

Varavīksnes foreļu audzēšana nelielos apjomos



Fotogrāfijas uz vāka:

Varavīksnes foreļu audzētavu attēli Centrālajā un Austrumeiropā. Augšā no kreisās: Ungārija, Albānija, Bosnija un Hercegovina, Albānija un Ungārija. Fotogrāfijas publicētas ar *Thomas Moth-Poulsen* un *András Wojnarovich* laipnu atļauju.

Varavīksnes foreļu audzēšana nelielos apjomos

András Woynarovich

FAO konsultants Budapešta, Ungārija

György Hoitsy

FAO konsultants Budapešta, Ungārija

un

Thomas Moth-Poulsen

FAO Centrālās un Austrumeiropas

Subreģionālais birojs

Budapešta, Ungārija

APVIENOTO NĀCIJU ORGANIZĀCIJAS PĀRTIKAS UN LAUKSAIMNIECĪBAS ORGANIZĀCIJA

Roma, 2011

Publicēja Latvijas Republikas Zemkopības ministrija saskaņā ar vienošanos ar
Apvienoto Nāciju Organizācijas Pārtikas un lauksaimniecības organizāciju

Šo darbu angļu valodā sākotnēji publicēja Apvienoto Nāciju Organizācijas Pārtikas un lauksaimniecības organizācija zem nosaukuma "Small- scale Rainbow Trout Farming" / FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper 561. Šo tulkojumu latviešu valodā nodrošināja Latvijas Republikas Zemkopības ministrija. Latvijas Republikas Zemkopības ministrija atbild par tulkojuma kvalitāti. Nesaskaņā gadījumā tekstam oriģinālvalodā ir noteicošais spēks.

Tulkojuma latviešu valodā izdošanu organizēja SIA „Latvijas Lauku konsultāciju un izglītības centrs” un Valsts Zivsaimniecības sadarbības tīkls.

Tulkojuma izdevējs izsaka pateicību Pārtikas drošības, dzīvnieku veselības un vides zinātniskā institūta „BIOR” Akvakultūras un ihtiopatoloģijas nodaļas vadītājam, veterinārmedicīnas doktorai Rutai Mednei par vērtīgajām zinātniskajām konsultācijām tulkojuma sagatavošanā.

Šajā publikācijā izmantotie apzīmējumi un materiāla izklāsts nenozīmē to, ka Apvienoto Nāciju Organizācijas Pārtikas un lauksaimniecības organizācija pauž kādu viedokli par kādas valsts, teritorijas, pilsētas vai rajona vai tā varas iestāžu juridisko vai attīstības statusu vai to robežu noteikšanu. Uzņēmumu nosaukumu vai komerciālo produktu pieminēšana neatkarīgi no tā, vai tie ir patentēti, nenozīmē, ka FAO tos ir apstiprinājusi vai iesaka, dodot priekšroku tiem, nevis citiem līdzīgiem produktiem, kas nav minēti. Šajā publikācijā paustie viedokļi ir autoru viedokļi, kuri ne vienmēr atspoguļo FAO viedokļus vai politiku.

ISBN 978-92-5-106819-9 (izdevums angļu valodā)

Visas tiesības rezervētas. FAO atbalsta šajā izdevumā sniegtā informatīvā materiāla pavairošanu un izplatīšanu. Iesniedzot attiecīgu lūgumu, šī izdevuma nekomerciāla lietošana tiks atļauta bez maksas. Tomēr pavairošana vai pārdošana vai izplatīšana citiem nolūkiem, ieskaitot izglītības nolūkus, var tikt aplikta ar maksu. Iesniegumi atļaujas saņemšanai pavairot vai izplatīt materiālus, uz kuriem FAO ir autortiesības, kā arī citas uzziņas par tiesībām un licencēm jāsūta uz e-pasta adresi copyright@fao.org vai arī FAO Zināšanu apmaiņas, zinātniskās pētniecības un izglītības biroja Publicēšanas politikas un atbalsta nodaļas priekšniekam, Via delle Terme di Caracalla, 00153, Roma, Itālija

© Latvijas Republikas Zemkopības ministrija, 2013 (izdevums latviešu valodā)

© FAO, 2011 (izdevums angļu valodā)

Šī dokumenta sagatavošana

Centrālās un Austrumeiropas, kā arī Kaukāza un Vidusāzijas valstu kalnu reģionos bezdarba radītā nabadzība ir nopietna problēma. Šī problēma pastāv par spīti faktam, ka minētajos reģionos gan ienākumus, gan nodarbinātību varētu nodrošināt dabas resursi.

Pieejamo dabas resursu vidū kalnu reģionos bagātīgos daudzumos ir pieejams foreļu audzēšanai lieliski piemērots ūdens. Tomēr augstvērtīgās foreles netiek audzētas uz vietas, bet bieži vien importētas. Tāpēc pieejamo ūdens resursu izmantošana foreļu ražošanai ir acīmredzama iespēja gan nodarbinātības veicināšanai, gan ienākumu radišanai.

Augstāk minētie iemesli vedināja izstrādāt un sastādīt šo praktisko uzziņu materiālu, kā arī trīs citas līdzīgas publikācijas par foreļu audzēšanu. Tās ir rokasgrāmatas „Varavīksnes foreļu pavairošana nelielās audzētavās”, „Foreļu pārstrādes metodes nelielos apjomos” un „Uz foreļu audzēšanu balstīts makšķerēšanas tūrisms”.

Mēs ceram, ka attiecīgās publikācijas kalpos kā atbalsts individuālu audzētāju, ģimeņu un veselu kopienu iniciatīvai un radošumam foreļu audzēšanas un ar to saistīto aktivitāšu veiksmīgā uzsākšanā un praksē.

Domājams, ka ieinteresētie zivju audzētāji un to ģimenes no šeit aprakstītā vispārējā varavīksnes foreļu audzēšanas piemēra apgūs foreļu audzēšanas mākslu. Mēs arī ceram, ka iegūtās zināšanas palīdzēs un atbalstīs vietējo sugu foreļu, kurām nepieciešami līdzīgi apstākļi un aprūpe, audzēšanas uzsākšanu.

Mēs pateicamies *Jacob Bregnballe*, Dānijas uzņēmuma AKVA Group pārdošanas direktoram, par viņa vērtīgajiem komentāriem. Mēs augstu novērtējam arī profesionālo atbalstu šīs publikācijas sagatavošanā, ko sniedza *Annamaria Hajduk* (FAO Centrālās un Austrumeiropas Subreģionālais birojs), *Maksim Mikaric*, FAO brīvprātīgais, *Tina Farmer*, *Marianne Guyonnet* un *Maria Giannini* (FAO Zvejniecības un akvakultūras departaments), un par publikācijas noformēšanu *José-Luis Castilla Civit*.

Kopsavilkums

Šis tehniskais dokuments ir ceļvedis, lai uzsāktu un veiksmīgi praktizētu foreļu audzēšanu nelielās audzētavās. Tas apkopo visu tehnisko informāciju, kura būtu jāzina foreļu ražošanā nelielos apjomos.

Kalnu reģionos, kur ūdens resursi varētu veicināt rentablu foreļu audzēšanu, ļoti svarīga ir arī vides aizsardzība. Tādēļ šajā tehniskajā dokumentā ir iekļautas nodaļas ar informāciju par no foreļu audzētavas izejošā ūdens efektīvu attīrīšanu.

Šī tehniskā dokumenta koncepcija ir kalpot par ceļvedi, iepazīstinot lasītāju ar nepieciešamo tehnisko informāciju, ar to saistītajiem praktiskajiem risinājumiem un nepieciešamajiem soļiem, sagatavojoties gan investīcijām, gan neliela mēroga varavīksnes foreļu audzētavas ikdienas apsaimniekošanai.

Lai apmierinātu lasītāju interesi uzzināt specifiskas detaļas, ir sastādīta skaidrojošā vārdnīca, kā arī pievienotas tabulas un pielikumi. Paskaidrojumi ir īsi, tomēr kopā ar ilustrācijām tiem vajadzētu būt informatīviem. Tāpēc mēs ceram, ka šāda kombinācija veicinās vieglu materiāla uztveri un palīdzēs iemācīties varavīksnes foreļu audzēšanu.

Woyanovich, A.; Hoitsy, G.; Moth-Poulsen, T.

Varavīksnes foreļu audzēšana nelielās audzētavās.

FAO Zvejniecības un akvakultūras tehniskais dokuments Nr. 561. Roma, FAO. 2011. 81 lpp.

Saturs

Šī dokumenta sagatavošana	iii
Kopsavilkums	iv
1. Ievads	1
2. Nozīmīgas foreļu sugas	3
3. Varavīksnes forele	5
3.1. Dabiskais izplatības areāls un introdukcija starptautiskā mērogā	5
3.2. Dzīvotņu raksturojums	6
3.3. Dzīves cikls un attīstības stadijas dabiskā vidē	8
3.4. Izmēri, ķermeņa daļas, orgāni un sakarības starp garumu un svaru	9
3.5. Attīstības stadiju ilgums	10
4. Audzēšanas apstākļi	13
4.1. Ūdens pH	13
4.2. Ūdens temperatūra	13
4.3. Ūdenī izšķīdušā skābekļa saturs	14
4.4. Ūdens piegāde	16
5. Ražošanas varianti, ierīces un jaudas	17
5.1. Ražošanas varianti	17
5.2. Ražošanas ierīces un to jaudas	18
5.3. Audzēšanas ierīču skaita un izmēru plānošana jaunā ražotnē	21
6. Ūdens apsaimniekošanas veidi un iekārtas	23
6.1. Ūdens piegāde un novadišana	23
6.2. Mehāniskie un bioloģiskie filtri	24
7. Vietas izvēle	25
8. Jaunas foreļu ražotnes vai audzētavas darbu secība	27
9. Ražošanas darbs un tā uzdevumi	29
9.1. Ikru acu stadijā, kāpuru, vienasaras mazuļu un vecāku grupu zivju ieviešana	29
9.2. Rīcība ar ikriem un dažādu vecuma grupu zivīm	30
9.3. Ūdens apsaimniekošana audzēšanas ierīcēs un baseinos	32
9.5. Zivju veselība	38
9.6. Ražošanas rādītāju reģistrēšana	38
10. Investīciju un ražošanas galvenie ekonomiskie aprēķini	41
11. Foreļu audzētāju savstarpējā sadarbība	43
Atsauces	45
Skaidrojošā vārdnīca	47

Pielikumi

1. Ūdens plūsmas mērīšana un aprēķināšana	55
2. Barības mērāmo trauku kalibrācija	56
3. Ķīmisko līdzekļu un medikamentu mērīšana un izmantošana	57
4. Ikru acu stadijā, kāpuru un vecāku grupu zivju skaitīšana	59
5. Ūdens piegādes un novadišanas konstrukcijas	60
6. Mehāniskie un bioloģiskie filtri	62
7. Iekārtas, tīkli un inventārs	65
8. Ikru acu stadijā un dažādu vecuma grupu varavīksnes foreļu transportēšana	67
9. Biežāk sastopamās varavīksnes foreļu slimības	70
10. Tabulas	73

Teksta tabulas

1. Galvenie rādītāji varavīksnes foreļu audzēšanai pusintensīvā sistēmā ar plēvi izklātos un betona baseinos	20
2. Galvenie varavīksnes foreļu pusintensīvas audzēšanas rādītāji zemes dīķos	21
3. Audzēšanas platību proporciju aplēses, izejot no plānotā preču zivju daudzuma (izmēri: 250 g/zivs)	21
4. Audzēšanas platību proporciju aplēses, izejot no plānotā preču zivju daudzuma (izmēri 500 g/zivs)	22
5. Tradicionālās foreļu barības	35

Attēli

1. Tiešo ienākumu gūšana no foreļu audzēšanas	1
2. Foreļu audzēšana var veicināt makšķerēšanas tūrismu	1
3. Foreļu piegādes tuvējiem restorāniem veicina tūrismu	1
4. Strauta forele, Eiropas ezera forele un taimiņš	3
5. Avota palija (Amerikas palija) (<i>Salvelinus fontinalis</i>)	4
6. Varavīksnes forele	5
7. Varavīksnes foreļu dabiskais izplatības areāls un starptautiskā introdukcija	5
8. Temperatūras diapazons varavīksnes forelēm dažādās attīstības stadijās	6
9. Dzidrš ūdens dod iespēju efektīvi uzņemt barību	6
10. Augsta izšķīdušā skābekļa koncentrācija nodrošina vieglu elpošanu	6
11. Forelēm nepieciešams ūdens, kur nav kaitīgu cietu vielu un kaitīgu gāzveida atkritumu	6
12. Visizplatītākā varavīksnes foreļu dabiskā barība	7
13. Varavīksnes foreļu dzīves cikls un attīstības stadijas dabiskā vidē	8
14. Varavīksnes foreles standarta izmēri un ķermeņa daļas	9
15. Sakarība starp varavīksnes foreles kopējo garumu un svaru	9
16. Varavīksnes foreles agrīno attīstības stadiju ilgums	10
17. 3. stadijas kāpura attīstība	11
18. Vienvasaras mazuļu attīstība	11
19. Preču zivju attīstība	12
20. Optimālais, pieļaujamais un letālais ūdens pH diapazons varavīksnes foreļu dažādās attīstības stadijās	13
21. Optimālais, pieļaujamais un letālais ūdens temperatūras diapazons dažādās varavīksnes foreļu attīstības stadijās	13
22. Ūdens temperatūra un varavīksnes foreļu ēstgriba	14

23. Sakarība starp temperatūru un iespējamo maksimālo izšķīdušā skābekļa daudzumu ūdenī	14
24. Nepieciešamā ūdens padeve baseinos atkarībā no zivju attīstības stadijas	15
25. Ražošanas variantu shēma	17
26. Inkubācijas rāmju sistēmas	18
27. Stikla šķiedras un polipropilēna audzēšanas tvertņu un baseinu tipiskās formas	19
28. Tipiskie plēves baseinu veidi	19
29. Ar plēvi izklātu zemes dīķu tipi	19
30. Betona baseinu tipiskās formas	20
31. Vienkāršas aerācijas ierīces	23
32. Pieejamā ūdens daudzuma sezonālās svārstības	25
33. Slīpuma un augsnes kvalitātes nozīme vietas izvēlē	26
34. Jaunas ražotnes vai zivju audzētavas izbūves soļi	27
35. Ikru acu stadijā saņemšanas un izsaiņošanas soļi	29
36. Kāpuru, vienasaras mazuļu un vecāku zivju grupu saņemšanas un izsaiņošanas vai izkraušanas soļi	29
37. Audzēšanas iekārtu tīrīšana	30
38. Mirušo zivju izvākšana	30
39. Kā pārvietot zivis	31
40. Zivju šķirojamā ierīce	32
41. Ūdens trūkuma pazīmes	32
42. Spēcīgas ūdens plūsmas ietekme uz zivju izkārtojumu	33
43. Ūdens plūsma un zivju izmēri	34
44. Foreļu relatīvo diennakts barības devu diapazons (procentos)	35
45. Foreļu absolūto diennakts barības devu diapazons (kilogramos uz 1 000 zivīm)	36
46. Barošanas biežums un barības daļiņu izmēri	36
47. Karotes un rokas liekšķeres zivju barošanai	37
48. Automātisko barotavu piemēri	37
49. Nepārprotamas barošanas problēmas	37
50. Svarīga ir pareiza barības uzglabāšana	37
51. Vienkāršs saimniecības reģistrs	39
52. Vienkāršs zivju krājumu un mirstības reģistrs	39
53. Vienkāršs barošanas reģistrs	40
54. Vienkāršs noliktavas reģistrs	40
55. Mēneša ražošanas bilance	40

Ierāmējumi

1. Bieži lietoti tīrīšanas un dezinfekcijas līdzekļi	38
2. Foreļu audzētāju organizāciju bieži deklarētie mērķi un aktivitātes	44

1. Ievads

Foreļu audzēšana ir ideāla iespēja ūdens resursu ilgtspējīgai izmantošanai kalnu reģionos, jo šim nolūkam ir piemēroti gan virszemes, gan pazemes ūdeņi. Reģionos, kur ienākumu gūšanas un nodarbinātības iespējas ir niecīgas, foreļu audzēšana varētu veicināt nodarbinātības un pastāvīgu ienākumu nodrošināšanu (1. attēls).

Papildus produkcijai, foreļu audzēšana varētu arī nodrošināt lielākus ienākumus un nodarbinātību ar makšķerēšanas tūrisma palīdzību (2. attēls), restorāniem (3. attēls) un ar tiem saistītiem pakalpojumiem.

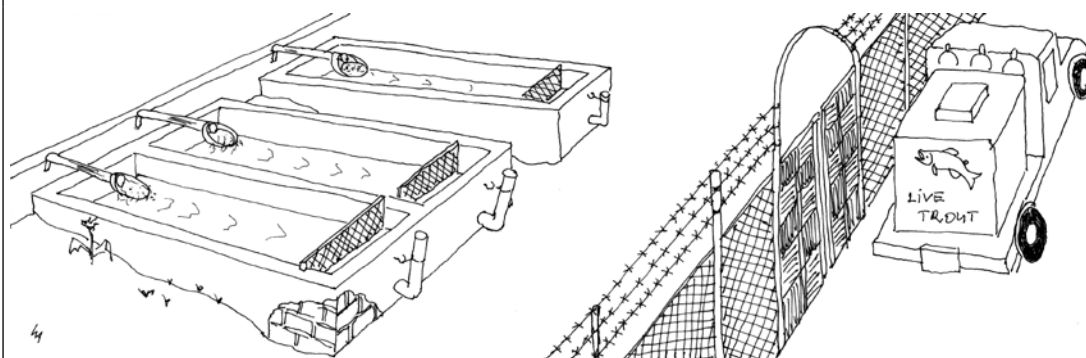
Šī tehniskā dokumenta koncepcija ir būt ceļvedim, iepazīstinot lasītāju ar nepieciešamo pamatinformāciju kā investīcijām, tā arī neliela mēroga varavīksnes foreļu audzētavas ikdienas apsaimniekošanai.

Lai apmierinātu lasītāju interesi par specifiskām detaļām, ir sastādīta skaidrojošā vārdnīca, kā arī pievienotas tabulas un pielikumi. Terminu vieglai atpazīšanai un papildus informācijas atrašanai terminam kursīvā seko zvaigznīte (*), kas norāda, ka šis termins ir iekļauts skaidrojošajā vārdnīcā.

Lai atvieglotu izpratni, ilustrācijas ir papildinātas ar īsiem paskaidrojumiem. Tomēr mēs iesakām šīs publikācijas lietotājiem konsultēties arī ar nozares speciālistiem, kuri palīdzēs izvairīties no nevajadzīgām kļūdām un to finansiālajām sekām.

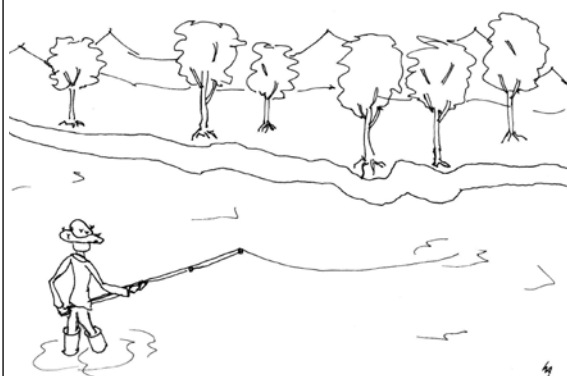
1. ATTĒLS

Tiešo ienākumu gūšana no foreļu audzēšanas



2. ATTĒLS

Foreļu audzēšana var veicināt makšķerēšanas tūrismu



3. ATTĒLS

Foreļu piegādes tuvējiem restorāniem veicina tūrisma



2. Nozīmīgas foreļu sugas

Lašveidīgo zivju *dzimtā** ietilpst 206 sugas. Lašveidīgās zivis (*lasis**, *forele**, palija un sāga) ir sastopamas praktiski visos kontinentos gan kā endēmās, gan arī kā *introducētās** zivis.

Starp forelēm visplašāk pazīstamās sugas ir straucha forele, taimiņš, Kanādas palija un varavīksnes forele.

Straucha foreles dzimtene ir Eiropa un Rietumāzija (4. attēls). Kā svarīga preču un sporta zivs, tā ir introducēta daudzās pasaules valstīs.

Atkarībā no *dzīvotnes**, taksonomi izšķir trīs straucha foreles paveidus. Tie ir īstā straucha forele (*Salmo trutta m. fario*), Eiropas ezera forele (*Salmo trutta m. lacustris*) un taimiņš (*Salmo trutta m. trutta*) (4. attēls).

4. ATTĒLS

Straucha forele, Eiropas ezera forele un taimiņš

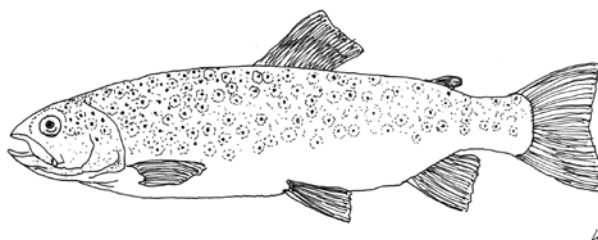
Straucha forele (*Salmo trutta m. fario*)

Parasti pieauguša savvaļas īpatņa svars ir 1 – 2 kg

Maksimālais izmērs un svars: 100 cm TL*, 20 kg

Maksimālais vecums: 8 gadi

Ražošanas ūdens temperatūra: 2 – 16 °C



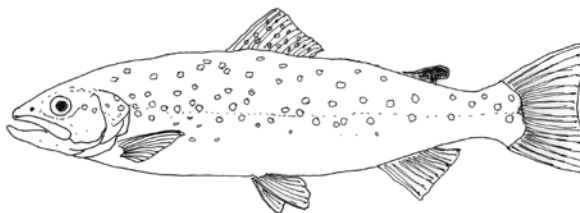
Eiropas ezera forele (*Salmo trutta m. lacustris*)

Pieauguša īpatņa svars parasti ir 1 – 2 kg

Maksimālais izmērs un svars: 140 cm TL, 50 kg

Maksimālais vecums: 7 gadi

Ražošanas ūdens temperatūra: 2 – 16 °C



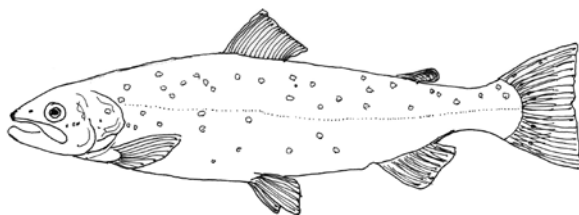
Taimiņš (*Salmo trutta m. trutta*)

Maksimālais izmērs un svars: 140 cm TL, 50 kg

Maksimālais vecums: 38 gadi

Ražošanas ūdens temperatūra: 18 – 24 °C

Izplatība: Eiropa un Āzija, Eiropas ziemeļrietumu krasts



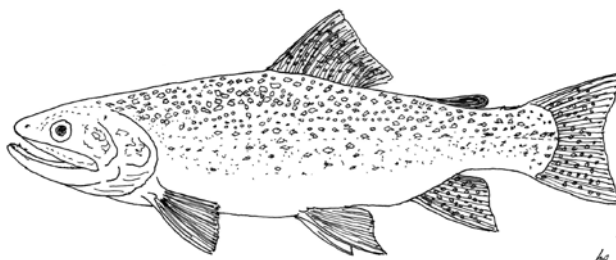
Avota (Amerikas) palija un *Kanādas palija** (*Salvelinus namaycush*), pieder lašu dzimtas zivju „paliju” apakšgrupai, kas to atšķir no forelēm un lašiem (Froese and Pauly, 2009).

Avota palija ir viena no vispazīstamākajām sporta makšķerēšanas zivīm (5. attēls), un tās dzimtene ir Amerikas Savienoto Valstu ziemeļaustrumu un Kanādas austrumu reģioni. Avota palija ir introducēta daudzās Dienvidamerikas, Okeānijas un Āzijas valstīs, kā arī praktiski visās Eiropas un bijušās Padomju Savienības valstīs.

5. ATTĒLS

Avota palija (Amerikas palija) (*Salvelinus fontinalis*)

Pieauguša savvaļas īpatņa svars parasti ir 1 – 2 kg
Maksimālais izmērs un svars: 86 cm TL, 9.39 kg
Maksimālais vecums: 24 gadi



Avots: Froese and Pauly (2009).

3. Varavīksnes forele

Varavīksnes forele (*Oncorhynchus mykiss*) ir sporta un preču zivs, kurai ir augsta saimnieciskā rentabilitāte (6. attēls).

Parasti pieaugusi varavīksnes forele sver apmēram 2 – 3 kg, bet tās maksimālais lielums, svars un vecums ir attiecīgi 120 cm (kopgarums (TL^*)), 25,4 kg un 11 gadi (Froese and Pauly, 2009). Varavīksnes foreles dzīvo upju un jūru virsējo, aukstāko, ūdeņu daļā.

Tāpat kā pārējām forelēm, arī varavīksnes forelēm faktisko krāsu un formu nosaka dzīvotne un barība.

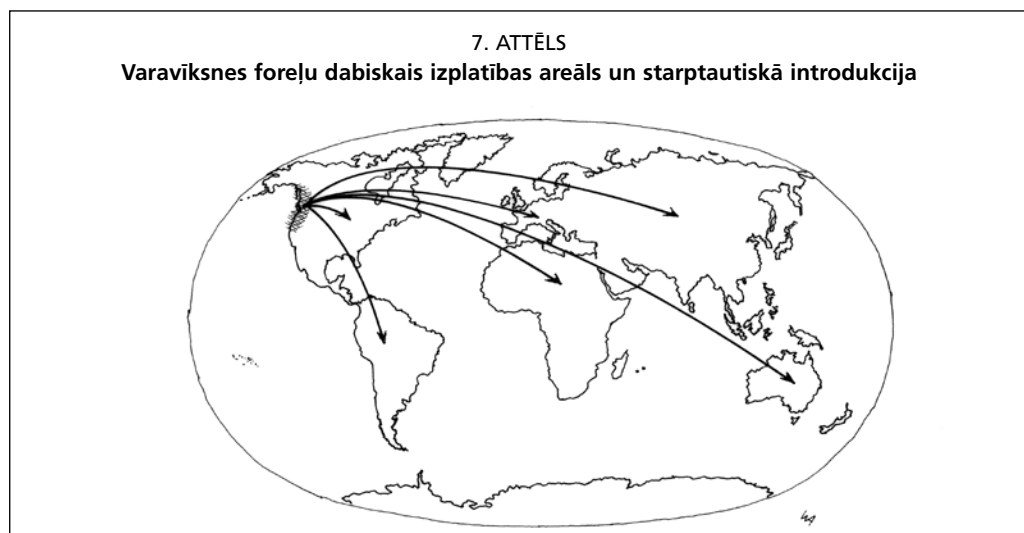
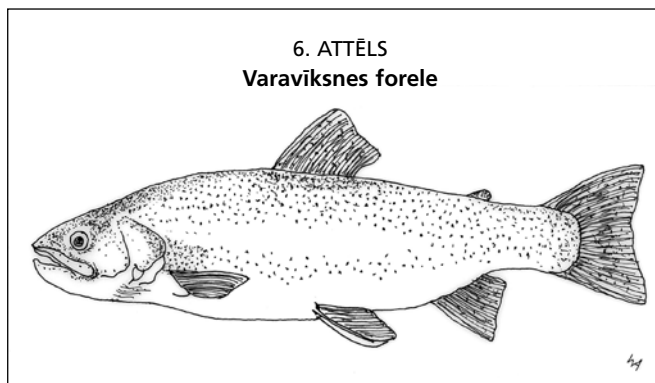
Varavīksnes forelēm ir daudz vietējo pasugu, kas attīstījušās dažādās upju sistēmās. Tās krustojot, izveidotas vairākas uzlabotas komerciālas *līnijas**. No oriģinālajām varavīksnes foreļu populācijām, kam raksturīgas tādas augstvērtīgas īpašības, kā izturība, ātraudzība, pretošanās spēja slimībām un stabila spēja vairoties audzētavas apstākļos, tika izveidotas mūsdienās plaši izplatītas komerciālās līnijas.

Savvaļā sastopamas varavīksnes foreļu populācijas, kas nārsto rudenī, gan arī tādas, kas nārsto pavasarī. No šīm populācijām ir izveidoti divi atšķirīgi komerciālie hibrīdi. To īpašības ir līdzīgas, atšķiras vienīgi nārstošanas sezonas. Tas dod iespēju palielināt varavīksnes foreļu audzētavas *ražošanas kapacitāti**.

Daudzās valstīs audzē varavīksnes foreļu albīno formu, ko bieži kļūdaini dēvē par zeltaino foreli. Šīs formas foreles ir ļoti populāras dekoratīvās zivis, kā arī zivis, kuras ielaiž diķi makšķerēšanai, neskatoties uz to, ka tās ir ļoti jutīgas pret nelabvēlīgiem vides un turēšanas apstākļiem.

3.1. DABISKAIS IZPLATĪBAS AREĀLS UN INTRODUKCIJA STARPTAUTISKĀ MĒROGĀ

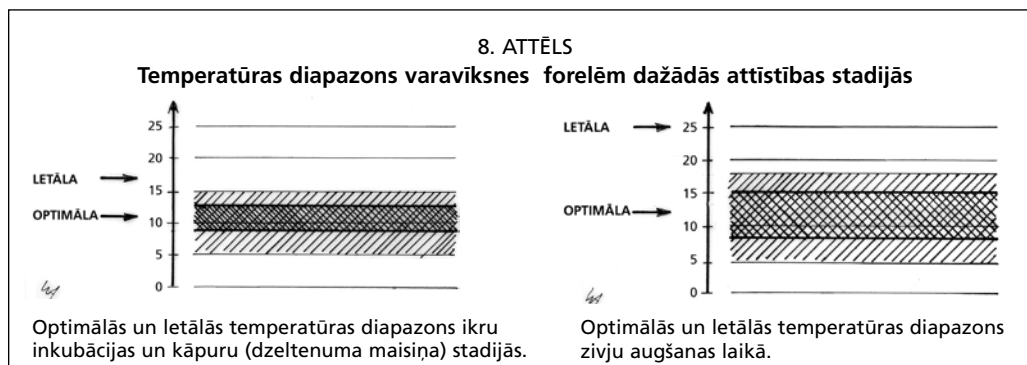
Varavīksnes foreles ir nākušas no auksto ūdeņu upēm un ezeriem Ziemeļamerikas un Āzijas Klusā okeāna piekrastē. Tās ir *introducētas** apmēram 82 valstīs (7. attēls), praktiski jebkur, kur vien ir audzēšanai labvēlīgi apstākļi, jo varavīksnes forele labāk kā citas foreļu sugas piemērojas dažādiem vides un ražošanas apstākļiem.



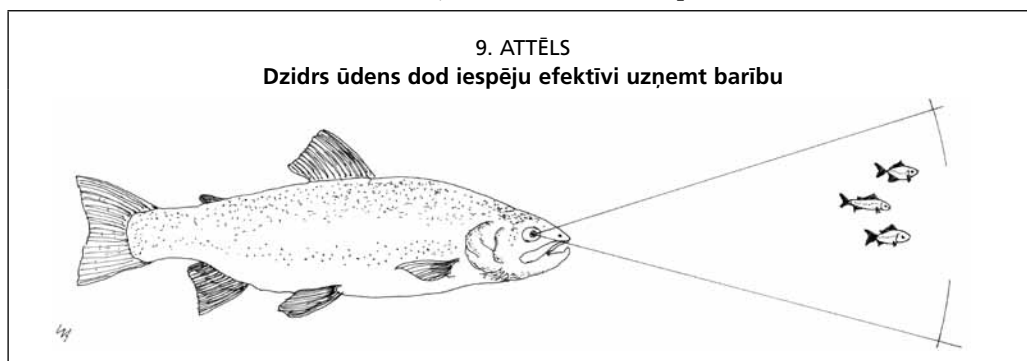
3.2. DZĪVOTŅU RAKSTUROJUMS

Varavīksnes foreļu augšanu pamatā ietekmē četri būtiski faktori. Tie ietver galvenās ūdens īpašības un *dabiskās barības** pieejamību.

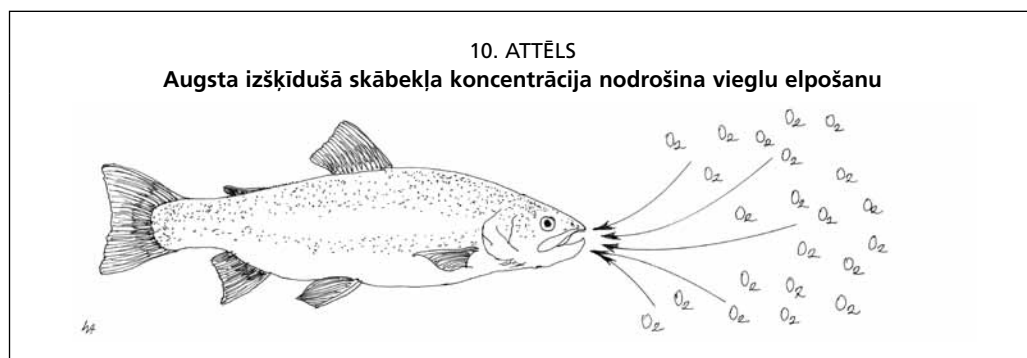
Auksts ūdens: Varavīksnes forele ir tipiska *auksto ūdeņu zivs** (8. attēls).



Dzidsrs ūdens: Efektīvai barības uzņemšanai forelei ir nepieciešama asa redze (9. attēls).



Izšķīdušā skābekļa daudzums: Lai nodrošinātu vieglu elpošanu, ūdenim jāsaturs augsta DO^* koncentrācija (10. attēls).



Tīrs ūdens: Ūdenī nedrīkst atrasties *kaitīgas cietas vielas** un *kaitīgs gāzveida** piesārņojums, kas radīs vielmaiņas un elpošanas procesā (11. attēls).



Dabiskā barība: Faktiskā varavīksnes foreļu dabiskā barība ir atkarīga no zivju vecuma un izmēriem, no barības objektu izmēriem, kā arī no zivju dzīvotnes. Varavīksnes foreles barojas enerģiski un ir rijīgas zivis (Hoitsy, 2002). Tās ir visēdājas, kas nokāms un aprīs gandrīz jebko. 12. attēlā ir apkopoti visizplatītākie varavīksnes foreļu dabiskie barības organismi.

Ja ūdenī iekrīt sauszemes kukaiņi, varavīksnes foreles apēdīs arī tos. Šādi kukaiņi ir pieaugušās vaboles (*Coleoptera*), mušas (*Diptera*), skudras (*Formicidae*) un *Lepidoptera* kāpuri (kodes un tauriņi) (Montgomery and Bernstein, 2008).

12. ATTĒLS Visizplatītākā varavīksnes foreļu dabiskā barība

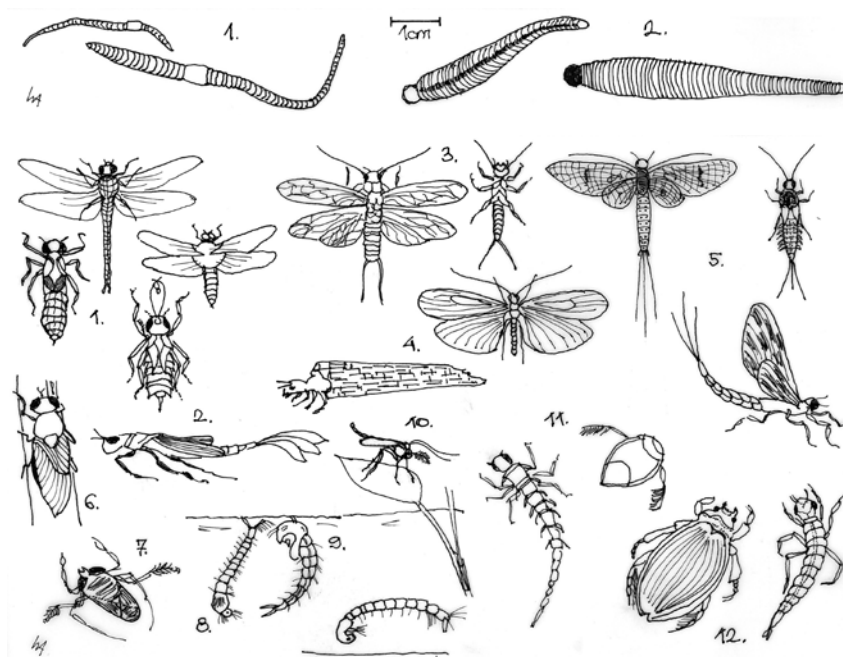
Posmtārpi*

1. Tārpi
2. Dēles

Dažādas ūdens insektu attīstības formas

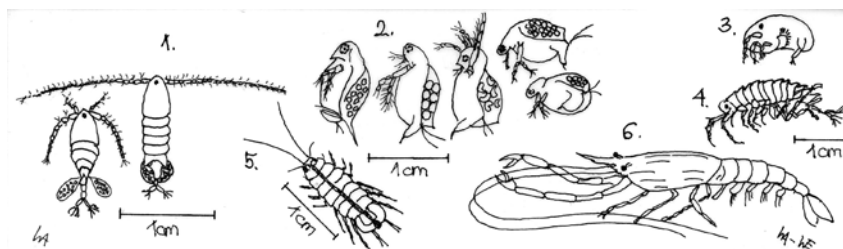
1. Vienādspārnu spāres
2. Parastās daiļspāres
3. Strautenes
4. Makstenes
5. Viendienītes
6. Mušas *Hermetia illucens*
7. Airblaktis
8. Odu kāpuri
9. Odu kūniņas
10. Trisulodi
11. Peldvaboles
12. Airvaboles

Citi: odi, kniži, garkāji, utt.



