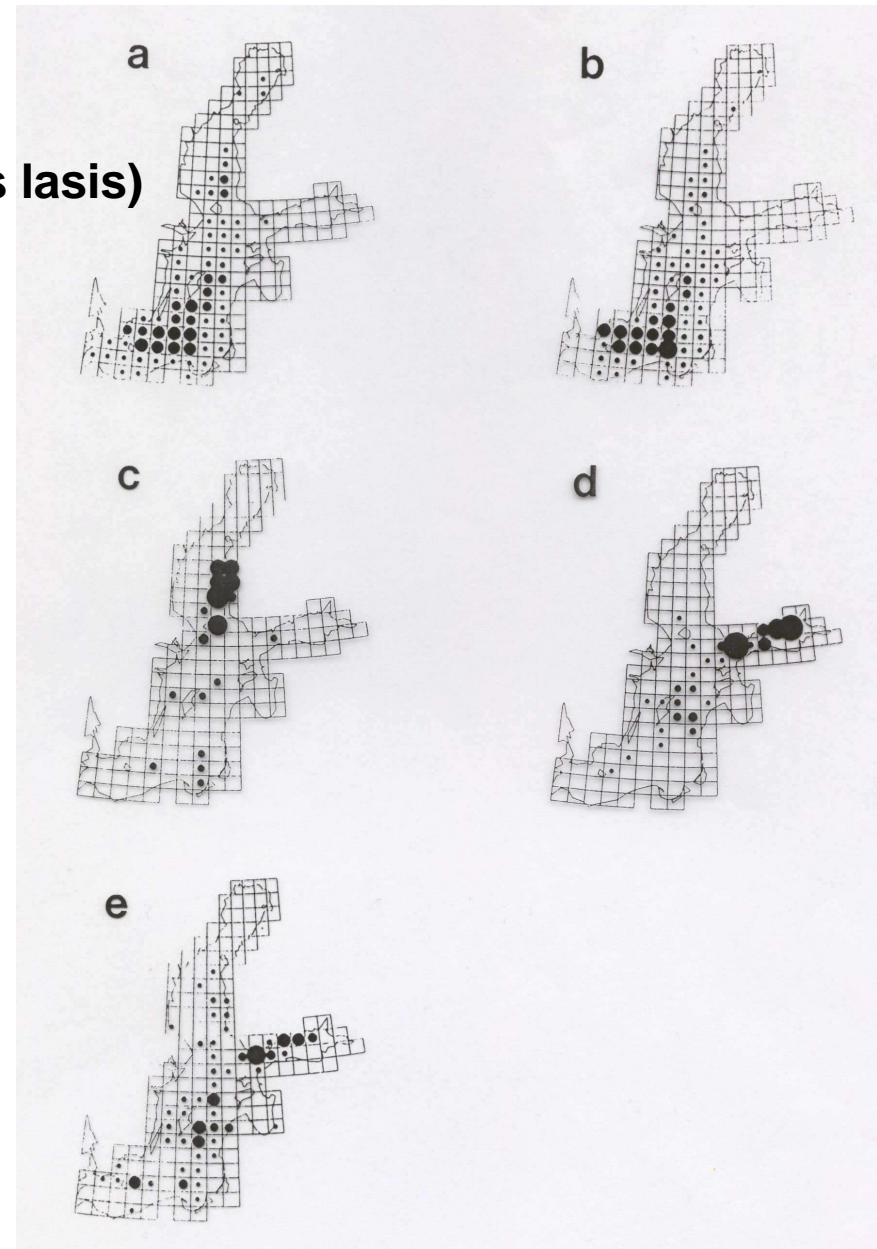
Piemēri: anadromās migrācijas (Baltijas lais)





Zivju migrācijas un izplatība

Piemēri: anadromās migrācijas (Baltijas laisis)

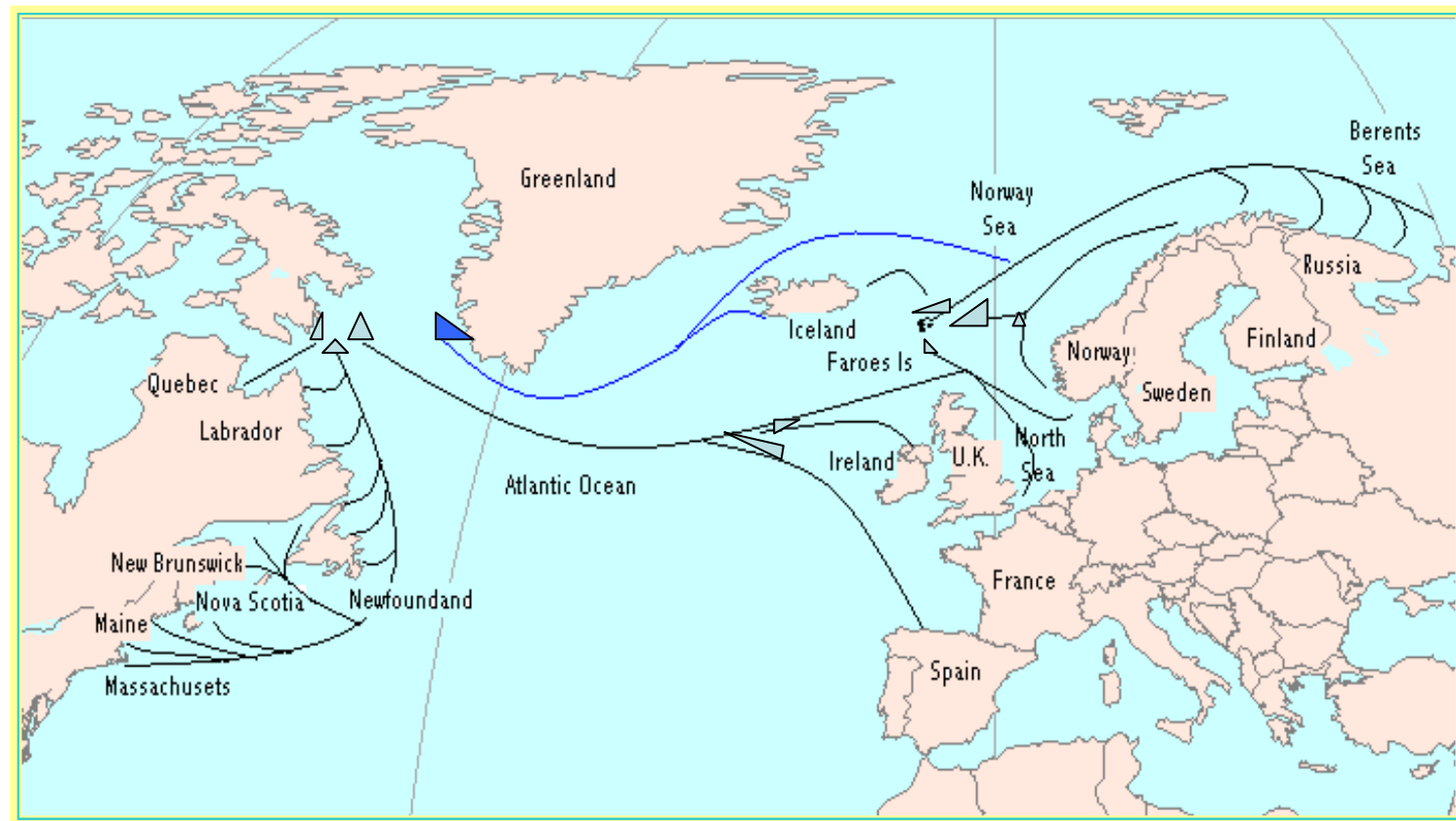


- a un b – Zviedrijas upēs iezīmētie laši
- c - Somijā iezīmētie laši
- d - Ņevas upē iezīmētie laši
- e - Tomē iezīmētie laši



