

Zivju ekoloģija. Dzīvnieku ekoloģija II

Zivju ekoloģijas priekšmets

Ekoloģija – organisma un vides mijiedarbība un šīs mijiedarbības mehānismu izziņāšana

1

Zivju ekoloģija. Dzīvnieku ekoloģija II

Zivju ekoloģijas priekšmets

Apskatāmie jautājumi:

1. Zivju pielāgošanās ūdens videi un ekoloģiskās grupas
2. Zivju dzīves cikla galvenie periodi
3. Zivju vairošanās un attīstība
4. Zivju augšana
5. Zivju barošāns
6. Zivju migrācijas un izplatība
7. Zivju populāciju dinamika (populācijas skaita un biomasas izmaiņas laikā un telpā)

2

Zivju ekoloģija. Dzīvnieku ekoloģija II

Literatūra:

3

Zivju ekoloģija. Dzīvnieku ekoloģija II

Zivju pielāgošanās ūdens videi

- Ūdeņi aizņem 71% no zemes virsas ir (jūras un okeāni 51-58% ir dziļāki par 3000 m; 0,5% ir iekšējie ūdeņi)
- Salīdzinot ar gaisu ūdens ir ~ 800reizu blīvāks par gaisu un 65 000 reizes viskozāks
- Ūdens fizikālās īpašības (blīvums, viskozitāte, spiediens) ir galvenie faktori, kas nosaka zivju uzturēšanos un pārvietošanos ūdens vidē

1. Ķermeņa forma un kustības

Pēc zivju formas var sadalīt

- 1) Torpēdveida - labi peldētāji-makreles, lasis
- 2) Bultveida - vējzivs
- 3) Sāniski saplacinātas - pleksteidīgās,
- 4) Čūskveida, apaļš – zutis
- 5) Lentveida - lentzivs
- 6) Lodveida - zaķzivs
- 7) Plakanas (dorso-ventrāli) - (rajas)

Bezres samazināšanai kalpo gļotas

Ķermeņa forma, kustības un dzīvētis ir cieši saistīti

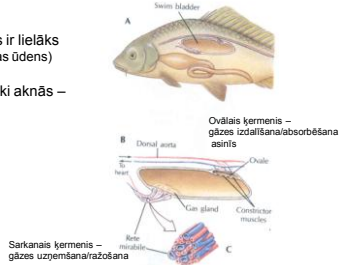
Spuru loma:
 Atrums - ašes spura
 Muguras un anālās spuras darbības kā ķīle
 Vēdera un krūšu spuras stūrēšanai un stabilitātei

4



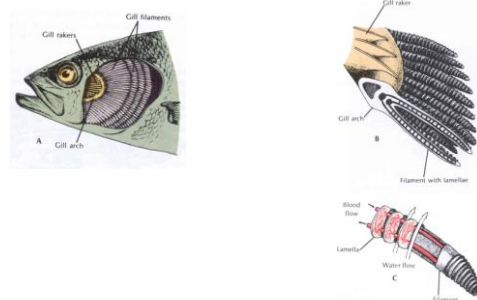
2. Neitrālā peldspēja

- Līdzsvaru nodrošina ar peldpūšļa palīdzību (mainot gāzes apjomu tajā)
- Peldpūšlis ir barības vada sākumdaļas dobs izaugums
- Saldūdens zivīm peldpūšlis ir lielāks (saldūdens ir mazāk blīvs kā jūras ūdens)
- Zivis ir smagākas par ūdeni (nepārtraukta peldēšana, tauki aknās – haizivis)



Zivju pielāgošanās ūdens videi

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



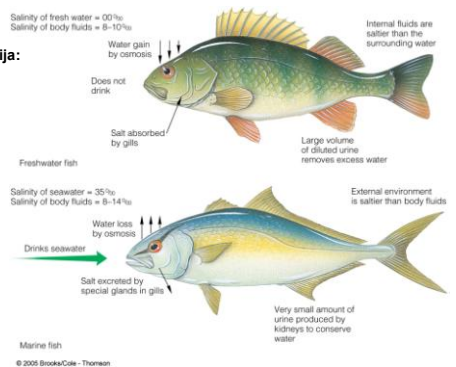
Zivju pielāgošanās ūdens videi

4. Sensoru sistēma (redze, dzirde, sānu līnijas sistēma, elektrovadītspēja, garšas izjūtas).

- Redze ir krāsaina
- Dzirde un sānu līnija – kalpo lai uztvertu traucējumus un svārstības ūdenī.
- Spēja noteikt elektrisko lauku (dažām sugām), kuru ir radījuši citi dzīvnieki ūdenī.