Mazi un lieli ūdeni mītoši vēžveidīgie

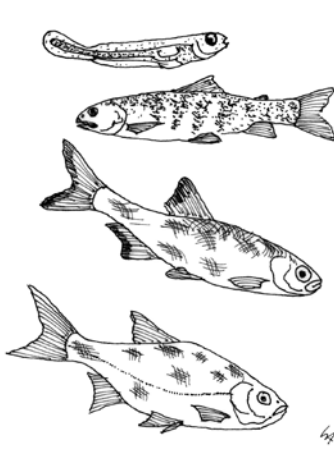
1. Aikājvēži
2. Kladoceras
3. Gliemenvēži
4. Sānpeldvēži
5. Ūdens ēzeliši
6. Vēži



Ūdens gliemeži un gliemji



Dažādu vecuma grupu un izmēru zivis

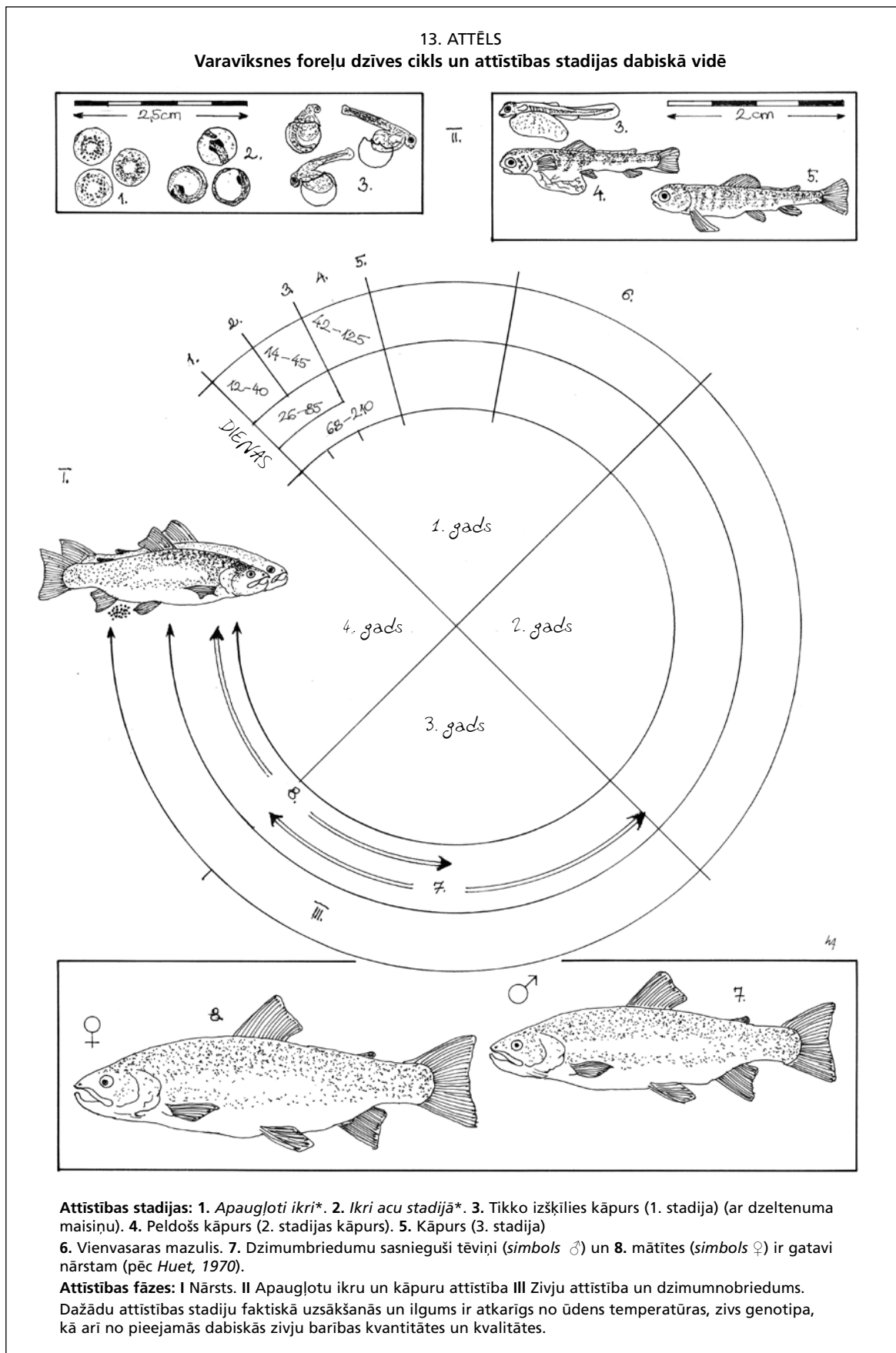


Rāpuļu, putnu un zīdītājdzīvnieku mazuli



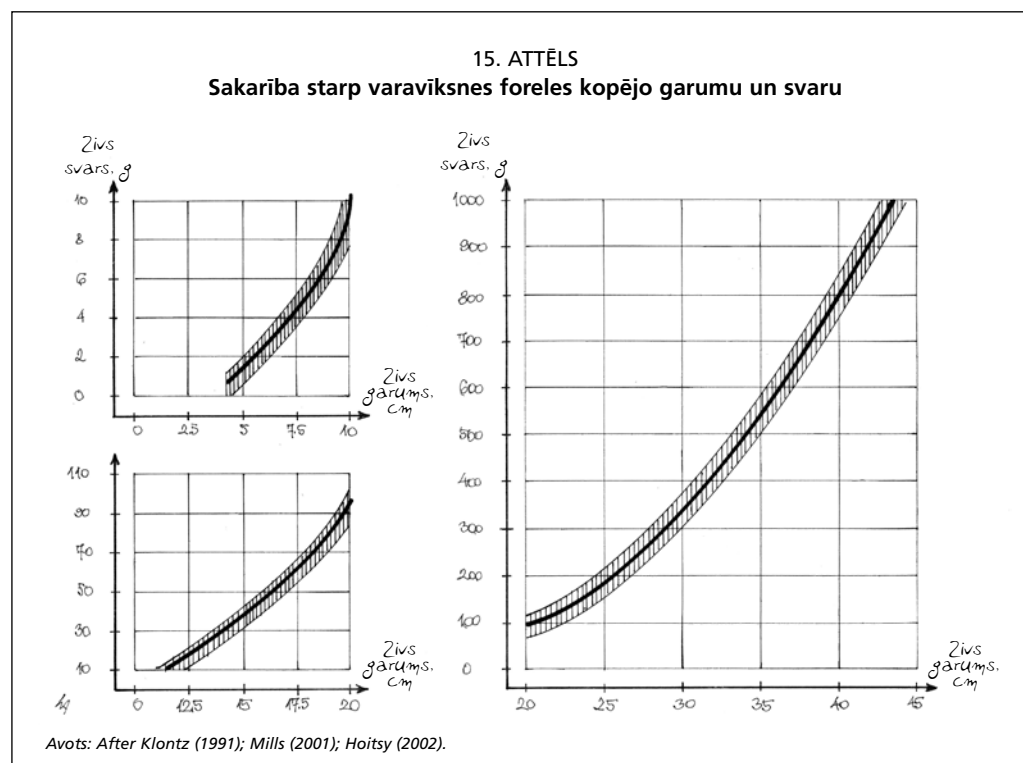
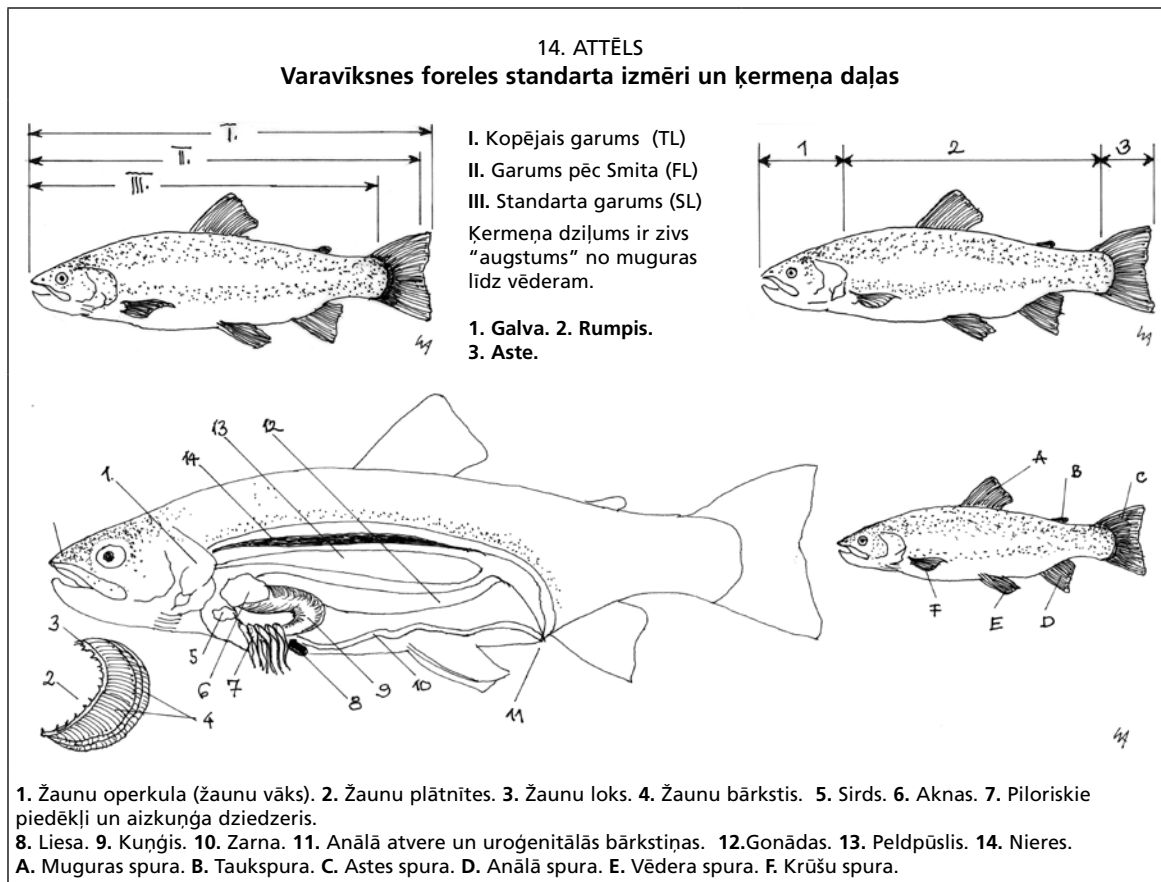
3.3. DZĪVES CIKLS UN ATTĪSTĪBAS STADIJAS DABISKĀ VIDĒ

13. attēlā parādīts varavīksnes foreļu dzīves cikls un attīstības stadijas savvaļā.



3.4. IZMĒRI, ĶERMEŅA DAĻAS, ORGĀNI UN SAKARĪBAS STARP GARUMU UN SVARU

14. attēlā ir parādīti varavīksnes foreles standarta izmēri un ķermeņa daļas, bet 15. attēlā ir parādīta sakarība starp varavīksnes foreles kopējo garumu un tās ķermeņa svaru.



3.5. ATTĪSTĪBAS STADIJU ILGUMS

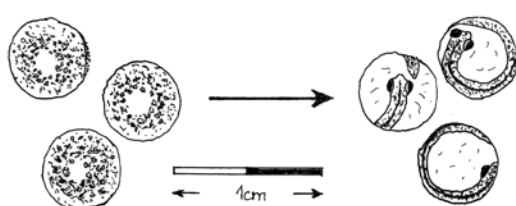
Zivju audzēšanā noteicošais faktors ir ūdens temperatūra. Tas ir tādēļ, ka *embriju**, kāpuru un augošu zivju ķermeņa temperatūra izlīdzinās ar ūdens temperatūru, kādā tie atrodas. Līdz ar ķermeņa temperatūru svārstās arī *vielmaiņas** intensitāte.

Attīstībā esošie embriji un kāpuri barojas no *dzeltenuma maisiņa** un uzņem skābekli ar visu ķermeņa virsmu. Kad ūdens temperatūra ir augstāka, embriji un kāpuri attīstās ātrāk, bet zemākā ūdens temperatūrā attīstības ātrums samazinās (16. attēls). Pārkāpjot noteiktu temperatūras robežu, zivju attīstība apstājas (skatīt 4.2. nodaļu).

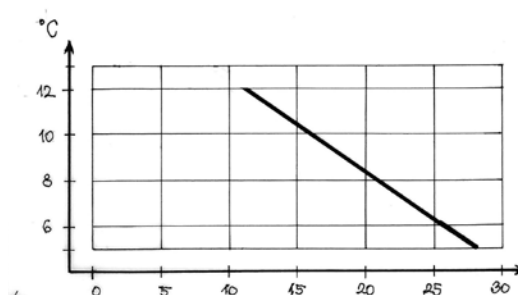
16. ATTĒLS

Varavīksnes foreles agrīno attīstības stadiju ilgums

Pirmā inkubācijas stadija: no ikrų apaugļošanas līdz ikrų acu stadijai

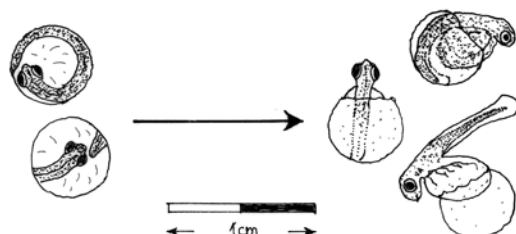


Pirmās inkubācijas fāzes ilgums ūdens temperatūrā starp 6 un 12 °C.

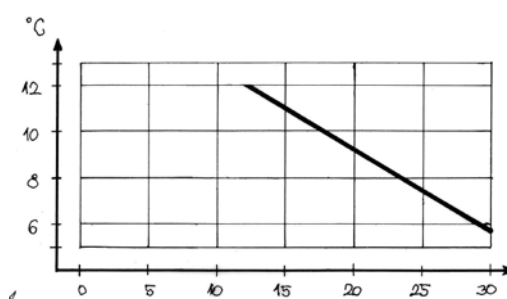


DIEŅAS

Pēdējā inkubācijas fāze: no acu stadijas līdz 1. stadijas kāpuriem

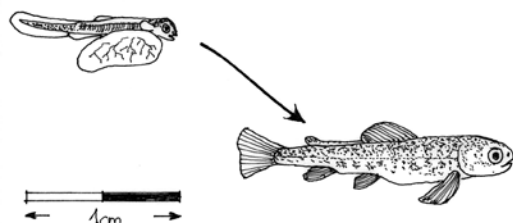


Pēdējās inkubācijas fāzes ilgums ūdens temperatūrā starp 6 un 12 °C.

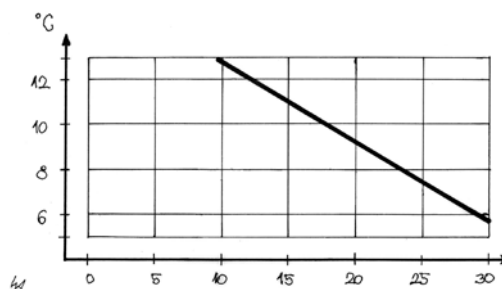


DIEŅAS

Kāpuru attīstība no 1. stadijas līdz 2. stadijas kāpuriem



Kāpuru attīstības fāzes ilgums ūdens temperatūrā starp 6 un 12 °C.

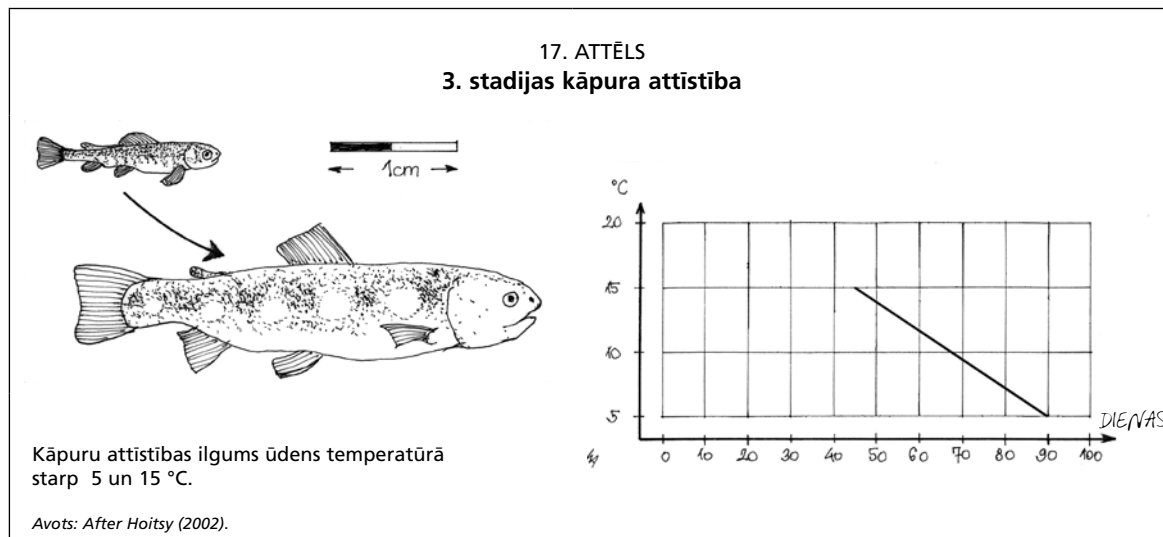


DIEŅAS

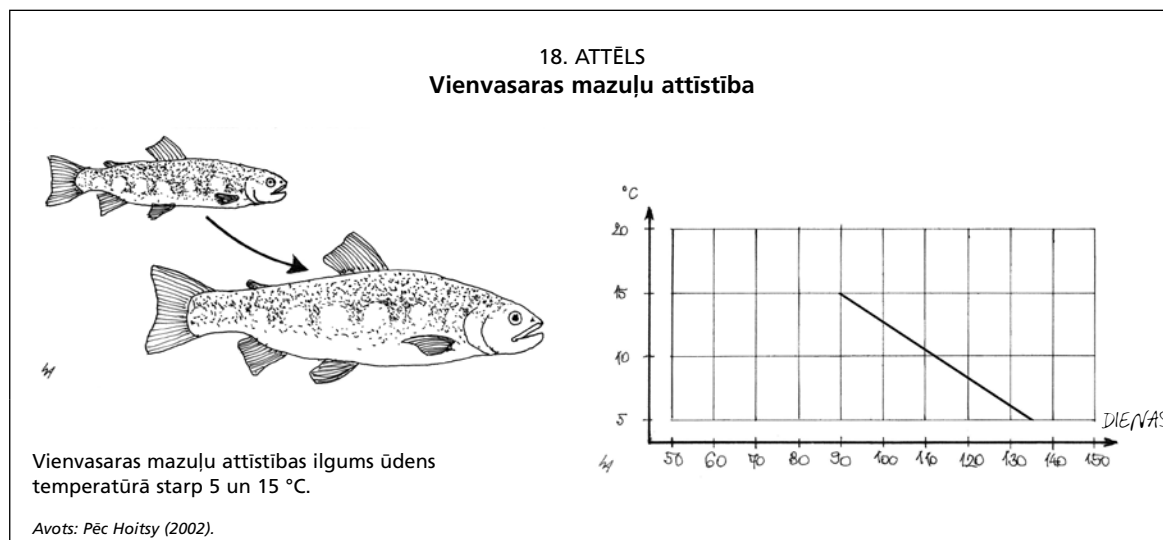
Avots: After Huet (1970) and Hoitsy (2002).

Ūdens temperatūrā no 6 līdz 12 °C embrija un mazuļa kopējais attīstības ilgums no ikru apaugļošanas līdz kāpura 2. stadijai ir apmēram 37 – 83 dienas.

Pēc *ārējās barošanās** uzsākšanās, dažādu vecuma grupu zivju attīstības fāžu ilgums ir atkarīgs ne tikai no ūdens temperatūras un skābekļa daudzuma, bet arī no uzņemtās barības kvantitātes un kvalitātes. Lai noteiktu turpmāk tekstā minētos rādītājus, tiek pieņemts, ka foreles tiek barotas ar atbilstošu, rūpnieciski ražotu barību, kura ir plaši pieejama Centrālās un Austrumeiropas valstīs¹ (CAE) kā arī Kaukāza² un Vidusāzijas³ (KVĀ) valstīs.



Kamēr no 2. stadijas kāpura attīstās 3. stadijas kāpurs, paiet 1,5 – 3 mēneši (17. attēls). Lai varētu gūt skaidru izpratni un veikt vienkāršus aprēķinus, šajā tehniskajā dokumentā par 3. stadijas kāpuru tiek sauktas zivis, kuru kopgarums ir līdz 5 cm un vidējais ķermeņa svars 2 g.



*Vienvasaras mazuļu** attīstība no 3. stadijas kāpura* notiek 3 – 4,5 mēnešos (18. attēls). Lai varētu gūt skaidru izpratni un veikt vienkāršus aprēķinus, šajā tehniskajā dokumentā par „vienvasaras mazuļiem” tiek sauktas zivis, kuru kopgarums ir līdz 15 cm un vidējais ķermeņa svars līdz 35 g.

¹ Albānija, Baltkrievija, Bosnija un Hercegovina, Bulgārija, Horvātija, Čehijas Republika, Igaunija, Ungārija, Latvija, Lietuva, Melnkalne, Polija, Moldovas Republika, Rumānija, Krievijas Federācija, Serbija, Slovākija, Slovēnija un Ukraina.

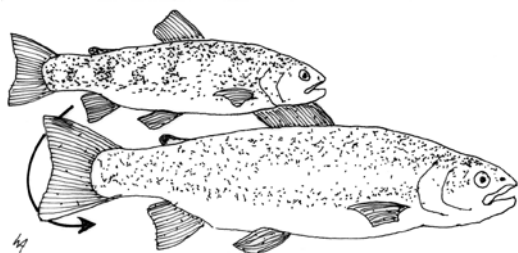
² Armēnija, Azerbaidžāna un Gruzija.

³ Kazahstāna, Kirgizstāna, Turkmēnistāna un Uzbekistāna.

*Preču zivju** attīstībai no vienasaras mazuļiem nepieciešami 4 – 6,5 mēneši (19. attēls). Lai varētu gūt skaidru izpratni un veikt vienkāršus aprēķinus, šajā tehniskajā dokumentā par “preču zivīm” sauc zivis, kuras ir sasniegušas minimālo vēlamā ķermeņa svaru - 250 g.

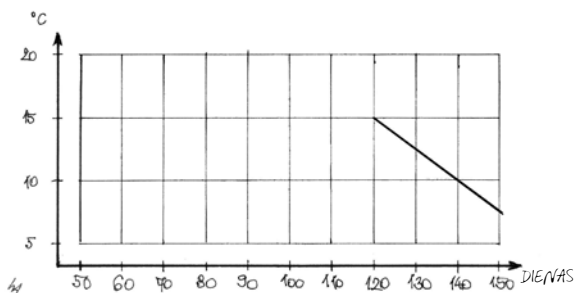
Liela preču zivs izaugšanai no 250 g līdz 500 g nepieciešami vēl 2,5 – 4,5 mēneši (75 – 135 dienas), ja ūdens temperatūra ir no 5 līdz 15 °C.

19. ATTĒLS
Preču zivju attīstība



Length of the development of table fish at water temperature between 5 and 15 °C.

Source: After Hoitsy (2002).

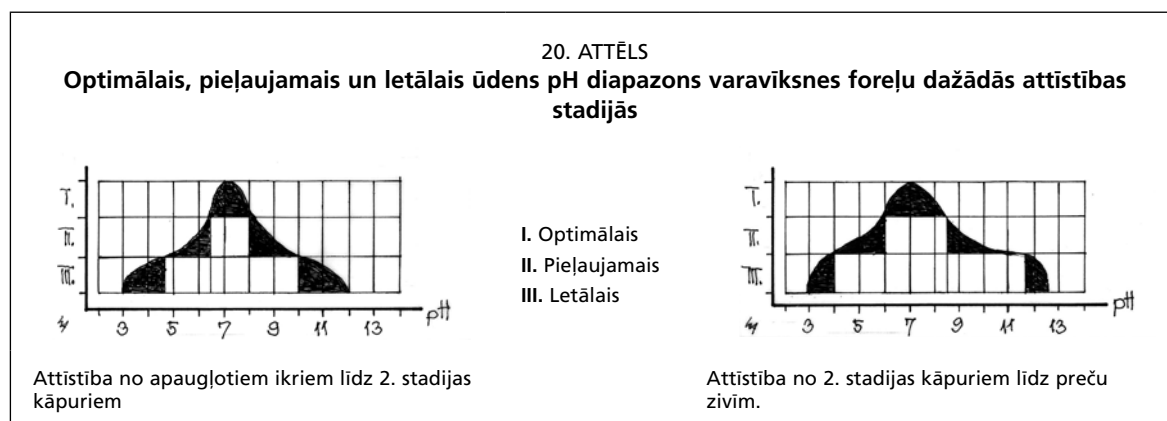


4. Audzēšanas apstākļi

Audzējot dažādu vecuma grupu varavīksnes foreles, jānodrošina optimāli apstākļi vai apstākļi, kas ir maksimāli tuvu optimāliem. Ši iemesla dēļ jānoskaidro, kādi ir optimālie audzēšanas apstākļi – faktiskās zivju prasības.

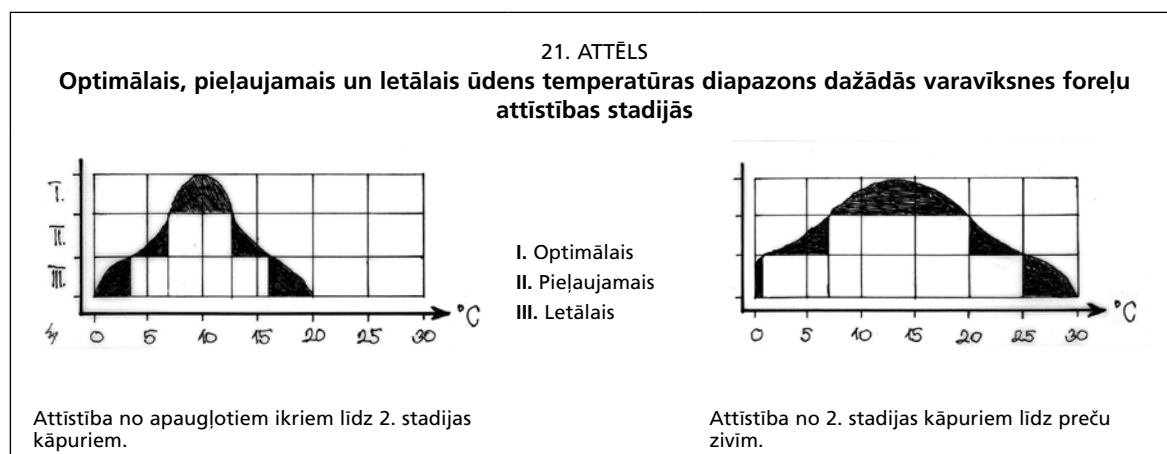
4.1. ŪDENS PH

Dažādās attīstības fāzēs varavīksnes foreļu izturība pret dažādiem nelabvēlīgiem ūdens pH^* apstākļiem ir atšķirīga. Arī optimālais un pieņemamais pH diapazons foreļu audzēšanas ūdenī savstarpēji atšķiras. Attīstībā esošiem embrijiem un kāpuriem optimālā pH diapazons ir šaurs, un tas svārstās no 6,5 līdz 8, bet arī pieļaujamā pH diapazons arī ir šaurs. Vecākām zivīm, kā parādīts 20. attēlā, gan optimālais, gan pieļaujamais pH diapazons ir plašāks.



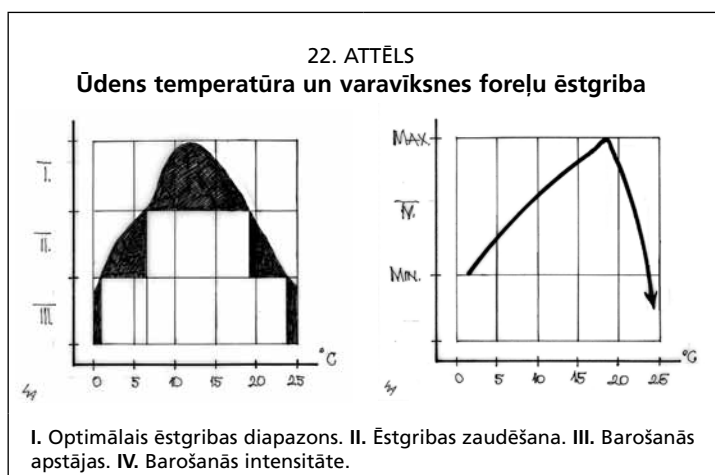
4.2. ŪDENS TEMPERATŪRA

Optimālais, pieļaujamais un letālais ūdens temperatūras diapazons, kā parādīts 21. attēlā, arī svārstās atkarībā no zivs attīstības stadijas.



Pastāv zināms ūdens temperatūras diapazons (apmēram 7 – 18 °C), kurā varavīksnes forelēm ir optimāla ēstgriba (22. attēls). Ārpus šī diapazona, zemākās vai augstākās ūdens temperatūrās, zivis zaudē ēstgribu, līdz beidzot, pārāk zemā vai pārāk augstā ūdens temperatūrā tās pārstāj baroties.

Ūdens temperatūrai paaugstinoties, varavīksnes foreļu barošanās (barības uzņemšana) kļūst intensīvāka. Tomēr šī uzvedība turpinās tikai līdz apmēram 18 °C. Virs šīs robežas zivju ēstgriba un barības uzņemšana krasi samazinās un apstājas.



Ir svarīgi apzināties, ka pastāv apgriezta sakarība starp barošanās intensitāti un patērētās barības izmantojamību. Tā apmēram 18 °C ūdens temperatūrā foreles vēlas baroties ļoti intensīvi, tomēr apēstās barības sagremošana šajā temperatūrā nebūs pietiekami pilnīga. Temperatūra, kurā dažādām foreļu sugām no apēstās barības var panākt vislabākos augšanas rādītājus, svārstās no 13 °C (Baldwin, 1957) līdz 15 °C (Molony, 2001). Tāpēc varavīksnes foreļu optimālā barības

izmantojamība un maksimāla ēstgriba ir tieši šajā ūdens temperatūras diapazonā.

4.3. ŪDENĪ IZŠĶĪDUŠĀ SKĀBEKĻA SATURS

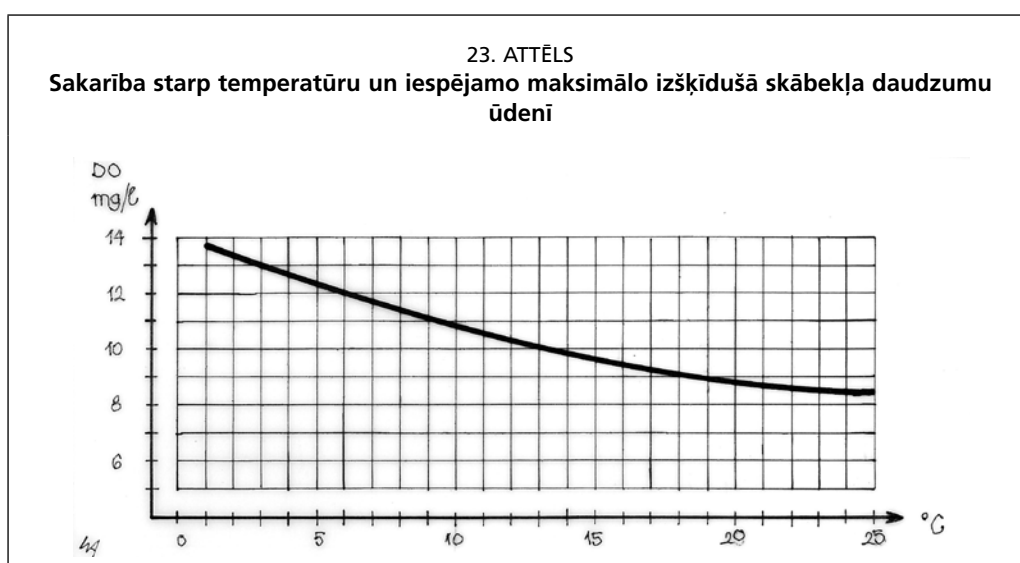
Ūdenī izšķīdušais skābeklis (O_2) nodrošina dažādu ūdens augu un dzīvnieku elpošanu. Parasti ūdenī izšķīdušā skābekļa daudzuma DO^* saturu izsaka miligramos skābekļa uz vienu litru ūdens (mg/litrā).

Ūdens maksimālais skābekļa saturs ir atkarīgs no faktiskās ūdens temperatūras. Tas tāpēc, ka ūdens spēj izšķīdināt tikai noteiktu daudzumu skābekļa, ko nosaka skābekļa parciālais spiediens atmosfērā.

23. attēlā parādīta apgrieztā korelācija starp temperatūru un ūdens DO saturu. Augstā ūdens temperatūrā DO saturs ir zemāks, un otrādi. Pie maksimāla skābekļa satura ūdens ir 100 % piesātināts ar skābekli, un pāri palikušais skābeklis drīz vien nokļūst atmosfērā.

Atkarībā no zivju faktiskās attīstības stadijas, skābekļa optimālās un pieļaujamās koncentrācijas ūdenī mēdz atšķirties. Optimāla koncentrācija ir tad, kad audzēšanas ūdens skābekļa saturs tuvojās pilnīgam piesātinājumam (100 procentiem). Pieļaujamais skābekļa satura diapazons audzēšanas ūdenī ir zemāks. Ikru inkubācijas laikā un mazuļu pirmajās attīstības stadijās tas svārstās starp 5 un 6 mg/litrā. Pārējām vecuma grupām pieļaujami zems ūdens skābekļa saturs ir aptuveni 4 – 5 mg/litrā.

Ir svarīgi apzināties, ka barošanās laikā un pēc tās zivīm skābekļa patēriņš ievērojami pieaug. Šajos brīžos pieprasījums pēc skābekļa īslaicīgi palielinās.



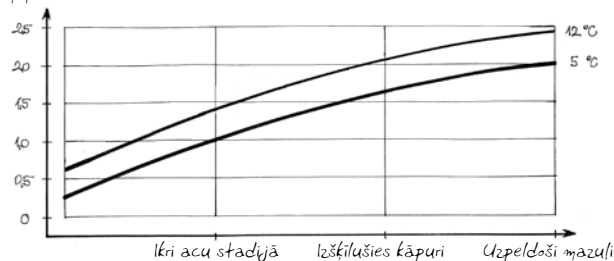
24. ATTĒLS

Nepieciešamā ūdens padeve baseinos atkarībā no zivju attīstības stadijas

Ūdens padeve ikru inkubācijas un 1. stadijas kāpuru attīstības laikā

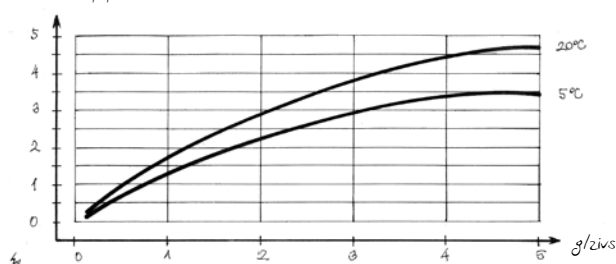
Ir nepieciešami 0,25 – 2,5 litri ūdens minūtē 10 000 ikru inkubācijai un kāpuru attīstībai.

Ūdens 10000 ikrēm vai kāpuriem
l/min

**Ūdens padeve kāpuru audzēšanas laikā**

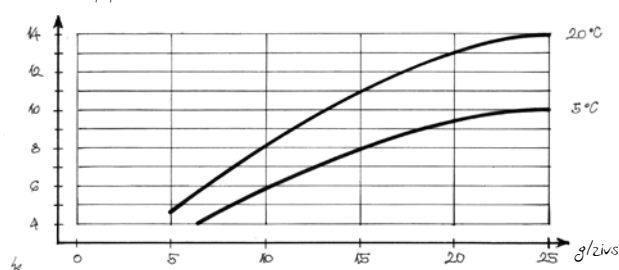
Sākumā nepieciešami apmēram 0,25 litri minūtē, bet beigās apmēram 3,5 – 4,5 litri minūtē 1000 gab. 3. stadijas kāpuru audzēšanai

1000 zivis. l/min

**Ūdens padeve vienasaras mazuļu audzēšanas laikā**

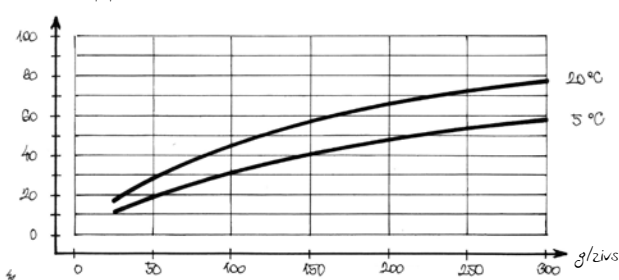
Sākumā 1000 vienasaras mazuļu audzēšanai nepieciešami apmēram 3,5 – 4,5 litri minūtē, beigās – apmēram 10 – 14 litri minūtē.

1000 zivis. l/min

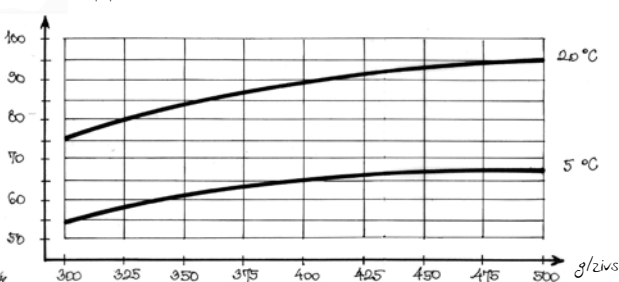
**Ūdens padeve preču zivju audzēšanas laikā**

Audzēšanas sākumā 1000 preču zivju audzēšanai nepieciešami apmēram 10 – 14 litri minūtē; beigās apmēram 67 – 95 litri minūtē.

1000 zivis. l/min



1000 zivis. l/min



4.4. ŪDENS PIEGĀDE⁴

Lai *audzēšanas ierīcēs** nodrošinātu izlietotā ūdens nomaiņu, ir ļoti svarīgi nepārtraukti nodrošināt svaiga, tīra un ar skābekli bagāta ūdens piegādi. Piegādātā ūdens nepieciešamais daudzums ir atkarīgs no audzēto zivju vecuma un faktiskā daudzuma.