Zivju migrācijas un izplatība

Piemēri: anadromās migrācijas (Atlantijas lasis)



Migration routes for Atlantic salmon



Zivju migrācijas un izplatība

Piemēri: katadromās (zutis)

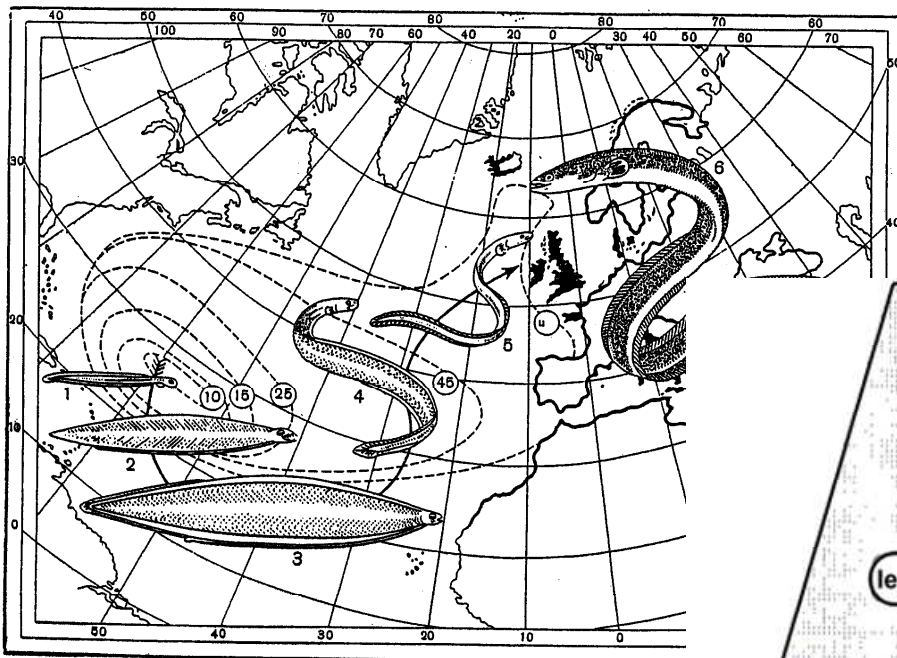
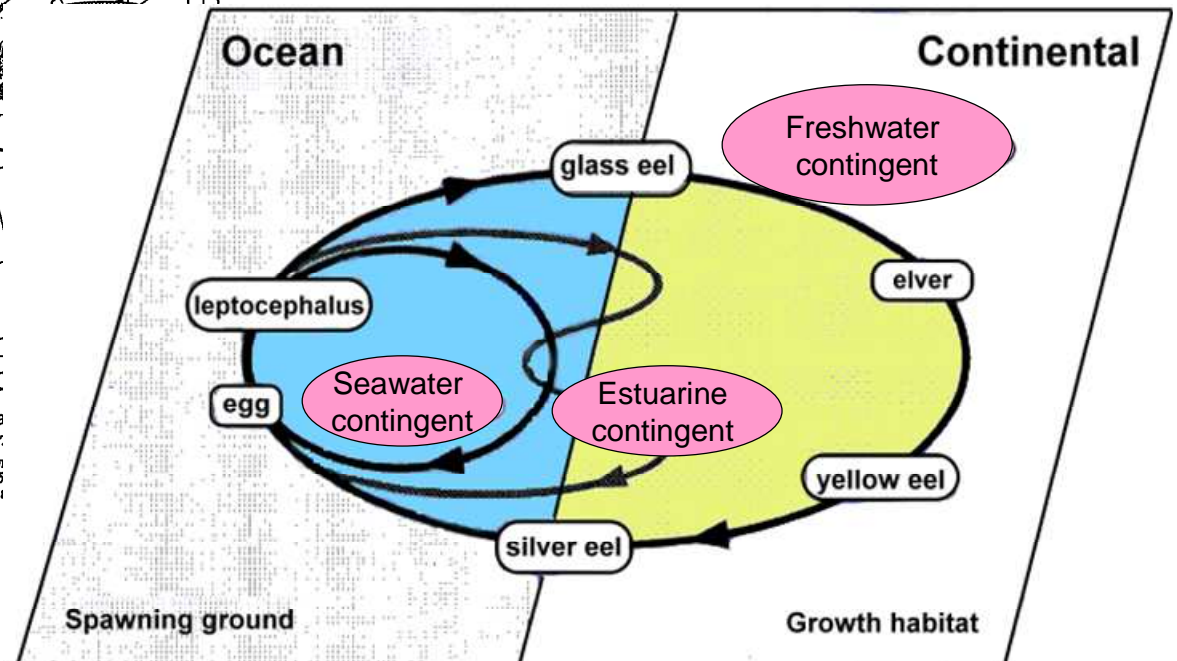


Рис. 186. Схема распределения личинок европейского угря в Атлантике указывают среднюю длину личинки в миллиметрах: 1 — только что вышедшая личинка, 2 — годовалая личинка, 3 — двухгодовалая перед началом превращения, 4 — стеклянный угорь, 5 — взрослый угорь, 6 — угорь в мм, и — стадия стеклянного угря. Черным жирным контуром показан европейского угря

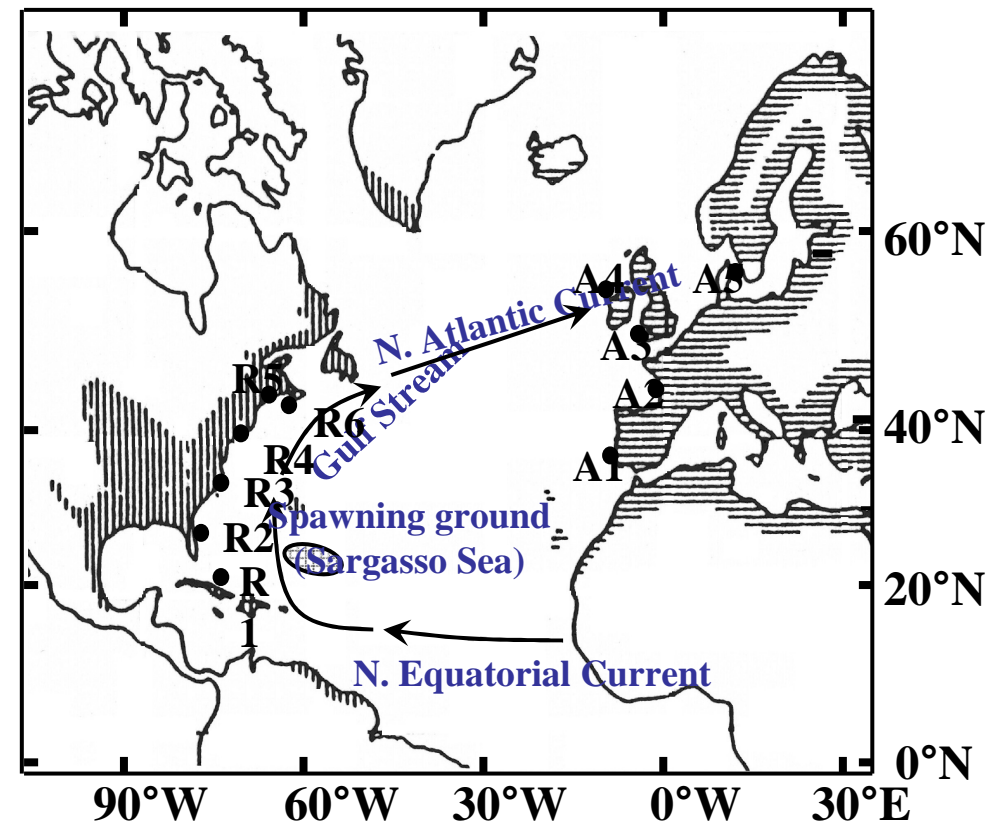




Zivju migrācijas un izplatība

Zuša migrāciju izveides teorijas:

- 1) **Vegenera teorija** - balstīta uz kontinentu kustību/ atdalīšanos. Domājams, ka Mezazoja ēras laikā nārstoja iekšējā ezerā.
- 2) **Ekmaņa (Eckman, 1932) teorija** – zutis migrē palielināta sāļuma un temperatūras virzienā;
- 3) **Šmita teorija (1947)** – sakarā ar ledus laikmetu Eiropas piekrastē ir kļuvis aukstāks un tā nārsta areāls ir saglabājies tikai Sargasu jūrā;
- 5) **Vasņecovs (1953)** – zuša vairošanās vietas atrodas rajonos, kuri ir ļoti nabadzīgi ar dabiskiem ienaidniekiem;
- 6) **Tekera (Tucker, 1959) teorija** – tas ir Amerikas zutis (*A. rostrata*), kura mazuļi atmigrē uz Eiropas piekrasti. Eiropas lielie zuši vairs nārsta vietas nespēj sasniegt (tomēr izmanto straumes!)





Zivju migrācijas un izplatība

Homings: mājas instinkts, atgriešanās nārsta vietās

Mehānismi , kas nosaka migrācijas (izstrādāts balstoties uz *Salmonidae* - 95%):

- var iegūt informāciju no saules (vizuālais mehānisms saulzivis- *Lepomis gibbosus*), ģeomagnētiskajiem laukiem, jūrā straumes, saules pozīcija;
- ūdens kustība, paisuma, bēguma straumes.

Tomēr tas nav vēl pilnīgi skaidrs!!!

Jūras zivīm raksturīga migrācija uz nārsta vietām.

Streijeri – t.s klaiņotājaļši, kuri neatgriežas savā upē. **Lašu problēma Baltijā!!!**



Zivju migrācijas un izplatība

Verikālās migrācijas:

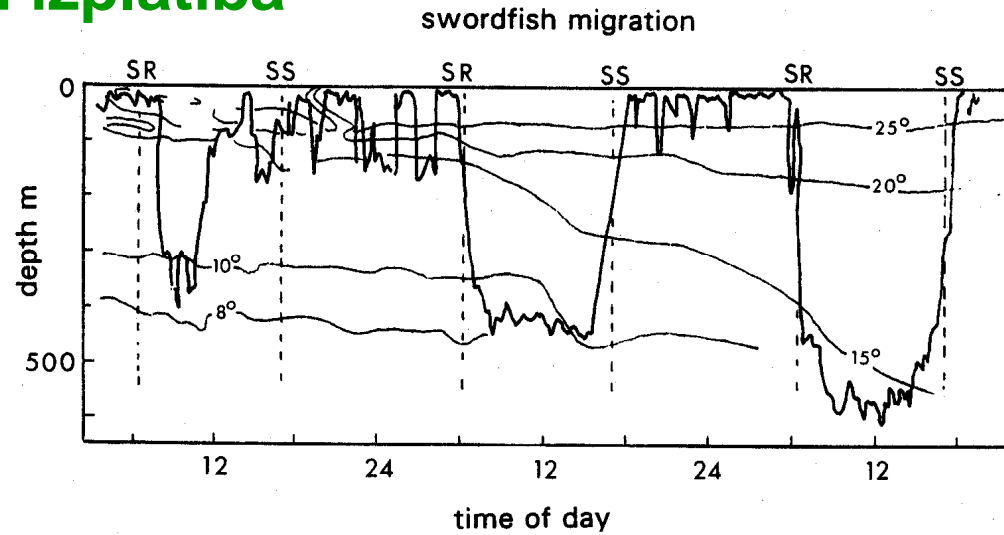
- 1) Dienas migrācijas sekojot zooplanktonam (24 stundu perioditāte);
- 2) Saistītas ar slēptuves un barošanās habitātes nomaiņu.

Vertikālo migrāciju nozīme (jēga) iespējamie izskaidrojumi:

- 1) zivis seko barības objektu kustībai (zooplanktons, nektobentoss);
- 2) dienas laikā zivis pārvietojas tumšākos ūdeņos, lai izvairītos no plēsējiem;
- 3) saistītas ar enerģijas balansa uzturēšanu. Zivis pēc barošanās pārvietojas uz vēsākiem ūdeņiem, kur palēnināti metabolisma procesi (termoregulācija).

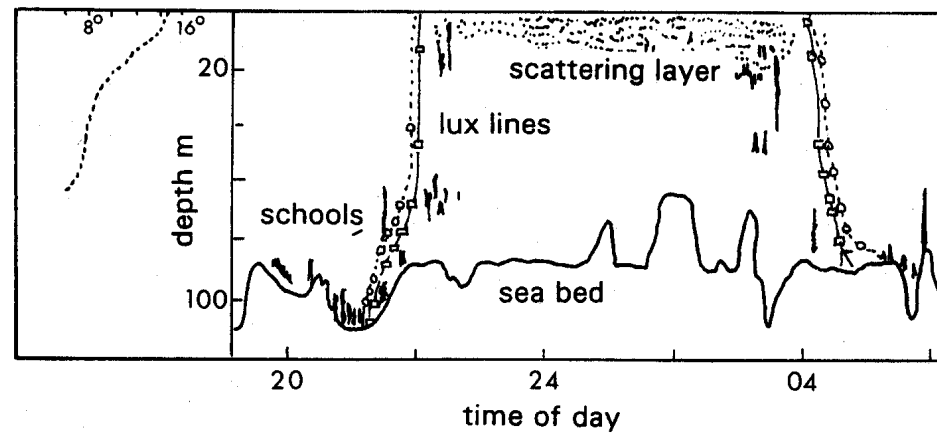


Zivju migrācijas un izplatība



temperature profile

herring migration





Zivju migrāciju un izplatības izpēte

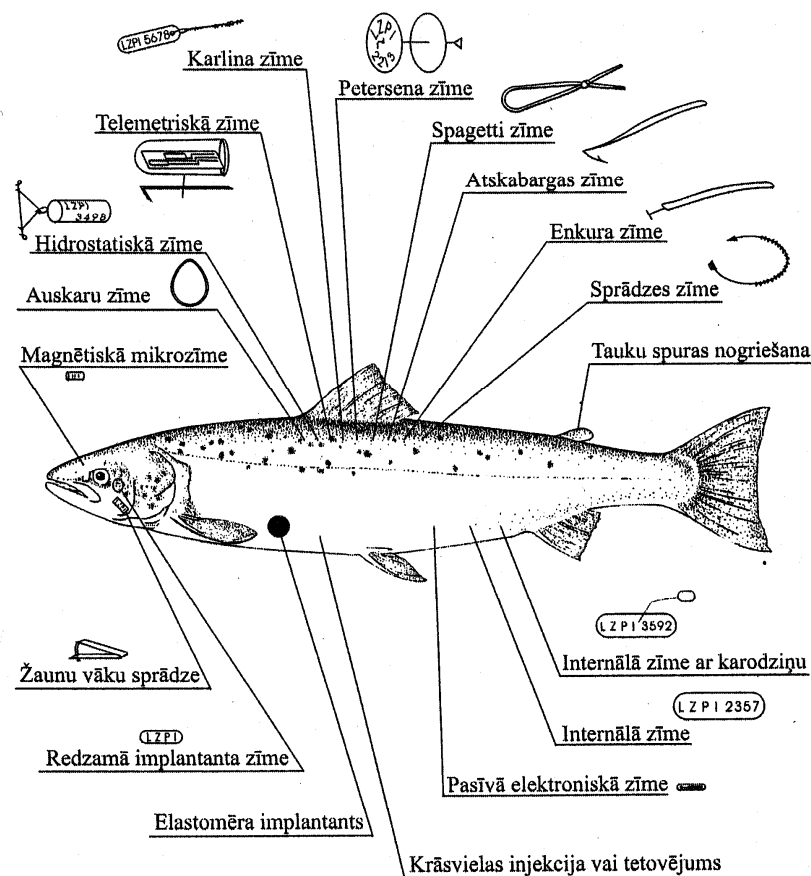
Iezīmēšana

Mērķtiecīgi mākslīgi radītu un vēlāk identificējamu atšķirību piešķiršana atsevišķiem īpatņiem vai īpatņu grupām