Osmoregulācija:





Zivju ekoloģiskās grupas:

- Nikojskis, 1963**
- 1) Jūras zivis
 - 2) Saldūdens
 - 3) Ceļotājzivis jeb diadromās:
 - > Anadromās
 - > Katadromās
 - > Amfidromās
- Nikojskis, 1963**
- 1) Jūras zivis
 - Pelaģiskās
 - Bentiskās
 - Okeāniskās
 - Neritiskās (piekrastes)
 - Dzījūdens
 - 2) Saldūdens
 - Reaflās (upēs) foreles
 - Limnoflās (stāvošā ūdenī) karūsa
 - 3) Caurceļotājzivis
 - Tropiskās jūras (lašveidīgās)
 - Tropiskās saldūdens (nēģis)
 - 4) Iesālūdeņu
 - Puscaurceļotājzivis (zandarts, sīga)
 - Tieši iesālūdeņu zivis (Baltijas plekste)

9



Zivju attīstības periodi

1) Embrionālais - no apaugļošanās līdz pārejai uz ārējo barošanu, embrions barojas izmantojot barības rezerves no dzeltenuma maisa, respektīvi, no barības vielām, kuras tiek saņemtas no mātes organisma. Izdala 2 apakš periodus:

- a) **Ikra periods** - ikru attīstības periods, attīstība notiek ikra apvalkā;
- b) **Priekškāpura periods** - brīvā embriona periods, kad attīstība notiek ārpus apvalka;

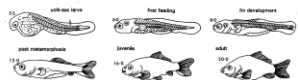
Raksturīgs - ļoti šaurs diapazons noturībai pret apkārtējās vides iedarbību, kā rezultātā liela mirstība !!!

10



Zivju attīstības periodi

- 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
- 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.

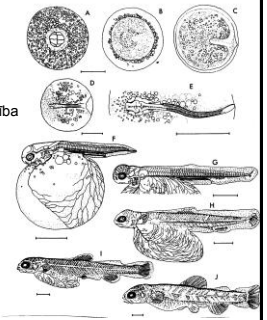


11



Zivju attīstības periodi

Varavīksnes foreles attīstība

Pārejas periods - **metamorfoze**:

- peldpūslis piepildās ar gaisu,
- galīgi izveidojas dzīvībai svarīgas funkcijas - elpošana, barošana un sekrēcija.

12



Vairošanās stratēģijas un taktikas

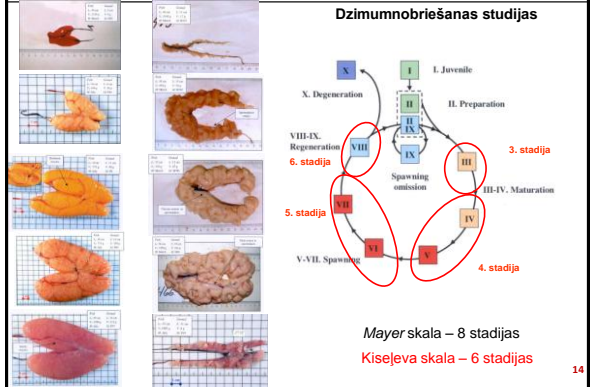
Vairums sugu ir tēviņi un mātītes ir dažādi indivīdi. Ikri tiek iznērsti un attīstās bez vecāku rūpēm.

Izņēmumi ir:

- a) Hermofroditisms - abi dzimumprodukti vienā īpatnī vai maina dzimumu dzimumu dzīves laikā (gk dažas tropu zivīm, piem., trīskājzivs, tīrtājzivs, papagaiļzivs);
- b) Iekšējā apaugļošanās – dzīvzemdēšana (haizivis);
- c) Partonogēnētisms - taču nepieciešami spermatozoīdi, no cieši radniecīgām sugām (sudrabkarūsa).



Dzimumnobriešanas stadijas



Nārsts:

Vienlaidus nārstojošās zivis un porcijnārstojošās zivis

Porcijnārsts un nārsta perioda plašināšanās/izstiepšana ir raksturīga tropu jūru zivīm. Mērenajos ūdeņos šo sugu skaits samazinās, bet arktiskajos un antarktiskajos ūdeņos porcijnārsts ir raksturīgs nelielam sugu skaitam.