Ikru, kāpuru un augošo zivju daudzumu uz vienu laukuma vienību audzēšanas ierīcē nosaka skābekļa daudzums piegādātajā ūdenī. Aukstākā ūdenī vielmaiņa un līdz ar to arī elpošana palēninās, turpretī siltākā ūdenī - paātrinās. Tāpēc atšķiras arī faktiskā ūdens daudzums, kas nepieciešams viena un tā paša daudzuma embriju, kāpuru un zivju audzēšanai. Zemās ūdens temperatūrās piegādātā ūdens tilpums var būt mazāks, bet augstākā ūdens temperatūrā tam jābūt lielākam.

Ūdens piegāde tiek izteikta ar plūsmas ātrumu, kāda sagādā nepieciešamo ūdens daudzums 10 000 vai 1 000 ikru, mazuļu vai zivju. To izsaka litros sekundē (litri/sek.), vai litros minūtē (litri/min.). Skatīt krusteniskos aprēķinus P10.2. tabulā.

Vēl viens rādītājs, kā noteikt piegādātā ūdens apjomu, ir ūdens apmaiņas ātrums. To izsaka kā *ūdens apmaiņas ātrumu** stundā vai dienā. Skatīt krusteniskos aprēķinus P10.3. tabulā.

Ūdens piegāde betona baseinos vai ar plēvi izklātos *audzēšanas baseinos** var būt intensīvāka nekā zemes *dīķos**, tāpēc šajās audzēšanas ierīcēs zivju blīvums var būt augstāks.

4.4.1. Ūdens piegāde baseinos

Baseinos nepieciešamā ūdens piegāde svārstās atkarībā no zivju attīstības stadijas (24. attēls).

4.4.2. Ūdens piegāde dīķos

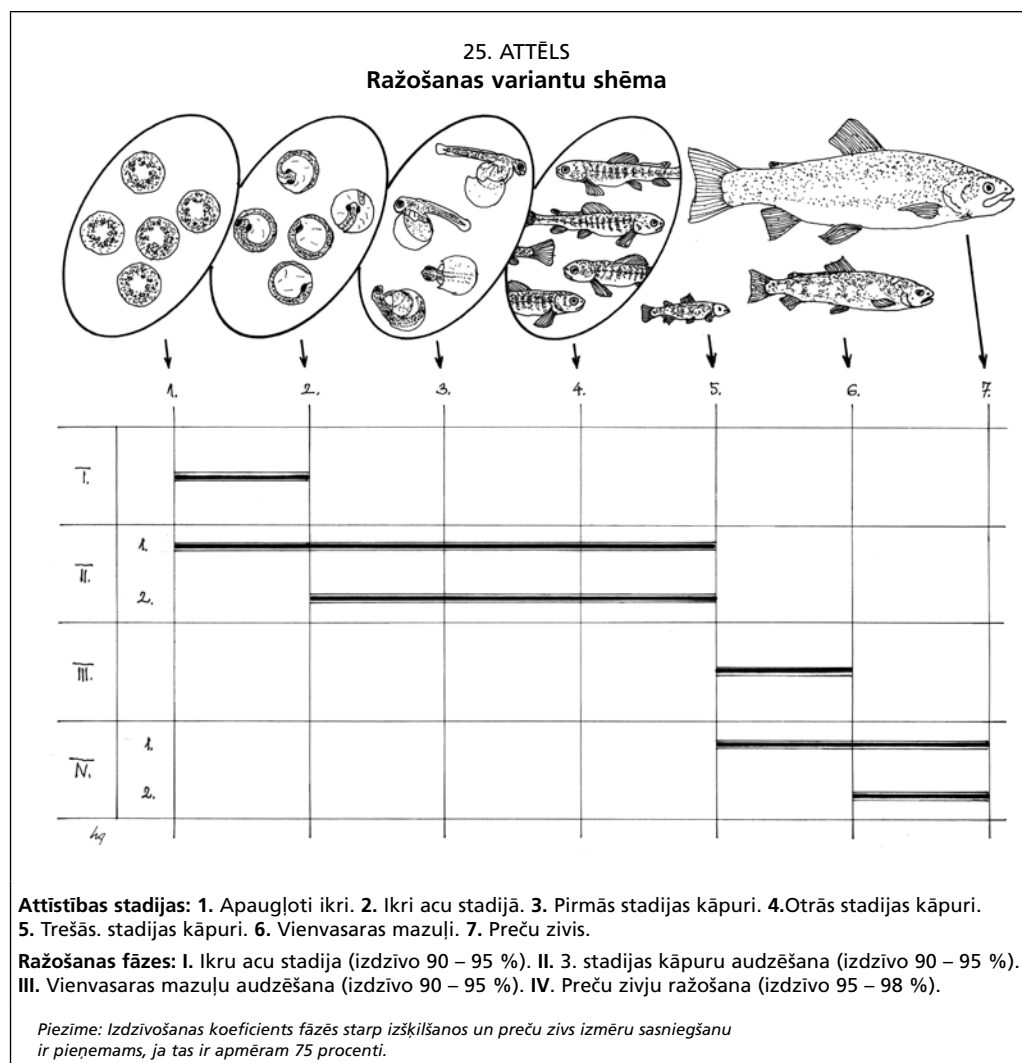
Zemē izraktos dīķos ūdeni iespējams apmainīt ne vairāk kā 4 – 5 reizes dienā, bet parasti tas notiek tikai 1 – 2 reizes dienā.

⁴ Sastādot šīs nodaļas grafikus, tika pieņemts, ka ūdens būs gandrīz 100 % piesātināts ar skābekli.

5. Ražošanas varianti, ierīces un jaudas

5.1. RAŽOŠANAS VARIANTI

25. attēlā parādīti dažādi ražošanas varianti, no kuriem var izvēlēties vispiemērotāko.



I Ikru inkubācija līdz acu stadijai. Šis ražošanas variants nav ieteicams audzētājiem, kuri vēl tikai plāno uzsākt foreļu audzēšanu. Nepieciešamo ikru daudzumu acu stadijā var iegādāties no *vaislas zivju** audzētāvam, kuras ir specializējušās ražot augstas kvalitātes ikrus. Lai varētu veikt pat vienkāršu vaislas zivju populācijas un mazuļu audzētavas apsaimniekošanu, nepieciešamas īpašas iemaņas un liela pieredze, ko var iegūt mācoties, un tas ir iemesls, kāpēc nevajadzētu uzsākt ražošanu, iegūstot ikrus acu stadijā. No specializētajām vaislas zivju krājumu saimniecībām var nopirkt aupaugļotus ikrus, kas iegūti no *populācijām, kurās ir tikai mātītes**.

II 3. stadijas kāpuru audzēšana. Šo ražošanas veidu var sākt vai nu ar aupaugļotiem ikriem (pakārtota iespēja: II – 1) vai arī, nopērkot aupaugļotus ikrus acu stadijā (pakārtota iespēja: II – 2). Ieteicams ir otrais variants.

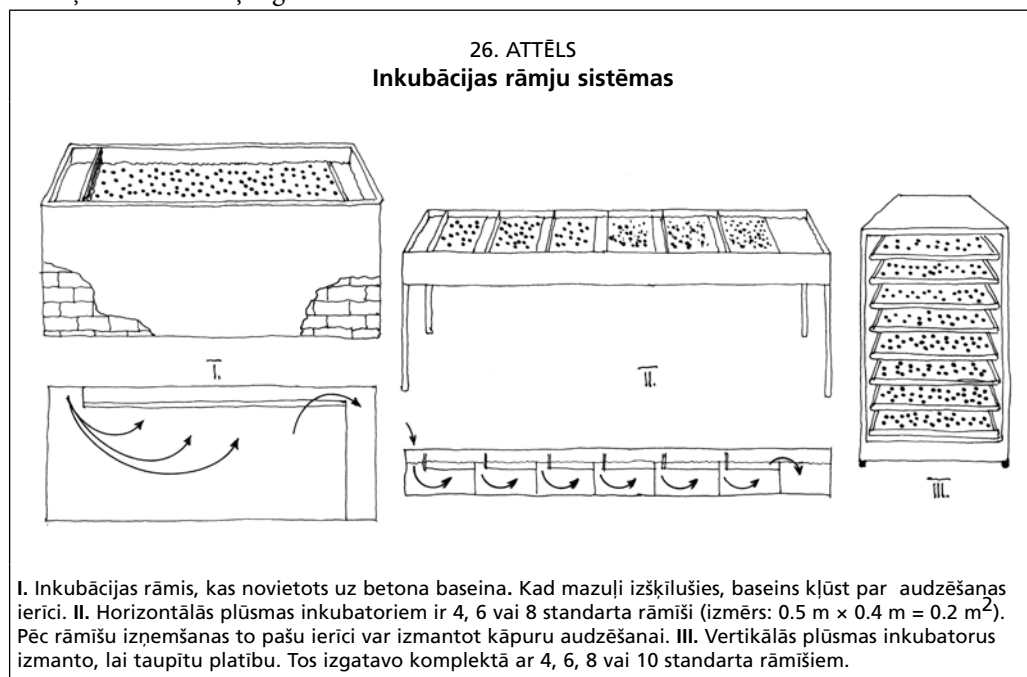
III Vienvasaras mazuļu audzēšana. Atkarībā no praktiskiem apsvērumiem, šim ražošanas novirzienam arī pastāv vairākas iespējas. Ja kāpuri ir pārāk mazi, lai tos varētu ievietot konkrētās audzētavas audzēšanas ierīcēs, audzētājiem nepieciešami lielāku izmēru zivju mazuļi. Vienvasaras mazuļu audzēšanas cehu var apsaimniekot kā atsevišķu audzētavu, bet var arī ierīkot kā vienu no līnijām 3. stadijas kāpuru vai preču zivju audzēšanas saimniecībā.

IV Preču zivju audzēšana. Pastāv divas iespējas. Preču zivis var audzēt no 3. stadijas kāpuriem (pakārtotā iespēja: IV - 1) vai no vienvasaras mazuļiem (pakārtotā iespēja: IV - 2).

5.2. RAŽOŠANAS IERĪCES UN TO JAUDAS

Inkubācijas rāmji, stikla šķiedras vai polipropilēna audzēšanas tvertnes un baseini, plēves baseini, betona baseini un ar plēvi izklāti vai neizklāti zemes baseini ir kāpuru, mazuļu un preču zivju ražošanas ierīces.

Inkubācijas rāmji ir ierīces ikru inkubācijai un dzeltenuma maisīņa kāpuru uzturēšanai. Rāmji ir izklāti ar sietu, uz kura atrodas ikri un kāpuri, kuriem ir dzeltenuma maisiņš. No apakšas caur sietu, kā parādīts 26. attēlā, tie saņem saldūdeni. Kaut arī inkubācijas rāmju materiāls, forma un izmēri var atšķirties, ikru un 1. stadijas kāpuru audzēšanas blīvums ir līdzīgs. 10 000 varavīksnes foreļu ikru inkubācijai un kāpuru izšķilšanai ir nepieciešams apmēram 0.2 m^2 liels inkubācijas rāmis. Vēlāk nepieciešamā platība palielinās, jo 10 000 2. stadijas kāpuriem ir nepieciešama 5 reizes lielāka platība (apmēram 1 m^2) un dziļums apmēram 0.5 m. Šajās iekārtās jānodrošina nepieciešamais ūdens daudzums, kas jāregulē saskaņā ar 4.4. nodaļas grafikiem.

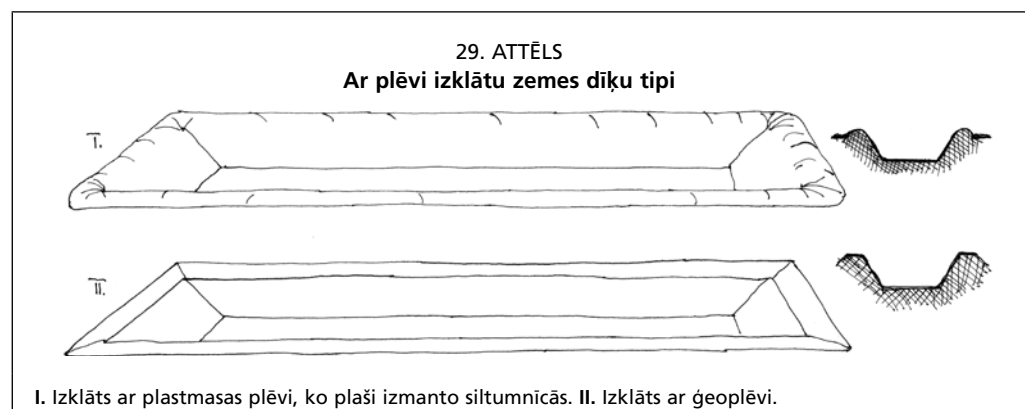
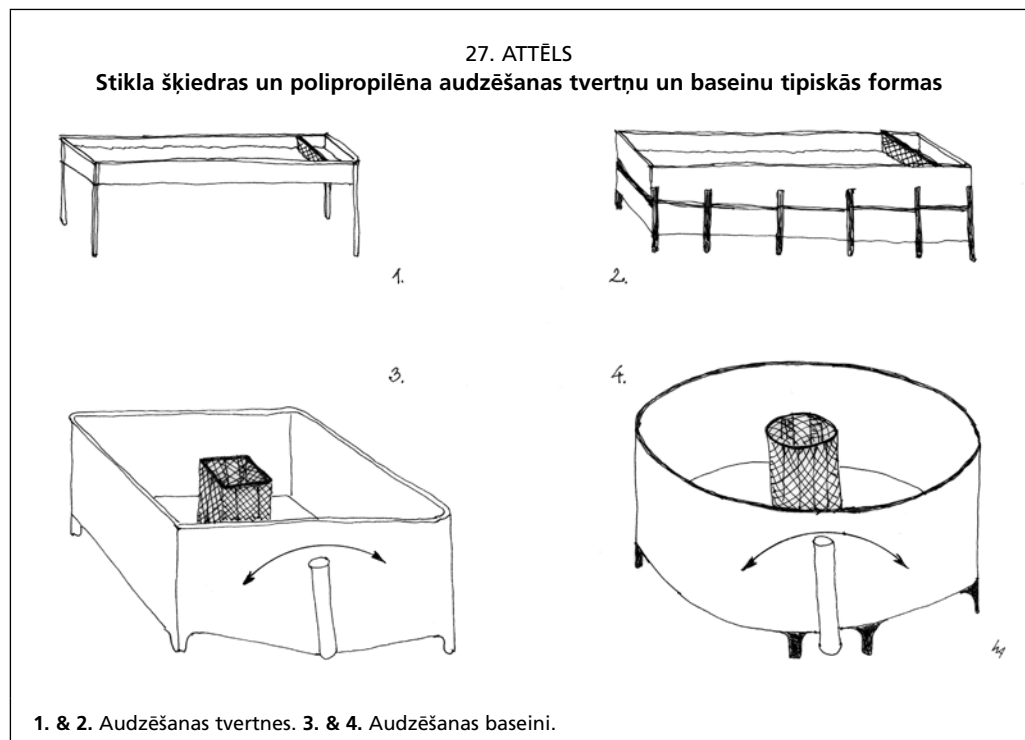


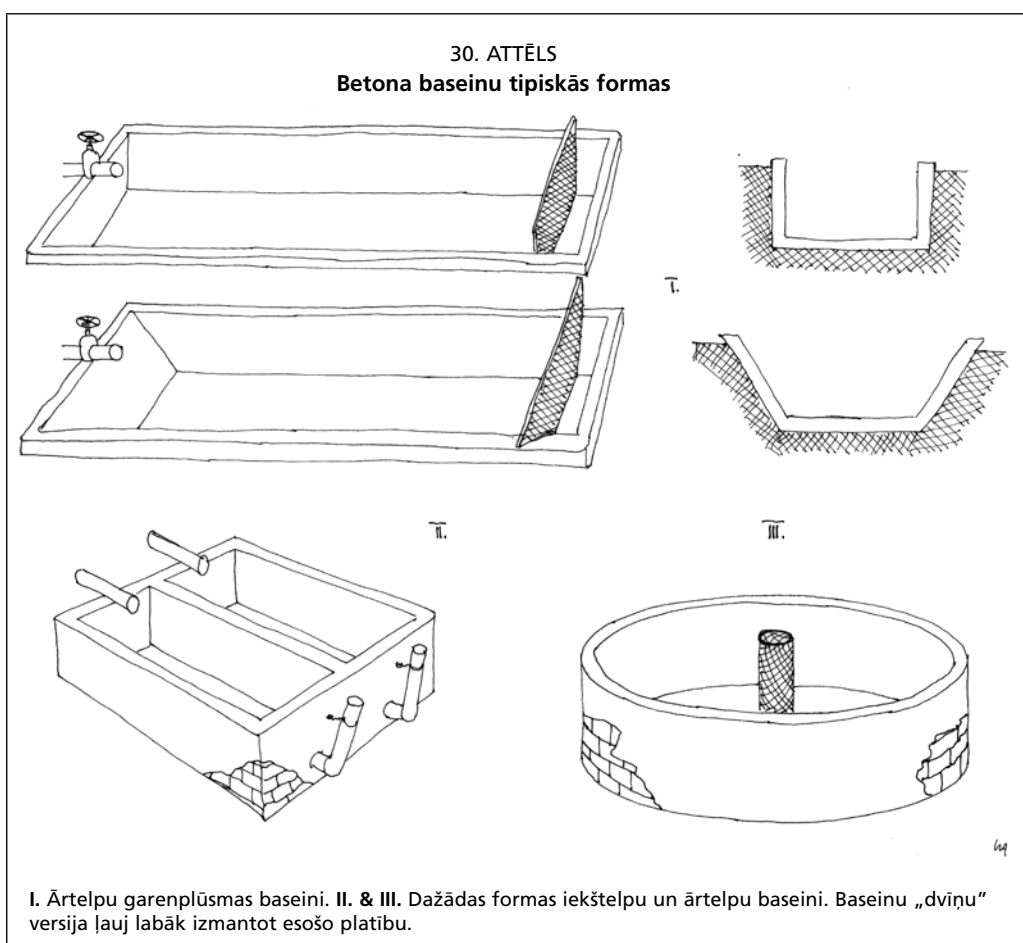
Stikla šķiedras un polipropilēna tvertnes un baseinus izmanto 3. stadijas kāpuru, vienvasaras mazuļu vai pat preču zivju audzēšanai (27. attēls). Seklākos baseinus izmanto 3. stadijas kāpuru audzēšanai, bet dziļākos – vienvasaras mazuļu audzēšanai. Mazākos baseinus ($0.5 - 5 \text{ m}^3$) izmanto jaunāku zivju (3. stadijas kāpuru un vienvasaras mazuļu), bet lielākos baseinus ($5 - 25 \text{ m}^3$) – preču zivju audzēšanai. Ir arī stikla šķiedras baseini, kurus audzētavā uz vietas samontē kopā no atsevišķiem paneļiem. Tiem ir dažādi izmēri, līdz pat $50 - 100 \text{ m}^3$.

Plēves baseini arī tiek plaši izmantoti foreļu audzēšanā. Līdzīgi kā stikla šķiedras un polipropilēna baseiniem, arī šiem ir pieejami dažādi izmēri (28. attēls).

Ar plēvi izklāti zemes baseini un dīķi ir alternatīva audzēšanas ierīce lielajiem betona audzēšanas baseiniem, vai zemes dīķiem, kas izklāti ar betonu un/vai akmeņiem (29. attēls).

Betona baseinus var veidot gan iekštelpās, gan ārpus telpām (30. attēls). Mazākie (daži kubikmetri) ir paredzēti mazo zivju audzēšanai, bet lielos (vairāki simti kubikmetru) baseinus izmanto preču zivju ražošanai. Parasti tie ir taisnstūrveida vai *garenplūsmas baseini**, kuru dziļums ir apmēram 1 m.





Kā liecina 1. tabulā dotie rādītāji, individuālu zivju izmēriem palielinoties, to blīvums baseinā ir jāsamazina. Tā kā zivju izmēri un skaits baseinā mainās, tad piegādātā ūdens daudzums arī jākorrigē saskaņā ar 4.4. nodaļā minētajiem rādītājiem.

1. TABULA

Galvenie rādītāji varavīksnes foreļu audzēšanai pusintensīvā sistēmā ar plēvi izklātos un betona baseinos

Zivju un ūdens daudzums	Kāpurī, mazuļi				Vienvasaras mazuļi		Augošās zivis		Preču zivis			
	svars 2 g		svars 5 g		svars 25 g		vars 100 g		svars 250 g		svars 500 g	
	no	līdz	no	līdz	no	līdz	no	līdz	nom	līdz	no	līdz
Zivju svars (~ kg zivju/m ³)	2.5	5	5	10	10	20	10	25	15	25	15	25
Zivju daudzums (zivis/m ³)	1 250	2 500	1 000	2 000	400	800	100	250	60	100	30	50
Maksimālais ūdens daudzums pie 5 °C (~ litri/min/m ³)	3	6	4	7	4	8	3	8	3	6	2	3
Maksimālais ūdens daudzums pie 20 °C (~ litri/min/m ³)	4	8	5	10	6	11	5	11	5	8	3	5

Zemes dīķi ir būves, kas tradicionāli tika izmantotas foreļu ražošanai, bet mūsdienās tiek izmantoti retāk. Sākumā foreļu audzēšanai izmantoja dažādu formu zemes dīķus. Vēlāk, it īpaši Dānijā, dīķu forma tika piemērota intensīvai foreļu audzēšanai. Tika rakti gari (30 – 50 m), šauri (10 – 20 m) un dziļi (1.5 m) dīķi, kuru gultni izklāja ar oļiem. Šādos dīķos ūdens plūsma ir ierobežota, un tos ir grūti iztīrīt. Tomēr mūsdienās vairums zemes dīķu foreļu audzēšanas saimniecībās ir izklāti ar plēvi vai ar betonu vai akmeņiem.

Pie ūdens apmaiņas ātruma 1 - 2 reizes dienā, nepieciešamais ūdens daudzums uz 1 m³ dīķa platības (četrstūrainā dīķī) var svārstīties no 0,7 līdz 1,4 litriem minūtē. Dažāda vecuma

varavīksnes foreļu blīvuma normatīvie rādītāji ir sniegti 2. tabulā. Pielietojot ūdens aerāciju, zemāk tabulā norādītos zivju daudzumus var piesardzīgi palielināt.

2. TABULA

Galvenie varavīksnes foreļu pusintensīvas audzēšanas rādītāji zemes dīķos

Zivju un ūdens daudzums	Kāpuri / mazuļi				Vienvasaras mazuļi		Augošanas zivis		Preču zivis			
	svars 2 g		svars 5 g		svars 25 g		svars 100 g		svars 250 g		svars 500 g	
	no	līdz	no	līdz	no	līdz	no	līdz	no	līdz	no	līdz
Zivju svars (~ kg zivju/m³)	Nav ieteicams				3	6	3	8	5	8	5	8
Zivju daudzums (zivju/m³)	Nav ieteicams				120	240	30	80	20	32	10	16

5.3. AUDZĒŠANAS IERĪČU SKAITA UN IZMĒRU PLĀNOŠANA JAUNĀ RAŽOTNĒ

Jo vairāk zivis tiek audzētas, jo lielāka audzēšanas platība tām nepieciešama. Sākumā pietiek ar mazākiem baseiniem, bet vēlāk zivju krājums ir jāsadala un jāsamazina zivju blīvums. Tādēļ ir labi, ja zivju audzētavā ir gan mazāki, gan lielāki audzēšanas baseini.

Zivkopībā plānošanu parasti veic no otra gala. Vispirms tiek noteikts galīgais rezultāts (saražoto zivju skaits, kopējais un individuālais svars), un, kā parādīts 3. un 4. tabulā, izejot no šiem fiksētajiem rādītājiem, tiek aprēķināts, cik lielas audzēšanas platības būs nepieciešamas dažādām zivju vecuma grupām.

Plānojot jaunas varavīksnes foreļu ražotnes audzēšanas ierīču skaitu un izmērus, jāņem vērā zivju kopējais daudzums un individuālais izmērs audzēšanas beigās, kā arī audzēšanas blīvums (ražošanas intensitāte). 3. un 4. tabulā apkopotajos rādītājos redzamas nepieciešamās relatīvās (1.) un absolūtās (2.) audzējamo platību proporcijas dažādām zivju vecuma grupām.

Mazjaudas foreļu audzētavas definīcija ir diezgan subjektīva, un dažādās valstīs var būt atšķirīga. Valstīs un reģionos, kur ienākums pāris tūkstošu ASV dolāru ir pievilcīga perspektīva, 2,5 – 5 tonnu foreļu produkcija sākumam jau ir nozīmīgs bizness.

3. TABULA

Audzēšanas platību proporciju aplēses, izejot no plānotā preču zivju daudzuma (izmēri: 250 g/zivs)

Proporcijas	3. stadijas kāpuri, svars 2 g	Vienvasaras mazuļi, svars 25 g	Preču zivis	
			svars 250 g	svars 500 g
Ražošana dažādos ar plēvi izklātos un betonētos dīķos				
1. Ražotņu proporcijas kā procents no galda zivju audzējamās platības (100 %)	6 – 8 %	18 – 20 %	100 %	-
2. Ražotņu proporcijas kā procents no kopējās audzējamās platības (100 %)	5 %	15 %	80 %	-
Ražošana zemes dīķos				
1. Ražotņu proporcijas kā procents no galda zivju audzējamās platības (100 %)	Nav ieteicama	18 – 20 %	100 %	-
2. Ražotņu proporcijas kā procents no kopējās audzējamās platības (100 %)	Nav ieteicama	15 %	85 %	-

Piezīme: Dažreiz zivju audzētājiem jāierēķina lielāka platība augošajai zivju populācijai. Šajā gadījumā aprēķinu izejas punkts ir saražoto/saņemto mazuļu skaits, kuriem augot, nepieciešams arvien vairāk un vairāk vietas. Tādējādi šī tabula palīdz aprēķināt audzēšanas ierīču kopējo platību, kas nepieciešama kāpuru/jauno zivju izaudzēšanai. Šajā gadījumā aprēķinu izejas punkts (100 %) ir 3. stadijas kāpuru audzēšanai nepieciešamā platība.

4. TABULA

Audzēšanas platību proporciju aplēses, izejot no plānotā preču zivju daudzuma (izmēri 500 g/zivs)

Proporcijas	3. stadijas kāpuri, svars 2 g	Vienvasaras mazuļi, svars 25 g	Preču zivis	
			svars 250 g	svars 500 g
Ražošana dažādos ar plēvi izklātos un betonētos dīķos				
1. Ražotņu proporcijas kā procents no galda zivju audzējamās platības (100 %)	3 – 4 %	9 – 10 %	50 %	50 %
			100 %	
2. Ražotņu proporcijas kā procents no kopējās audzējamās platības (100 %)	2 – 3 %	7 – 8 %	45 %	45 %
			90 %	
Ražošana zemes dīķos				
1. Ražotņu proporcijas kā procents no galda zivju audzējamās platības (100 %)	Nav ieteicama	9 – 10 %	50 %	50 %
			100 %	
2. Ražotņu proporcijas kā procents no kopējās audzējamās platības (100 %)	Nav ieteicama	7 – 8 %	~ 46 %	~ 46 %
			92 – 93 %	

Piezīme: Dažreiz zivju audzētājiem jāierēķina lielāka platība augošajai zivju populācijai. Šajā gadījumā aprēķinu izejas punkts ir saražoto/saņemto mazuļu skaits, kuriem augot, nepieciešams arvien vairāk un vairāk vietas. Tādējādi šī tabula palīdz aprēķināt audzēšanas ierīču kopējo platību, kas nepieciešama attiecīgā daudzuma pusaugu mazuļu/ jauno zivju izaudzēšanai. Šajā gadījumā aprēķinu izejas punkts (100 %) ir pusaugu mazuļu audzēšanai nepieciešamā platība.

2,5 – 5 tonnu foreļu saražošanai nepieciešamā platība ir atkarīga no zivju izmēriem audzēšanas beigās un ražošanas intensitātes. 1. – 4. tabulās parādīti pamata rādītāji, kas ir nepieciešami zivju ražošanas plānošanai.

Lai atvieglotu ražošanas plānošanu, P10.5. – P10.8. tabulās ir apkopoti dažādi bāzes scenāriji - varavīksnes foreļu produkcijai 2,5 un 5 tonnas gadā.

Sastādot P10.5. – P10.8. tabulas, tika pieņemts, ka foreļu ražošana būs pusintensīva. Palielinot ūdens piegādi, var viegli palielināt zivju audzēšanas intensitāti un zivju daudzumu audzēšanas iekārtās.

Ja apstākļi ir labvēlīgi, un vienvasaras mazuļu izmēra zivis tiek iegūtas gan rudenī, gan pavasarī, varavīksnes foreļu audzētavā izaudzēto zivju daudzumu iespējams dubultot. Tas ir tāpēc, ka vienas un tās pašas audzēšanas ierīces ir iespējams izmantot divas reizes gadā. Šajā gadījumā, ja temperatūra ir pietiekami augsta un barošana ir adekvāta, var dubultot ne tikai pusaugu mazuļu produkciju, bet arī vienvasaras mazuļu un preču zivju ražošanas apjomus.

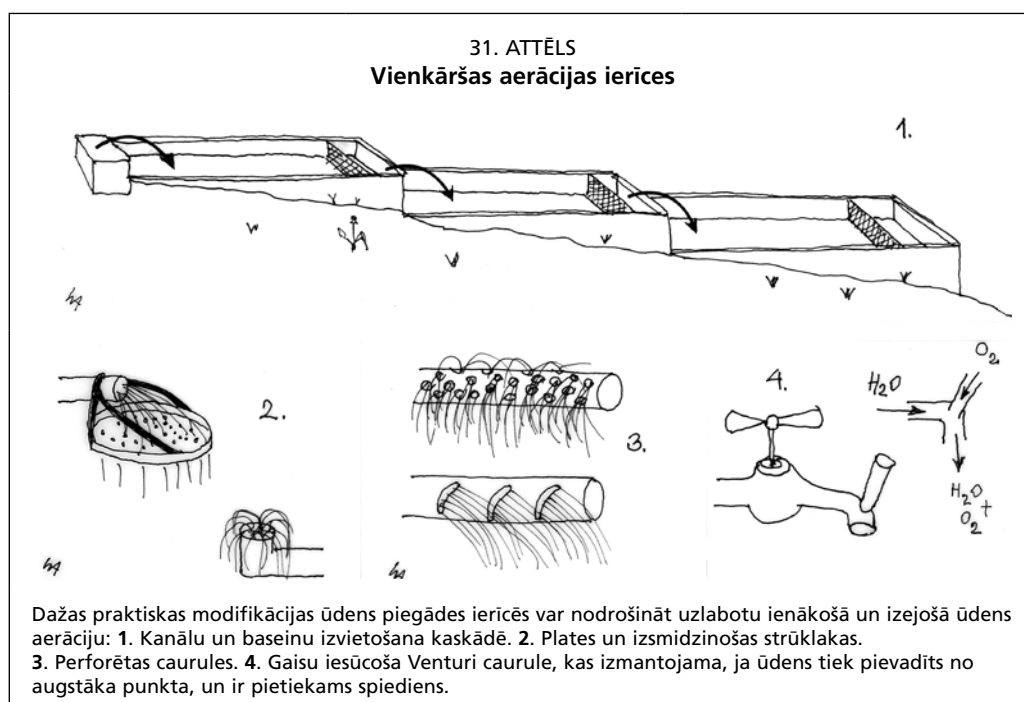
6. Ūdens apsaimniekošanas veidi un iekārtas

6.1. ŪDENS PIEGĀDE UN NOVADĪŠANA

Ļoti svarīga ir ūdens piegāde zivju audzētavai un tās audzēšanas iekārtām, izmantojot gravitācijas metodi. Tā ietaupa enerģiju un rezultātā arī lielu daļu no ražošanas izmaksām.

Ūdeni audzēšanas iekārtām var piegādāt divos veidos. Audzēšanas iekārtas var apgādāt ar ūdeni vai nu paralēli (katru atsevišķi), vai pēc kārtas. Ja audzēšanas baseini saņem ūdeni kaskādes veidā cits no cita, tad svaigais ūdens vispirms būtu jāizmanto jaunāku zivju baseinos/dižos, no kuriem tas var ieplūst baseinos un dižos, kur atrodas vecāku zivju grupas. Kaut arī baseinu izvietošana kaskādē ir bieži sastopama parādība, būvējot jaunus baseinus, prioritātei vajadzētu būt paralēlai ūdens piegādei.

It īpaši, ja ūdens apgādes avots ir *virszemes ūdens**, ūdens rezervuāra izbūve zivju audzētavas augstākajā vietā veicinās vieglu un efektīvu ūdens apgādi. Augstāk novietotais centrālais rezervuārs kalpos arī kā buferzona, kur ūdens nosēžas. Ūdeni no šī rezervuāra pa vaļējiem kanāliem, caurulēm vai abu minēto kombinācijām var novadīt uz audzēšanas iekārtām un struktūrām.



Audzēšanas ūdenim jāsaturs tik daudz DO, cik atļauj tā temperatūra. Aerācija* nodrošina ienākošā ūdens piesātināšanu ar gaisu/skābekli. Mehāniska aerācija vai aerācija ar *tīra skābekļa ievadi** ir ļoti efektīvas, bet arī dārgas procedūras. Tomēr pastāv vienkārši risinājumi/ierīces (31. attēls), kas var palielināt ienākošā ūdens DO.

Arī ūdens novadīšanu no audzēšanas iekārtām un būvēm būtu ieteicams veikt cik vienkārši vien iespējams, izmantojot gravitācijas spēka palīdzību.

Vietā, kur ūdens izplūst no audzēšanas baseiniem vai dižiem, ir jāuzstāda sieta. Sieta acu izmēram jābūt pietiekami smalkam, lai būtu drošs, ka zivis neizkļūš no baseina un arī neiestrēgs sieta acīs vai starp režģa stipām.

Ienākošā un izejošā ūdens plūsmu var kontrolēt ar dažādām caurulēm, plāksnēm un slūžām (meniķiem) (skat. 5. pielikumu).

6.2. MEHĀNISKIE UN BIOĻĢISKIE FILTRI

Intensīva foreļu audzēšana ir samērā vidi piesārņojoša darbība. Lai samazinātu vai pat izvairītos no vides piesārņošanas, no foreļu audzētavas *izplūstošais ūdens** ir atbilstoši jāattīra gan mehāniski, gan bioloģiski. Ja no foreļu audzētavas izplūstošais ūdens tiek novadīts uz karpu dīķi vai mehāniski izfiltrētais izplūstošais ūdens tiek attīrīts mitrzemē vai izmantots apūdeņošanai, tad šā ūdens pilnīga attīrīšana nav nepieciešama. Vienīgi gada aukstajos mēnešos, kad karpas *ziemo (hibernē)**, bet augi pārāk lēni uzņem barības vielas, vai arī apūdeņošana nenotiek, būs nepieciešama izplūstošā ūdens attīrīšana.

Mehāniska ūdens filtrācija atbrīvo ūdeni no peldošajiem cietajiem atkritumiem (neapēstajām barības daļiņām un fekālijām). Ūdenim, kas tiek izvadīts atpakaļ vidē, šis process tieši samazina bioloģisko skābekļa patēriņu (*BSP**). Parastie mehāniskie filtri ir dažādi sieti, nostādināšanas baseini un centrifūgas (skat. 6. pielikumu). Mehāniskajos filtros uzkrātās dūņas ir liels organiskais mēslojums.

Izplūstošā ūdens **bioloģiskā filtrācija** jāierīko aiz mehāniskajiem filtriem. Akvakultūrā tieši ūdens *bioloģiskie filtri** vai *biofiltri** ir ierīces, kas turpina samazināt *BSP* un neitralizēt toksisko amonjaku un nitrītus. Biofiltrācijas mehānisms balstās uz nitrīta un nitrāta oksidējošo baktēriju metabolisma procesu. Šīs baktērijas attīstās uz to objektu virsmas, kuri atrodas vai tiek ievietoti ūdenī. Tāpēc, jo lielāka ir virsma, jo vairāk baktērijas var attīstīties, bet tas savukārt ir veiksmīgas bioloģiskās filtrācijas priekšnosacījums.

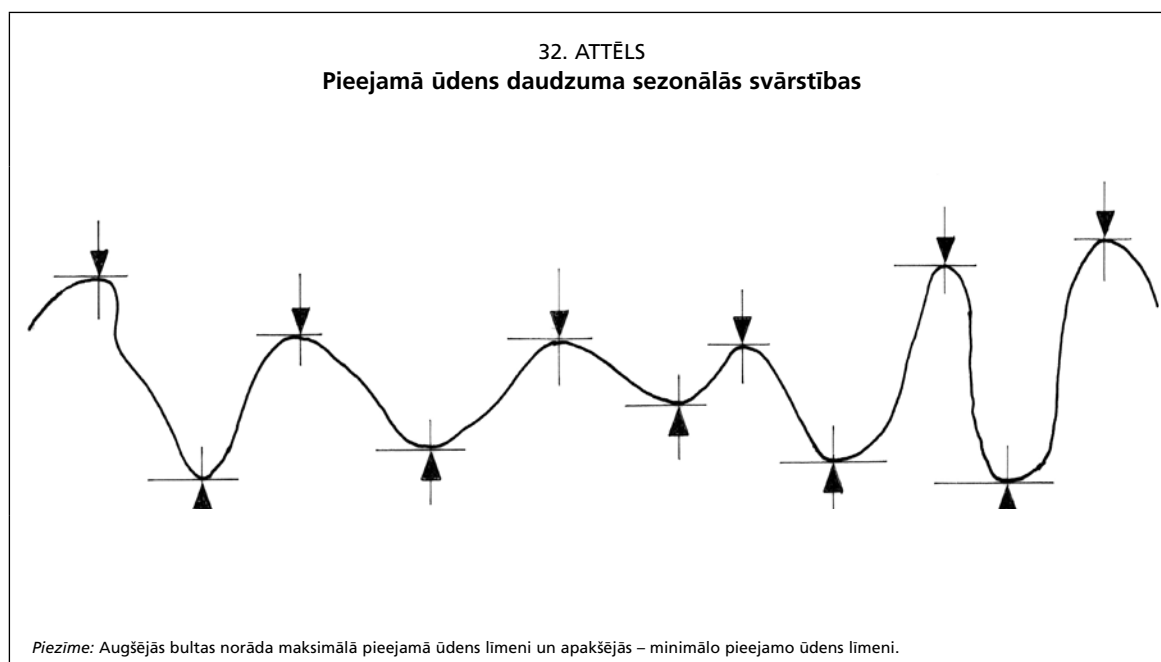
Mākslīgie biofiltri ir efektīvas ierīces, tomēr pastāv arī tādas dabiskas brīvdabas filtru sistēmas, kā zivju dīķi, mitrzes un apūdeņojamās platības. Bieži dažādie biofiltri tiek kombinēti. Atsevišķi tipisku biofiltru modeļi ir apskatīti 6. pielikumā.