Pirmās ziņas par Atlantijas laša iezīmēšanu – kopš 1653. gada

Iezīmēšanas klasifikācija:

- 1) individuālā iezīmēšana
- 2) grupveida iezīmēšana



Dažāda veida zivju zīmes un to izvietojums



Zivju migrāciju un izplatības izpēte

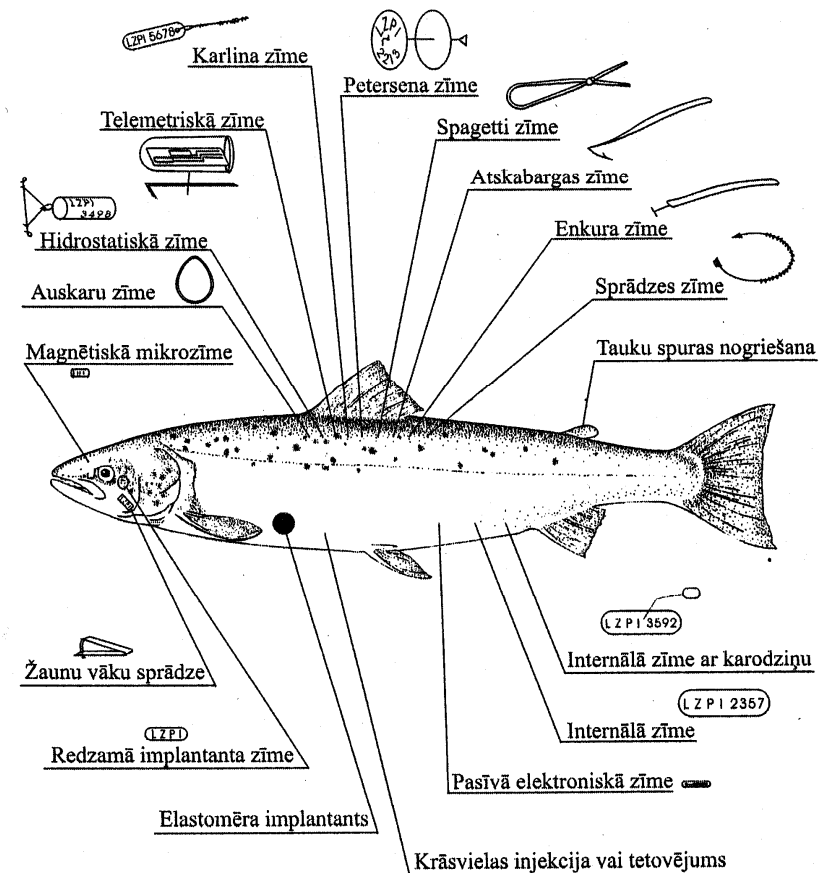
Iezīmēšana

Galvenie iezīmēšanas veidi:

1. Ķirurģiskās iezīmēšana
 - spuru nogriešana
 - žaunu vāka apgriešana,
 - astes spuras augšējā vai apakšējās daļas apgriešana
2. Iekrāsošana un tetovēšana
3. Internālās zīmes
4. Piekarināmās un piestiprināmās zīmes
5. Mikroziņas – satur kodētu informāciju
6. Telemetriskās zīmes
7. Ģenētiskās zīmes – populācijas vai tās daļas iezīmēšana

Iezīmēšanas trūkumi:

1. zīmīšu dabisks zudums
2. zīmīšu radītā mirstība
3. iezīmēto zivju nepietiekama izšķiršana lielos lomos

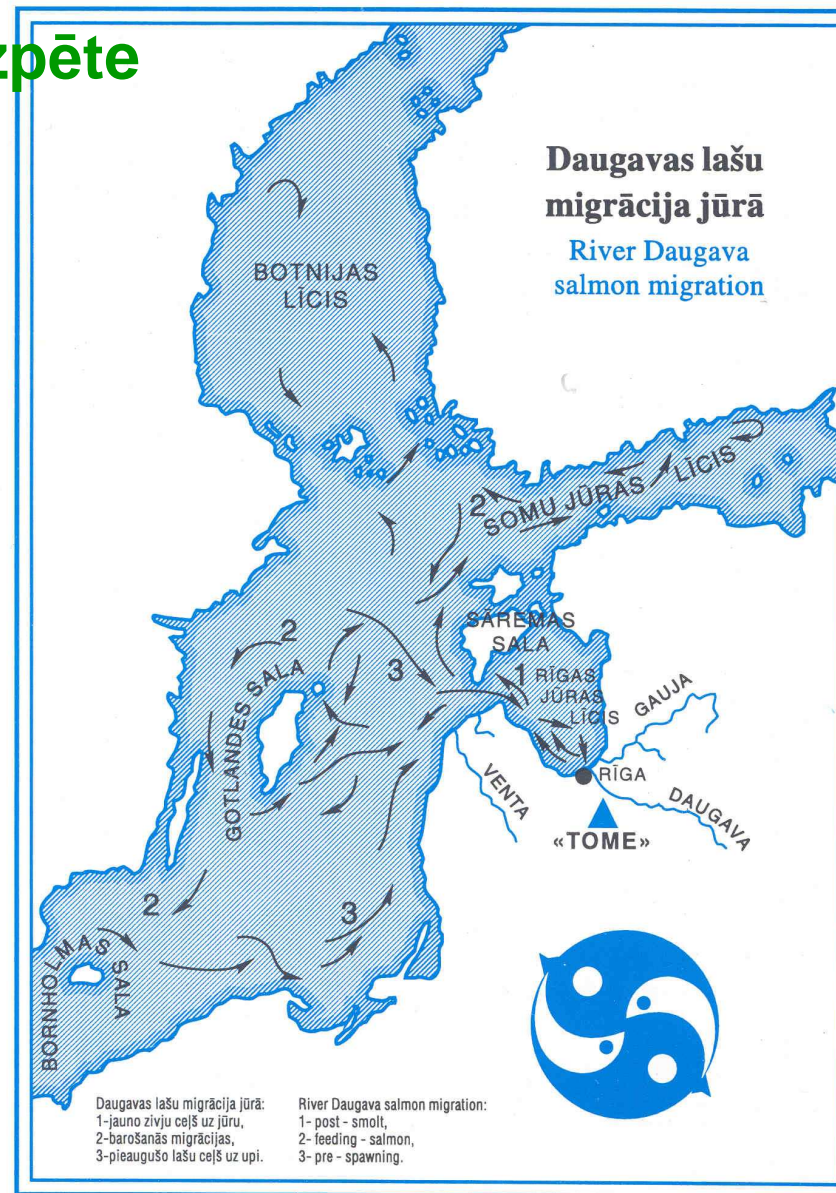


Dažāda veida zivju zīmes un to izvietojums



Zivju migrāciju un izplatības izpēte

lezīmēšana; Tomes laša migrācijas ceļi
(Balstīts uz karlina tipa zīmīšu atguvi)