Porcijnārsta pielāgošanās nozīme:

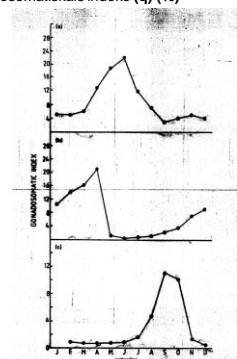
- 1. Paaugstināts paaudzes nodrošinājums ar barības bāzi;
- 2. Aizsardzība pret nelabvēlīgiem vides apstākļiem (piem., nārsta vietu izžūšana ūdens svārstību dēļ).



Dzimumgatavības koeficients. Gonadosomatiskais indekss (q) (%)

$$q = \frac{q_1 * 100}{g}$$

q₁ - gonādas svars;
g - zivs svars.



**Auglība**

Nozīmīgs parametrs, kuru izsaka ar ikru skaitu. Ir:

- 1) **individuālā auglība** - ikru skaits ko 1 mātīte iznērš 1 nārsta ciklā. To nosaka vienkārši saskaitot.
- 2) **relatīvā auglība** - ikru skaits uz mātītes svaru vienību;
- 3) **sugas auglība** - ikru skaits, ko viena mātīte iznērš visā dzīves laikā

Johansens:

$$q = \sqrt[p]{r - x}$$

kur

- r - ikru skaits vienā nārsta,
- x - ikru mešanas skaits dzīvē,
- p - periods starp divām ikru mešanām
- j - vidējais vecums 1. ikru mešanā

17

**Auglība**

- 4) **populācijas auglība** (E_p)- ņem vērā populācijas vecumu struktūru (neviendabību, kas ir dabā)

Ivļevs:

$$E_p = \sum_{i=3}^N C_E$$

$$C_E = E \cdot N \cdot m \cdot R;$$

kur

- R - dzimumu attiecība;
- m - nobriestošo zivju populācijas
- N - zivju skaits dotajā vecumā
- i - pirmais nārsta vecums;
- E - individuālā auglība dotajā vecumā,
- n - vecuma grupu skaits;
- C_E - i vecuma ieguldījums.

18

**Auglība****Īpatnības:**

- Auglība var atšķirties vienām un tām pašām sugām pie viena un tā paša garuma, kuras dzīvo dažādos apstākļos
- Tas ir pielāgošanās mehānisms, kurš virzīts uz sugas saglabāšanos
- Liela auglība ir zivīm, kuru ikru mirstība ir liela
- Auglība ir lielāka jūras zivīm, kuras ikrus nērš pelaģijālā; auglība ir mazāka saldūdens zivīm un tām zivīm, kuras rūpējas par pēcnācējiem
- Auglība palielinās līdz ar mātīšu vecumu un izmēru sugas iekšienē

19

**Auglība un ikru izmērs**

1. Auglība un ikru izmērs ir apgriezti saistīti (liela auglība - sīki ikri un otrādi)
2. Porcijnārstojošām zivīm ikru izmēriem ir tendence samazināties ar nārsta sezonas attīstību (katrā nākamā porcijā ir mazāki ikri)
3. Salīdzinot dažādas sugas redzams: lieliem ikriem ir ilgāks attīstības periods nekā maziem
4. Lielām ikri rada lielākus kāpurus (izšķijas) ar ilgāku barošanās periodu no dzeltenuma maisa

20

**Zivju trofiskās kategorijas:**

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

21

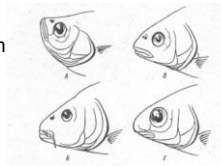
**Pēc uzņemtās barības rakstura zivis dala :**

- I
- **Monofāgi** (viens veids)
 - **Stenofāgi** (šaurš spektrs)
 - **Eurifāgi** (plašs spektrs)
- II
- **Plēsīgās** - barojas galvenokārt ar zivīm, mazākā mērā ar citu barību
 - **Mierīgās**
 - bentofāgos
 - planktāfagos
 - augēdājos: fitofagos un detritofagos

22

**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



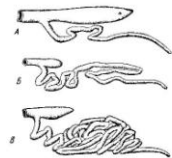
23

**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

Zarnu trakta garums

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



1500% -amūras platpieriem.