7. Vietas izvēle

Izvēloties ražotnes vietu, ir svarīgi pārbaudīt pieejamā ūdens kvantitāti (apjomu) un kvalitāti, kā arī vietas piemērotību jaunas zivju audzētavas celtniecībai. Pamatlikums ir tāds, ka uz katru saražoto varavīksnes foreļu tonnu jāierēķina apmēram 10 litri/sek. (600 litri/min.) ūdens (*Edwards, 1989 and 1990*).

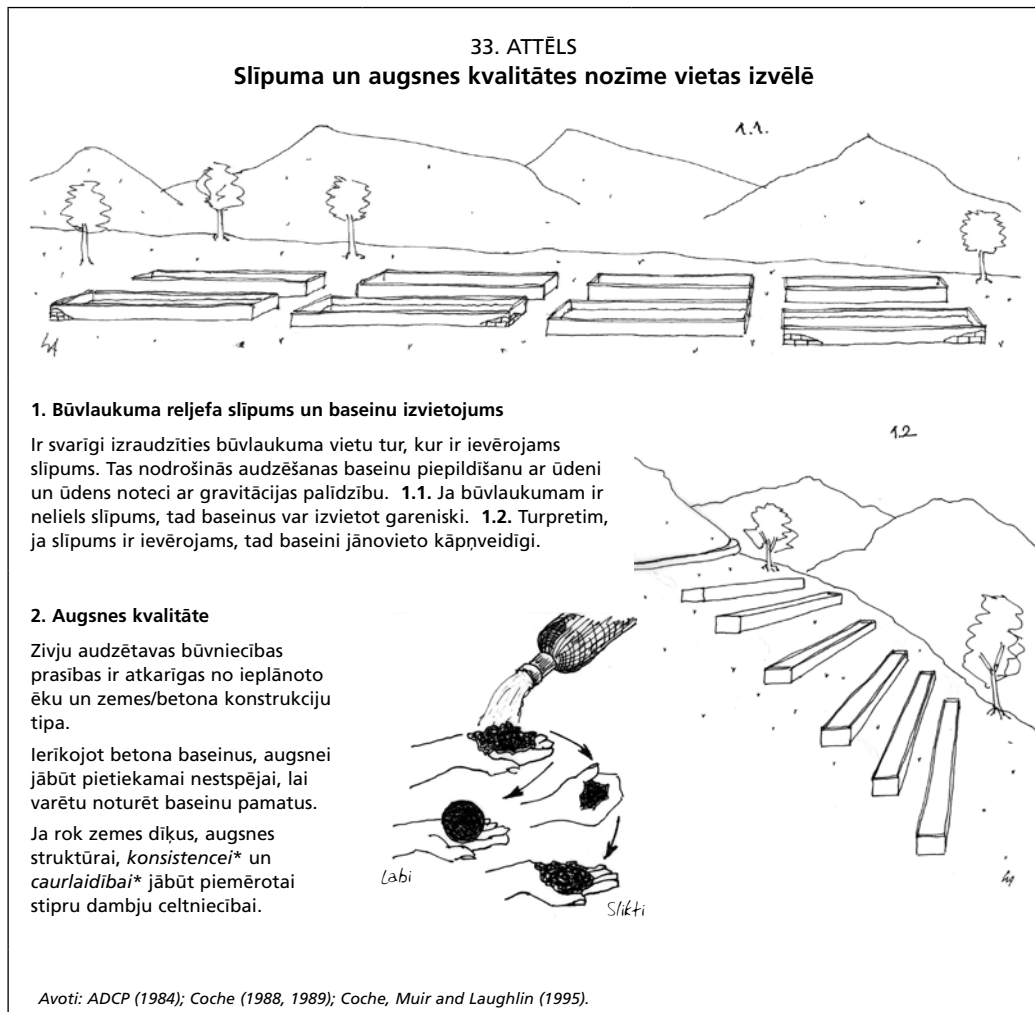
Kopumā ņemot, foreļu audzēšanai der gan virszemes ūdens, gan pazemes ūdens. Izmantojot virszemes ūdeni, pieļaujamās diennakts (dienas un nakts) temperatūras svārstības ir vairāki grādi (2 – 4 °C), bet sezonālās (vasaras un ziemas) ūdens temperatūras izmaiņas var sasniegt pat 5 – 15 °C. Avotu un pazemes ūdeņu temperatūrai diennakts svārstības nav raksturīgas, un atšķirības starp ziemas un vasaras temperatūrām ir minimālas vai pat vispār nav. Ūdens kvalitātei jābūt atbilstošai 4. nodaļā aprakstītajiem rādītājiem.

Ūdens pieejamība (pieejamā ūdens daudzums) atkarībā no sezonas var ievērojami mainīties (32. attēls), īpaši izmantojot virszemes ūdeņus un avotus. Sausajās sezonās ūdens daudzums var dramatiski samazināties, bet pavasaros spēcīgas lietusgāzes bieži izraisa plūdus un pēkšņu ūdens daudzuma palielināšanos.



Tādēļ foreļu audzētavas ražošanas jauda ir jāplāno saskaņā ar drošu pieejamā ūdens minimālo rādītāju. Tomēr, lai pasargātu audzētavas no plūdiem, tās jāprojektē, izvērtējot augstāko pieredzēto ūdens līmeni plūdu laikā. Lai samazinātu risku, jāizstrādā audzētavas ūdens avota sezonālo svārstību tabula. Lai izvairītos no applūšanas, audzētava jāprojektē augstākā vietā, nekā atrodas applūstošās platības. To var panākt, ja ūdeni zivju audzētavai pievada pa servisa kanālu.

Novērtējot vietas piemērotību audzētavas izbūvei, jānosaka reljefa slīpums un augsnes kvalitāte un jāpārbauda atbilstoši ilustrācijai 33. attēlā.

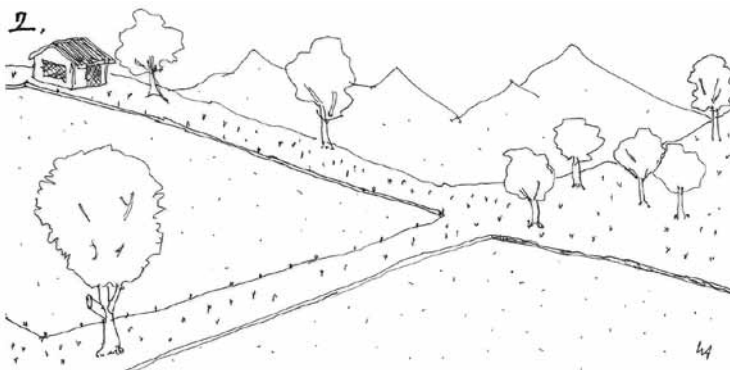


8. Jaunas foreļu ražotnes vai audzētavas darbu secība

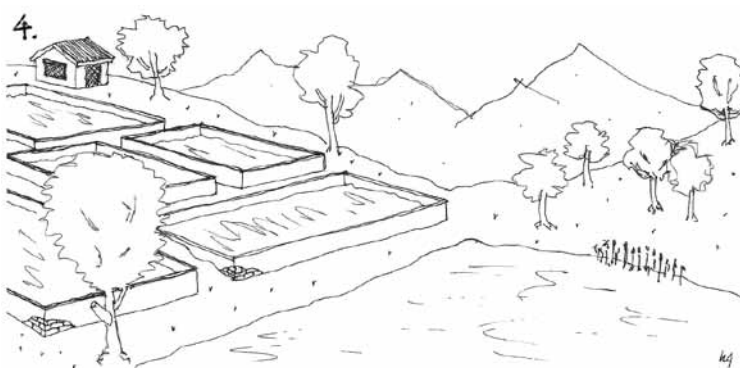
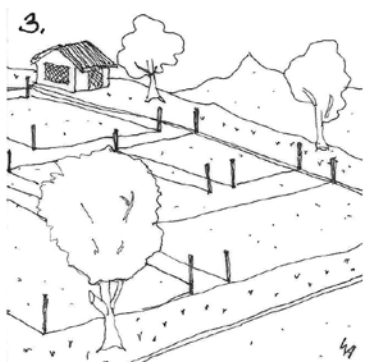
Neatkarīgi no jaunās audzētavas lieluma, tās panākumi nākotnē ir pilnībā atkarīgi no tā, kā tiks paveikti tās būvniecības dažādie posmi. Ja viss, tajā skaitā arī laika grafiks un budžeta aprēķini, ir labi izplānoti un sagatavoti, var ievērojami ietaupīt laiku un naudu.

Kad pieņemts lēmums par jaunas zivju audzētavas vai ražotnes iekārtošanu, nākamais solis ir **inženiertehniskā projekta izstrāde** un tehniskie rasējumi. Inženiertehnisko projektu izstrāde ir svarīga, un to nedrīkst izlaist. No droša inženiertehniska projekta gūstamais labums ir nesalīdzināmi vērtīgāks par tā izstrādes izdevumiem, kas parasti nav pārāk augsti.

34. ATTĒLS
Jaunas ražotnes vai zivju audzētavas izbūves soļi



Jaunas ražotnes vai zivju audzētavas izbūves soļi: 1. Stabils noliktavas izbūve celtniecības materiālu un instrumentu glabāšanai (vēlāk barības, iekārtu un audzēšanas rīku glabāšanai). 2. Būvlaukuma attīrīšana no veģetācijas un dažādiem objektiem, kā arī augsnes virskārtas noņemšana, kur tiks izbūvēti kanāli, baseini un dīķi.



3. Ieplānoto konstrukciju izvietojuma marķēšana ar mietiņiem. 4. Kanālu, baseinu, filtru un zivju dīķa izbūve biofiltrēšanai (nav obligāta), tad attiecīgo iekārtu un furnitūras montāža.

Svarīga ir arī **atļauju noformēšana**. Nedrīkst uzsākt celtniecību pirms nepieciešamo atļauju saņemšanas. Nepieciešamo atļauju skaits dažādās valstīs vai pat vienas valsts dažādos reģionos atšķiras. Daudzos kalnu reģionos, kuri ietilpst aizsargājamās dabas teritorijās vai nacionālajos parkos, atļauju saņemšana var būt komplicēta.

Celtniecība ir audzētavas iekārtošanas trešais solis (34. attēls). Ar drošu inženiertehnisko projektu būs vieglāk ne tikai sastādīt budžetu un ražošanas programmu, bet arī uzbūvēt pašu audzētavu. Kaut arī lielu daļu celtniecības darba var paveikt ar pašu darbaspēka rokām, tomēr ir ieteicams iesaistīt kvalificētu mūrnieku un santehniķi. Tie nodrošinās darba izpildi audzētavai nepieciešamajā kvalitātē.

Betona baseinu un dīķu izbūvei, kā arī struktūrām to apgādei ar ūdeni un notecei pastāv daudz dažādi paņēmieni. Idejas var smelties jau iepriekšējās nodaļās un 5. un 6. pielikumā.

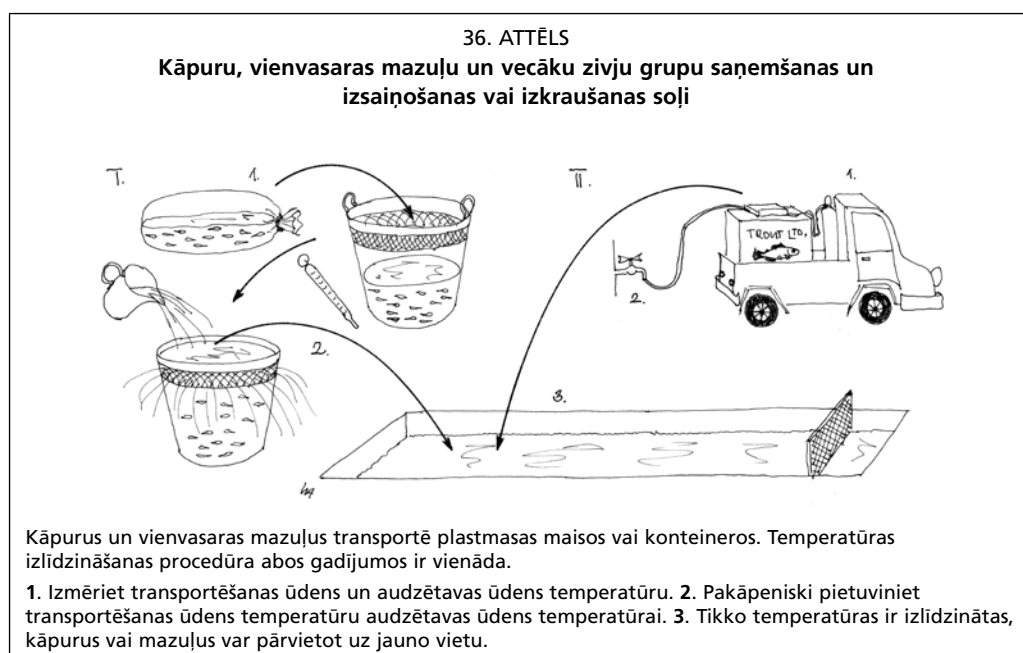
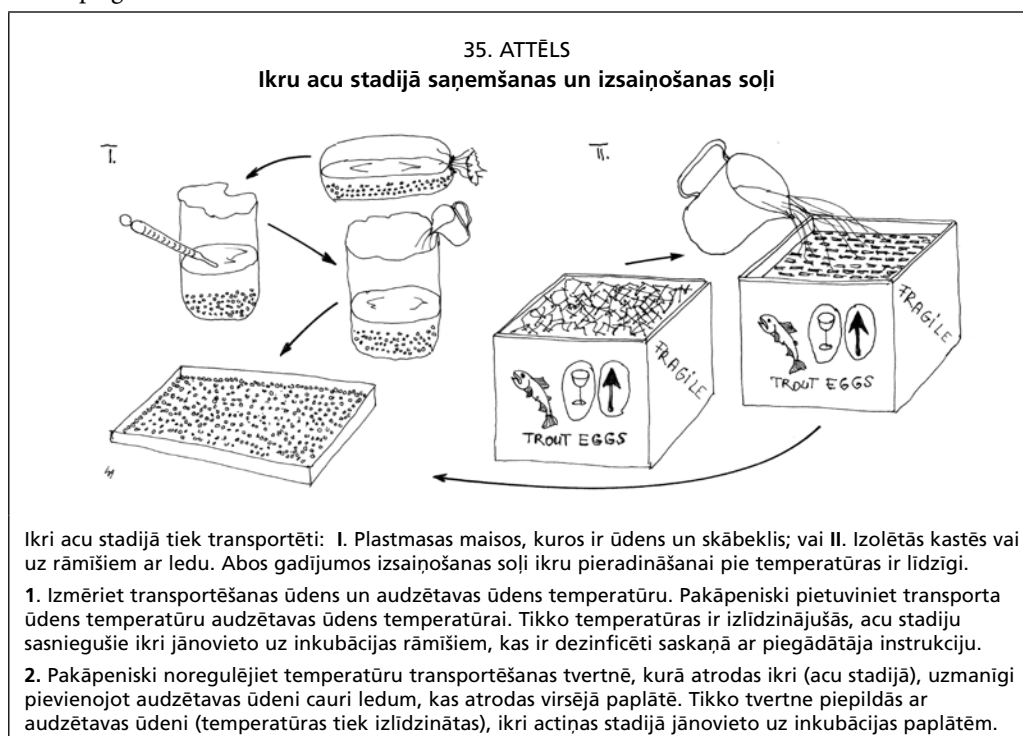
Izmēģināšana ir jaunas foreļu audzētavas vai ražotnes ierīkošanas noslēdzošais posms. Dažas dienas pirms zivju audzēšanas uzsākšanas ir svarīgi izmēģināt sistēmas darbību, jo tas dod iespēju atklāt apslēptos trūkumus un problēmas, kas jāidentificē un jānovērš.

Izmēģināšanas periods ir lietderīgs arī ienākošā ūdens kvalitātes un kvantitātes novērošanai, kā arī tā kontroles un apsaimniekošanas praktizēšanai.

9. Ražošanas darbs un tā uzdevumi

9.1. IKRU ACU STADIJĀ, KĀPURU, VIENVASARAS MAZUĻU UN VECĀKU GRUPO ZIVJU IEVEŠANA

Daudzās zivju audzētavās ražošana sākas brīdī, kad no citas saimniecības tiek saņemti ikri acu stadijā, 3. stadijas kāpuri, vai vienvasaras mazuļi (35. un 36. attēls). Pirms ikru ievešanas visām audzētavām ierīcēm jābūt iztīrītām un izdezinficētām. Kad ierīces sagatavotas, jāpārbauda arī ūdens piegāde.

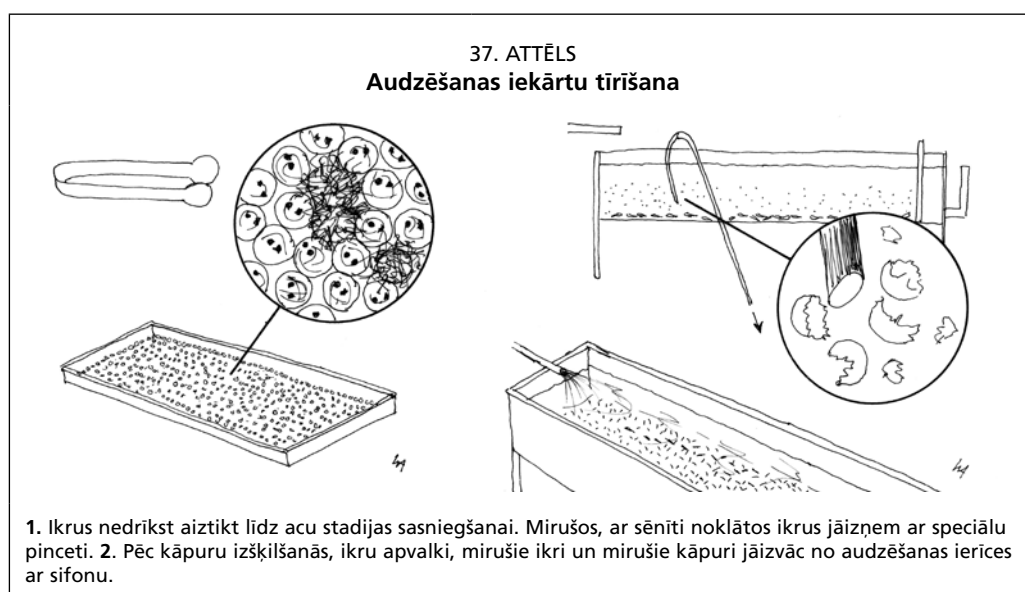


Foreles ir ļoti jutīgas pret ūdens temperatūras izmaiņām, jo sevišķi, ja tās ir izmaiņas no auksta uz siltu ūdeni. Jo mazākas ir zivis, jo jutīgākas tās ir pret *temperatūras šoku** kā tādu un jo sevišķi – siltas temperatūras šoku. Tādēļ, lai nodrošinātu nekaitīgu adaptēšanos, ir svarīgi samazināt vai palielināt transportēšanas ūdens temperatūru pakāpeniski, soli pa solim 0,5 °C/min. (Molony, 2001).

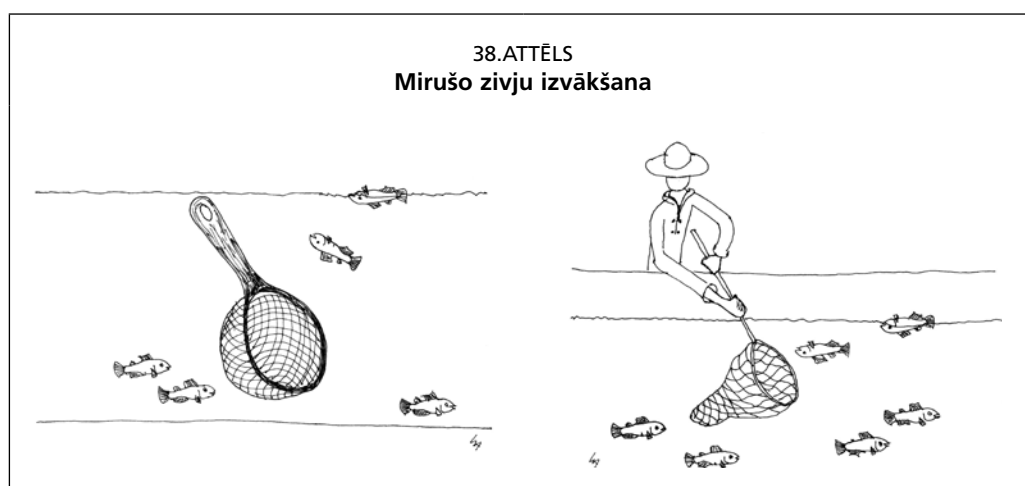
9.2. RĪCĪBA AR IKRIEM UN DAŽĀDU VECUMA GRUPU ZIVĪM

Darbs ar ikriem un dažādu vecuma grupu zivīm ietver daudzas dažādas aktivitātes: inkubēto ikru apkopšana, mirušo ikru, kāpuru un zivju izvākšana, kā arī zivju pārvietošana un šķirošana.

Audzēšanas ierīču tīrīšana inkubācijas laikā un pēc kāpuru izšķilšanās tiek veikta ar speciālām ikru pincetēm un sifoniem (37. attēls).



Mirušo zivju izvākšana no audzēšanas ierīcēm ir obligāts ikdienas pienākums (38. attēls). Savākto mirušo zivju svārs un daudzums ir jāreģistrē zivju krājumu un mirstības reģistrā (skat. 9.6. nodaļu).

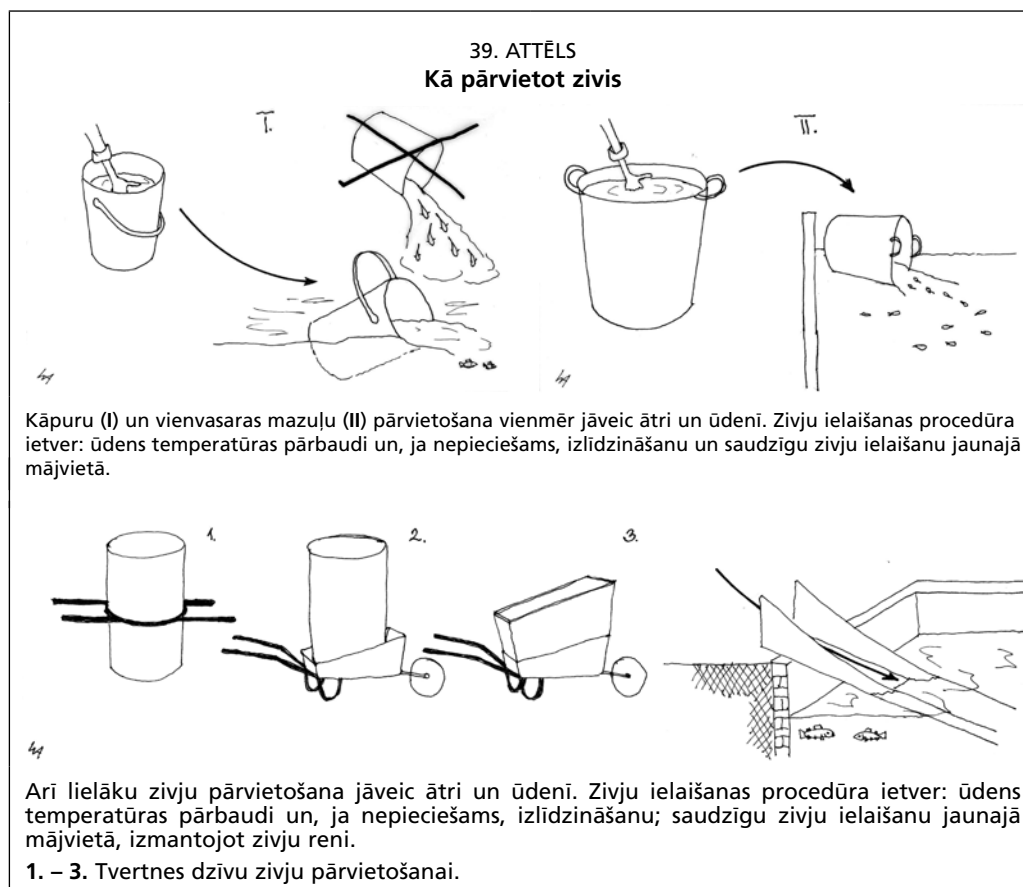


Izkārnījumu izvākšanai no audzēšanas ierīcēm arī jābūt obligātai ikdienas darbu sastāvdaļai. It īpaši baseinos ar mazākām zivīm ūdens straume nav pietiekami spēcīga, lai izskālotu cietos atkritumus ārā no audzēšanas ierīcēm. Tādēļ ir svarīgi bieži izvākt fekālijas un neapēstās barības paliekas. Tas tiek darīts ar sifonu.

Kāpuru, vienasaras mazuļu un preču zivju **izzvejai** ir izmantojami atšķirīgi tikli, tiklu materiāli un metodes. Vispārējs nosacījums ir izmantot tiklu materiālus bez mezgliem, jo mezglaini tikli traumē zivis.

Ķerot zivis ar tiklu, foreles nevajag pārāk sablīvēt vienā tīklā, sevišķi jaunas zivis, kuras ir jūtīgākas pret iespiešanu šaurā telpā. Dažādu tiklu ilustrācijas un īsus aprakstus var atrast 7. pielikumā.

Zivju pārvietošana, neatkarīgi no zivju izmēriem un vecuma, jāveic ūdens vidē (39. attēls). Foreles, kas pārvietotas, izņemot tās no ūdens, nav spējīgas pārdzīvot saņemto šoku. Tāpat ir svarīgi saudzīgi ielaist zivis jaunajā mītnē. Tāpēc spainis vai tvertne, kurā pārvieto zivis, ir vispirms jāiegremdē ūdenī, kurā paredzēts ielaist zivis. Saudzīga izlaišana dzelzsbe-
tona baseinos vai zemes dīķos jāveic pa slidkalniņu (reni).



Augošu zivju šķirošana ir viens no pamatdarbiem foreļu audzētavās. Šķirošanas gaitā viss baseina vai dīķa zivju krājums tiek novērtēts un sagrupēts pēc izmēriem.

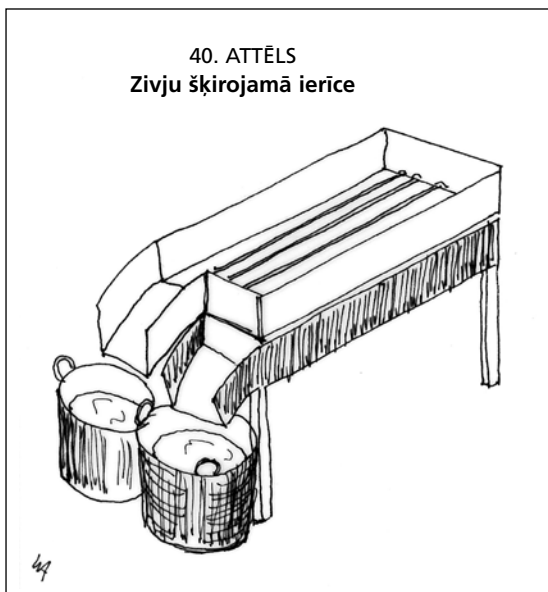
Ja zivis netiek šķirotas, lielākie īpatņi uzbrūk mazākajiem, kožot astē un spurās, tas var beigties ar kanibālismu.

Pastāv mehanizētas un manuālas šķirošanas ierīces. No manuālām šķirošanas ierīcēm mazām zivīm izmanto rokas šķirotājus, bet lielākām zivīm – šķirošanas galdus. Atsevišķi tipiski manuālie šķirotāji parādīti 7. pielikumā.

Jaunākas zivis jāšķiro ik pēc 15 – 60 dienām, bet lielākas zivis – ar 30 – 90 dienu intervālu, ja vien vienā tilpnē esošās zivis nekļūst nevienādas īsākā laikā, nekā minēts iepriekš.

Viens no praktiskiem šķirošanas risinājumiem ir sākotnējā zivju krājuma sadalīšanas divās grupās. Eksempļāri, kas lielāki un mazāki par vidējo, tiek attiecīgi sadalīti divās grupās. Gadījumā, ja sākotnējais zivju krājums ir ļoti nevienmērīgs, tad jāveido nevis divas grupas, bet trīs.

40. ATTĒLS
Zivju šķirojamā ierīce



Ir svarīgi apzināties, ka šķirošanas procesā zivis nevajag atstāt bez ūdens. Tādēļ vislabākais risinājums ir iespēju robežās šķirot zivis ūdenī, it īpaši tas attiecas uz jaunākām zivīm. Ja zivis jālaiž caur „sausu” šķirošanas režģi, tad pēc sašķirošanas tām nekavējoties jānokļūst atpakaļ ūdenī (40. attēls).

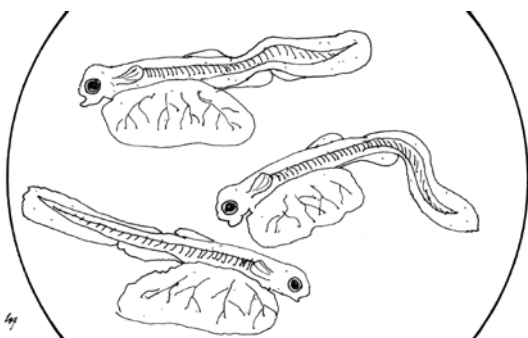
9.3. ŪDENS APSAIMNIEKOŠANA AUDZĒŠANAS IERĪCĒS UN BASEINOS

Ja ūdens plūsma ir nepietiekama, ir apdraudēta ikru, kāpuru un zivju attīstība. Audzēšanas baseinā, kuram ir labi izplānoti izmēri, ūdens straumei vajadzētu būt spējīgai apgādāt ar svaigu ūdeni visas zivis, un arī pietiekami strau-

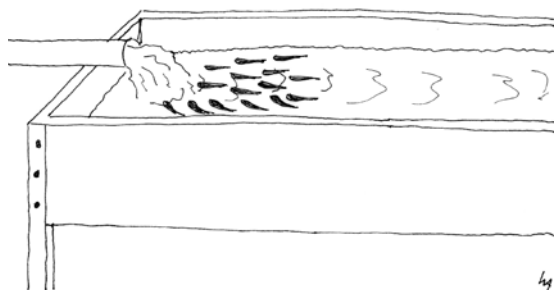
jai, ātrākai par 3 cm/sek. (1,8 m/min.), lai izskalotu ārā lielāko daļu no rāmīti vai baseinā peldošajiem atkritumu materiāliem (Hoitsy, 2002). Ūdens straumei jābūt proporcionālai audzēšanas rāmīšos un baseinos esošo zivju izmēriem un skaitam. Jā ūdens plūsma ir pārāk spēcīga, zivīm jātērē papildus enerģija, lai noturētos pret straumi. Tāpēc arī pārāk spēcīga ūdens plūsma ir neizdevīga. Līdz ar to ir būtiski nodrošināt atbilstošu ūdens apgādi un saglabāt nepieciešamo ūdens plūsmas ātrumu, lai piegādātu pietiekami daudz skābekļa un aizskalotu prom atkritumus, kā fekālijas un neapēstās barības daļiņas.

Ikru inkubācijas un kāpuru (dzeltenuma maisiņa stadijās) attīstības laikā acīmredzamas ūdens trūkuma pazīmes nenovēro. Ilgstošs zems skābekļa saturs ūdenī izraisīs embriju un kāpuru deformācijas un mirstību (41. attēls). Audzējot kāpurus, mazuļus un vecākas foreles, nepārprotama ūdens (skābekļa) trūkuma pazīme ir zivju pulcēšanās ūdens ieplūdes vietā (1. attēls). Akūts ūdens trūkums var izraisīt mirstību, toties ne tik izteikts, bet pastāvīgs (hronisks) ūdens trūkums izraisa ēstgribas zudumu.

41. ATTĒLS
Ūdens trūkuma pazīmes



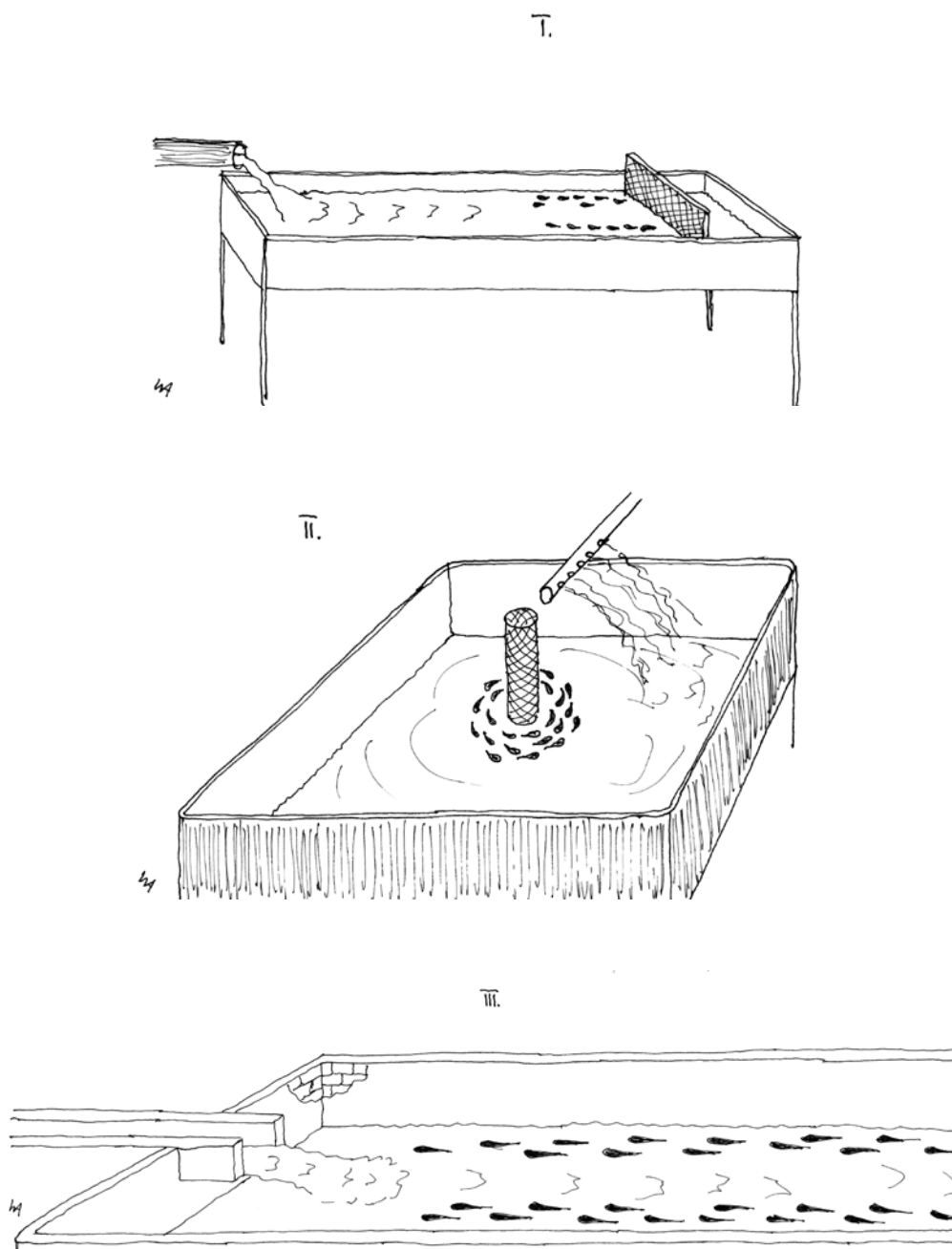
Nepietiekama ūdens apgāde izraisīs zivju kāpuru kroplību.



Pie nepietiekamas ūdens apgādes zivis koncentrējas pie ieplūdes vietas.

Pārmērīga ūdens daudzuma un pārāk straujas ūdens plūsmas pazīmes ir atšķirīgas (42. attēls). Audzēšanas iekārtās un baseinos novērotie ūdens mutuļi ir pārmērīgi straujas ūdens plūsmas visraksturīgākā pazīme. Otra nepārprotama pazīme ir zivju cīnīšanās pret straumi un vājāko vai slimo zivju nespēja noturēties pret straumi.