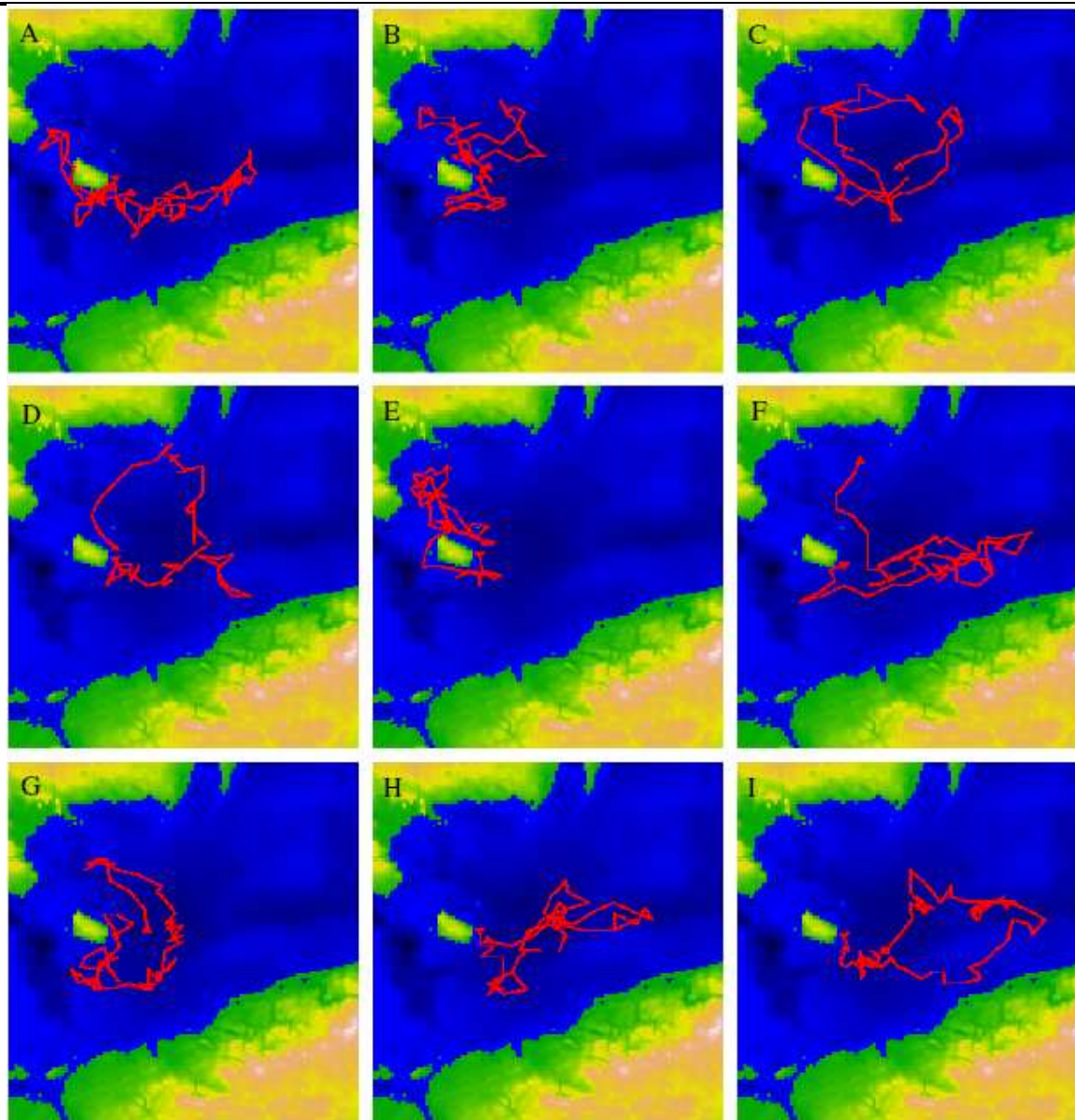


Zivju migrāciju un izplatības izpēte

lezīmēšana ar DST
(datus reģistrējošām zīmītēm,
Baltijas menca)
Ģeolokācijas metode

54-126 dienas

(Neuenfeldt, 2004)





Zivju migrācijas un izplatības izpēte

Traļu uzskaite

Laukumu metode (swept area method):

Princips: zivju skaits apzvejojamā laukumā vienībā tiek attiecināts uz visu doto izpētes rajonu/zonu vai tā daļu

Trūkums: tiek ignorēta zivju agregācija

$$N = \sum_{j=1}^j \frac{P_j * m_j}{p} * k$$

kur

N – zivju skaits

j – rajonu skaits

P_j – kopējais rajona laukums

p – dotā zvejas rīka apzvejas laukums/izfiltrētais ūdens daudzums

m_j – vidējā nozveja rajonā

k – zvejas rīka ķeramības koeficients

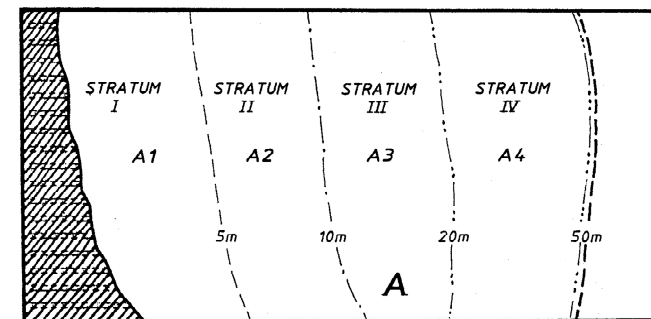
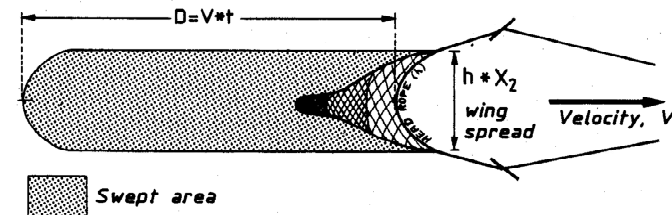
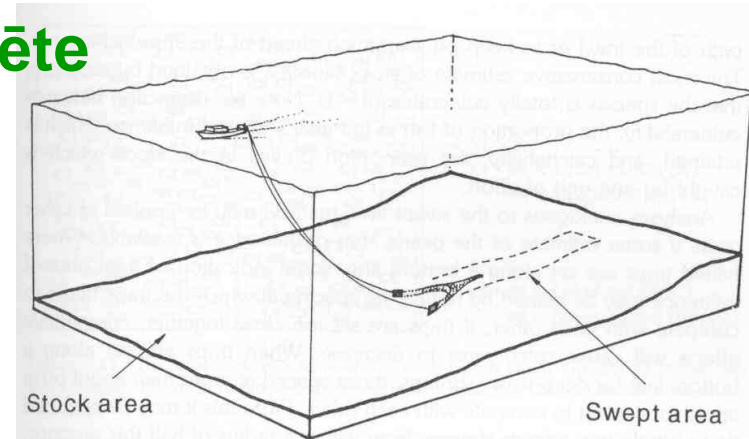
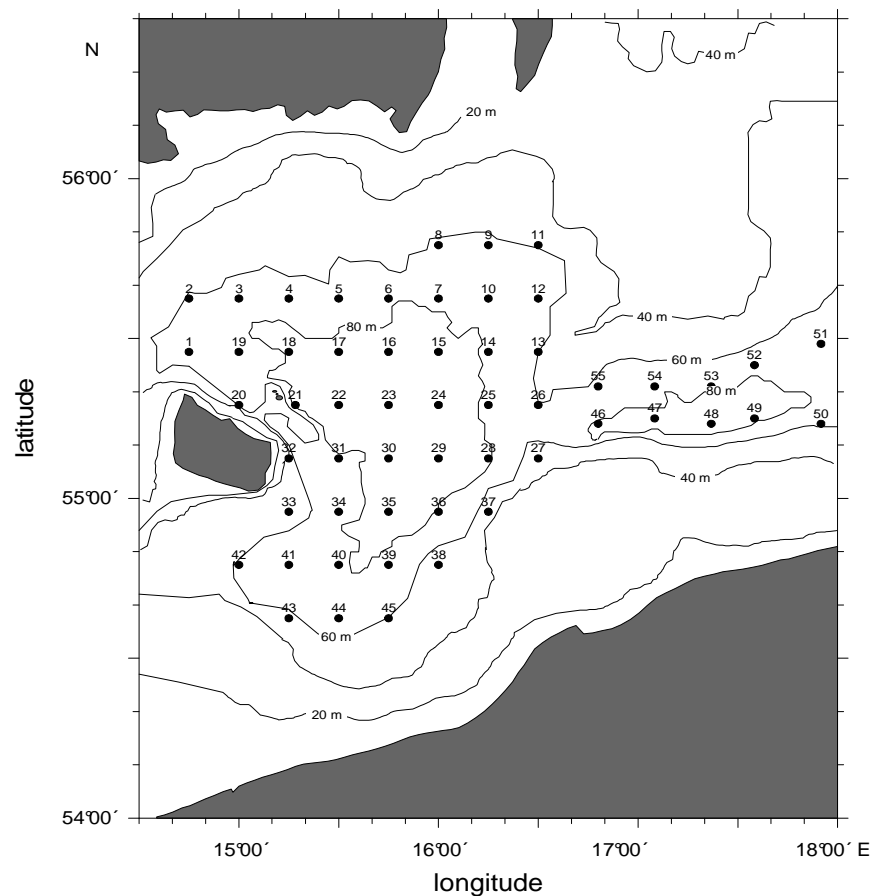