A – plēsējas
B – dzīvniekēdājas
C - augēdājas

24



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

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, traja nozvejā

1 – zivs ēd visu pēc kārtas

>1 – izvēlas noteiktu organismu

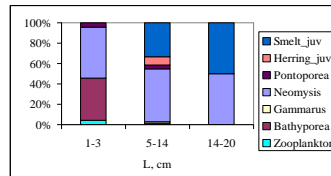
<1 – izvairās no objekta

25



Barošanās un diētas izmaiņas

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



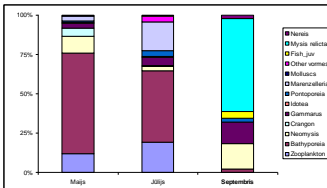
Izmaiņas pēc vecuma

Akmeņplekste

26



Sezonālās izmaiņas



Plekste, 1 gadu veca

Diennakts izmaiņas

Atkarīgs no organismu pieejamības, to izmēriem, kaloritātes, kā arī no diennakts laika

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

27



Nobarotības/kondicijas koeficients

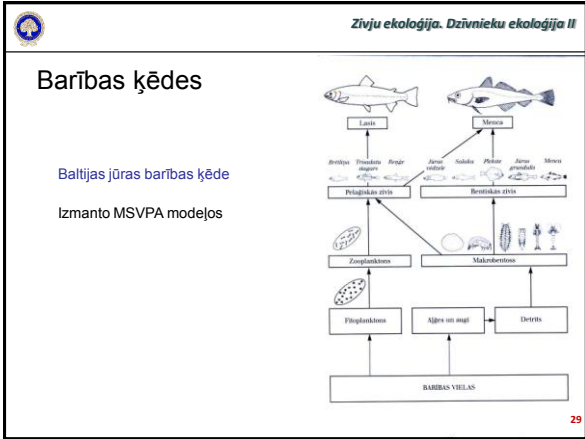
- Izmanto Fultona un Klarka koeficientus

$$- Q = W \cdot 100 / l^3 \text{ (Fultons)}$$

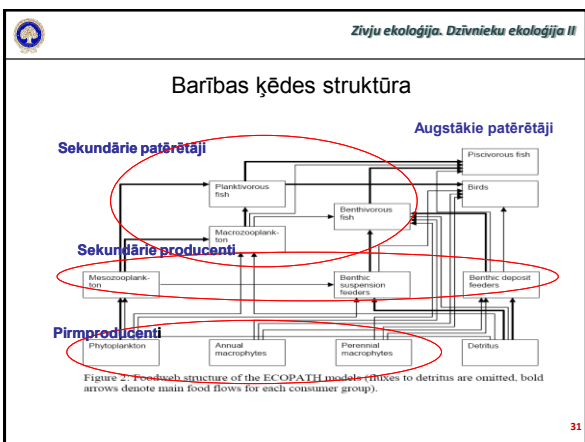
$$- Q = w \cdot 100 / l^3 \text{ (Klarks)}$$

- W - ķermeņa pilnā masa g;
- l - ķermeņa garums, cm
- w – zivs tukšais svars (svars bez iekšām)

28



- Zivju ekoloģija. Dzīvnieku ekoloģija II*
- ### Ekosistēmas pieeja
- Tiek novērtēts nevis atsevišķas sugas, bet visa ekosistēma kopumā
 - Vajadzīgs liels apjoms ar datiem
 - Jāzina ekosistēmas trofiskā struktūra (katra ekosistēmas daļbnieka barības sastāvs un saikne ar citiem)
 - Salīdzinoši jauna metode (Ecopath, Ecosim)
- 30



Zivju ekoloģija. Dzīvnieku ekoloģija II

Zivju 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.

Zivs maksimālais izmērs un vecums arī ir specifiski dotajai sugai vai pat tās formai dotajā baseinā

Dažādu siļķes (*Clupe harengus* L.) formu izmēri un vecums

Forma	Vidējais		Maksimālais		
	Izmērs	Vecums	Izmērs	Vecums	
Norvēģu	28-31	6-7	37	23	
Islandes	31-33	9-13	38	25	
Sahalīnas	27-31	4-6	35	15-17	
Lamaņa	26-27	3-5	31	12	
Baltās jūras	14-15	2-4	20	10	
Baltijas (Rīgas līcis) - reņģe					
	pavasārī nārsbojotā	14-16	3-4	20	10
	rudenī nārsbojotā	17-19	4-5	26	13

32



Zivju augšana

I. Zivju augšanas izmaiņas veidi dzīves laikā

1) ja zivju garums vai vecums tiek mērīts ar intervālu 1- gads- augšana ir sigmoidāla

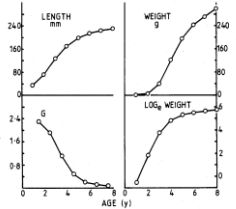


Fig. 6.8 Growth in length and weight and specific growth rate, $G(\%y^{-1})$, in a population of bluegill sunfish, *Lepomis macrochirus*, in Spear Lake, Indiana (USA) illustrating lifetime pattern. Note inflections in curves for length and weight and approach to asymptotic size. Redrawn with permission from Ricker (1975).