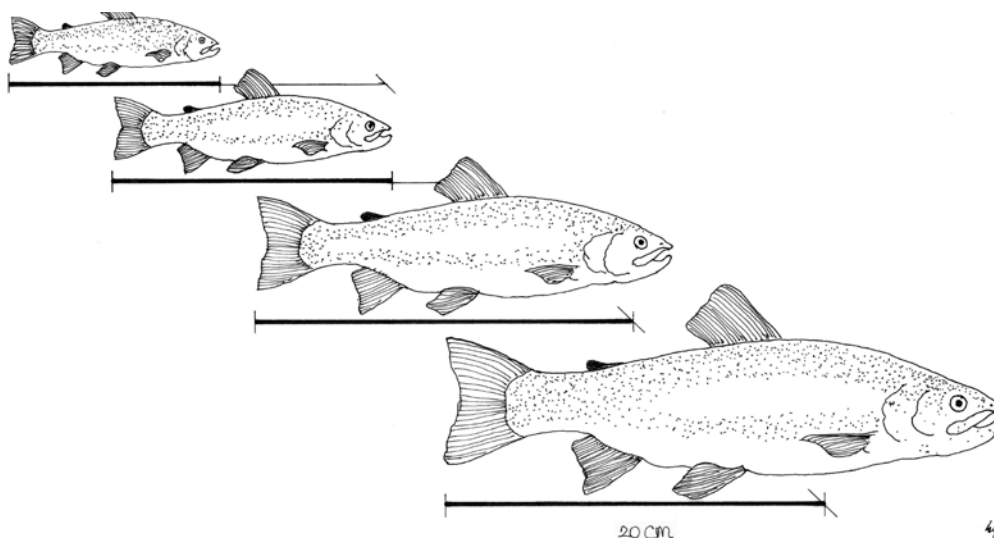
42. ATTĒLS
Spēcīgas ūdens plūsmas ietekme uz zivju izkārtojumu



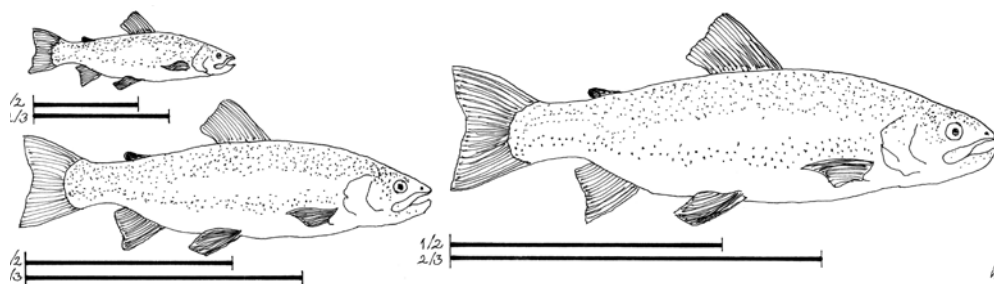
I. Kāpuru audzēšanas tvertnēs zivis izkārtosies gar sienām, tālāk no ieplūdes vietas. II. Apaļplūsmas audzēšanas baseinos (kur ūdens griežas virpulī), zivis koncentrēšies baseina vidū, nevis vienmērīgi izkārtosies pa visu baseinu. III. Lielos taisnas caurtes baseinos un audzēšanas dīķos, zivis arī centīsies atrast patvērumu pie baseina sienām.

Ūdens plūsmas ātrumam tvertnēs un baseinos jābūt proporcionālam audzēto zivju izmēriem (43. attēls; Hoitsy, 2002).

43. ATTĒLS
Ūdens plūsma un zivju izmēri



I. Ūdens plūsmas ātrums sekundē nedrīkst pārsniegt audzētās zivs kopgarumu. Tomēr maksimālais ūdens ātrums nedrīkst būt lielāks par 20 cm/sek. (12 m/min.) pat, ja zivis ir garākas par 20 cm.



II. Optimālais ūdens kustības ātrums ir 2 – 3 cm/sek. (1,2 – 1,8 m/min.) mazākām zivīm un 4 – 10 cm/sek. (2,4 – 6 m/min.) lielākām zivīm. Tomēr faktiskais ūdens kustības ātrums sekundē nedrīkst būt ātrāks par vienu pusi līdz trim ceturtdaļām no audzētās zivs garuma.

9.4. BAROŠANA

Barošana ir visdārgākā pozīcija foreļu produkcijas ražošanā.

Agrāk foreles baroja ar atkritumzivīm un kautuvju blakusproduktiem, iekšām un atkritumiem. Pastāv plaši izplatīts uzskats, ka 5. tabulā uzskaitīto spēkbarību izmantošana ir diezgan neērta, turklāt stipri piesārņo baseinus/dīkus, kā arī apkārtējo vidi.

Nākamais periods foreļu audzēšanas nozarē saistījās ar dažādu augsta proteīna* satura barību formulēšanu un izmantošanu. Šādu barību sagremojamības koeficients (BK)* svārstījās starp 2 un 3.

5. TABULA

Tradicionālās foreļu barības

Kāpuriem		100 – 250 g smagu zivju izaudzēšanai	
Barības tips	Sagremojamības koeficients	Barības tips un proteīna saturs (%)	Sagremojamības koeficients
<i>Daphnia sp.</i>	6 – 7	Cūku plaušas (18 %)	7.9
Hironomīdas	4.2	Atkritumzivis (16 – 21 %)	4.6 – 4.9
<i>Tubifex sp.</i>	4.1	Malta cāļu masa (15 – 18 %)	6.2 – 6.7
Liellopu liesa	5.6 – 9.8	Liellopu liesa (18 – 21%)	5 – 5.1
Cūku aknas (vārītas)	7.9	Cūku aknas (17 – 19 %)	6.5 – 6.8
Vārītas asinis	6.2 – 9.8	Vārītas asinis (16 – 21%)	5.2 – 9.8

Avots: Hoitsy (2002).

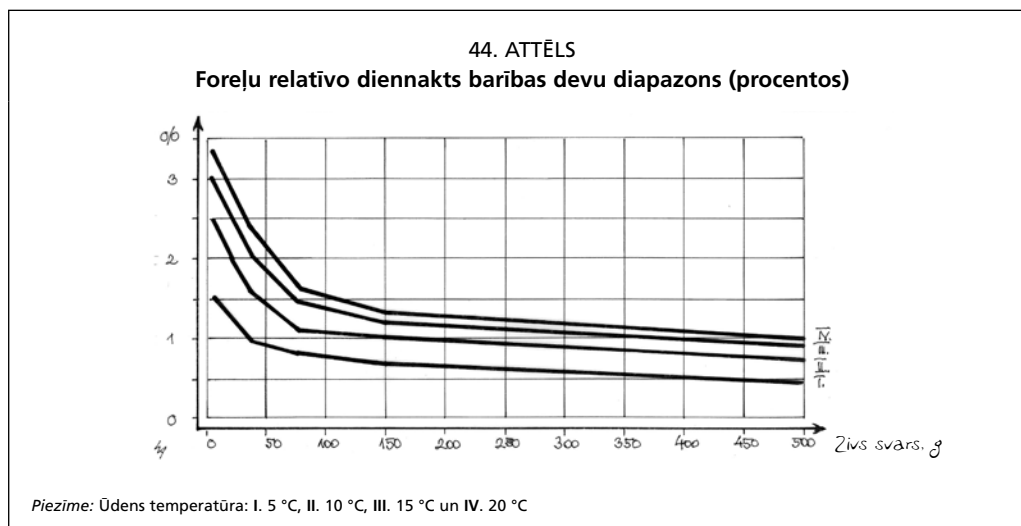
Modernā foreļu audzēšanas industrijā tradicionālās barības tiek pilnībā aizstātas ar augsti efektīvām granulētām sausajām barībām (BK 0,6 – 1,1).

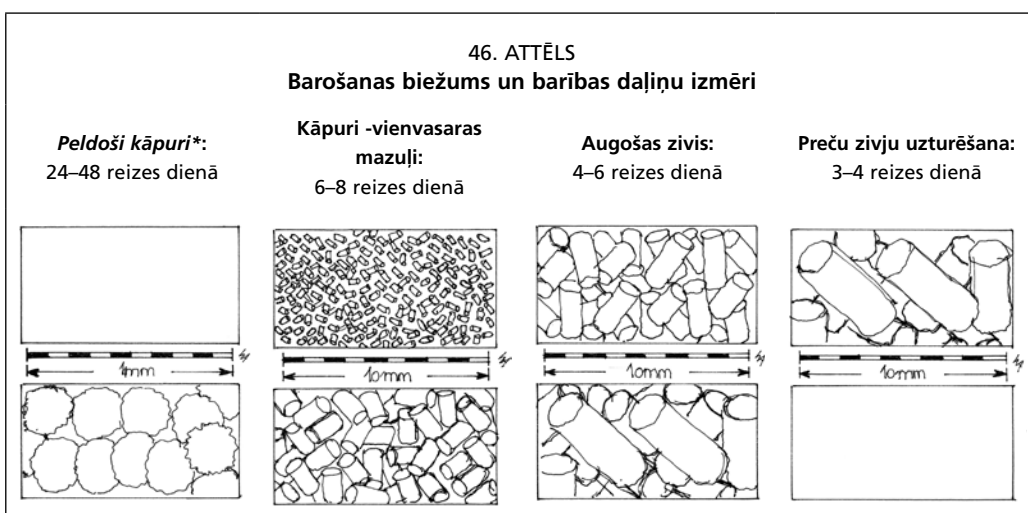
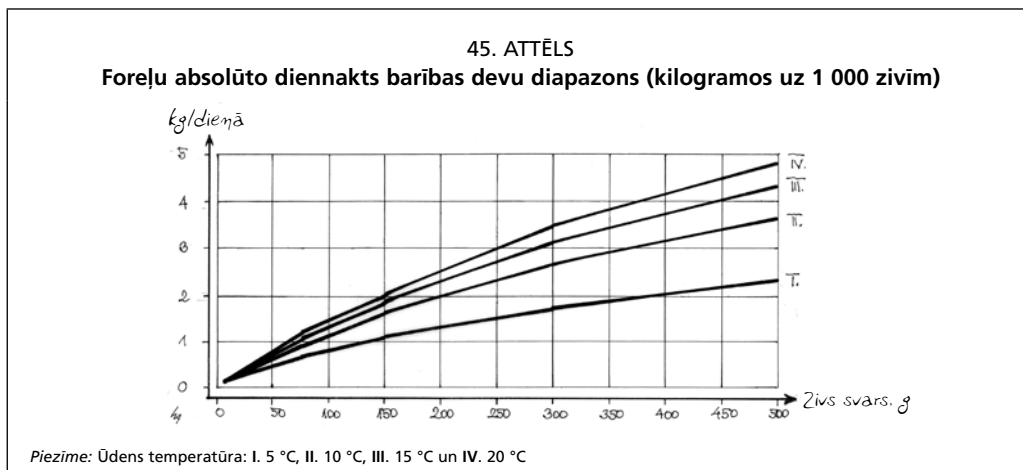
Ir publikācijas, kas aizstāv mājās gatavotas barības izmantošanu, bet tas ir saprātīgi tikai izņēmuma gadījumos. Mājās gatavota barība varētu būt labs risinājums tur, kur komerciāla barība ir grūti pieejama. Tomēr tad mājās gatavotās barības sastāvdaļām jābūt pastāvīgi pieejamām nepieciešamajā daudzumā un kvalitātē turpat tuvākajā apkārtnē un par konkurētspējīgām cenām. Šajā gadījumā jāizvēlas kāda no daudzajām gatavajām barības receptēm un jāgatavo.

Tomēr plaša pieredze liecina, ka tirdzniecībā pieejamu barību pirkšana bieži vien ir vienīgais saprātīgais un rentablais risinājums. Novērtējot tirdzniecībā pieejamas barības, sagaidāmais BK un ar to saistītā cena ir tās iezīmes, kuras jāizvērtē, veicot pirkumu un izmantojot barību. Katrā ziņā barības cena ir apgriezti proporcionāla tās BK – jo zemāks tās sagremojamības koeficients, jo augstāka barības cena. Tomēr ar ekonomiskiem aprēķiniem var pierādīt, ka barība ar zemāku cenu, bet augstāku BK īstenībā izmaksās dārgāk kā dārga barība ar izcili zemu barības sagremojamības rādītāju. Šī iemesla dēļ daudzi audzētāji izvēlas iegādāties augstas kvalitātes dārgas barības pirmo vecuma grupu audzēšanai, kad tiek izmantots neliels daudzums barības, toties zivis vēl ir ļoti jūtīgas.

Parasti tirdzniecības tīklā pieejamo barību ražotāji nosaka savai barībai ieteicamās diennakts devas. Ja tā tas nav, tad ieteikumus diennakts devu noteikšanai var atrast 44. un 45. attēlā.

Diennakts barības devas jāizbaro 2 – 24 vienādās porcijās. Jaunākas zivis vienmēr ir jābaro biežāk kā vecākas (46. attēls). Barošanas biežums jāpalielina arī atbilstoši ūdens temperatūrai. Attiecībā uz barības daļiņām, tām jābūt pietiekami sīkām, lai zivis varētu tās ērti sakāmt un norīt.





9.4.1. Barošanas un barības praktiskie aspekti

Metodes barošanai ar rokām

Divas plaši pielietotas metodes ir barošana ar rokām un mehānizētā barošana. No šīm abām ieteicamā metode ir barošana ar rokām.

Zivīm ēstgribas zudums ir viens no visredzamākajiem daudzu un dažādu problēmu simptomiem. Tās, starp citu, norāda uz nepietiekamu skābekļa saturu ūdenī vai progresējošu zivju slimību. Tāpēc regulāra ikdienas barošana ir lielisks veids, kā novērot zivis, atklāt problēmas un diagnosticēt slimības.

Lai nodrošinātu precīzu un viendabīgu barības porciju sadali, jāizmanto kalibrētās karotes un rokas liekšķeres, kā parādīts 47. attēlā.

Mehāniskās un automātiskās barotavas

Mehāniskās barotavas ir barotavas, kas izsniiedz barību atkarībā no zivju apetītes. Tā kā varavīksnes foreles ir ļoti rijīgas zivis, tad šī tipa barotavas varētu veicināt zivju nevajadzīgu pārbarošanu, ja vien porciju padeve netiek kontrolēta.

Mehānizēto un automatizēto barību priekšrocība ir tā, ka tiek ietaupīts darbspēks. Visizplatītākās mehānizētās un automatizētās barotavas ir barotavas „pēc pieprasījuma”, kuras izmanto zivīm svarā no 50 g, kā arī ar pulksteņa mehānismu aprīkoti barošanas konveijeri (48. attēls).

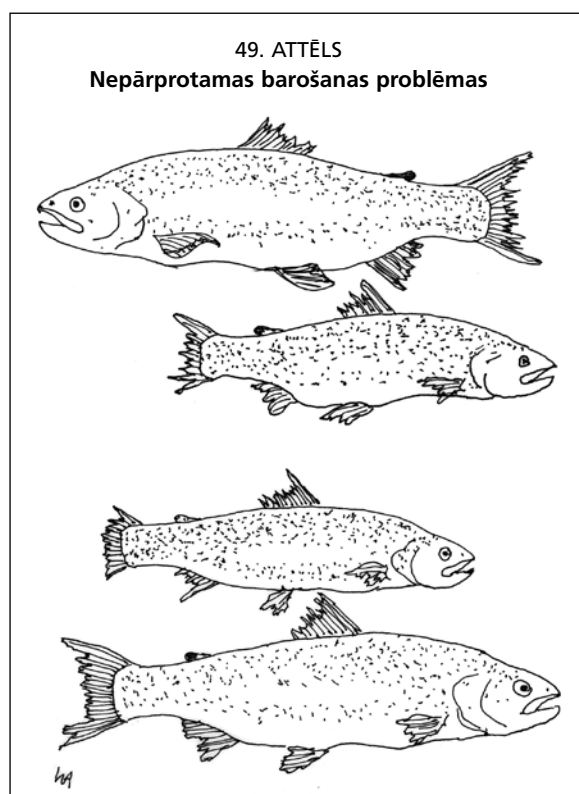
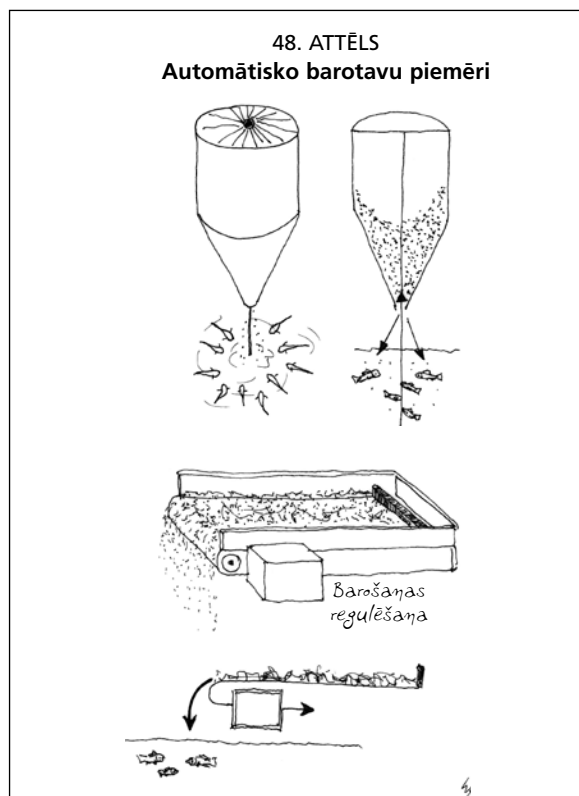
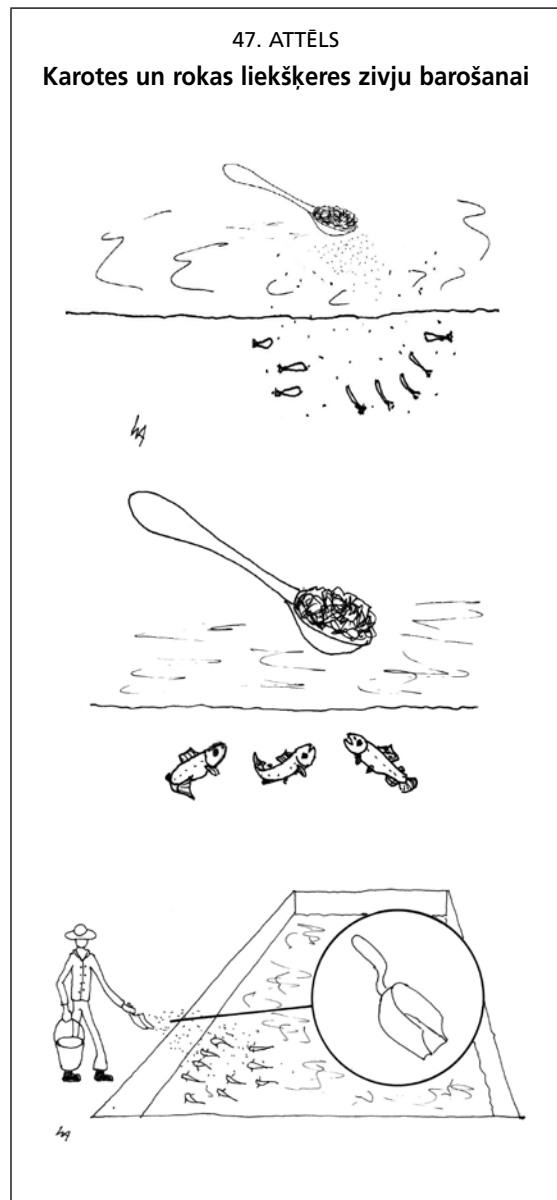
Barošanās problēmu pazīmes

Acīmredzamas barošanās problēmu pazīmes ir pieaugošas atšķirības zivju izmēros, augoša agresivitāte un kanibālisms (49. attēls). Barības trūkuma izpausme ir sakostas/traumētas zivis un mirušas zivis.

Zivju barības uzglabāšana

Iegādātās sausās barības kvalitāti var saglabāt vienīgi gadījumā, ja barību atbilstoši uzglabā. Šim nolūkam jāizmanto sausas uzglabāšanas telpas vai mazākiem daudzumiem – sausi barības apcirkņi.

Uzglabāšanas laikā barība jāaizsargā no grauzējiem (žurkām, pelēm, utt.), kā arī kukaiņiem (50. attēls).



9.5. ZIVJU VESELĪBA

9.5.1. Profilakse

Visefektīvākais un ekonomiskākais veids, kā izvairīties no zivju veselības problēmām, ir profilakse. Tas nozīmē, ka visi ražošanas apstākļi jāizveido pareizi un jāuztur kārtībā. Tie ietver ūdens kvantitatīvo un kvalitatīvo parametru uzturēšanu, atbilstošu barošanu un saudzīgu apiešanos. Profilakse attiecas arī uz iekārtu, audzēšanas ierīču un konstrukciju tīrību, dezinfekciju un turēšanu sausas laikā, kad tās netiek lietotas (1. ierāmējums).

1. IERĀMĒJUMS

Bieži lietoti tīrīšanas un dezinfekcijas līdzekļi

Rupjo/virtuves sāli izmanto mazuļu audzēšanas ierīču tīrīšanai. Pēc mirušo zivju izvākšanas un fekāliju izfiltrēšanas audzēšanas iekārtas un baseini ir jāiztīra ar sāli. To dara, pielīpušos netīrumus norīvējot ar sāli.

Formalīnu izmanto baseinu un ūdens cauruļu dezinfekcijai pirms un pēc lietošanas. Apmēram 1 % formalīna šķīdumu izmanto iekārtas un audzēšanas ierīču mazgāšanai. Vairāk koncentrētu šķīdumu (apmēram 2 – 3 procenti) izmanto ūdens piegādes cauruļu dezinfekcijai. Dezinfekciju veic starp diviem ražošanas cikliem laikā, kad sistēmā nav zivju. Ūdens caurules piepilda ar formalīna šķīdumu, kas tur jāatstāj uz aptuveni 15 – 30 minūtēm. Pēc tam šķīdumu no sistēmas izlaiž un sistēmu rūpīgi mazgā ar tīru ūdeni tik ilgi, kamēr vairs nav jūtamas formalīna pēdas (smaka).

Kaļķi izmanto ārpus telpām - betona baseinu un zemes dīķu dezinfekcijai pēc tam, kad zivis nozvejotas un tilpnes iztukšotas. Mērķa sasniegšanai nepieciešams vienmērīgi izklāt apmēram 0,25 kg/m² dzēsto kaļķu vai 0,03 – 0,05 kg/m² hlorkaļķu. Ja dīķa augšnes pH ir augstāks par 8, tad nedzēsto kaļķu lietošana nav ieteicama. To vietā izmantojiet hlorkaļķus.

Mājsaimniecībā lietojamās **veļas pulverus un šķidrumus** arī plaši izmanto foreļu audzētavās aprīkojuma, audzēšanas iekārtu un baseinu tīrīšanai.

9.5.2. Varavīksnes foreļu slimību pazīmes un tipi

Jo intensīvāka foreļu ražošana, jo vairāk audzētās zivis tiek pakļautas dažāda veida *stresam**, kas palielina iespējas kļūt par upuri bīstamiem patogēniem (vīrusiem, baktērijām, sēnītēm vai parazītiem) un saslimt ar vides vai barības izraisītām slimībām. Tādēļ ir svarīgi vērot zivju uzvedību. Visredzamākās slimības pazīmes ir neparasta/nenormāla uzvedība, piemēram, ēstgribas zudums, pulcēšanās baseinā pie ūdens ieplūdes caurules atveres, gaisa kampšana pie ūdens virsmas, zigzagveida peldēšana, virpuļošana riņķī vai dreifēšana pa ūdens virsmu ar nedabiskām kustībām vai trīcēšana.

Ja zivis apskata tuvāk, tad visparastākie slimības simptomi ir gaismu neatstarojošas, blāvas acis, ievainojumi, čūlas, nobrāztas zvīņas, asiņaini vai bāli plankumi uz ķermeņa, kā arī vai nu par daudz, vai par maz gļotu uz ķermeņa virsmas.

Zivju audzētāji var sastapties ar daudz un dažādām slimībām, kas atbilst minētajām pazīmēm un simptomiem. Lai identificētu un izārstētu šīs slimības, tās ir sagrupētas pēc to izraisītājiem un cēloņiem. Tāpēc pastāv vīrusu, bakteriālās, sēnīšu, parazītu, vides un barības izraisītās slimības. Visbiežāk sastopamās slimības ir apkopotas 9. pielikumā. Veselības problēmu gadījumā ļoti ieteicams konsultēties ar speciālistu.

9.6. RAŽOŠANAS RĀDĪTĀJU REĢISTRĒŠANA

Ražošanas rādītāju reģistrēšanai jāklūst par ikdienā veicamu pienākumu. Visu svarīgo informāciju var uzskaitīt, veltot darbam ar dokumentiem dažas minūtes dienā.

Šo informāciju veido zivju krājumu sākuma un beigu rādītāji (skaits, individuālie izmēri un kopējais zivju svars), detalizēta mirstības uzskaitē, nopirktais un izmantotais dažādu barību daudzums un citi materiāli, kas izmantoti attiecīgajā ražošanas periodā.

Zivju audzētājiem ir ieteicams izmantot dažādus reģistrācijas žurnālu formātus ienākošajiem un izejošajiem materiāliem, kā arī saimniecībā izmantoto materiālu uzskaitēi.

Eksistē vairāki ērti uzskaites žurnāli un reģistri. Daudzās CAE un KVĀ valstīs atsevišķi ražošanas dati ir obligāti jāuzskaita un jāpaziņo augstākstāvošām/atbildīgajām iestādēm, toties citu datu uzskaitē ir tikai ieteicama. Ja šāda oficiāla uzskaitē netiek pieprasīta, tad ieteicamie formāti ir:

- saimniecības reģistrs;
- zivju krājumu un mirstības reģistrs;
- barošanas reģistrs;
- noliktavas reģistrs un
- ikmēneša ražošanas bilance.

Saimniecības reģistrs ir līdzīgs kases grāmatai, kurā tiek uzskaitīti ienākošie (ikri acu stadijā, neapaugloti ikri, barības, ķīmiskie līdzekļi, zāles un ražošanas materiāli) un izejošie materiāli (51. attēls).

Šī reģistra izmantošana dod audzētājiem iespēju sekot līdzi fiziskajiem un finansiālajiem ražošanas datiem savas saimniecības limenī un analizēt tos.

Zivju krājumu un mirstības reģistrs atvieglo ikdienas uzskaiti un sekošanu līdz zivju krājumu izmaiņām (52. attēls). Katrai dienai jāiedala atsevišķa aile, izņemot, ja attiecīgajā dienā nekas nenotiek. Reģistrā ir kopsavilkumam paredzētie stabiņi, kuros tiek apkopoti pa dienām iegūtie skaitļi. Šāds reģistrs palīdz arī izveidot mēneša ražošanas bilanci.

Barošanas reģistrs ir paredzēts, lai uzskaitītu un sekotu līdzi barības izmantošanai (53. attēls). Šāds reģistrs palīdz arī izveidot mēneša ražošanas bilanci. Dažādu vecuma grupu varavīksnes foreles saņem dažāda tipa barību. Tādēļ katra tipa barības ikdienā izmantotie daudzumi jāindeksē vai jāreģistrē katru dienu atsevišķā ailītē.

Noliktavas reģistrs ir ieteicams, lai uzskaitītu ražošanas materiālu izlietojumu (54. attēls). Tas ir jo īpaši derīgs, ja „novērojumu” stabiņā ieraksta baseinu/diķu ID numurus, (kur tādus izmanto). Tas dod iespēju izstrādāt lietderīgus kop-savilkumus un analīzes.

Ikmēneša ražošanas bilance ir tabula, kurā apkopoti ikmēneša zivju ražošanas rezultāti (55. attēls). Bilancei var būt dažādi formāti. Viena versija, ko izmanto *Hoitsy (2002)*, ir tabula, kas satur skaitļus par zivju pārvietošanu pašā audzētavā (starp audzēšanas baseiniem un/vai dīķiem). Ailēs ar virsrakstu „Ielaišana”, tiek uzskaitīti materiāli, kas tiek atvesti no citurienes vai arī no saimniecības inkubatora un mazuļu audzēšanas cehiem pašā audzētavā. Ailes ar virsrakstu „Šķirošana” izmanto, lai uzskaitītu zivju iekšējo, šķirošanas rezultātā

51. ATTĒLS					
Vienkāršs saimniecības registers					
Datums	Produkts	Daudz.	No vai līdz	Daudzums	
				ienāk.	izej.
Kopā					

[illegible]

10. Investīciju un ražošanas galvenie ekonomiskie aprēķini

Investīciju ekonomiskie aprēķini tiek veikti gan pirms foreļu audzēšanas ražotnes vai foreļu audzētavas ierīkošanas (plānošanas fāze), gan pēc tās. Plānošanas fāzē un pie investīciju novērtēšanas parasti jāveic šādi aprēķini:

- Kopējās investīciju izmaksas: tās tiek savilkta kopā no P10.9. tabulā uzskaitītajiem izmaksu posteņiem. Analīzē jāņem vērā gan kopējās izmaksas, gan dažādu investīcijas posteņu izmaksu savstarpējās proporcijas.
- Iekšējās atdeves koeficients (IRR): tas ir finanšu vai ekonomiskais rādītājs neto peļņai, ko var sagaidīt no attiecīgā projekta vai uzņēmuma. To izsaka procentos. Finanšu analīzē IRR ir jāsalīdzina ar tirgū dominējošām procentu likmēm (*Leopold, 1978*).
- Neto tagadnes vērtība (NPV): diskontēti katra gada ienākumi un izmaksas šajā brīdī (*Leopold, 1978*). Šī vērtība tiek aprēķināta 10 gadu periodam, piemērojot dotajā brīdī aktuālo banku procentu likmi.
- Atmaksāšanās periods: šis indikators norāda nepieciešamo laiku (gados), lai investētie līdzekļi atmaksātos.

Ražošanas ekonomiskie aprēķini tiek veikti, lai saņemtu precīzu informāciju par zivju ražošanas ekonomiskajiem rezultātiem. Ražošanas izmaksas tiek aprēķinātas gan pirms ražošanas uzsākšanas (plānošanas fāzē), gan pēc tās. Šie aprēķini ir:

- Kopējās ražošanas izmaksas aptver plašu posteņu loku, kas uzskaitīti P10.9. tabulā. Analizējot jāpārbauda gan dažādu posteņu izmaksas, gan šo izmaksu proporcijas.
- Cenu vienai produkcijas vienībai nosaka, lai izveidotu rentablu uzņēmumu. Plānošanas fāzes laikā jāaprēķina gan *bezzaudējumu punkts**, gan cena vienai produkcijas vienībai.
- Bruto ieņēmumi izsaka kopējo tirgū realizētās produkcijas vērtību.
- Peļņa ir no ražošanas gūtais finanšu labums. Izšķir bruto un tīro peļņu. Nodokļi tiek aprēķināti no bruto peļņas. Tātad tīrā peļņa ir peļņa, kas paliek pāri pēc nodokļu nomaksas.

11. Foreļu audzētāju savstarpējā sadarbība

Foreļu audzētāju savstarpējā sadarbība var būt gan gadījuma rakstura, gan regulāra, gan neformāla, gan arī formāla. Tomēr jebkuras sadarbības formas mērķis ir kopēja labuma gūšana. Ja sadarbība nav vērsta uz kopēju labumu un nav izdevīga visiem sadarbības partneriem, tad tā noteikti būs neveiksmīga.

Sadarbības izgāšanās var izraisīt smagu, akūtu spriedzi sadarbības partneru starpā, tāpēc sadarbības labā ir neaizstājama pareizu, objektīvu un bezaizspriedumainu mērķu izvirzīšana un fizisko un finansiālo apstākļu noteikšana. Tas ir it sevišķi svarīgi maza apjoma foreļu audzētājiem, kas ir tajā pašā vai kaimiņu pašvaldībās.

Iepriekš minēto iemeslu dēļ, pirms saistību uzņemšanās ir svarīgi rūpīgi apdomāt turpmākās sadarbības iemeslus, mērķus un gūstamos labumus. Tāpat ir svarīgi nākotnes sadarbībai noteikt vienkāršus un caurskatāmus noteikumus un nosacījumus. Vienīgi, ja sasniedzamie mērķi un nosacījumi būs skaidri, bet gūstamie labumi acīmredzami visiem partneriem, sadarbība būs ilgstoša. Citādi tā radīs tikai neapmierinātību un spriedzi partneru starpā.

Visbiežākie sadarbības veidi neliela mēroga foreļu audzētāju starpā varētu būt kopīgs iepirkums, kopīga pārstrāde un kopīga tirdzniecība.

- Kopīgu sadarbību iepirkumos var veidot, lai saņemtu darbības izvēšanas⁵, juridiskos un veterināros pakalpojumus, bet tā var koncentrēties arī tikai uz kopīgu krājumu, kā iekārtu un ražošanas materiālu (zivju ikru, barības, zāļu, utt.) iegādi. Sadarbībai iepirkumu jomā ir divas galvenās priekšrocības. Pirmkārt izmaksas par dažādiem pakalpojumiem, kas vienai zivju audzētavai varētu būt pārāk augstas, tagad tiek sadalītas uz vairākām audzētavām. Tas ievērojami samazinās maksu par pakalpojumiem uz vienu saimniecību. Otrkārt, sadarbībai iepirkumu jomā ir labāka izejas pozīcija diskusijās un pārrunās par cenām, kā arī preču un pakalpojumu piegādi. Šāda veida kooperācija ir ļoti vienkārša, un to var praktizēt gan laiku pa laikam, gan arī pastāvīgi.
- Kooperācija pārstrādes jomā specializējas produkcijas pārdošanas palielināšanā, kā arī zivju pievienotās vērtības palielināšanā ar primārās un sekundārās pārstrādes palīdzību. Visvienkāršākais zivju pārstrādes veids ir veselu vai izķidātu zivju vai to fileju atdzesēšana un dziļā sasaldēšana. Sekundārās pārstrādes prakse visbiežāk ietver žāvēšanu, sāļšanu, kūpināšanu, sagatavošanu mērcē/garšvielās vai rīvmaizē. Pārstrādes jauda ir atkarīga no pieprasījuma tirgū, kur nozīmīgu lomu spēlē tādi faktori kā nacionālā vai reģionālā gaume un priekšstati. Sadarbība pārstrādes uzņēmuma kopīgā apsaimniekošanā var nodrošināt elastīgākas produkcijas piegādes tirgū. It īpaši ieteicams apsvērt šādas kooperācijas formas izveidi, ja foreļu audzētavu individuālās ražošanas jaudas attaisno kopīgas investīcijas. Ir svarīgi apzināties, ka šāda pārstrādes rūpnīca ir kooperatīvs uzņēmums, kam nepieciešama ne vien rūpīga plānošana un sagatavošanās, bet arī caurskatāma, profesionāla ikdienas pārvaldība.
- Kopīga sadarbība tirdzniecības jomā ir vērsta uz labu, stabilu pozīciju nodrošināšanu tirgū. Tas ir sevišķi svarīgi gadījumos, kad zivju audzētavas atrodas tālu no tirgiem. Šādai sadarbībai nepieciešami specializēti transporta līdzekļi dzīvu un/vai pārstrādātu zivju pārvadāšanai, kā arī uzņēmuma pārvaldes profesionāļi. Bez sadarbības investīcijas un transporta ekspluatācijas izmaksas katrai atsevišķai saimniecībai var būt pārāk augstas. Sadarbība tirdzniecības jomā var nodrošināt

⁵ Darbības izvēšanas pakalpojumi koncentrējas uz saimniecību un uzņēmējdarbības tehnisko un finansiālo vadību.

arī labākas pozīcijas sarunu vešanā, lai vienotos par cenām ar vairumtirgotājiem un mazumtirgotājiem. Ja tiek kopīgi nomāts vai pirktas zivju stends vai veikals, tad mazumtirdzniecības peļņa arī paliek sadarbības partneru rokās.

Daudzās valstīs visā pasaulē atpūtas zveja ir ļoti populāra un pašvaldībām ienes milzīgus ienākumus. Tas jo sevišķi attiecas uz foreļu sporta makšķerēšanu. Licencētā makšķerēšana, kur tiek pārdotas vēl diķi un citās piemērotās ūdenskrātuvēs esošas zivis ("ielaid un izvelc" zveja) ir lielisks ienākumu radīšanas paņēmieni. Šī iemesla dēļ sporta makšķerēšanas tūrisma radīšana un uzturēšana ir ļoti ienesīgs saražoto zivju tirdzniecības veids. Turklāt tas var radīt papildus ienākumus arī no tuvējo restorānu un viesnīcu pakalpojumiem un no suvenīru tirdzniecības.

Papildus oficiālai un neoficiālai sadarbībai foreļu audzētāju starpā iepirkumu, pārstrādes un tirdzniecības jomā, audzētāji var arī apvienoties, lai izveidotu organizācijas, kas pārstāvētu viņu intereses vietējā, reģionālā, nacionālā un starptautiskā līmenī. Šādas organizācijas ir dažādi foreļu audzētāju klubi, asociācijas un federācijas. Visā pasaulē pastāv vairāki tūkstoši šādu audzētāju organizāciju. Tām ir ļoti līdzīgi mērķi un aktivitātes, kas uzskaitītas 2. ierāmējumā.

Foreļu audzētājus pārstāvošas vietējās, reģionālās, nacionālās un starptautiskās organizācijas ir īpaši labi attīstītas Austrālijā, Austrijā, Kanādā, Dānijā, Vācijā, Apvienotajā Karalistē un Amerikas Savienotajās Valstīs. Šīs organizācijas un to pieredze vairāku gadu desmitu garumā var kalpot par piemēru un praktisku ideju un iniciatīvu avotu to biedru pārstāvniecības, koordinācijas un savstarpēju interešu atbalsta jomā.

2. IERĀMĒJUMS

Foreļu audzētāju organizāciju bieži deklarētie mērķi un aktivitātes

- Nodrošināt kopīga viedokļa paušanu.
- Darboties organizācijas biedru vārdā.
- Veidot sasaisti ar valsts un nevalstiskajām organizācijām.
- Aizstāvēt, nodrošināt un veicināt vispārēju, komerciālu un specifisku interešu aizstāvību, ieskaitot stabilu un izdevīgu cenu nodrošināšanu.
- Nodrošināt atbalstu vadības, juridiskajā un veterinārajā jomā.
- Veicināt un atbalstīt tehniskās, marketinga un ar nozari saistītās informācijas plūsmu.
- Veicināt ekonomiski izdevīgu un videi draudzīgu ražošanas praksi.
- Atbalstīt produkcijas izsekojamību un marķēšanu.