Fig. 13.7.1 Example of stratification

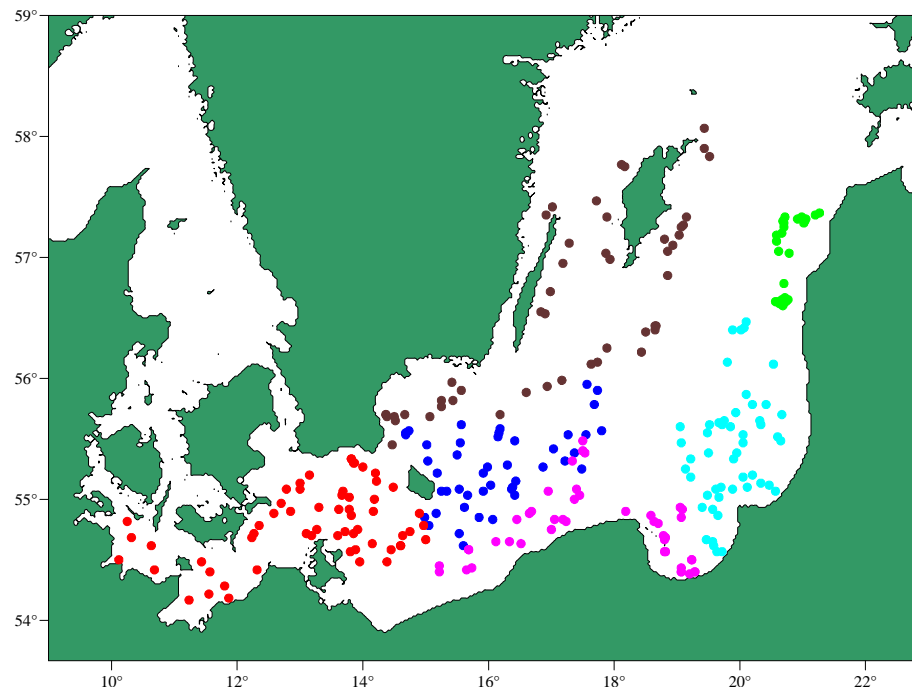


Zivju migrāciju un izplatības izpēte

Zivju izplatības uzskaites



Ihtioplanktona staciju tīkls



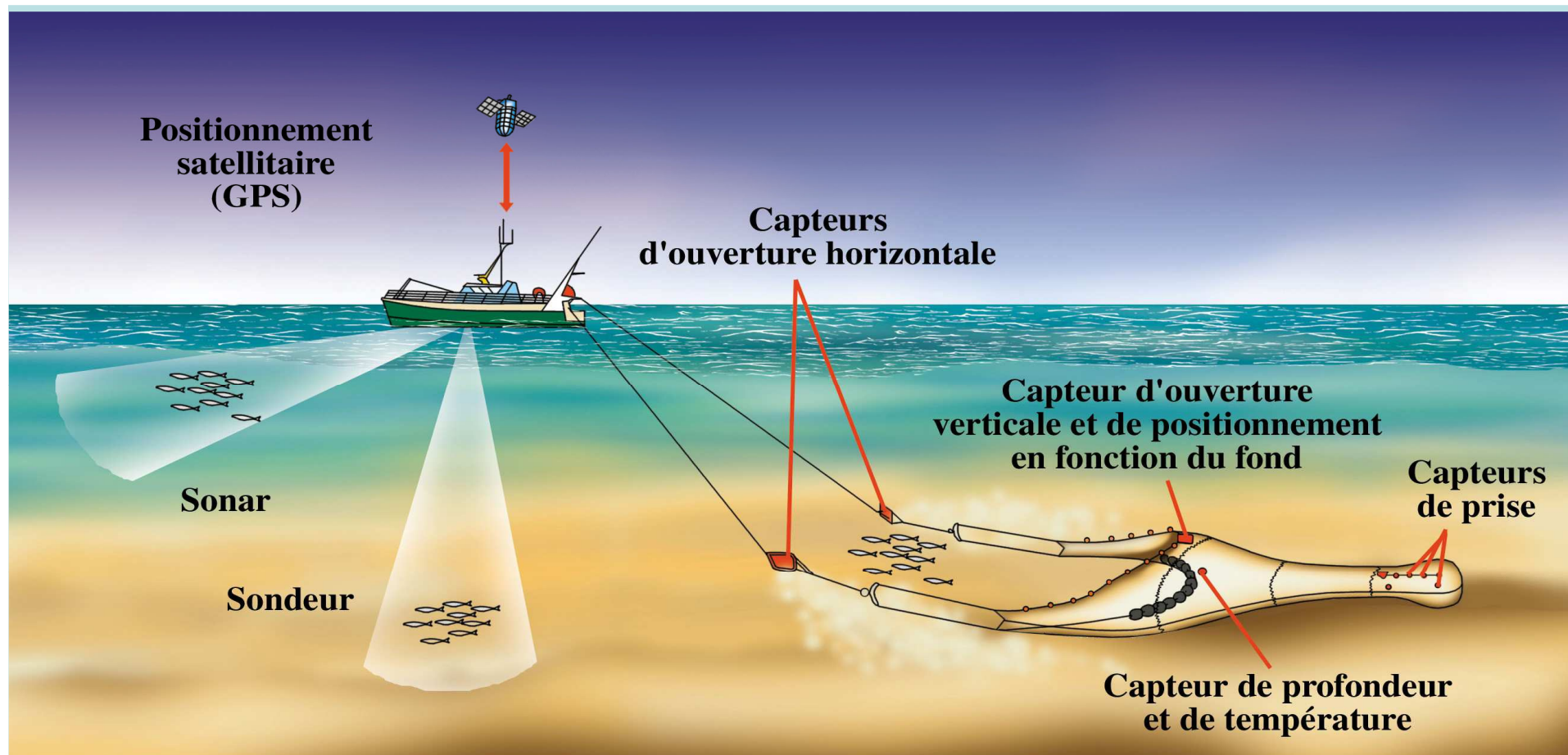
- Germany
- Denmark
- Poland
- Russia
- Latvia
- Sweden