Zivju augšana

I. Zivju augšanas izmaiņas veidi dzīves laikā

2) dažām sugām augšanā izdalās t.s. **stanzas (lēcienveida)** izmaiņas.

Lēcienveida izmaiņas notiek, kad noris būtiskas izmaiņas augšanas veidā:

- a) *Metamortoze* - plekštēm, kad notiek pāreja no bilaterāla kāpura uz laterāli plakanu mazuli
- b) no kāpura uz mazuli;
- c) fizioloģiskas izmaiņas, anadromajiem lašveidīgajiem ir saldūdens augšanas periods un jūras augšanas periods.

II. Zivju augšanas sezonālās izmaiņas

1. Intervāls 1 gads slēpī sezonālās izmaiņas: zivīm, kuras dzīvo subpolārā vidē ātrās augšanas periods – vasara; lēnās augšanas periods – ziema

2. Ataino gadskārtējo reprodiktīvo ciklu, svars palielinās sakarā ar dzimumproduktu nobriešanu



Zivju augšana

Barība

- 1. Barības kvantitāte
- 2. Barības kvalitāte

Izdala 3 barības līmeņus ($v = konst.$)

- a) uzturošais C_{main} - pie kura nav ieguvumu un nav zudējumu, ja zem C_{main} - zivs zaudē enerģiju (svaru);
- b) C_{opt} - augšanas efektivitāte vislielākā;
- c) C_{max} - max, ko zivs var patērēt. Šarp C_{opt} un C_{max} augšanas efektivitāte samazinās

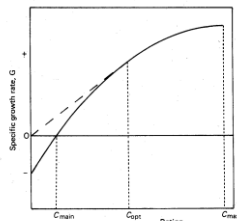


Fig. 6.9 Schematic diagram of relationship between growth rate and ration. Solid curve, idealised relationship; broken line, tangent to it from origin, identifying optimum ration. C_{main} , maintenance ration; C_{opt} , optimum ration; C_{max} , maximum ration. Redrawn with permission from Wootten (1984a).



Zivju augšana

Temperatūra:

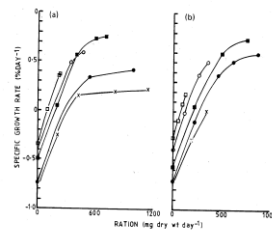


Fig. 6.10 Effect of temperature on relationship between specific growth rate and ration for brown trout, *Salmo trutta*. (a) □, 7.1°C; ○, 10.8°C; ■, 12.8°C; ●, 16.2°C; ×, 17.8°C. (b) □, 5.6°C; ○, 9.5°C; ■, 13.6°C; ●, 15.0°C; ×, 19.5°C. Redrawn with permission from Elliott (1975c).

Zivju ekoloģija. Dzīvnieku ekoloģija II

Zivju augšana

O₂:
Limitējošs faktors, dažās vidēs var būt limitējošāks nekā barības daudzums. Ir kritiskais O₂ līmenis pie kura augšana samazinās arī pie pietiekoša barības daudzuma

Sāļums:
Mainīga sāļuma apstākļos enerģiju jāizlieto osmiskajai un jonu regulēšanai => nozīmē mazāk enerģijas tiks akumulēts augšanai

Biotiskie faktori
Bīvuma – atkarīgā augšana

37

Zivju ekoloģija. Dzīvnieku ekoloģija II

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

38

Zivju ekoloģija. Dzīvnieku ekoloģija II

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:

- 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).
- Ziemošanas migrācijas** – saistītas ar nepieciešamību aiziet no barošanās vietām uz teritorijām, kur ir samazināta aktivitāte un vielu maijai ir visoptimālākie apstākļi => sākas sasniedzot zināmu nobarotības pakāpi.
- Barošanās migrācijas** – saistītas ar areālu ar labākam barības apstākļiem (saldūdeņu zivis paplašina savu areālu izejot jūrā); ikrēm un kāpuriem ir pasīvās migrācijas