Atsauces

- Aquaculture Development and Coordination Programme (ADCP).** 1984. *Inland aquaculture engineering. Lectures presented at the ADCP Inter-regional Training Course in Aquaculture Engineering, Budapest, 6 June–3 September 1983.* ADCP/REP/84/21. Rome, UNDP/FAO. 591 pp. (also available at www.fao.org/docrep/X5744E/x5744e00.HTM).
- Baldwin, N.S.** 1957. Food consumption and growth of brook trout at different temperatures. *Transactions of the American Fisheries Society*, 86: 323–328.
- Berka, R.** 1986. *The transport of live fish – a review.* EIFAC Technical Paper No. 48. Rome, FAO. 52 pp.
- Bregnballe, J.** 2010. *A guide to recirculation aquaculture, an introduction to the new environmentally friendly and highly productive closed fish farming systems.* Copenhagen, Eurofish. 62 pp.
- Coche, A.G.** 1985. *Simple methods for aquaculture. Soil and freshwater fish culture.* FAO Train. Ser., (6). Issued also in French, ref. K288, in Spanish, ref. K253.1, and in Arabic. Rome, FAO. 174 pp.
- Coche, A.G.** 1988. *Simple methods for aquaculture. Topography. Topographical tools for freshwater fish culture.* FAO Train. Ser., (16/1). Rome, FAO. 330 pp.
- Coche, A.G.** 1989. *Simple methods for aquaculture. Topography. Making topographical surveys for freshwater fish culture.* FAO Train. Ser., (16/2). Rome, FAO. 262 pp.
- Coche, A.G., Muir, J.F. & Laughlin, T.** 1995. *Pond construction for freshwater fish culture. Building earthen ponds.* FAO Train. Ser., (20/1). Rome, FAO. 355 pp.
- Dévai, I. & Dévai, G.** 1980. *A víz fizikai és kémia tulajdonságai.* Egyetemi szakmérnöki jegyzet. Debrecen, Hungary. 74 pp.
- Edwards, D.** 1989. *Training course in coldwater fisheries, Iran.* Terminal Statement. Culture, Technical Cooperation Programme. Lectures delivered at Kalerdasht Salmonid Hatchery, Iran, 18 January–3 March 1988 (available at www.fao.org/docrep/field/003/AC096E/AC096E00.htm).
- Edwards, D.** 1990. *Fish culture and project administrative issues.* A report prepared for the project Fisheries Development in Qinghai Province. FI:DP/CPR/88/077, Field Document 7 (available at www.fao.org/docrep/field/003/U2514E/U2514E00.htm#ch7.1.2).
- FISHSTAT.** 2009. www.fao.org/fishery/statistics/en
- Froese, R. & Pauly, D., eds.** 2009. FishBase (available at www.fishbase.org).
- Guralnik, D.B., ed.** 1968. *Webster's new world dictionary of the American language.* The World Publishing Company.
- Hoitsy, G.** 2002. *A Pisztráng tenyésztése és horgászata.* 152 oldal.
- Huet, M.** 1970. *Textbook of fish culture, breeding and cultivation of fish.* Surrey, UK, Fishing News (Books) Ltd. 436 pp.
- Illés, I., Kelemen, L. & Öllös, G.** 1983. *Ipari vízgazdálkodás.* Budapest, Vízügyi Dokumentációs és Továbbképzési Intézet (VÍDOK). 845 pp.
- Klontz, G.W.** 1991. *Manual for rainbow trout production on the family-owned farm* (available at aqua.ucdavis.edu/DatabaseRoot/pdf/TROUTMAN.PDF).
- Leopold, M., comp.** 1978. *Glossary of inland fishery terms.* EIFAC Occasional Paper No. 12. Rome, FAO. 126 pp.
- Mills, A.** 2001. *Handling and processing rainbow trout.* Torrey Advisory Notes No. 74. FAO in partnership with Support Unit for International Fisheries and Aquatic Research, SIFAR.

- Molony, B.** 2001. *Environmental requirements and tolerances of rainbow trout (Oncorhynchus mykiss) and brown trout (Salmo trutta) with special reference to Western Australia: a review*. Fisheries Research Report No. 130. Perth, Australia, Fisheries Research Division.
- Montgomery, W.L. & Bernstein, Y.** 2008. *Rainbow trout (Oncorhynchus mykiss): a technical conservation assessment*. Rocky Mountain Region, Species Conservation Project. USDA Forest Service.
- Pálhidy, A.** 1997. *Víz-és szennyvíztisztítás*. Budapest, Műszaki Könyvkiadó Kft. 223 pp.
- Piggott, S.K.** 2007. Options of effluent treatment. *Hatchery International*, January/February 2007.
- Sharp, D.W.A.** 1990. *The Penguin dictionary of chemistry*. Penguin Books.
- Thain, M. & Hickman, M.** 1980. *The Penguin dictionary of biology*. Penguin Books.
- Welcomme, R.L.** 1988. *International introductions of inland aquatic species*. FAO Fisheries Technical Paper No. 294. Rome, FAO. 318 pp.
- Woynarovich, A. & Woynarovich, E.** 1998. *Reproducción artificial de las especies colossoma y piaractus. Una guía detallada para la producción de alevinos de gamitana, paco y craña*. Lima, Fondo Nacional de Desarrollo Pesquero. 67 pp.

Skaidrojošā vārdnīca

Aerācija	Ūdens aerācija ļauj palielināt zivju skaitu audzēšanas ūdens tilpuma vienībā. Skābekļa saturu ūdenī, kas ir limitējošs faktors, var palielināt ar mehāniskajiem maisītājiem, kā lāpstiņriteņa aeratori, vai ar skābekļa ežektoriem, difuzoriem vai pūtējiem. Aerācija ir plaši izplatīta metode zivju diķu un baseinu produkcijas kapacitātes palielināšanai. Aerācija nodrošina arī papildus efektu kā gāzu, piemēram, skābekļa dioksīda (CO ₂) un amonjaka (NH ₃), „izspiešanu” no ūdens
Aklimatizācija	Process, kas iestājas, kad transportēšanas ūdens temperatūra tiek pakāpeniski izlīdzināta ar ūdens temperatūru, kurā atvestās zivis tiks turētas. Kad transportēšanas ūdens temperatūra ir tāda pati kā ielaišanas ūdenim, zivis var ielaist bez turpmākas aklimatizācijas. Temperatūras šoks var būt sevišķi bīstams jaunajām zivīm. Tādēļ dažu grādu starpības gadījumā pielāgošanās process var ilgt 30 līdz 40 minūtes. Pieradināšana pie temperatūras ir praktisks termins, kā Savienotajās Valstīs apzīmē aklimatizāciju.
Anadromās zivis.	Zivis, kas dzīvo jūrā un dodas nārstot uz augšu pa upi. Zivis, kas dodas nārstot no upes uz jūru, ir katadromās zivis.
Apaugļots ikrs	Ikrus, kurā atrodas augošs zivs embrijs.
Ataksija	Traucējumi, kas izpaužas kā daļēja vai pilnīga nespēja koordinēt ķermeņa kustības (<i>Guralnik, 1968</i>).
Atmaksāšanās punkts	Punkts, kurā izmaksas un finanšu ieguvumi ir vienādi. Šajā punktā ražošana vairs nenes zaudējumus un kļūst rentabla vai otrādi. Citiem vārdiem sakot, atmaksāšanās punkts iestājas brīdī, kad saražotās zivis nenes ne peļņu, ne zaudējumus. Zem šī punkta, zivkopība nes zaudējumus, bet virs tā – peļņu.
Attīstības fāžu ilgums	Zivīm ir atkarīgs ne tikai no sugas, bet arī no ūdens temperatūras, kurā tās dzīvo, kā arī no to uzņemtās barības (savvaļas zivīm) vai komerciālās barības (zivju audzētavā) kvalitātes un kvantitātes.
Audzēšana baseinos	Viena no visplašāk izmantotajām metodēm intensīvā zivju audzēšanā. Baseini, neskatoties uz to izmēriem un materiālu (zemes, betona, stikla šķiedras utt.), ir piemēroti zivju turēšanai, ja ūdens kvalitāte ir laba (bagātīgs izšķīdušā skābekļa daudzums un ūdens nav piesārņots ar vielmaiņas produktiem). Ūdens kvalitāte baseinos var tikt uzturēta, nodrošinot ūdens apmaiņu un gaisa vai skābekļa piekļuvi. Baseinus var aprīkot ar caurtekošu ūdeni, vai ūdeni var daļēji vai pilnībā recirkulēt pēc tā mehāniskās un bioloģiskās filtrācijas. Baseinos audzētām zivīm jānodrošina bioloģiski pilnvērtīga barība. Baseinu produkciju jāizsaka zivju daudzumā, kas saražots uz tilpuma vienību (zivju skaits uz kubikmetru vai zivju kilogrami uz kubikmetru).
Audzēšanas iekārtas	Dažādi pārvietajumi inkubācijas un audzēšanas rāmīši, pudeles, siles un baseini, kas izgatavoti no visdažādākajiem materiāliem, kā dēļiem, plastmasas, stikla šķiedras , polipropilēna, PVC un brezenta .
Auksto ūdeņu zivis	Zivju ķermeņa temperatūra ir atkarīga no ūdens temperatūras, kurā tās dzīvo, jo zivis ir poikilotermi dzīvnieki. Ir auksto ūdeņu zivis (piemēram, forele) un silto ūdeņu zivis (piemēram, tilapija, Āfrikas sams). Tās nespēj dzīvot temperatūrā ārpus sava specifiskā ūdens temperatūras diapazona. Ir arī sugas (piem., karpas, kas var dzīvot abos minētos temperatūras diapazonos.

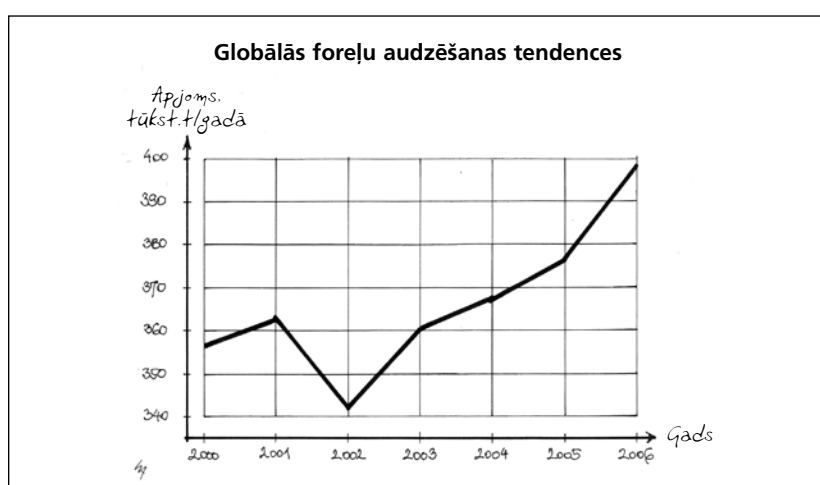
Ārējā barošanās	Šis termins nozīmē, ka tiek uzņemta dabiska vai mākslīga barība no apkārtējās vides. Ārējā barošanās uzsākas, kad zivju kāpuri/mazuļi ir patērējuši dzeltenuma maisiņu.
Barības sagremojamības koeficients (BK) vai barības izmantošanas ātrums vai barības konversijas efektivitāte (FCE)	Barības daudzums, ar kuru var iegūt 1 kg dzīvu zivju. Attiecīgi, BK vai FCE ir ļoti nozīmīgs barošanas efektivitātes rādītājs.
Biofiltrs	Skatīt definīciju „ ūdens bioloģiskais filtrs ”
Breznis	Superizturīgs un ūdensnecaurļaidīgs audums. Sākotnēji tas bija darvots audekls, bet mūsdienās audeklu impregnē ar plastikāta materiāliem vai arī izgatavo no ūdensizturīgas mākslīgās šķiedras.
BSP	Abreviatūra terminam „ bioloģiskais skābekļa patēriņš ” [Biological Oxygen Demand]. Tas ir skābekļa daudzums (mg/l), kuru patērē baktērijas ūdenī esošo organisko vielu sadalīšanas procesā. Lai atvieglotu salīdzināšanu, perioda ilgums, kurā notiek šis process, ir standartizēts un norādīts kā apakšraksta indekss, piemēram, BSP ₅ nozīmē BSP piecās dienās.
Caurļaidība	Augsnes caurļaidība norāda, cik ātri tai cauri izplūst ūdens. Caurļaidīgas augsnes laiž cauri ūdeni, bet necaurļaidīgas nelaiz.
Dabiska barība	Kopējs nosaukums barības līdzekļiem, ko zivis var atrast un patērēt dabiskajos ūdeņos. Parasti dabiskā barība vai nu aug, vai iekrīt/dreifē ūdenī. Gadījumā ar lašveidīgajām zivīm, tās medī arī tādu dabisko barību, kas pieskaras ūdens virsmai, vai lido zemu virs tās. Sausā mušiņmaksķerēšana balstās uz šo foreļu barošanās paradumu.
Dīķi	Lielas, bet seklas zemē izraktas konstrukcijas, kuras parasti izveido zivju audzēšanai. Zivju audzēšanas dīķos tehnoloģijas balstās uz mēslošanu ar kūstmēsliem/mākslīgajiem mēsliem un/vai papildus piebarošanu. Foreļu audzēšanai tiek ierīkoti un izmantoti nelieli garenplūsmas dīķi, ko sauc arī par dāņu dīķiem.
DO	Abreviatūra terminam “ izšķīdušais skābeklis ”, kas nodrošina zivju elpošanu. Skābekļa molekulas simbols ir O ₂ .
Dzeltenuma maisiņa mazuļi – kāpuri, kas nebarojas	Nosaukums, ar ko apzīmē jau izšķīlušos zivju kāpurus, kuriem joprojām ir piesaistīts dzeltenuma maisiņš. Ārējā barošanās nenotiek, jo attīstošies kāpuri barojas iekšēji no dzeltenuma maisiņa
Dzeltenuma maisiņš	Maisiņš, kas piestiprināts attīstībā esošām embrijam un zivju kāpuram, līdz tas uzpeld, ieelpo gaisu un uzsāk ārējo barošanos. Līdz brīdim, kad jaunās zivis ir gatavas uzsākt baroties no apkārtējās vides, dzeltenuma maisiņš ir pilnībā patērēts.
Dzimta	Viena no galvenajām taksonomiskajām kategorijām, kas atrodas zem kārtas un virs ģints .
Dzīvotne	Organisma vai kopienas dzīves vieta, ko raksturo tās fiziskās vai biotiskās īpašības.
Eksoftalmija	Nenormāla acu ābolu izspiešanās (<i>Guralnik, 1968</i>).
Embrijs	Zivs embrijs attīstās apauglota ikra iekšienē.
Epitēlijs	Šūnu audi, kas pārklāj virsmas, veido dziedzerus un izklāj lielāko daļu ķermeņa dobumu. Tas sastāv no viena vai vairākiem šūnu slāņiem, kas savienoti ar nelielu daudzumu starpšūnu materiāla (<i>Guralnik, 1968</i>).

Forele

Foreles, ko audzē visā pasaulē, pieder pie trim lašu dzimtas zivju ģintīm - *Salmo*, *Oncorhynchus* un *Salvelinus*, kā Adrijas lasis (*Salmo obtusirostris*), taimiņš (*Salmo trutta*), plakangalvas forele (*Salmo platycephalus*), foreles *Salmo trutta marmoratus*, kā arī citiem lašveidīgajiem: *Salmo letnica*, *Salmo ischchan*, *Salmo trutta aralensis*, *Salmo trutta oxianus*, *Oncorhynchus apache*, *Oncorhynchus clarki*, *Oncorhynchus gilae*, *Oncorhynchus aguabonita*, varavīksnes forele (*Oncorhynchus mykiss*), foreles *Oncorhynchus chrysogaster*, *Oncorhynchus iwame*, *Salvelinus fontinalis timagamiensis*, avota palija (*Salvelinus fontinalis*), foreles *Salvelinus confluentus*, *Salvelinus malma* un **Kanādas palija** (*Salvelinus namaycush*).

Foreļu produkcija pasaulē

No lašveidīgajām zivīm foreles ir visplašāk akvakultūrā audzētās sugas. To kopējā ikgadējā produkcija, kas attēlota pievienotajā grafikā, uzrāda stabilu pieaugumu (FISHSTAT, 2009).

**Garenplūsmas baseini**

Taisnstūra betona vai zemē ierīkotas konstrukcijas, kuru garums 5 – 10 reizes pārsniedz to platumu. Garenplūsmas baseinos nepārtraukta ūdens plūsma nodrošina veiksmīgu audzēšanu pie lieliem zivju blīvumiem

Ģints (daudzskaitli: ģintis)

Viena no galvenajām taksonomiskām kategorijām, kas atrodas zem dzimtas un virs sugas. Sugas zinātniskā (vai latīņu) nosaukuma pirmā daļa attiecas uz ģinti nosaukumu, kas vienmēr tiek rakstīts ar lielo sākuma burtu.

Hemorāģija

Liela asins daudzuma izplūšana no pārplisusī asinsvada, smaga asiņošana (Guralnik, 1968).

Hibernācija/ziemošana

Process, kurā poikilotermu organismu ķermeņa temperatūra pazeminās, un to **vielmaiņa** samazinās līdz minimumam. Forelēm šis minimums ir apmēram 2 °C.

Ikri acu stadijā

Zivju embriju attīstības stadija, kurā var labi redzēt embriju acis. Acs attīstība sākas inkubācijas perioda otrajā pusē. Šajā stadijā ikrus var droši transportēt pat no vienas valsts vai kontinenta uz otru.

Ikru acu stadijā pārvadāšana kastē

Ikrus acu stadijā pārvadā slēgtās kastēs vai paplātēs ar ledu. Šajā gadījumā transporta laikā ikri atrodas hibernācijas stāvoklī. Lеду novieto uz transportēšanas kastes augstākās paplātes. No tās kūstošais ledus nodrošina pastāvīgu vēsu temperatūru, kā arī ikriem nepieciešamo mitrināšanu. No ledus gabaliņiem pīlošais ūdens caur perforācijas caurumiņiem paplātēs sakrājas kastes apakšā.

Introdukcija

Varavīksnes foreles introdukcija ir padarījusi to par akvakultūrā visplašāk audzēto zivju sugu. Tā ir introducēta visos kontinentos (Welcomme, 1988).

Izplūdes ūdens	Ūdens, kas izplūst no zivju dīkiem un baseiniem. Tas ir kopējs apzīmējums šķidrajiem atkritumiem un notekūdeņiem, kas nokļūst dabā no zivju audzētavās.
Jons	Atoms vai atomu grupa, kas ir pievienojis vai zaudējis vienu vai vairākus elektronus, tādējādi kļūstot par pozitīva vai negatīva lādiņa nesēju (<i>Sharp, 1990</i>).
Kaitīgas gāzes	Tādas gāzes kā oglekļa dioksīds (CO ₂) un amonjaks (NH ₃) rodas zivju un citu organismu elpošanas un metabolisko procesu rezultātā. Šīs gāzes, kas tiek izdalītas ūdenī caur zivju žaunām, viegli var uzkrāties audzēšanas vai transportēšanas tvertņu ūdenī.
Kaitīgas cietas vielas	Zivju audzēšanas baseina ūdens satur neapēstu, pūstošu barību un fekālijas. Tās ir kaitīgas, jo piesārņo ūdeni, kurā tiek turētas vai pārvadātas zivis. Fekāliju bakteriālā sadalīšanās patērē skābekli, turklāt tās gaitā var tikt izdalītas kaitīgas gāzes. Kaitīgo gāzu daudzumu mēra mērvienībās BSP un ĶSP . Pārmērīgs suspendētas augsnes daudzums (pirmkārt, māla koloīdi) arī var būt zivīm kaitīgi.
Kanādas palija	Kanādas palija ir <i>Salvelinus namaycush</i> sugas vārds Ziemeļamerikā, kur tā ir endēma zivs. To nedrīkst sajaukt ar strauta foreles pasugu (<i>Salmo trutta lacustris</i>), kas dzīvo ezeros, ir Eiropā endēma zivs, un tiek plaši dēvēta par Eiropas ezera foreli.
Katadromās zivis	Skatīt definīciju „ anadromās zivis ”.
Karcinoma	Ikviens no vairāku veidu ļaundabīgajiem audzējiem, kas ir veidots no epitēlija šūnām (<i>Guralnik, 1968</i>).
Kāpuri, kas barojas	Skatīt definīciju „ peldoši mazuļi ”.
Kāpuri, kas nebarojas	Skatīt definīciju „ dzeltenuma maisiņa mazuļi ”.
Koncentrēts šķīdums	Zivju ārstēšanai ieteicamais ķīmiskā līdzekļa daudzums, kas vispirms jāizšķīdina nelielā tvertnē (spainī vai bļodā), pirms to izšķīdina plānotajā koncentrācijā kādā lielākā tvertnē vai audzēšanas baseinā. Tā ir metode, ko pielieto, lai nodrošinātu attiecīgā ķīmiskā līdzekļa atbilstošas koncentrācijas šķīduma iegūšanu un šo līdzekļu vienmērīgu izšķīšanu.
Konsistence	Augsnes īpašība, kas norāda, cik piemērota ir attiecīgā augsne dambja izbūvei. Jo blīvāka augsne, jo labāk tā kalpo zivju dīķa dambja izbūvei.
Konstrukcijas	Dažādi baseini, dīķi, kanāli un slūžas, kas tiek izbūvēti no betona vai zemes.
Ķīmiskas vielas	Bīstamas indes akvakultūrā bieži tiek izmantotas kā zāles. Tādēļ ir svarīgi uzglabāt šīs ķīmiskās vielas bērniem nepieejamās vietās. Kaut arī ūdenī, kur tiek audzētas zivis, šīs vielas ir sastopamas ārkārtīgi niecīgā koncentrācijā, ir svarīgi uzsvērt, ka tās var būt ļoti kaitīgas cilvēkiem un citiem dzīvniekiem, gadījumā, ja tie nonāktu kontaktā ar šīm vielām vai uzņemtu tās iekšķīgi.
ĶSP	Abreviatūra terminam „ ķīmiskais skābekļa patēriņš ”. Tas ir indikators, kas parāda skābekļa patēriņu ķīmiskajā procesā, ar kura palīdzību ūdenī var oksidēt visas organiskās un neorganiskās vielas
Lasis	Plaši audzētie laši pieder pie divām ģintīm - <i>Oncorhynchus</i> un <i>Salmo</i> . Tie ir lasis <i>Oncorhynchus masou</i> , kuprlasis (<i>Oncorhynchus gorbuscha</i>), ketlasis (<i>Oncorhynchus keta</i>), sudrablasis (<i>Oncorhynchus kisutch</i>), lasis <i>Oncorhynchus masou masou</i> , Aļaskas sarkanais lasis (<i>Oncorhynchus nerka</i>), lasis <i>Oncorhynchus tshawytscha</i> , Melnās jūras lasis (<i>Salmo labrax</i>) un Atlantijas lasis (<i>Salmo salar</i>).
Līnija	Auga vai dzīvnieka atšķirīga varietāte vai šķirne.

Metabolisms/vielmaiņa	Dzīvības uzturēšanai nepieciešamo bioloģisko un bioķīmisko procesu kopums, kas notiek dzīvajos organismos. Organismi uzņem un pārstrādā zināmus materiālus, lai tādējādi uzņemto enerģiju iztērētu savu funkciju uzturēšanai un zināmu materiālu deponēšanai dažādās ķermeņa vietās. Metabolisma noslēdzošā fāze ir izmantoto materiālu izvadīšana no organisma. (<i>Thain un Hickman, 1980</i>).
Mazuļi, kas peld	Skatīt definīciju „ peldoši mazuļi ”.
Mušīņmakšķerēšana	Skatīt definīciju „ dabiska barība ”.
Pannas zivis (pannas izmēra zivis)	Skatīt definīciju „ preču zivis ”.
Līnija	Auga vai dzīvnieka atšķirīga varietāte vai šķirne.
Peldoši mazuļi vai kāpuri, kas barojas	Termins, kas apzīmē tādu attīstības stadiju, kur jaunās zivis ieelpo atmosfēras gaisu, kā arī sāk peldēt horizontāli un uzsāk barošanos no apkārtējās vides.
Petehija	Sīks asinsizplūduma plankums uz ādas, gļotādas, utt. (<i>Guralnik, 1968</i>).
pH vai H⁺ jonu koncentrācija	Ūdens molekulas dabā sadalās H ⁺ un OH ⁻ jonus saskaņā ar formulu: H ₂ O ↔ H ⁺ un OH ⁻ . pH ir H ⁺ jonu koncentrācijas negatīvais logaritms. Ar šo rādītāju tiek izteikta ūdeņraža jonu (H ⁺) koncentrācija ūdenī. Viens litrs tīra ūdens satur 0,0000007 g H ⁺ . Lai izvairītos no darbībām ar ārkārtīgi maziem skaitļiem, H ⁺ jonu koncentrācijas noteikšanai tiek izmantota logaritmiskā skala. Šī koncentrācija tiek izteikta uz pH skalas no 1 līdz 14 (<i>Dévai and Dévai, 1980</i>).
Pieradināšana pie temperatūras	Skatīt definīciju „ aklimatizācija ”
Poikilotermi dzīvnieki (t.i., tādi kā zivis vai rāpuļi)	Parasti ar to apzīmē aukstasiņu dzīvniekus; precīzāk, tādus, kuru temperatūra mainās atbilstoši apkārtējās vides temperatūrai.
Populācija, kas sastāv vienīgi no mātītēm	Populācijas, kurās tiek audzētas vienīgi mātītes, ko iegūst, sapārojot hermafrodītu vaislas zivis. Varavīksnes foreļu mātītes aug ātrāk nekā tēviņi. Vēl viena priekšrocība populācijai, kas sastāv vienīgi no mātītēm, ir tāda, ka no audzētavas izbēgušajām zivīm būs mazāka iespēja savvaļā sekmīgi vairoties. Tāpēc tiek audzēti un tirgoti vienīgi sieviešu dzimuma pēcnācēji, kas iegūti no tēviem - hermafrodītiem un normālām mātēm.
Posmtārpi	<i>Annelida</i> tipa posmtārpi, pie kuriem pieder arī sliekas un dēles.
Preču zivis vai pannas zivis (pannas izmēra zivis) vai porciju zivis	Termins, kas attiecas uz dažādu izmēru zivīm, kuras pārdod patēriņam cilvēku pārtikā. Attiecībā uz forelēm, izmēru diapazons dažādās valstīs ir atšķirīgs. Tas var būt tikai 115 g, bet var sasniegt arī 340 – 450 g. Tomēr visparastākais preču zivju izmērs svārstās starp 200 g un 300 g.
Proteīni	Augu un dzīvnieku organisma primārās organiskās sastāvdaļas. Tikai augi un atsevišķas baktērijas ir spējīgas pašas saražot savus proteīnus no neorganiskajām vielām. Dzīvniekiem nepieciešams uzņemt proteīnus no citiem dzīviem organismiem, lai varētu saražot sava organisma proteīnus. Daudziem lauksaimniecības dzīvniekiem nepieciešami specifiski dzīvnieku vai pat zivju izcelsmes proteīni. Ir dzīvnieki, kam nepieciešams neliels proteīna barības devās (15 – 20 procenti), tomēr ir arī tādi, kam barībā nepieciešams augsts dzīvnieku/zivju izcelsmes proteīna līmenis (35 – 65 procenti). Foreles kā plēsīgās zivis pieder šai pēdējai dzīvnieku grupai. Ir ļoti svarīgi uzsvērt, ka jaunāko vecuma grupu forelēm barībā nepieciešams vairāk proteīna (45 – 65 procenti) kā vecākām forelēm.

Ražošanas jaudas	Foreļu audzētavā gūtos rezultātus var dubultot, audzējot gan rudens, gan pavasara mazuļus, jo vienas un tās pašas audzēšanas ierīces var lietot divas reizes gadā. Šajā gadījumā var dubultot ne tikai kāpuru ieguvu, bet arī vienas pavasara mazuļu ražošanu. Pavasara un rudens mazuļu audzēšana ir iespējama, jo eksistē dažas varavīksnes foreļu līnijas , kas nārsto rudenī, kamēr citas nārsto pavasarī.
SI	Abreviatūra Starptautiskajai mērvienību sistēmai. Šīs mērvienības ir svars (masa), garums, laukums, tilpums, jauda, temperatūra, laiks, utt., kas uzskaitītas P10.1. tabulā.
Simbols ♀	Starptautisks simbols sievišķo organismu dzimuma apzīmēšanai.
Simbols ♂	Starptautisks simbols vīrišķo organismu dzimuma apzīmēšanai.
SL	Abreviatūra terminam „zivs standarta garums”, kas ir garums no vistālākā galvas izvirzījuma līdz astes spuras pamatnei.
Stress	Termins ar vairākām definīcijām. Visatbilstošākā no tām raksturo organisma reakciju uz nelabvēlīgu vidi. Saskaņā ar to, stress ir traucējošu vides faktoru kopums, kas izraisa dzīvam organismam cerebrālu un fizikālu spriedzi un saspringtību. Slikta ūdens kvalitāte, rupja apiešanās, zema/slikta barības kvalitāte, patogēnu klātbūtne un citi faktori, kā troksnis un vibrācijas, ir visnozīmīgākie zivju stresa faktori.
Taisnstūra sedimentācijas tvertnes virsmas uztveres ātrums	(Q/A) var aprēķināt ar vienādojumu $Q = L \times W \times V_s$ vai $Q = A \times V_s$, kur Q ir ūdens plūsma (litri sekundē, kubikmetri minūtē vai kubikmetri stundā), kurai jāizplūst caur sedimentācijas tvertni, L ir sedimentācijas tvertnes garums, W ir platums, A ir sedimentācijas tvertnes virsmas laukums, un V_s norāda daļiņu, kuras jāizvāc no ūdens, grimšanas ātrumu (<i>Pálhidy, 1997</i>). Projektējot taisnstūra sedimentācijas tvertni, ir svarīgi, lai ūdens plūst vienmērīgi (bez virpuļiem) cauri baseinam laika periodā, kas ir vienlīdzīgs ar laika periodu, kas nepieciešams, lai daļiņas nosētos. Tas nodrošina, ka peldošās daļiņas saglabāsies/nosēdīsies tvertnē. Šī iemesla dēļ sedimentācijas tvertnes šķēsgriezumam (augstums reizināts ar platumu; $H \times W$) jānodrošina cauri plūstošā ūdens nepieciešamais vienmērīgais un lēnais plūdums (V_w), kas ir vienlīdzīgs ar to daļiņu nosēšanās ātrumu (V_s), kuras paredzēts izskalot no sistēmas (<i>Illés, Kelemen and Öllös, 1983; Pálhidy, 1997</i>).
Taksonomija	Teorija un prakse dzīvo organismu klasifikācijai un apzīmēšanai.
Temperatūras šoks	Šoks, ko izraisa pēkšņas vai straujas ūdens temperatūras izmaiņas.
Tips	Taksonomiska kategorija, kas atrodas virs klases un zem valsts.
Tīra skābekļa ievade	Tīra skābekļa ievade audzējamā ūdenī ir dārga metode, ko izmanto superintensīvās zivju audzētavās, kur foreļu kopējais svars uz tilpumsvaru ir ļoti liels – 50 – 100 kg zivju uz 1 kubikmetru.
TL	Apzīmējums zivs kopējam garumam. Šis mērījums ietver arī astes spuru.
Ūdens apmaiņas ātrums	Ūdens apmaiņas ātrums ir biežums, kādā ūdens tiek pilnībā apmainīts audzēšanas ierīcē. Saskaņā ar P10.3 tabulā attēloto, to var izteikt uz diennakti vai stundā bāzes.
Ūdens bioloģiskais filtrs jeb biofiltrs	Ierīce, kurā baktērijas oksidē amonjaku – N. Šādus filtrus izmanto intensīvajās, rūpnieciskā tipa zivju audzēšanas sistēmās, lai ar nitrifikācijas baktēriju palīdzību attīrītu no amonjaka recirkulācijā izmantojamo ūdeni. Ūdens bioloģisko filtru papildīšanai var izmantot materiālus ar lielu virsmas/apjoma proporciju, kas nepieciešams baktēriju populācijas uzturēšanai. Šādi materiāli var būt smiltis, akmeņi, tīkli, plastmasas bumbiņas, plāksnītes, utt.

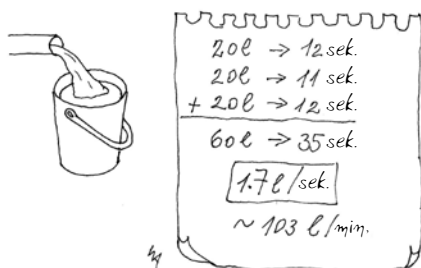
Ūdens filtrs	Skatīt definīciju „ūdens bioloģiskais filtrs”.
Vaislas zivis	Rūpīgi audzēti un atlasīti, dzimumbriedumu sasnieguši tēviņu un mātīšu kārtas īpatņi, kas paredzēti pavairošanai. Augstas kvalitātes un labas kvalitātes pēcnācējus var sagaidīt vienīgi no profesionāli izveidotiem un apsaimniekotiem vaislas zivju ganāmpulkiem.
Vienvasaras zivju mazulis	Zivju audzēšanā plaši izmantots termins. Tas attiecas uz zivju mazuļiem, kas ir aptuveni 7 - 15 cm gari (10 - 35 g).
Virsmas uztveres ātrums	Norāda litros sekundē, kubikmetros minūtē vai kubikmetros stundā izteikto ūdens daudzumu (Q), ar kādu var noslogot katru sedimentācijas tvertnes kvadrātmtru.
Virszemes ūdeņi	Strauti, upes, kanāli, ezeri, rezervuāri un dīķi ir virszemes ūdeņi, jo tie ir pakļauti laika apstākļu ietekmei , un to ūdens temperatūra svārstās gan pa dienām, gan pa sezonām
Zāles/ārstniecības līdzekļi	Skatīt definīciju “ ķīmiskas vielas ”
3. stadijas zivju kāpuri (mazuļi)	Termins, kas apzīmē zivs attīstības stadiju, kura uzsākas, kad jaunā zivs pirmoreiz ieelpo gaisu un beidzas, kad nepieaugušas zivs attīstības stadija jau ir gandrīz beigusies. Līdz šīs stadijas beigām visi orgāni, ieskaitot reproduktīvos orgānus (sēkliniekus un olnīcas), kas ļauj atšķirt jauno zivju dzimumu, ir attīstījušies. Varavīksnes foreles 3. stadijas kāpura (mazuļa) izmērs ir apmēram 3 – 7.5 cm un 0.5 – 5 g.

1. Pielikums

ŪDENS PLŪSMAS MĒRĪŠANA UN APRĒĶINĀŠANA

Bieži nepieciešams izmērīt ūdens plūsmu, kas ieplūst pa caurulēm, vai plūst pa ūdenstecēm, kanāliem vai garenplūsmas baseiniem. Precīziem mērījumiem nepieciešams hronometrs vai vismaz pulkstenis ar mehānisku vai digitālu ciparnīcu.

P1.1. ATTĒLS



No caurules izplūstošā ūdens plūsmas mērīšana un aprēķināšana

Kad ūdens ieplūst pa cauruli, vieglākais veids kā nomērit un aprēķināt ieplūstošā ūdens daudzumu ir nolikt zem ūdens caurules atveres 10–20 litru spaini un izmērīt, cik sekundēs tas piepildās.

Precizitātes dēļ atkārtojiet to 2 – 3 reizes.

Pēc tam litros izteiktais izmēritais ūdens daudzums jādala ar laiku, kurā piepildījās spainis (sekundēs). Iegūtais skaitlis būs ūdens daudzums, kas vienā sekundē ietek spainī (litri/sec).

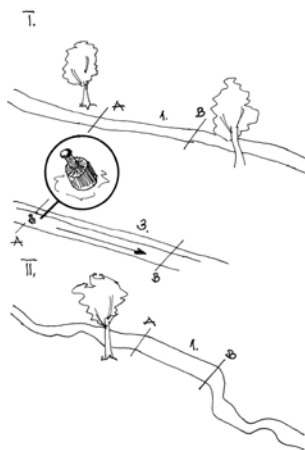
Ja vēlaties aprēķināt ūdens daudzumu, kas ietek spainī vienā minūtē, stundā vai dienā, jums iegūtais rezultāts attiecīgi jāpāreizinā. Skatīt arī P10.2. tabulu

P1.2. ATTĒLS

Ūdens plūsmas mērīšana un aprēķināšana kanālos, garenplūsmas baseinos un ūdenstecēs.

I. ūdens plūsmas mērīšana un aprēķināšana regulāras formas kanālos vai garenplūsmas baseinos ir vienkārša, jo to šķersgriezumi ir vienādi. Tāpēc vērtības ir iespējams nolasīt un aprēķināt bez aplēsēm.

II. Ūdens plūsmas mērīšana ūdenstecē ar neregulārām formām prasa veikt tās šķersgriezuma aplēses tādā vietā, kur ūdensteces krasti ir paralēli. Lai aprēķinātu laukumu, nolasītās vērtības jāsakārto ūdensteces iezīmētajā formā.



Aprēķinu soli

- * Ūdens ātrums: m/sec.
- Attālums laikā
- * Ūdens daudzums (Q): l/sec.
- Šķersgriezums pareizināts ar ūdens ātrumu
- * Šķersgriezums: $H \times W (m^2)$
- Augstums pareizināts ar platumu

$H = 0.4 m$ $W = 0.6 m$
 Šķersgriezums $0.24 m^2$
 $A \rightarrow B$ 18 m Ātrums
 3 min. 30 sek.
 3 min. 25 sek.
 3 min. 50 sek.
 Vidējais: 3 min. 35 sek.
 215 sek.
 $18 m / 215 sek. = 0.08 m/sec.$
 $0.08 m/sec \times 0.24 m^2 = 0.0192 m^3/sec$
 19.2 l/sec.

Aprēķinu soli ir šādi:

1. Nosakiet mērāmā posma garumu.
2. Izmēriet šķersgriezuma dimensijas un aprēķiniet tā laukumu. Tas ir platuma (W) reizinājums ar dziļumu (D).
3. Izmēriet ūdens ātrumu ar kādu mazu objektu, kas peld no punkta A līdz punktam B. Ar 2 – 3 atkārtojumiem iespējams aprēķināt peldošā objekta vidējo ātrumu.

Šķersgriezumu (kvadrātmetros) sareizinot ar peldošā objekta vidējo ātrumu (metros sekundē) iegūsiat ūdens daudzumu (tilpumu kubikmetros), kas aiztek mērāmajā laika posmā. Šo daudzumu izdalot ar izmērīto laiku, iegūsiat, cik daudz ūdens aiztek vienā sekundē. Lai aprēķinātu ilgākus laika periodus, izmantojiet P10.2. tabulā dotās vērtības.