Bentisko zivju mazuļu uzskaitē



Zivju migrāciju un izplatības izpēte

Hidroakustiskā uzskaite





Zivju migrāciju un izplatības izpēte

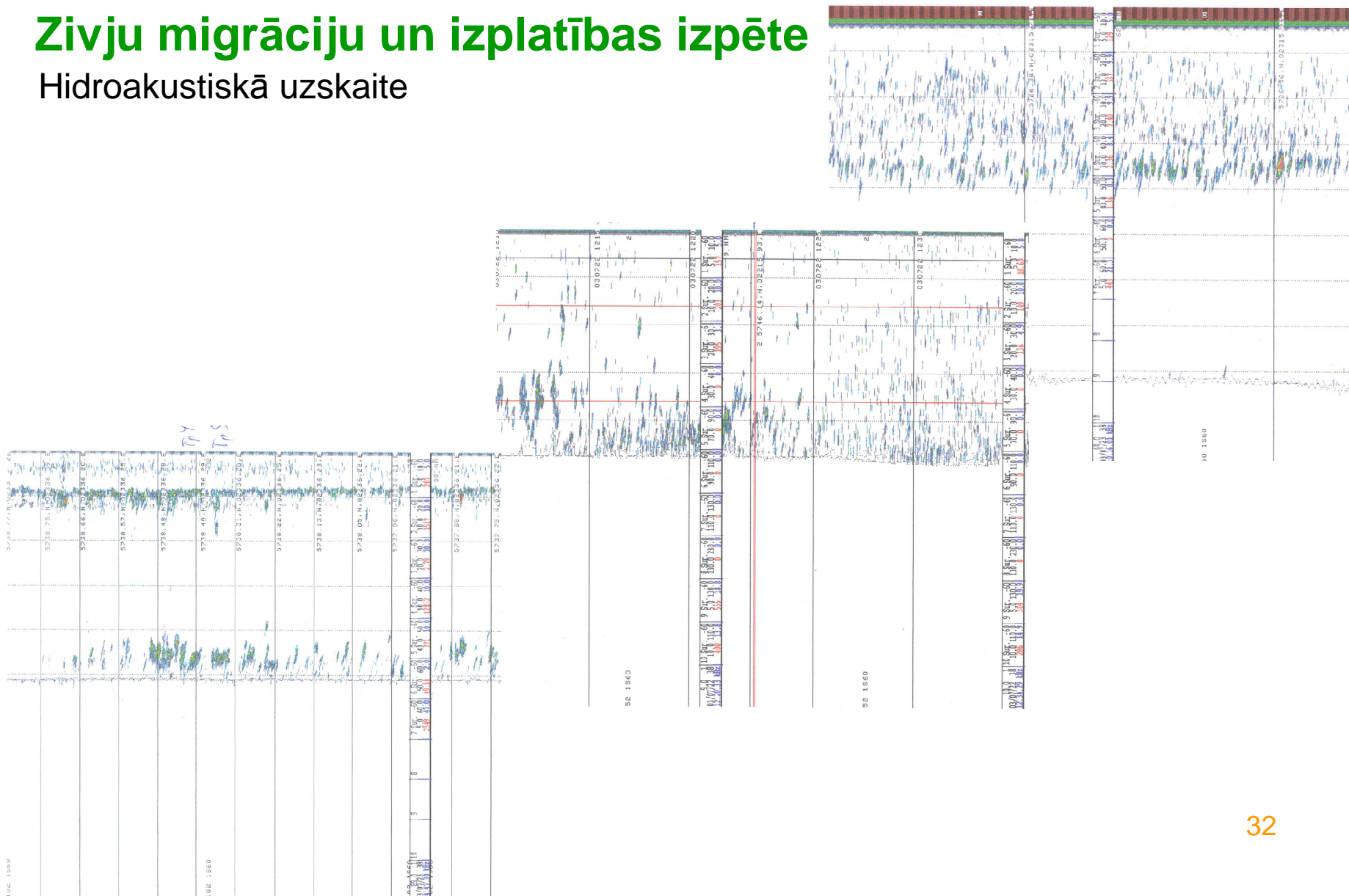
Hidroakustiskā uzskaitē: eholots





Zivju migrāciju un izplatības izpēte

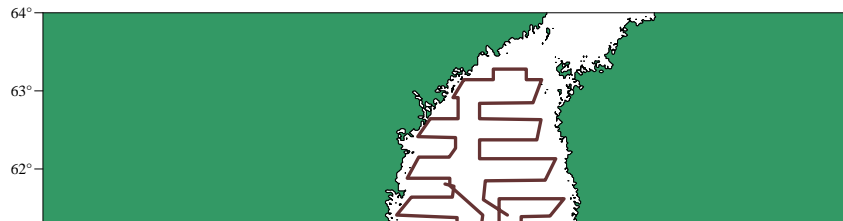
Hidroakustiskā uzskaite





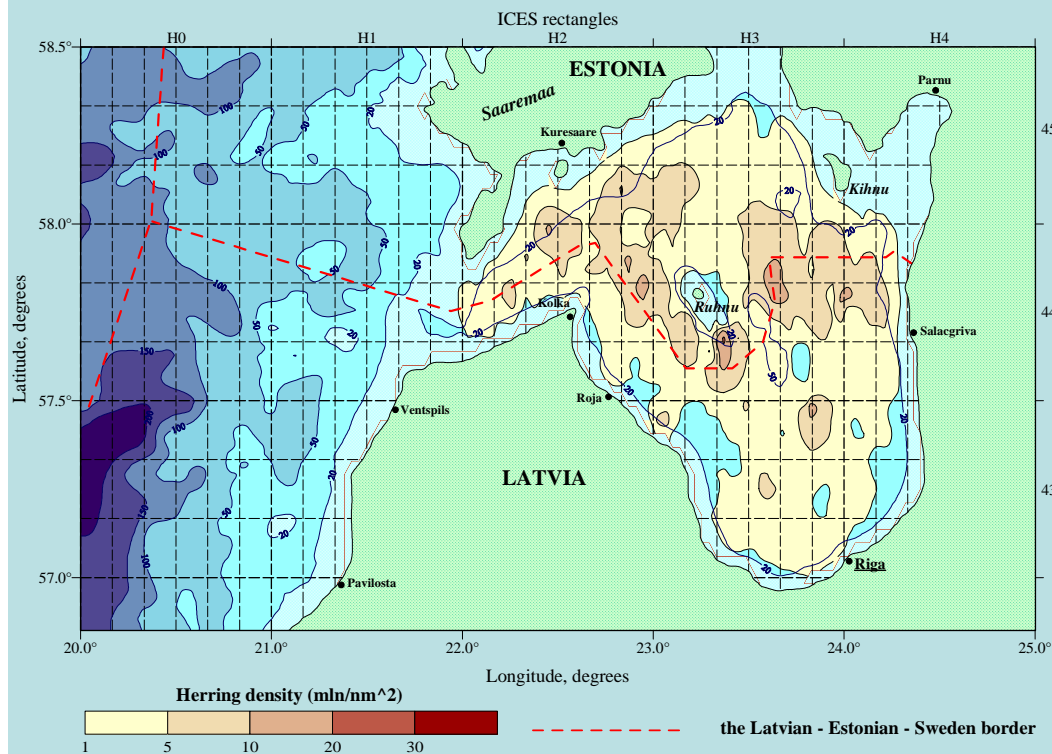
Zivju migrāciju un izplatības izpēte

Hidroakustiskā uzskaite



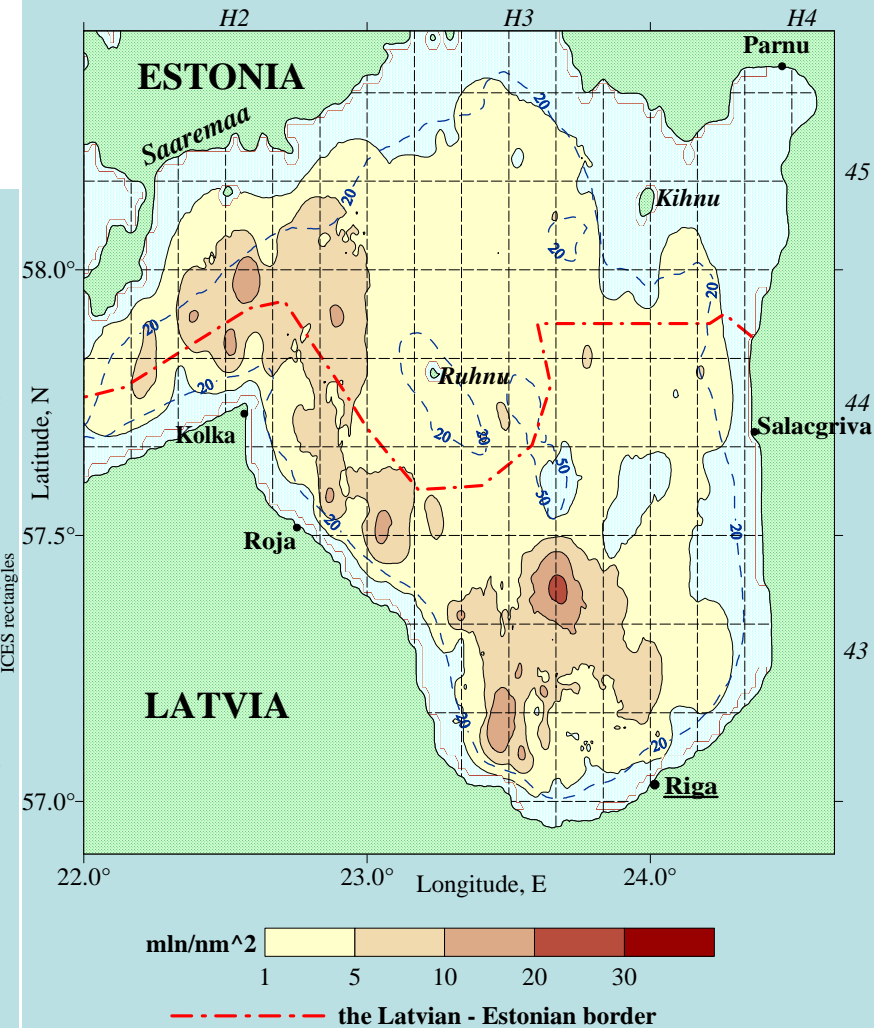
Distribution of gulf herring in the Gulf of Riga

(Joint Estonian - Latvian hydroacoustic survey, July - August 2002)



Distribution of herring density in the Gulf of Riga

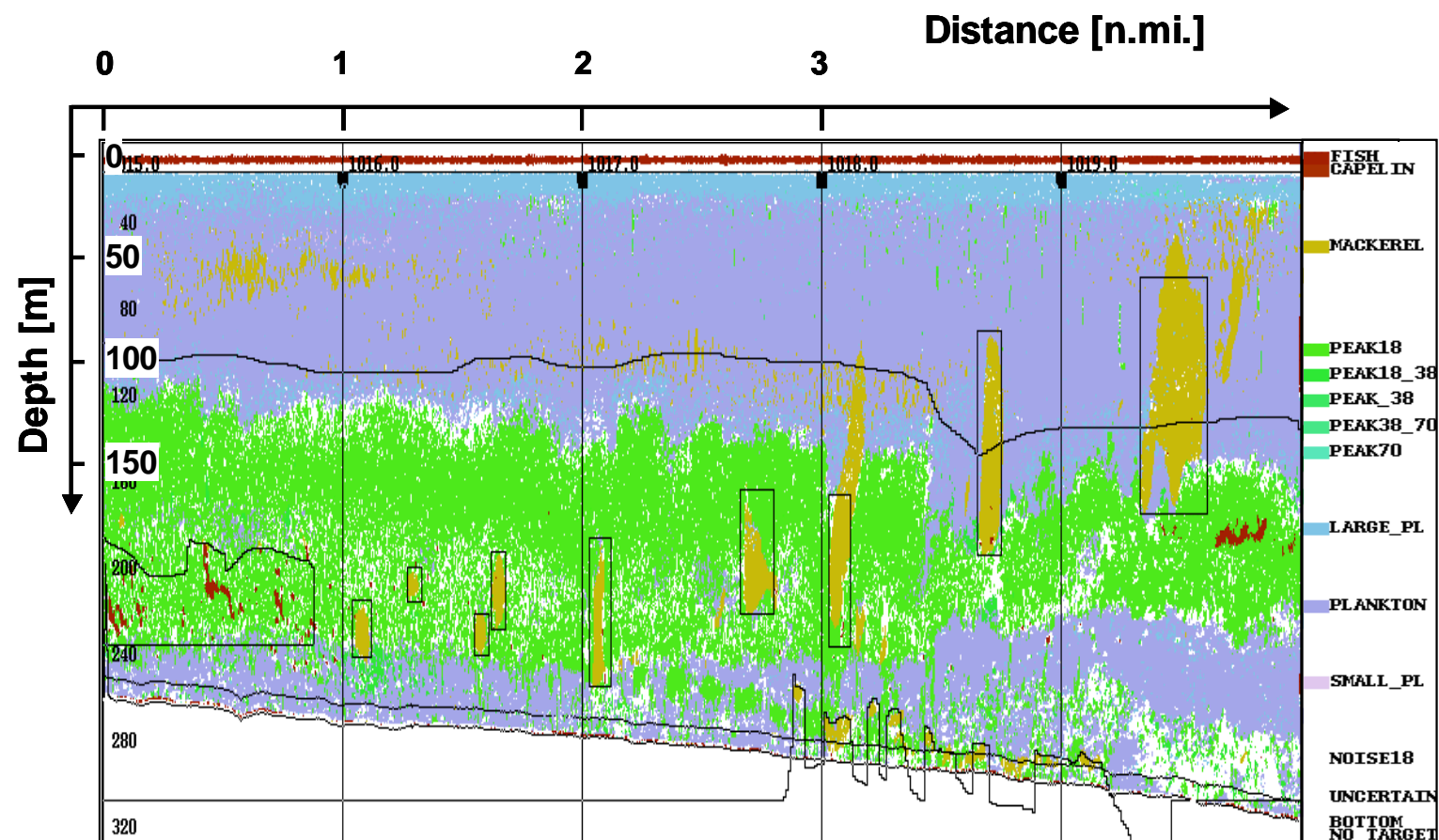
(Latvian - Estonian hydroacoustic survey, F/V "Zane", 17 - 25.07.2001)





Zivju migrāciju un izplatības izpēte

Hydroacoustic survey (Baltic Sea)





Zivju migrācijas

Kopsavilkums

- 1) Migrācijas piedalās visa populācija vai arī tās lielākā daļa
- 2) Migrācijām ir noteikts virziens, resp. pāreja no vienas habitātes uz otru
- 3) Migrācijas ir lokalizētas areālā (saistībā ar barības bāzi, aizsargājamo teritoriju) vai arī tām raksturīgs mājas instinkts (nārsta migrācijas)
- 4) Zivju migrācijas ir saistītas ar zināmām izmaiņām vidē (diena/nakts, ziema vasara utt.)
- 5) Vertikālās migrācijas nosaka termoregulācija, barošanās vai arī slēptuves meklējumi
- 6) Migrācijām ir enerģijas zudumi (uzkrāto enerģijas zudumi migrācijās palielinās => nārstojošo zivju skaits samazinās mirstība
- 7) Zivju migrācijas un pārvietošanās var tikt novērotas gan tieši, gan arī netieši 35