39

Zivju ekoloģija. Dzīvnieku ekoloģija II

Zivju migrācijas un izplatība

- Aktīvās un pasīvās migrācijas (pieaugušās zivis / ikri un agrīnie kāpuri)
- 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

40

Zivju ekoloģija. Dzīvnieku ekoloģija II

Zivju migrācijas un izplatība

Saldūdens Migrācijas Jūra

B: dzimšana, G: augšana, R: vairošanās

(Modificēts pēc Tzeng, 2005)¹

Zivju ekoloģija. Dzīvnieku ekoloģija II

Zivju migrācijas un izplatība

Piemēri: katadromās migrācijas (Eiropas zutis)

- 1) Vegenera teorija - balstīta uz kontinentu kustību/atdalīšanos. Domājams, ka Mezozoja ēras laikā nārstoja iekšējā ezerā.
- 2) Ekmaņa (Eckman, 1932) teorija – zutis migrē uz palielināta saljuma un temperatūras virzienā;
- 3) Šmita teorija (1947) – sakarā ar ledus laikmetu Eiropas piekrastē ir kļuvis aukstāks un tā nārsta areāls ir saglabājies tikai Sargosa jūrā;
- 5) Vaspecovs (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 mazūji atmirgē uz Eiropas piekrasti. Eiropas lielie zuši vairs nārsta vietas nespēj sasniegt (tomēr izmanto straumes!)

42

Zivju ekoloģija. Dzīvnieku ekoloģija II

Zivju migrācijas un izplatība

Piemēri: katadromās migrācijas (Eiropas zutis)

Sargosa jūra
Viens krājums vai jaukts

Eiropa un Z.Āfrika
Lielākās koncentrācijas
Biskaja līcī un pie Ibērijas pussalas

43

Zivju ekoloģija. Dzīvnieku ekoloģija II

Zivju migrācijas un izplatība

Piemēri: anadromās migrācijas (Atlantijas lasis)

Migration routes for Atlantic salmon

44

Zivju ekoloģija. Dzīvnieku ekoloģija II

Zivju migrācijas un izplatība

Piemēri: migrācijas jūrā

45

Zivju ekoloģija. Dzīvnieku ekoloģija II

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 klaiņotājaļi, kuri neatgriešanās savā upē. **Lašu problēma Baltijā!!**

46

Zivju ekoloģija. Dzīvnieku ekoloģija II

Zivju migrācijas un izplatība

Verikālās migrācijas:

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

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) saistīt ar enerģijas balansu uzturēšanu. Zivis pēc barošanās pārvietojas uz vēsākiem ūdeņiem, kur palēnināti metabolisma procesi (termoregulācija)

47

Zivju ekoloģija. Dzīvnieku ekoloģija II

Zivju migrācijas un izplatība

48



Populāciju dinamika

Populācija jeb krājums – vienas sugas indivīdu grupa, kas apdzīvo vienu noteiktu areālu un kurai ir noteiktas nārsta vietas

Populāciju izdalīšana:

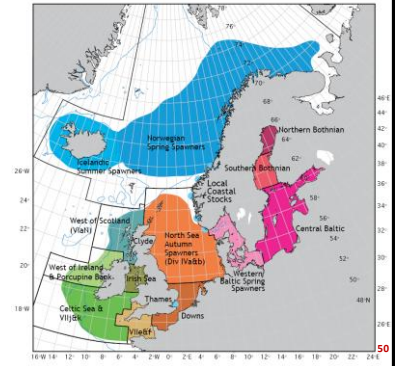
- 1) ģenētiskās metodes (alleļu frekvences, microsateļi);
- 2) morfometriskās pazīmes (skriemeļu skaits, staru skaits spurās, otoliņu makrostruktūra u.c.)
- 3) bioloģiskās īpatnības (migrācijas un iespējamā sajaukšanās, nārsta vietas un laiki, to atšķirības, parazitofauna u.c.)