2. pielikums

BARĪBAS MĒRĀMO TRAUKU KALIBRĀCIJA

Kaut gan dažādu svaru izmantošana ir nozīmīga ražošanas materiālu, kā, piemēram, barības iesvēršanai, ikdienas darba gaita prasa rast ātrus risinājumus. Tāpēc jāizmanto dažādi iemēršanas trauki. Šādu rīku izmantošana balstās uz koncepciju, ka dažādus barības veidus (vai jebkādu citus materiālus) var ātri un precīzi iemērīt pēc tilpuma ar iepriekš kalibrētu mērāmo trauku.

Mērāmos traukus piegādā atsevišķas barības ražošanas kompānijas. Tomēr zivju audzētāji var izmantot un kalibrēt arī paši savus mērāmos traukus. Šādi trauki ir spaiņi, bļodas, tases vai pat konservu kārbas.

P2.1. ATTĒLS

Mērāmo trauku kalibrācijas soļi

Vispirms, atkarībā no dažādu barības tipu apjomiem, jāizvēlas piemēroti trauki. Šim nolūkam ideāli kalpo dažādi virtuves mērāmie trauki. Izvēlēties traukus, kuros ietilpst vesela izmantotās barības tilpuma vienība, tātad: I. 10 g kāpuru barības; II. 100 g kāpuru barības; attiecīgi tilpumi lielāku mazuļu barībai III. 0,5 kg, 1 kg un 5 kg barības. Ja šāda trauka nav, tad jākalibrē jauns trauks.

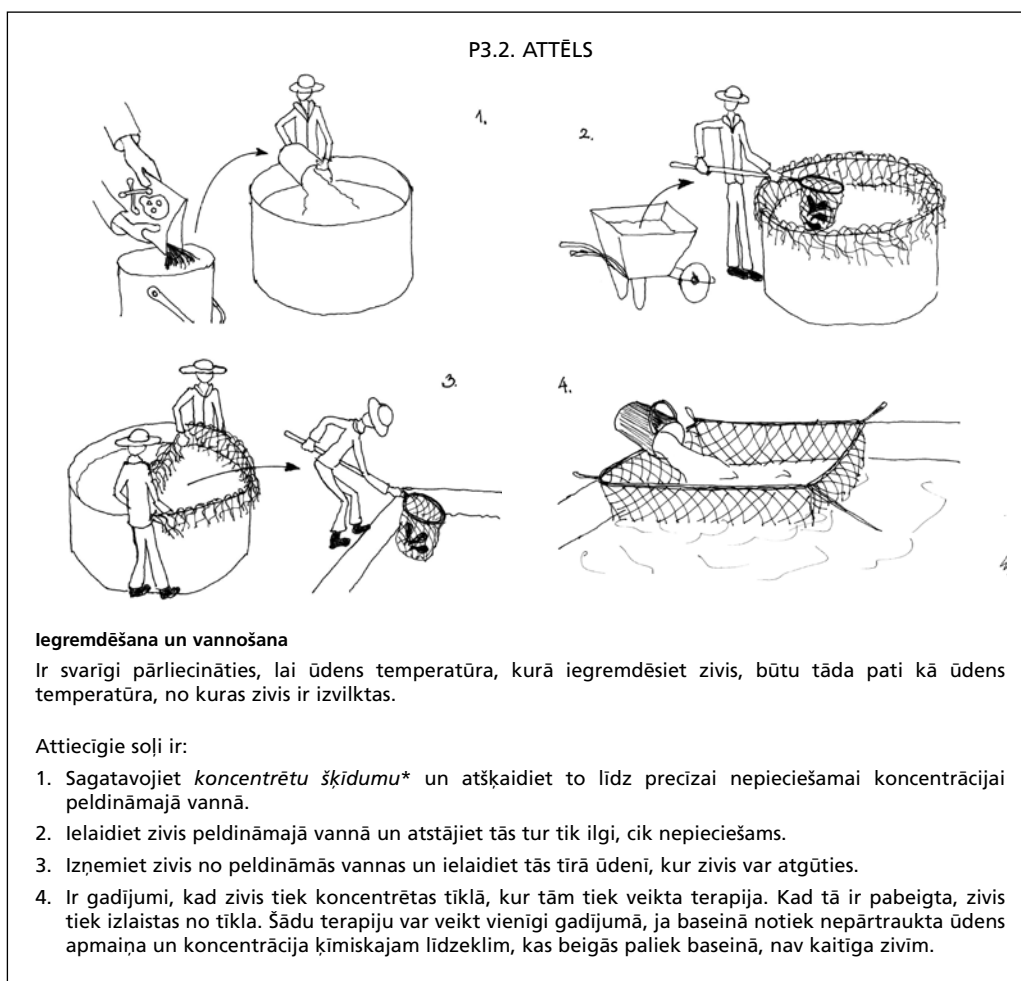
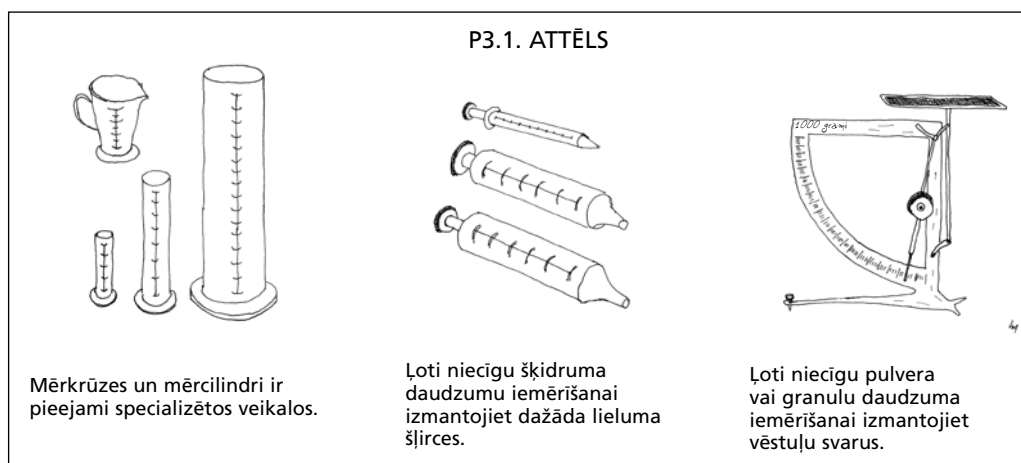
Kalibrācijas soļi ir:

1. Nosveriet ielānoto nepieciešamo barības daudzumu.
2. Ievietojiet to traukā.
3. Atzīmējiet līmeni, ko aizņem barība. Lielākai precizitātei atkārtojiet to 2 – 3 reizes.
4. Ja jaunais kalibrētais mērāmais trauks ir ar stingrām sienām, tā augšējo daļu var nogriezt. Nogrieztās malas vajag nolidzināt. Tas dos iespēju ātrāk sadalīt barību porcijās.
5. Kad esat pārliecinājušies, ka iemērtais un atzīmētais tilpums ir pareizs, trauks ir gatavs lietošanai.

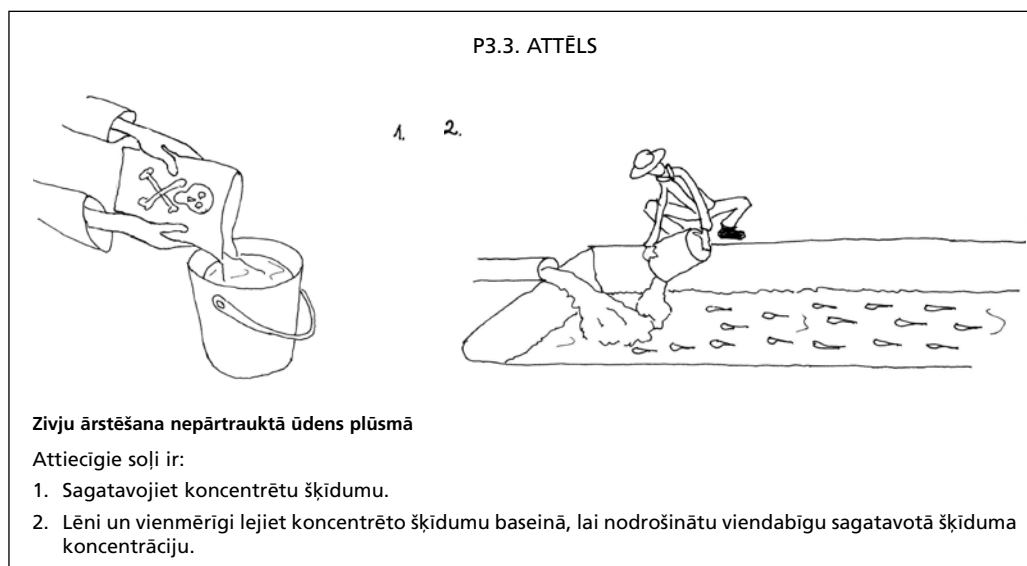
3. pielikums

ĶĪMISKO LĪDZEKĻU UN MEDIKAMENTU MĒRĪŠANA UN IZMANTOŠANA

*Ķīmiskās vielas** un medikamenti ir jāiemēra ļoti precīzi. Ķīmisko vielu un medikamentu ražotāji parasti nodrošina lietotājus ar kalibrētiem mērāmajiem trauciņiem. Tur, kur šādi instrumenti netiek nodrošināti, var izmantot zemāk esošajā attēlā redzamos rīkus.



Akvakultūrā ķīmikālijas izmanto vai nu dezinfekcijai vai slimību profilaksei, vai arī slimību ārstēšanai un parazītu apkarošanai. Šādos gadījumos bieži izmanto bīstamas indes. Šī iemesla dēļ ir divi galvenie aspekti, kas jāņem vērā: precīzas šķīdumu koncentrācijas un precīza laika, ko zivis pavada attiecīgajā šķīdumā, noteikšana. Akvakultūrā ķīmikālijas izmanto kā *zāles**, peldinot zivis attiecīgā līdzekļa vannā. Atkarībā no izmantotajām ķīmikālijām, izšķir lēno un ātro vannošānu. Bieži to attiecīgi dēvē par vannošānu un iegremdēšanu.



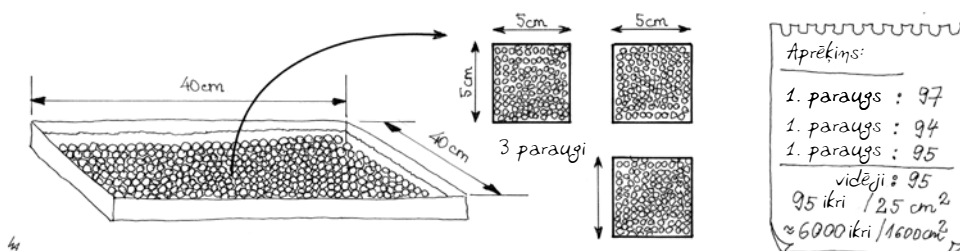
Medikamentu lietošana

Zivīm medikamentus dod vai nu iejauktus barībā, vai injekciju veidā. Dodot medikamentus ar barību, speciālista vai veterinārārsta rekomendētajos, nepieciešamajos daudzumos tie tiek iejaukti zivju ikdienas barībā. Valstīs, kur pastāv augsti attīstīta foreļu audzēšanas industrija, bieži izmantotie medikamenti tiek piejaukti komerciālajai barībai. Medikamentu injicēšana vai vakcinācija ir dārgi un darbietilpīgi, tomēr efektīvi slimību apkarošanas veidi. Attiecībā uz varavīksnes forelēm, medikamentu injicēšana un vakcinācija var būt ekonomiski izdevīga.

4. pielikums

IKRU ACU STADIJĀ, KĀPURU UN VECĀKU GRUPU ZIVJU SKAITĪŠANA

P4.1. ATTĒLS

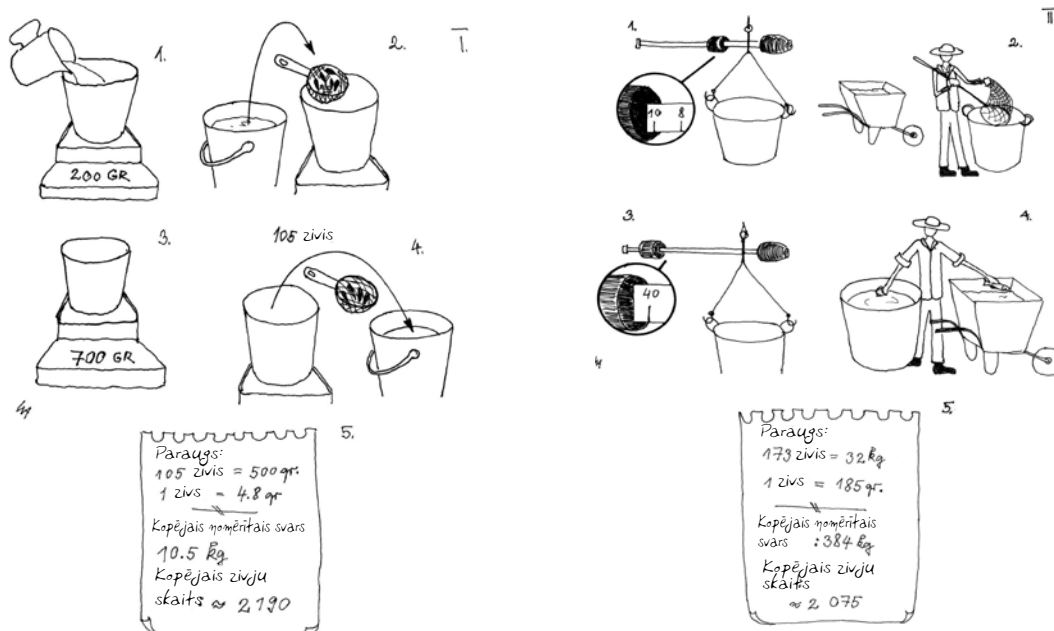


Ikru acu stadijā skaitīšana

Attiecīgie soļi ir šādi:

1. Saskaitiet ikrus uz paraugu paplātēm.
2. Aprēķiniet vidējo paraugu.
3. Aprēķiniet kopējo ikru daudzumu.

P4.2. ATTĒLS



Zivju skaitīšana

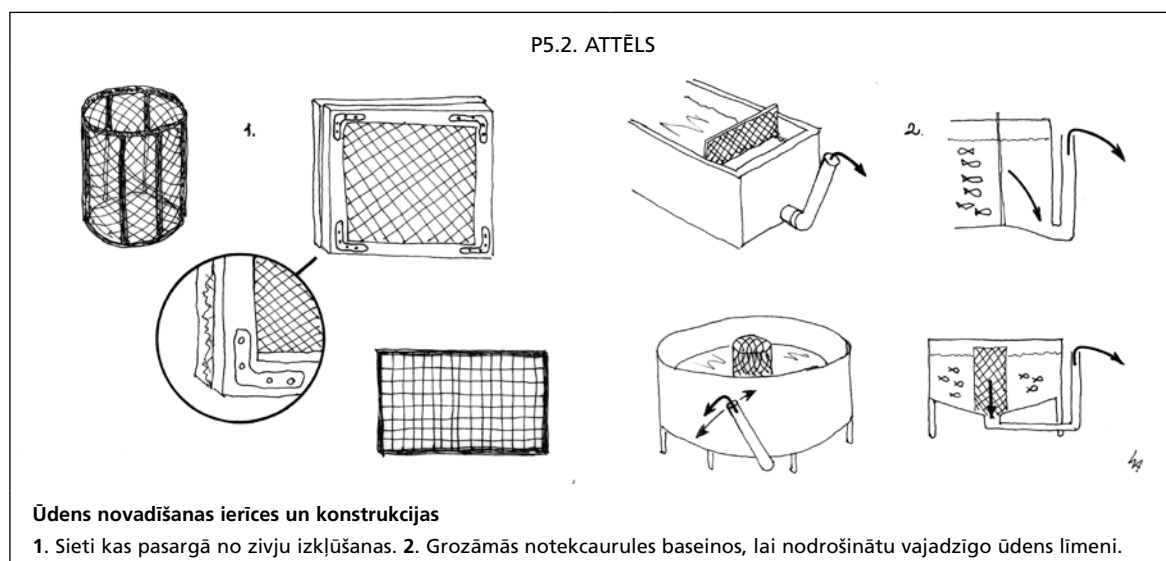
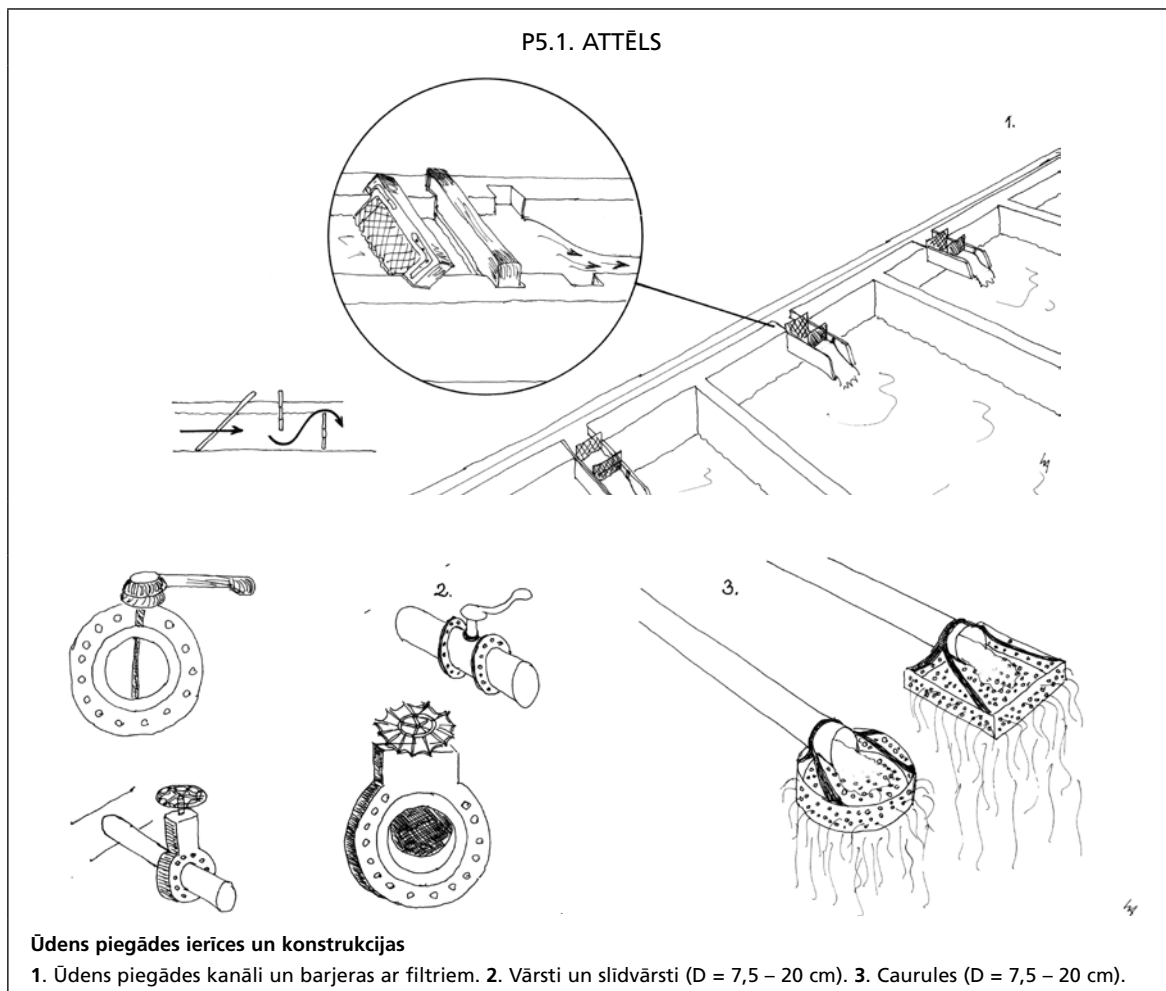
Mazāku (I.) un lielāku (II.) zivju skaitīšanas metodes ir līdzīgas. To dara, vispirms nosverot 2 – 3 paraugus.

Attiecīgie soļi ir šādi:

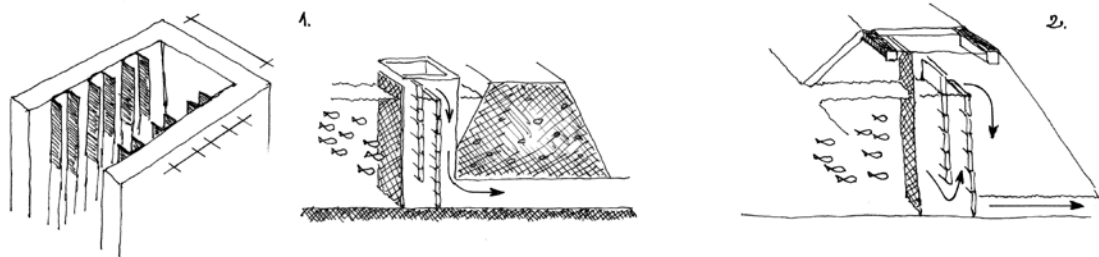
1. Piepildiet piemērotu trauku 20 – 30 procentu apmērā ar ūdeni.
2. Piepildiet to ar zivīm.
3. Nosveriet visu trauku.
4. Saskaitiet zivis paraugos.
5. Balstoties uz iegūto svaru, aprēķiniet zivju skaitu.

5. pielikums

ŪDENS PIEGĀDES UN NOVADĪŠANAS KONSTRUKCIJAS



P5.3. ATTĒLS

**Slūžas (meniķi) ar sietiem**

1. Tradicionālas slūžas. 2. Atvērtas slūžas. Abos gadījumos paralēli novietotie dēļi nodrošina, ka ūdens saglabājas vajadzīgajā līmenī.

6. pielikums

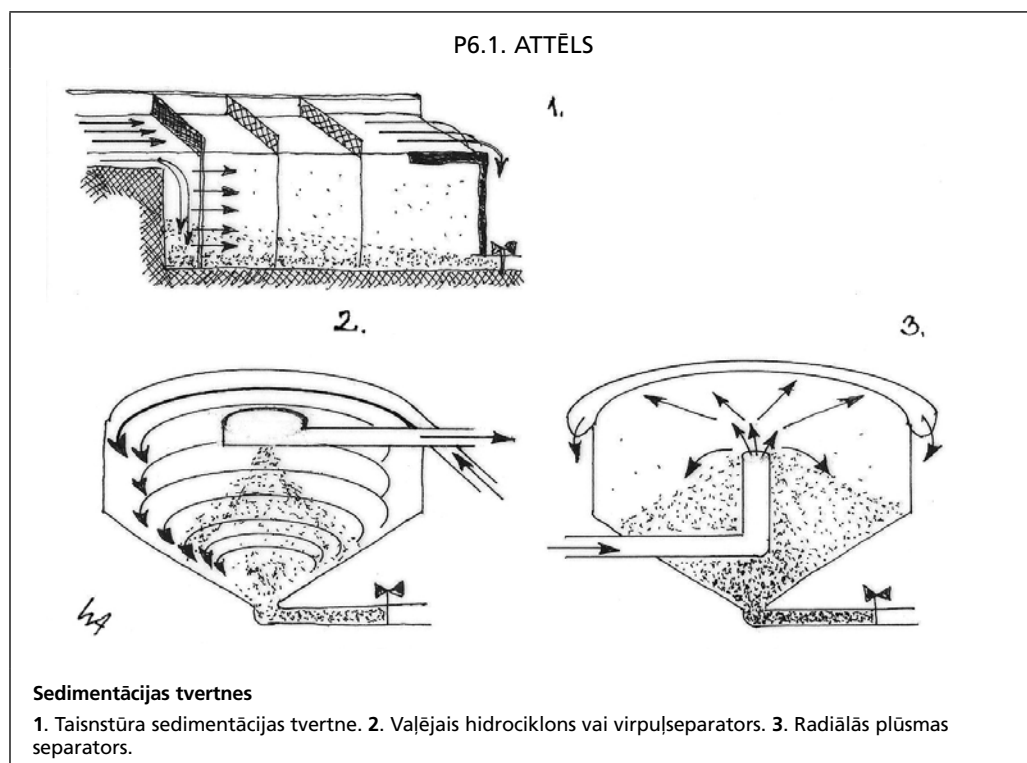
MEHĀNISKIE UN BIOĻĢISKIE FILTRI

Mehāniskie filtri

Visvienkāršākie mehāniskie filtri ir dažādi sieti, kas nēlaiž cauri peldošās daļiņas. Šo sietu problēma ir tāda, ka tie ātri aizsērē. Tāpēc tos reti izmanto, ja vien nenotiek to pastāvīga skalošana ar pretplūsmu. Cits peldošu daļiņu savākšanas veids ir to nostādināšana speciālos baseinos.

Taisnstūrīnās sedimentācijas tvertnēs ūdens tecēšanas ātrumam jābūt lēnākam par 3 cm/sec., jo pie šāda ūdens plūsmas ātruma foreļu audzēšanas baseina izplūdes ūdenī esošās daļiņas sāk nosēsties (Hoitsy, 2002). Pie šāda ātruma, *virsmas uztveres ātrums** ir aptuveni 30 litri/sec. uz vienu kvadrātmetru ($1,8 \text{ m}^3/\text{sek.}$ uz vienu kvadrātmetru), kamēr pie 2 cm/sec. un 1 cm/sec., virsmas uztveres ātrums būs 20 litri/sec. uz vienu kvadrātmetru ($1,2 \text{ m}^3/\text{sek.}$ uz vienu kvadrātmetru) un attiecīgi 10 litri/sec. uz vienu kvadrātmetru ($0,6 \text{ m}^3/\text{sek.}$ uz vienu kvadrātmetru). Taisnstūra nostādināšanas baseinā šīs vērtības var jau nodrošināt vairuma peldošo daļiņu nostādināšanu. Sietu, lameļu un cauruļu ievietošana nostrādināšanas baseinā palielina tā efektivitāti.

Valēji cikloni (saukti arī par virpuļseparatoriem) un radiālās plūsmas separatori ir ierīces, kas izvada peldošās daļiņas citādā veidā, kā taisnstūra nostādināšanas baseini. Tās ir ierīces, kas efektīvāk izmanto gravitāti nekā taisnstūra sedimentācijas tvertnes (Piggott, 2007). Var sasniegt pat četras reizes lielāku efektivitāti.

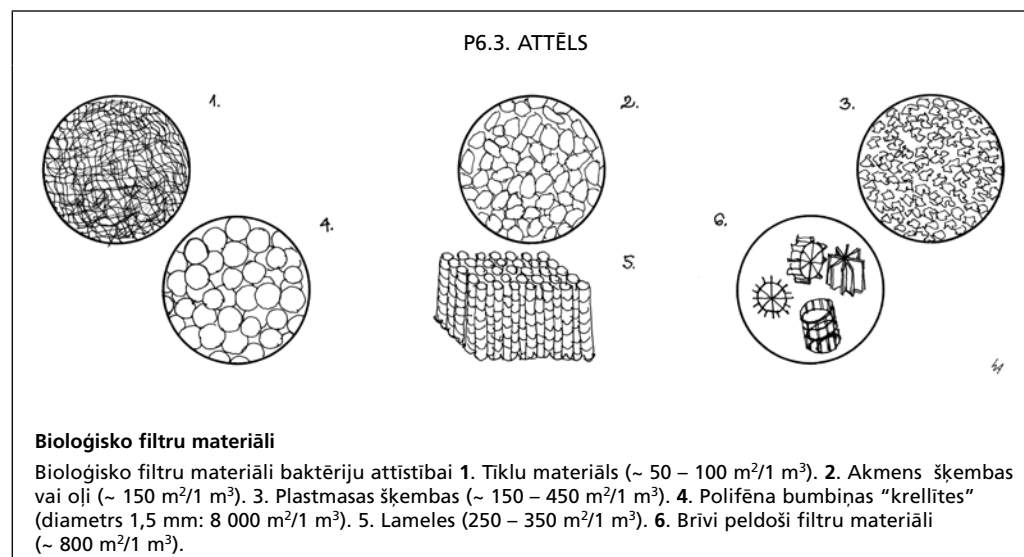
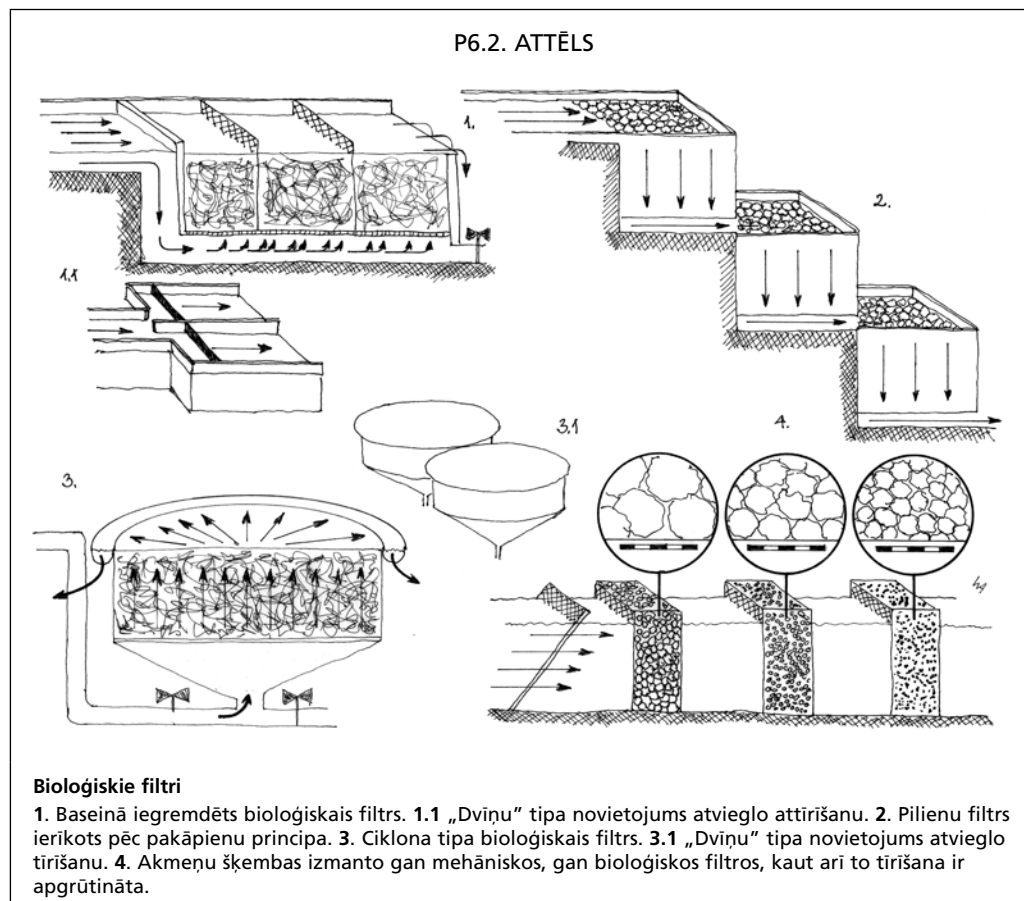


Bioloģiskie filtri

Lai nodrošinātu efektīvu baktēriju daudzuma attīstību, biofiltrā jābūt lielai virsmai. Attiecīgās vides, uz kuras baktērijas varētu attīstīties, materiāli biofiltrā var būt dažādi. Šim nolūkam derēs grants, oļi, akmens šķembas, dažādi plastmasas materiāli, gliemežvāki, un

tamlīdzīgi materiāli. To noderību salīdzina, balstoties uz viena kubikmetra tilpuma kopējo virsmu (kvadrātmetros uz vienu kubikmetru). Biofiltri, atkarībā no tā, kādam nolūkam tie kalpo, iedalās iegremdējamos un pilienu biofiltros. Ūdenim, kas nonāk saskarē ar iegremdēto biofiltru, jābūt piesātinātam ar skābekli. Pilienu biofiltra izmantošanas gadījumā, šis process notiek automātiski. Biofiltra izmēriem jābūt proporcionāliem zivju ražošanai, precīzāk izsakoties, izmantotajam barības daudzumam. Biofiltra faktiskos izmērus nosaka to virsma, uz kuras var attīstīties baktērijas. Uz 1 kg barības attiecīgi nepieciešama 200 m² liela biofiltra virsma.

Kaut gan par biofiltra vidi var kalpot jebkas, kam ir liela virsma, nevajag izvēlēties materiālus, kurus baktērijas var noārdīt, ar kuriem ir grūti rīkoties un kurus ir grūti pārvietot vai iztīrīt.



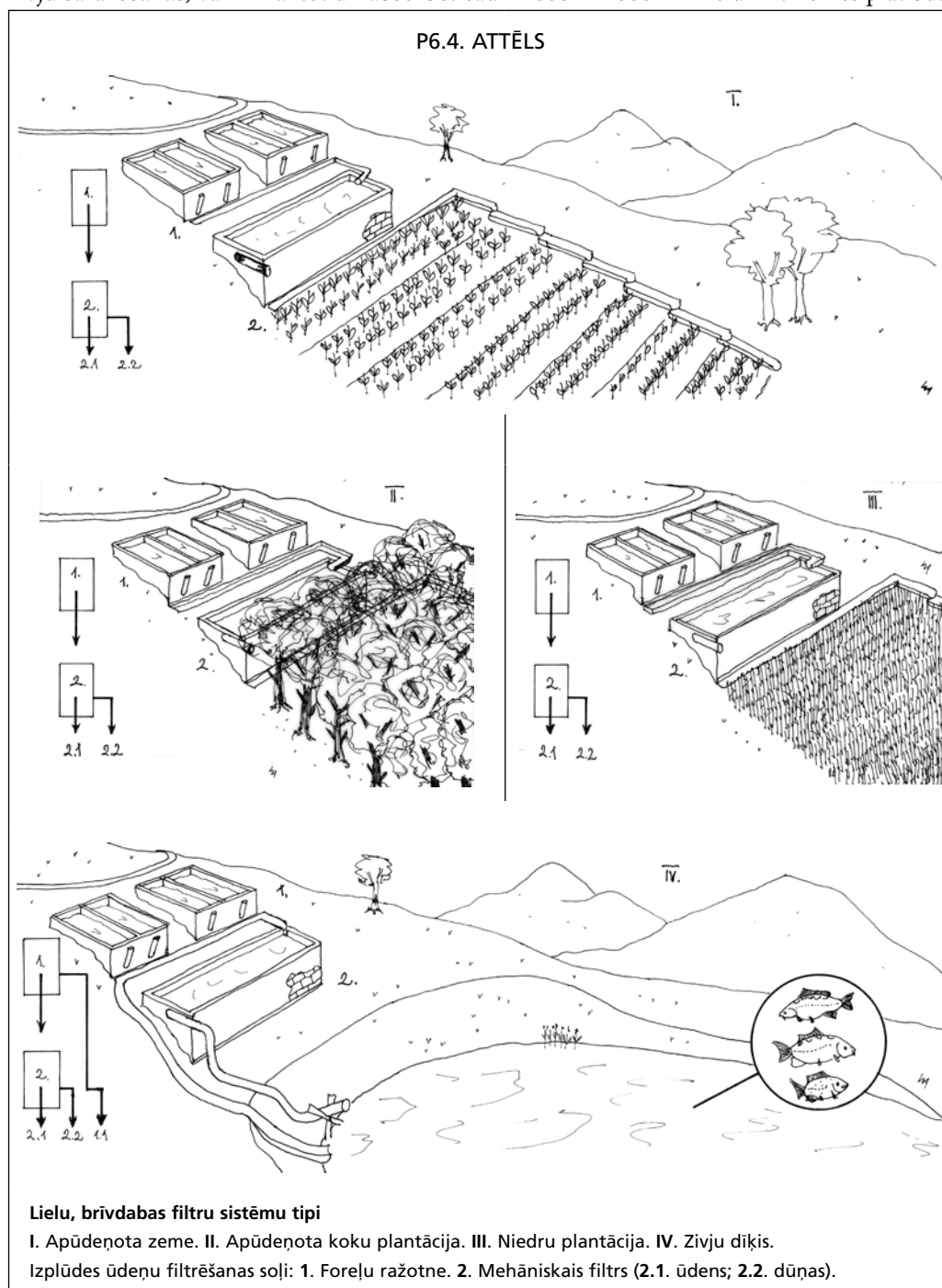
Brīvdabas filtru sistēmas

Foreļu audzētavu izplūdes ūdeni iespējams izmantot irigācijai, mitrzemēm vai karpu audzēšanai polikultūras dīķos. Visos gadījumos ir ieteicams ierīkot un lietot mehānisko filtru. Pēc mehāniskās filtrēšanas ūdeni un dūņas var izmantot atsevišķi.

Audzējot karpas polikultūras dīķos, no pavasara līdz rudenim iegūtos izplūdes ūdeņus var izmantot bez mehāniskās filtrācijas. 10 tonnu foreļu produkcijas saražošanā iegūtos izplūdes ūdeņus iespējams izmantot un absorbēt caur 500 m² lielu parasto karpu/plaužu dīķi. Gada aukstajā sezonā šim sugām samazinās ēstgriba, tāpēc šajā laikā izplūdes ūdeņi jāfiltrē un jāizmanto mēslojumam.

Ar izplūdes ūdeni, kas plūst ar ātrumu 1 litrs sekundē ir pietiekami, lai apūdeņotu 1 ha zemes, kamēr, saskaņā ar speciālistu viedokli, izplūdes ūdeni, kas iegūts pēc 10 tonnu zivju saražošanas, var izmantot un absorbēt caur 1 000 – 2 000 m² lielu mitrzesmes platību.