49



Populāciju dinamika

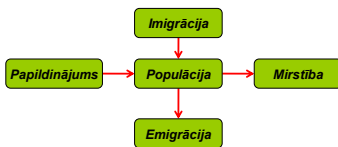
Reņģe, silķe – *Clupea harengus*:



50



Populāciju dinamika



Populācijas dinamika - papildinājuma, augšanas un mirstības mijiedarbība (Nikoļskis)

51



Populāciju dinamika

Populācijas struktūra ir specifiska katrai sugai. Tā ir populācijas vai sugas īpašība, kas atspoguļo sugas vai tās populāciju mijiedarbību ar apkārtējo vidi.

Populācijas īpatnības un raksturlielumi

- 1) vecuma struktūru
- 2) dzimuma struktūras
- 3) mirstība
- 4) pašregulācija

I. Vecuma struktūra (3 procesu mijiedarbības rezultāts):

- 1) papildinājums (rekrūši)
- 2) augšana
- 3) mirstība

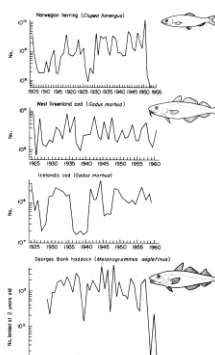

52

Zivju ekoloģija. Dzīvnieku ekoloģija II

Populāciju dinamika

Papildinājums:

- 1) ikru kvalitātes un daudzuma
- 2) kanibālisma
- 3) vecāku bara kvalitātes un daudzuma
- 4) abiotiskās vides

Zivju ekoloģija. Dzīvnieku ekoloģija II

Vecuma struktūras pielāgošanās nozīme

1) Daudzgadīga vecuma struktūra

- Ja paaudžu ražības svārstības nelielas => populācijai ir stabila barības bāze (stores)
- Ja paaudžu ražības svārstības lielas => populācijai labils (nestabils) nodrošinājums ar barību (menca, reņģe)
- Dod iespēju pielāgoties optimālajiem vairošanās apstākļiem (jaunas zivis nobriest vēlāk nekā vecās)

54

Zivju ekoloģija. Dzīvnieku ekoloģija II

Populāciju dinamika

Vecuma struktūras pielāgošanās nozīme

2) Zivis ar vienkāršu populācijas struktūru.

Ātri nobriest, sastāv no nedaudz vecuma grupām, ātri spēj mainīt savu skaitu. Eksistē nestabilas barības bāzes un pastiprinātas plēsēju iedarbības apstākļos. Skaitis ir stipri mainīgs pa gadiem.

Pallelinās - labvēlīgos apstākļos
Samazinās - nelabvēlīgos apstākļos.

55


Zivju ekoloģija. Dzīvnieku ekoloģija II

Populāciju dinamika

Vecuma struktūras īpatnības dažādām zivju populācijām:

- 1) Vidējais un maksimālais vecums ir lielāks plēsīgajām zivīm, nekā bentofāģiem un planktofāģiem.
- 2) Dzīves ilgums dienvidū platuma grādos ir īsāks nekā ziemeļu platuma grādos.
- 3) Dzīvēdēns zivīm vecums parasti lielāks

Orange Roughy (oranžā zobaينة)
 – *Hoplostethus atlanticus*



56



Populāciju dinamika

II. Populācijas dzimumstruktūra :

- (a) Atspoguļo un ir saistīta ar mijiedarbību ar apkārtējo vidi
- (b) Var būt mainīga dažādos laika posmos un atkarībā no vecuma

Trīs tipi:

1. Grupā nav atšķirību zivju augšanas tempos, dzimumnobriešanā un tēviņu un mātīšu dzīves ilgumā (Atlantijas silķe).
2. Tēviņi nobriest ātrāk, un ātrāk iet bojā (piem.: mencai, pleksteidīgajām).
3. Tēviņi ir lielāki nekā mātītes jo tēviņi apsargā ikrus, (piem.: Tālo Austrumu lašiem, jūras platgalvēm).

Pundurtēviņi lašiem!!!



Populāciju dinamika

III. Mirstība:

- 1) Abiotiskās vides iedarbība
- 2) No plēsējiem, parazītiem un slimībām
- 3) Barības nodrošinājuma traucējumi
- 4) No vecuma
- 5) Zveja



Populāciju dinamika

III. Mirstība dažādos zivju attīstības periodos

Ikri:

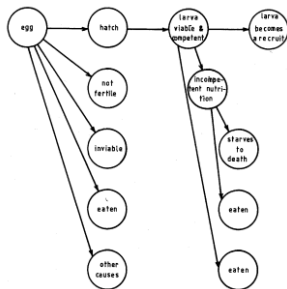
- 1) neapaugļošana
- 2) neizšķīšanās
- 3) nedzīvotspējīgi
- 4) tiek apēsti
- 5) piesārņojums (PCB uc)??
- 6) slimības
- 7) nelabvēlīga abiotiskā vide

Kāpurī un agrīnie mazuļi:

- 1) nepietiekošā barības bāze – badošanās,
- 2) kanibālisms un izēšana
- 3) zveja (silkaicainu zvejas rīku izmantošana citu zivju sugu zvejā)
- 4) abiotiskā vide

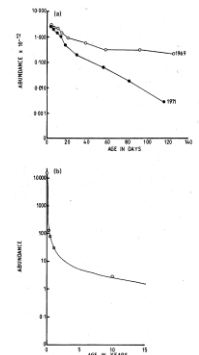
Mazuļi un pieaugušās zivis:

- 1) izēšana, mazākā mērā kanibālisms,
- 2) izzvejošana
- 3) nārstā mirstība
- 4) vecuma mirstība



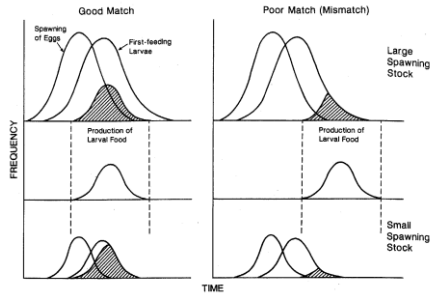
Populāciju dinamika

Izdzīvošana – jūras zeltaplekste (*Pleuronectes platessa*)





Populāciju dinamika



Sakritības – nesakritības (Match-Mismatch) hipotēze (Cushing)

61



Populāciju dinamika

IV. Populācijas pašregulācija:

Zivju populācijas lielums ir saistīts ar barības nodrošinājumu, tad lielākā daļā gadījumu dabiskās populācijās, kopējais skaits un biomasa ir lielāka tām sugām, kuras barojas ar barības ķēdes zemākajiem posmiem.

Zivis / barības bāze

Zivis iedarbojas uz barības bāzi, kā rezultātā arī barības bāze izmainās (it kā atgriezeniskās saites princips). Rezultātā tiek mainīta arī barības nodrošinājums populācijai kopumā, kas caur vielu maiņu izmaina populācijas īpatņu mirstību un vairošanās potenciālu.

Regulējošie mehānismi (piemēri):

1. Bļvuma atkarīgā zivju populācijas skaita regulēšana
2. Krājuma - papildinājuma attiecība

62



Populāciju dinamika

IV. Populācijas pašregulācija:**Krājuma - papildinājuma attiecība**

Galvenokārt izmanto 2 veidu sakarības:

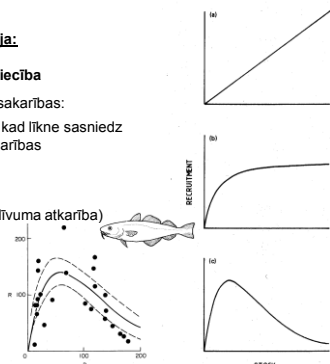
Bevertona-Holta -asimptote, kad līkne sasniedz max. vērtības (limitējošais ir barības nodrošinājums)

$$R = 1/(a + (b/P)),$$

Rikera līkne (+ kanibālisms/bļvuma atkarība)

$$R = aP e^{-bP}$$

kur:
R - rekrūši,
P - krājums,
a un b –līknes parametri



63



Populāciju dinamika

Hipotēzes kuras nosaka skaita dinamiku:

Iekšsugas hipotēze – bļvuma atkarīgās izmaiņas mirstībā, augšanā, krājuma – papildinājuma attiecībā un kanibālismā;

Zvejas hipotēzē – zveja samazina populācijas skaitu un šīs izmaiņas ietekmē papildinājuma samazināšanos (plekstu pārzveja, zveja zināmos apstākļos ir labvēlīga);

Dabisko faktoru ietekmes hipotēze – saistīta ar klimatisko izmaiņu mainību (mencas nārsta apstākļi, reņģe un ziemas bargums).

Antropogēniskā hipotēze – piesārņojuma efekti – (eitrofikācija, atomstacijas uc.)

Starpsugu hipotēze – jeb zivju sugu aizvietošanas hipotēze – vienas sugas palielināšanās rezultātā, samazinās cita suga (menca / lucītis Rīgas jūras līcī)

64