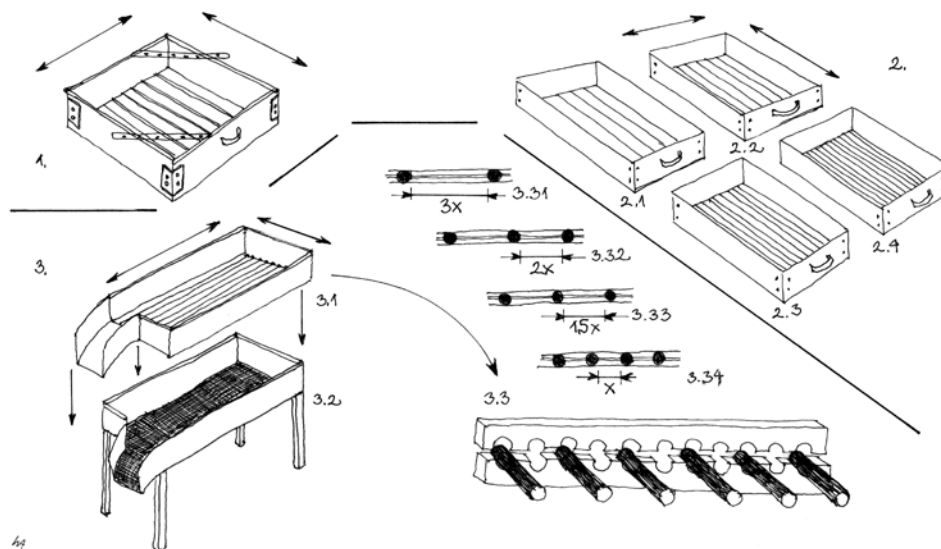
P6.4. ATTĒLS



7. pielikums

IEKĀRTAS, TĪKLI UN INVENTĀRS

P7.1. ATTĒLS

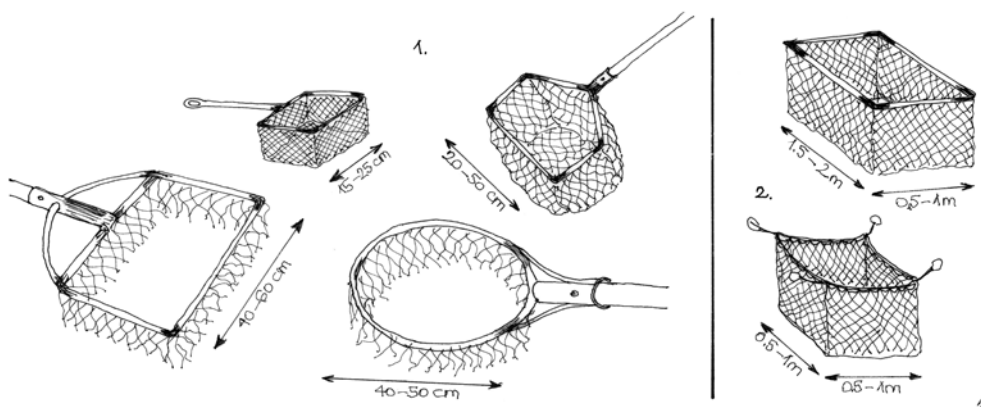


Zivju šķirošanas iekārta

1. Regulējams rokas šķirotājs. 2. Rokas šķirotāju komplekts. 3. Šķirojamais galds ar maināmo režģi (pēc *Hoitsy*). Rokas šķirošanas soļi: Vispirms vismazākais izmērs, tad pakāpeniski šķirotājs tiek noregulēts līdz vislielākajam izmēram.

Soļi šķirošanai uz šķirojamā galda: uzlieciet nelielu daudzumu zivju uz šķirojamā galda režģa, kuram cauri izkritīs mazākās zivtiņas, kas nokļūs savākšanas tvertnē, tikmēr lielākās zivis ieslidēs citā savākšanas tvertnē.

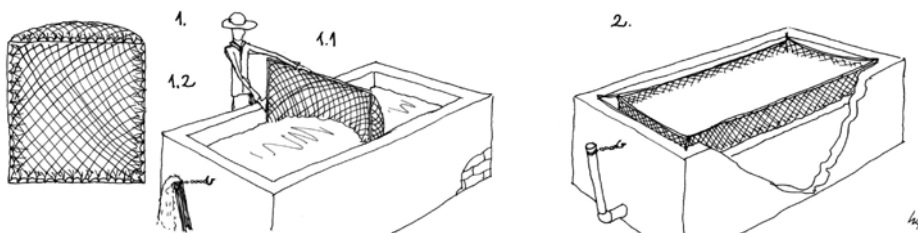
P7.2. ATTĒLS



Rokas tīkliņi un zivju uztveramie tīkliņi

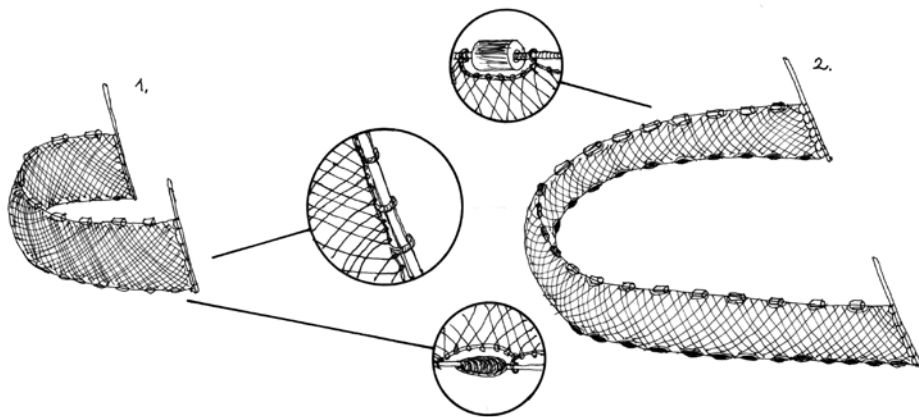
1. Dažādu izmēru rokas tīkliņi. 2. Dažādu izmēru zivju uztveramie tīkliņi.

P7.3. ATTĒLS



1. Tīkla uzvilkšana uz rāmja atvieglo tā izmantošanu. 2. Ar zivju uztveramo tīkliņu, kas nostiprināts dzelzsbetona baseinā, var viegli un ātri izvilkt zivis (pēc *Woynarovich un Woynarovich [1998]*).

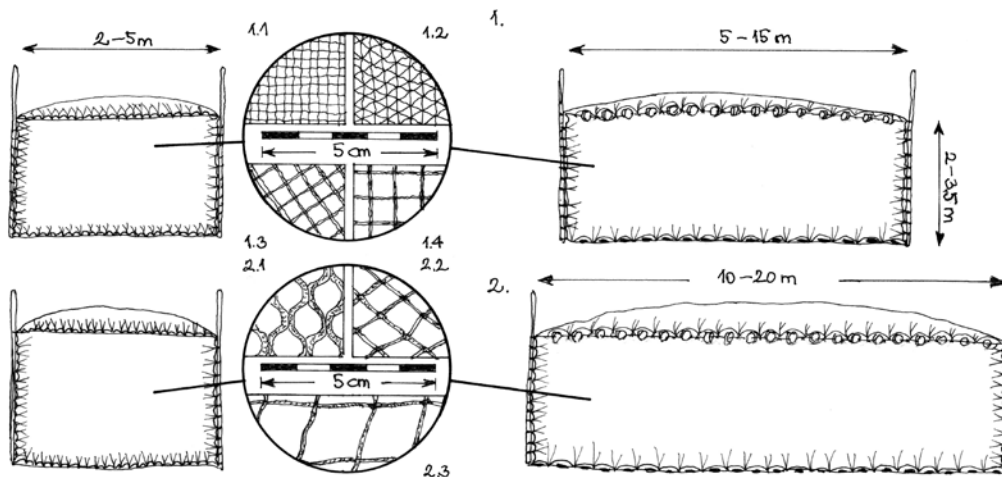
P7.4. ATTĒLS



Velkamie vadi

Baseinos un diķos izmanto velkamos vadus, kas aprikoti ar pludiņiem un atsvariem. Šiem tīkliem jābūt pietiekami dziļiem un platiem. 1. Mazāks tīkls betona baseinam. 2. Velkamais tīkls zemes diķim. Šādiem tīkliem vienmēr ir jābūt vismaz par 50 procentiem platākiem un dziļākiem par baseina vai diķa dziļumu un platumu, kurā tie tiek izmantoti.

P7.5. ATTĒLS



Tīklu acu izmēri

Jebkura izmēra zivis jāķer ar piemērota acu izmēra tīklu (pēc *Woynarovich un Woynarovich [1998]*).

8. pielikums

IKRU ACU STADIJĀ UN DAŽĀDU VECUMA GRUPU VARAVĪKSNES FOREĻU TRANSPORTĒŠANA

P8.1. ATTĒLS

Ikru acu stadijā transportēšana kastē
Attiecīgie soļi ir šādi: 1. Novietojiet ikrus pārvadājamā kastē uz paplātēm. 2. Novietojiet ledu uz augšējās paplātes.

Ikru acu stadijā transportēšana plastikāta maisā
Attiecīgie soļi ir šādi: 1. Piepildiet vienu trešdaļu maisa ar ūdeni. 2. Ievietojiet ikrus maisā. 3. Piepildiet maisu ar skābekli. 4. Noslēdziet maisa galu ar gumijas saiti. 5. Novietojiet maisu horizontāli transportēšanai.

Zivju sagatavošana transportēšanai ir svarīga, jo labi paēdušas zivis patērē vairāk skābekļa, atbrīvo vairāk kaitīgo gāzu un fekāliju un ir jutīgākas pret stresu. Laikā, kad zivis tiek sagatavotas transportēšanai, tās vajadzētu turēt bez ēdināšanas tekošā ūdenī, lai iztukšotu gremošanas traktus.

P8.2. ATTĒLS

Pirms transportēšanas foreļu vielmaiņas intensitāte ir augsta (1.) Tā samazinās pēc (2.) zivju sagatavošanas transportēšanai.

Ieteicamais laika perioda garums foreļu sagatavošanai transportēšanai

Temperatūra (°C)	Ilgums (stundās)
12–18	12–18
9–10	24–26
5–6	36–40
2–3	72–80

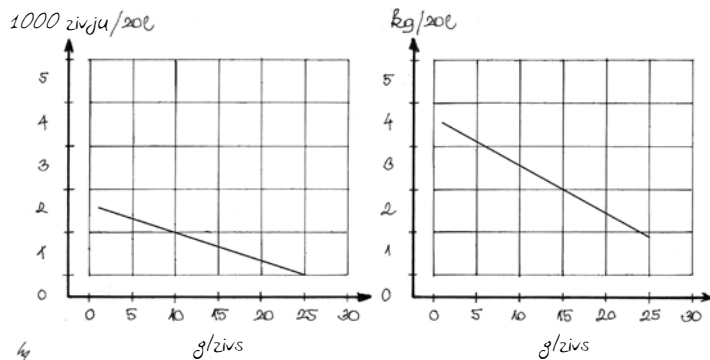
Avots: Hoitsy.

P8.3. ATTĒLS

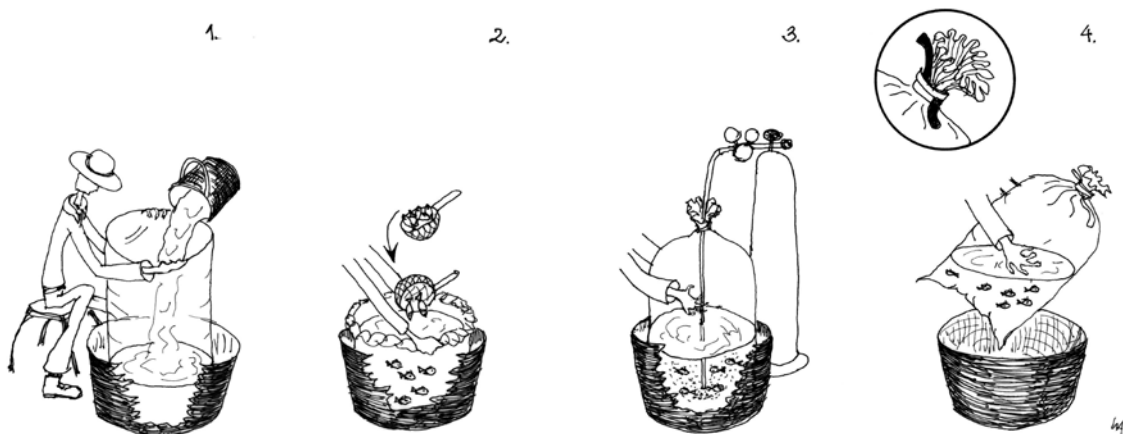
Zivju transportēšana plastikāta maisā

Zivju pārvadāšanas veids, kas neprasa daudz iekārtu, ir zivju pārvadāšana 30 vai 60 litru plastikāta maisos, kuros ūdens un tīra skābekļa attiecība ir 1:2 (viena trešdaļa ūdens un divas trešdaļas skābekļa). Šādā maisā attiecīgi būs apmēram 10 – 20 litru ūdens.

Zivju daudzums, ko var pārvadāt maisā, kurā ir 20 litru ūdens, būs atkarīgs no zivju izmēriem, transportējamā ūdens temperatūras un transportēšanas ilguma. Grafikos ir parādīti dažādi rādītāji dažādu stundu transportēšanai (ūdens temperatūra: 5 – 10 °C).



P8.4. ATTĒLS

**Zivju ielaišana plastikāta maisā**

Attiecīgie soļi ir šādi: 1. Piepildiet maisu ar ūdeni. 2. Ielaidiet zivis maisā ar ūdeni. 3. Piepildiet maisu ar skābekli. 4. Aizsieniet maisa galu ar gumijas saiti, kas izgatavota no vecas autoriepas kameras (Woynarovich un Woynarovich [1998]).

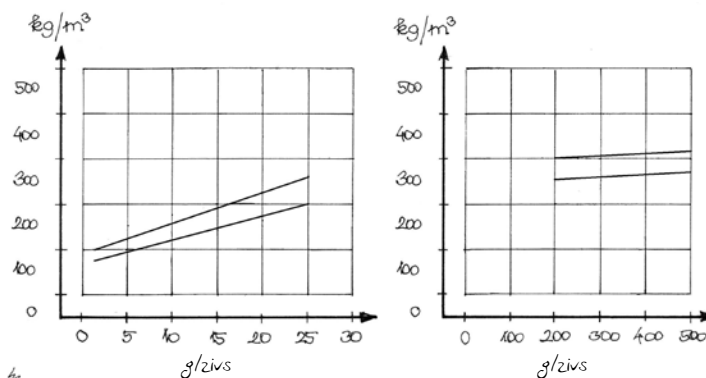
P8.5. ATTĒLS

Zivju transportēšana tvertnē

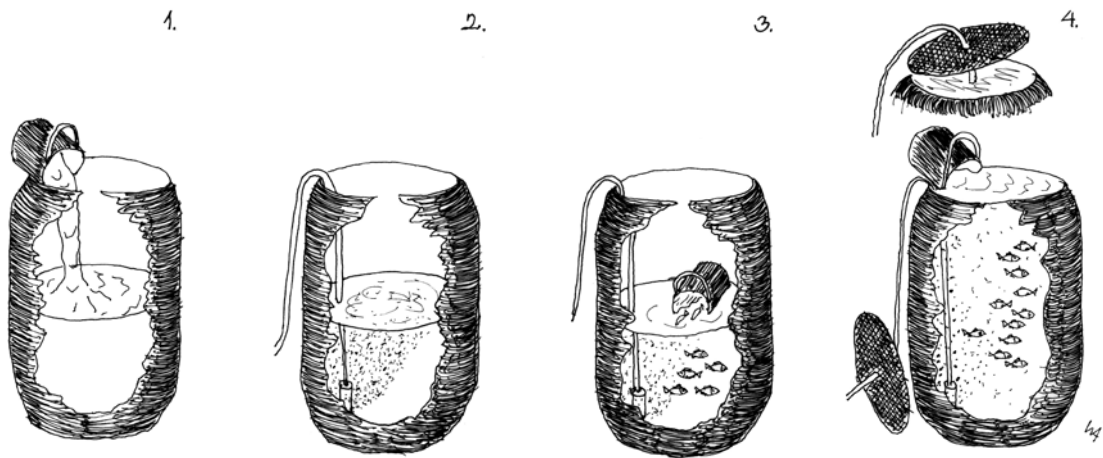
Zivju pārvadāšana tvertnē ar nepārtrauktu skābekļa pieplūdi ir parastais liela daudzuma dzīvu foreļu pārvietošanas veids.

Tvertnes tilpums var svārstīties no pāris simtiem litru līdz vairākiem kubikmetriem. Parastais transportēšanas tvertnes tilpums nelielam transportlīdzeklim ir apmēram 500 vai 1 000 litri.

Zivju daudzums, ko iespējams pārvadāt uz vienu kubikmetru ūdens pie 5 – 10 °C ar nepārtrauktu skābekļa difūziju uz laiku 4 – 8 stundas ir parādīts grafikos (pēc Berka [1986]).



P8.6. ATTĒLS

**Foreļu sagatavošana pārvadāšanai un iekraušana transportlīdzeklī**

Attiecīgie soļi ir šādi: **1.** Piepildiet konteineri līdz pusei ar ūdeni. **2.** Uztādiet un pārbaudiet skābekļa difuzoru. **3.** Ielaidiet konteinerā zivis. **4.** Piepildiet konteineri ar ūdeni un aizveriet vāku (Woynarovich un Woynarovich [1998]).

9. pielikums

BIEŽĀK SASTOPAMĀS VARAVĪKSNES FOREĻU SLIMĪBAS

Ir sastopamas daudz dažādas varavīksnes foreļu slimības, kuru izraisītāji ir vīrusi, baktērijas, sēnītes un parazīti, bet, pasliktinoties ražošanas apstākļiem, pieaug arī ar vides apstākļiem un barošanu saistītās slimības. Attiecībā uz turpmāk tekstā uzskaitītajām slimībām, gadījumos, kuros nevar minēt konkrētas pazīmes¹, ir ne tikai vēlams, bet arī nepārprotami ieteicams konsultēties ar attiecīgajā nozarē kompetentu veterinārārstu.

Bieži sastopamas **slimības, kuru izraisītājs ir vīrusi:**

- **Virālā hemorāģiskā septicēmija (VHS)**, kas ir ārkārtīgi nopietna audzēto varavīksnes foreļu vīrusu slimība.

Simptomi: Āda iegūst tumšu krāsojumu, nervoza peldēšana, zarnu traktā nav barības, vēdera dobumā krājas šķidrums, *eksoftalmija**, *hemorāģija** iekšējos orgānos (aknās, muskuļos), uztūkušas nieres, bālas vai pelēki dzeltenīgas aknas.

Ierosinātājs: Rabdovīruss.

- **Infekciozā aizkuņģa dziedzera nekroze (IPN)**, kas jaunām lašu dzimtas zivīm izraisa augstu mirstību.

Simptomi: Uzvedības izmaiņas (likloču peldēšana, *ataksija**) un plaši arīgi un iekšķīgi asinsizplūdumi, kā arī anoreksija. Pārējās klīniskās pazīmes ir hiperpigmentācija, eksoftalmija, hemorāģiski plankumi uz ādas vēdera dobuma rajonā. Citas iekšējās pazīmes ir *petehija**, tukšas zarnas ar dzeltenu eksudātu, kā arī aizkuņģa dziedzera un nieru nekroze.

Ierosinātājs: Birnavīruss.

- **Infekciozā hematopoētiskā nekroze (IHN)** – ja slimība ir akūta, pēkšņi palielinās zivju mirstība, tomēr klīniskas pazīmes var arī neparādīties.

Simptomi: Uzvedības izmaiņas, kur letarģiska uzvedība mijas ar hiperaktīvu uzvedību, tumšs krāsojums, palielināts vēders, eksoftalmija, bālas žaunas, aknas un nieres, petehiāli asinsizplūdumi uz spurām žaunām, mutes, ādas un muskuļiem. Vēdera dobums piepildīts ar pienainu šķidrumu.

Ierosinātājs: Rabdovīruss.

Bieži sastopamas **baktēriju izraisītas slimības ir:**

- **Furunkuloze**

Simptomi: Eksoftalmija, hemorāģiski plankumi uz sāniem vai muguras virsmas, asiņaina anālā atvere un furunkuli uz ķermeņa.

Ierosinātājs: *Aeromonas salmonicida*.

- **Sarkanmutes slimība (ERM)**

Simptomi: Mute un rīkle iekrāsojas sarkanā krāsā, žokļa erozija, asinsizplūdumi uz ķermeņa virsmas, pie žaunu galiem, pie spuru pamatnes, asinsvadu aizsprostošanās, petehiāli asinsizplūdumi uz aknām, aizkuņģa dziedzera un peldpūšļa. Nieres un liesa ir pietūkusi.

Ierosinātājs: *Yersinia ruckeri*.

¹ CAE un KVĀ valstis zivsaimniecībai piemērojamās normas un noteikumi, kā arī atļautie ķīmiskie līdzekļi un zāles var būt atšķirīgi. Tādēļ var atšķirties arī veicamie pasākumi daudzu plaši izplatītu zivju slimību gadījumā.

- **Kolumnarioze**

Simptomi: Sākas ar pelēcīgi baltiem plankumiem uz zivs ķermeņa, bieži uz galvas, lūpām un spurām. Sākotnējie ādas bojājumi ir mazi un apaļi ar pelēcīgi zilu centru un sarkanām maliņām, kam apkārt izveidojas iekaisušas ādas gredzens.

Ierosinātājs: *Flavobacterium columnare*.

- **Flavobakteriālā septicēmija (aukstūdens slimība)**

Simptomi: Eksoftalmija, vēdera uztūkums, sarkana anālā atvere, palielināta liesa, muskuļu un zarnu hemorāģiskā nekroze. Akūtos gadījumos asinsizplūdumus var novērot arī sirdī, aknās un peldpūslī.

Ierosinātājs: *Flavobacterium psychrophilum*.

Bieži sastopama **sēnīšu slimība** ir:

- **Saprolegnioze (Saprolegnia)** – sēnītes, kas izraisa saprolegniozi, ir sekundārie patogēni, kas parādās un attīstās pēc manipulācijām ar zivīm vai arī, kad zivis saņēmušas kādas ādas traumas.

Simptomi: Pelēcīgi balts aplikums uz ādas, kas zem ūdens izskatās pēc vates kumšķiņiem.

Ierosinātājs: *Saprolegnia* spp.

Slimības var izraisīt arī parazīti, piemēram:

Vienšūņi (e.g. *Ichthyobodo necator*, *Ichthyophthyrus multifiliis*, *Trichodina* sp., *Chilodonella* sp.) – Vienšūņi protozoji ir vienas šūnas eikarioti organismi, kuru izmēri svārstās no mikroskopiskiem līdz tādiem, kas tikko saskatāmi ar neapbruņotu aci. Lielākajai daļai no šiem organismiem ir tiešs attīstības cikls bez starpsaimnieku maiņas. Citiem ir netiešs dzīves cikls, kurā iesaistīti vairāki ūdenī dzīvojoši organismi. Vienšūņu infekcijas mēdz būt sastopamas intensīvās audzēšanas sistēmās.

Bieži sastopama **parazitārā slimība** ir:

- **Griešanās slimība**

Simptomi: Parazīts iznīcina galvaskausa un mugurkaula skrimšļus. Pirmās slimības pazīmes ir tumšas pigmentācijas parādīšanās skrimšļu bojājumu dēļ, kas izraisa spiedienu uz nerviem. Pēc diviem mēnešiem kļūst pamanāma pataloģiskā astes ķeršanas griešanās kustība. Parādās arī galvas un mugurkaula deformācijas.

Ierosinātājs: *Myxobolus cerebralis* (tās starpsaimnieks – brīvi dzīvojošs dūņu jeb kanalizācijas tārps *Tubifex tubifex*).

Bieži sastopamas **vides apstākļu izraisītas slimības** ir:

- **Akūts un hronisks skābekļa trūkums**

Simptomi: Ja skābekļa līmenis ātri noslid līdz kritiski zelai robežai, zivīm var ātri attīstīties respiratorais stress, un tās var nomirt. Respiratorās slimības izpaužas kā paātrināta žaunu virināšana, bet smagos gadījumos zivis var uzpeldēt pie ūdens virsmas un rīt gaisu. Hroniska hipoksija ne vienmēr ir zivīm letāla, tomēr tā var izraisīt palēninātu augšanu, samazināt barošanos un palielinātu jutību pret infekcijām.

Cēloņi: Zivju grupa netiek pietiekami apgādāta ar skābekli.

Pasākumi: Faktiskais ūdens skābekļa saturs audzēšanas baseinā ir jākontrolē ne tikai ūdens ieplūdes, bet arī tā izplūdes vietā (*Bregnballe, 2010*). To var paveikt ar skābekļa mērīšanas komplektu vai skābekļa mērītāju. Palieliniet ūdens plūsmu vai/un skābekļa saturu ūdenī ar aerāciju. Tur, kur šādi pasākumi nav izpildāmi, jāsamazina zivju blīvums audzēšanas ierīcē.

- **Gāzes burbuļu slimība** – zināmos apstākļos ūdens var tikt pārsātināts ar vienu vai vairākām gāzēm, visbiežāk ar slāpekli. Šādā situācijā zivīm attīstās gāzveida embolija. Simptomi: ap spuru malām parādās gāzes burbulīši, tie krājas asinsvados, acs dobumos, ādā un žaunās.
Cēloņi: šo slimību bieži saista ar ūdens pārsātināšanos ar slāpekli vai skābekli. Tas var atgādīties brīvā dabā, hidroelektrostaciju tuvumā vai arī zivju audzētavās, kur izmanto jaudīgas gaisa vai skābekļa inžektoru sistēmas, vai arī audzētavās, kur izmanto ūdeni no urbumiem.
- **Saindēšanās** – tā var būt vides apstākļu slimība, ko izraisījuši kādi dabiski notikumi (straujas ūdens kvalitātes izmaiņas) vai arī cilvēku darbība (intensīva lauksaimniecības ķīmikāliju izmantošana, urbanizācija, industrializācija, utt.). Katrā valstī tiek noteikti savi zivkopībā izmantojamie ūdens kvalitātes parametri. Eiropas Savienības valstīs tos nosaka “Saldūdens zivju” direktīva (EEC 1978).
Simptomi: Tie var būt dažādi, atšķirīgi katrai indei, tomēr visi kā viens izraisa zivju mirstību.
Cēloņi: Tajā skaitā slāpekļa produktu atkritumi (amonjaks, nitrīti, nitrāti), pārmērīgi augsts pH, pesticīdi, smagie metāli.
Pasākumi: Svaiga ūdens nomaiņa.
- **Stress** ir saistīts ar nelabvēlīgu vidi un rīcību ar zivīm. Stresu var viegli samazināt, novērojot zivis un izmantojot pareizu ražošanas tehnoloģiju.

Bieži sastopamas **ar barošanu saistītas slimības** ir:

- **Fuzarioze**
Simptomi: Mezglveida (lokalizētā) aknu nekroze, tūska, vispārējais hemorāģiskais sindroms, gremošanas trakta infekcija un aknu *karcinoma**.
Cēloņi: Mikotoksīni. Pasākumi: Barības maiņa.
- **Vitamīnu un minerālvielu trūkums** – Vitamīni ir kompleksas organiskas vielas, kas ir būtiski nepieciešamas plašam dažādu vielmaiņas procesu klāstam. Ir zināms, ka zivīm ir svarīgi apmēram 15 dažādi vitamīni. Dažādiem vielmaiņas procesiem, piemēram, hemoglobīna sintēzei, kā arī fermentu/hormonu funkcijām zivīm vajadzīgas arī minerālvielas.
Simptomi: Mēdz būt dažādi, tomēr parasti izpaužas kā palēnināta augšana un deformācija.
Pasākumi: Barības maiņa.
- **Ar taukiem bagāta barība**
Simptomi: Aknu un žults bojājumi un deformācija. Cēloņi: Zivju barībā ir pārāk daudz tauku.
Pasākumi: Tauku satura samazināšana barībā.

10. pielikums

TABULAS

P.10.1. TABULA

Mērijumi

SI* vienība	Daudzkārtņi un daļas		Simbols	Novērojums
	Nosaukums	vērtība		
Svars (masa)				
kilograms	tonna	1 000	t vai mt	Oficiālas SI mērvienību daļas nav
		1	kg	
	dekagrams	0.01	dkg	
	grams	0.001	g	
	milligrams	0.000001	mg	
	mikrograms	0.000000001	µg	
Garums				
metrs	kilometrs	1 000	km	Oficiāla SI daudzkārtņa nav
	decameters	10	dam vai dkm	
		1	m	Oficiālas SI mērvienību daļas nav
	decimeters	0.1	dm	
	centimeters	0.01	cm	
	millimeters	0.001	mm	
	mikrometrs	0.000001	µm	
Laukums				
kvadrātmetrs	kvadrātkilometrs	1 000 000	km² vai sq km	Apstiprināta un lietota
	hektārs	10 000	ha	
	ārs	100	a vai are	Apstiprināta un lietota
		1	m²	1 m × 1 m
	kvadrātdecimetrs	0.01	dm² vai sq dm	
	kvadrātcimetrs	0.0001	cm² vai sq cm	
	kvadrātmilimetrs	0.000001	mm² vai sq mm	
Tilpums				
kubikmetrs		1	m³	1 m × 1 m × 1 m
	kubikdecimetrs	0.001	dm³ vai cu dm	10 cm × 10 cm × 10 cm
	vai litrs		l vai litrs	
	kubikcentimetrs	0.000001	cm³ vai cu cm	
	vai mililitrs		ml	
	kubikmilimetrs	0.000000001	mm³ vai cu mm	
Kapacitāte				
litrs	kubikmetrs	1 000	m³	10 cm × 10 cm × 10 cm
		1	l vai litrs	
	mililitrs	0.001	ml	
	mikrolitrs	0.000001	µl	
Ātrums				
metri/sekundē	kilometri/stundā		km/h	
	metri/minutē		m/min.	
			m/s vai m/sek.	
	milimetri/sekundē		mm/s vai mm/sek.	
Laiks				
sekunde	diena	86 400	diena vai d	24 × 60 × 60
	stunda	3 600	stunda vai h	60 × 60
	minūte	60	min.	1 × 60
		1	sek.	
Ūdens plūsmas ātrums				
	litri/dienā		l/d.	
	litri/stundā		litri/st.	
	litri/minutē		litri/min.	
	litri/sekundē		litri/sek.	

P10.2. TABULA
Ūdens plūsma

Litri/sekundē	Litri/minūtē	Litri/sekundē	Litri/minūtē
0.02	1	60	1 440
0.03	2	120	2 880
0.05	3	180	4 320
0.07	4	240	5 760
0.08	5	300	7 200
0.10	6	360	8 640
0.12	7	420	10 080
0.13	8	480	11 520
0.15	9	540	12 960
0.17	10	600	14 400
0.18	11	660	15 840
0.20	12	720	17 280
0.22	13	780	18 720
0.23	14	840	20 160
0.25	15	900	21 600
0.27	16	960	23 040
0.28	17	1 020	24 480
0.30	18	1 080	25 920
0.32	19	1 140	27 360
0.33	20	1 200	28 800
0.35	21	1 260	30 240
0.37	22	1 320	31 680
0.38	23	1 380	33 120
0.40	24	1 440	34 560
0.42	25	1 500	36 000
0.43	26	1 560	37 440
0.45	27	1 620	38 880
0.47	28	1 680	40 320
0.48	29	1 740	41 760
0.50	30	1 800	43 200
0.52	31	1 860	44 640
0.53	32	1 920	46 080
0.55	33	1 980	47 520
0.57	34	2 040	48 960
0.58	35	2 100	50 400
0.60	36	2 160	51 840
0.62	37	2 220	53 280
0.63	38	2 280	54 720
0.65	39	2 340	56 160
0.67	40	2 400	57 600
0.68	41	2 460	59 040
0.70	42	2 520	60 480
0.72	43	2 580	61 920
0.73	44	2 640	63 360
0.75	45	2 700	64 800
0.77	46	2 760	66 240
0.78	47	2 820	67 680
0.80	48	2 880	69 120
0.82	49	2 940	70 560
0.83	50	3 000	72 000
0.85	51	3 060	73 440
0.87	52	3 120	74 880
0.88	53	3 180	76 320
0.90	54	3 240	77 760
0.92	55	3 300	79 200

Litri/sekundē	Litri/minūtē	Litri/sekundē	Litri/minūtē
0.93	56	3 360	80 640
0.95	57	3 420	82 080
0.97	58	3 480	83 520
0.98	59	3 540	84 960
1.00	60	3 600	86 400
1.02	61	3 660	87 840
1.03	62	3 720	89 280
1.05	63	3 780	90 720
1.07	64	3 840	92 160
1.08	65	3 900	93 600
1.10	66	3 960	95 040
1.12	67	4 020	96 480
1.13	68	4 080	97 920
1.15	69	4 140	99 360
1.17	70	4 200	100 800
1.18	71	4 260	102 240
1.20	72	4 320	103 680
1.22	73	4 380	105 120
1.23	74	4 440	106 560
1.25	75	4 500	108 000
1.27	76	4 560	109 440
1.28	77	4 620	110 880
1.30	78	4 680	112 320
1.32	79	4 740	113 760
1.33	80	4 800	115 200
1.35	81	4 860	116 640
1.37	82	4 920	118 080
1.38	83	4 980	119 520
1.40	84	5 040	120 960
1.42	85	5 100	122 400
1.43	86	5 160	123 840
1.45	87	5 220	125 280
1.47	88	5 280	126 720
1.48	89	5 340	128 160
1.50	90	5 400	129 600
1.52	91	5 460	131 040
1.53	92	5 520	132 480
1.55	93	5 580	133 920
1.57	94	5 640	135 360
1.58	95	5 700	136 800
1.60	96	5 760	138 240
1.62	97	5 820	139 680
1.63	98	5 880	141 120
1.65	99	5 940	142 560
1.67	100	6 000	144 000
3.33	200	12 000	288 000
5.00	300	18 000	432 000
6.67	400	24 000	576 000
8.33	500	30 000	720 000
10.00	600	36 000	864 000
11.67	700	42 000	1 008 000
13.33	800	48 000	1 152 000
15.00	900	54 000	1 296 000
16.67	1 000	60 000	1 440 000

P10.3. TABULA

Korelācija starp ūdens daudzumu un ūdens apmaiņas ātrumu dienā un stundā

Apmaiņas ātrums dienā	Apmaiņas ātrums stundā	Litri/min., lai piepildītu 1 m ³ baseina	Litri/sek., lai piepildītu 1 m ³ baseina	Apmaiņas ātrums dienā	Apmaiņas ātrums stundā	Litri/min., lai piepildītu 1 m ³ baseina	Litri/sek., lai piepildītu 1 m ³ baseina
1	0.0	0.7	0.01	39	1.6	27.1	0.45
2	0.1	1.4	0.02	40	1.7	27.8	0.46
3	0.1	2.1	0.03	41	1.7	28.5	0.47
4	0.2	2.8	0.05	42	1.8	29.2	0.49
5	0.2	3.5	0.06	43	1.8	29.9	0.50
6	0.3	4.2	0.07	44	1.8	30.6	0.51
7	0.3	4.9	0.08	45	1.9	31.3	0.52
8	0.3	5.6	0.09	46	1.9	31.9	0.53
9	0.4	6.3	0.10	47	2.0	32.6	0.54
10	0.4	6.9	0.12	48	2.0	33.3	0.56
11	0.5	7.6	0.13	49	2.0	34.0	0.57
12	0.5	8.3	0.14	50	2.1	34.7	0.58
13	0.5	9.0	0.15	51	2.1	35.4	0.59
14	0.6	9.7	0.16	52	2.2	36.1	0.60
15	0.6	10.4	0.17	53	2.2	36.8	0.61
16	0.7	11.1	0.19	54	2.3	37.5	0.63
17	0.7	11.8	0.20	55	2.3	38.2	0.64
18	0.8	12.5	0.21	56	2.3	38.9	0.65
19	0.8	13.2	0.22	57	2.4	39.6	0.66
20	0.8	13.9	0.23	58	2.4	40.3	0.67
21	0.9	14.6	0.24	59	2.5	41.0	0.68
22	0.9	15.3	0.25	60	2.5	41.7	0.69
23	0.96	16.0	0.27	61	2.5	42.4	0.71
24	1.00	16.7	0.28	62	2.6	43.1	0.72
25	1.0	17.4	0.29	63	2.6	43.8	0.73
26	1.1	18.1	0.30	64	2.7	44.4	0.74
27	1.1	18.8	0.31	65	2.71	45.1	0.75
28	1.2	19.4	0.32	66	2.75	45.8	0.76
29	1.2	20.1	0.34	67	2.8	46.5	0.78
30	1.3	20.8	0.35	68	2.8	47.2	0.79
31	1.3	21.5	0.36	69	2.9	47.9	0.80
32	1.3	22.2	0.37	70	2.9	48.6	0.81
33	1.4	22.9	0.38	71	3.0	49.3	0.82
34	1.4	23.6	0.39	72	3.0	50.0	0.83
35	1.5	24.3	0.41	73	3.0	50.7	0.84
36	1.5	25.0	0.42	74	3.1	51.4	0.86
37	1.5	25.7	0.43	75	3.1	52.1	0.87
38	1.6	26.4	0.44				

P10.4. TABULA

Korelācija starp individuālo svaru, garumu un zivju skaitu vienā kilogramā* foreļu

Zivju kopējais garums (cm)	Noapaļots zivju svars (g/zivs)			Noapaļots zivju daudzums 1 kg		
	minimālais	vidējais	maksimālais	minimālais	vidējais	maksimālais
1	–	0.1	–	–	10 000	–
2	–	0.2	–	–	5 000	–
3	0.2	0.4	0.5	5 600	2 600	2 000
4	0.6	0.7	0.8	1 600	1 500	1 300
5	1.0	1.5	2.0	1 000	650	500
6	1.5	1.8	2.2	670	540	460
7	3.5	4.3	5.0	280	230	200
8	–	5.2	5.4	–	190	190
9	–	7.8	–	–	130	–
10	10.0	11	12.0	100	91	83
11	12.0	13	14.6	83	78	69
12	13.5	16	19.2	74	61	52
13	17.0	22	25.0	59	46	40
14	–	31	31.1	–	32	–
14	–	30	30.0	–	33	–
15	35.0	37	38.5	29	27	26
16	35.0	41	47.2	29	24	21
17	50.0	53	56.8	20	19	18
18	62.5	68	75.0	16	15	13
19	–	81	80.6	–	12	–
20	–	92	94.3	–	11	–
21	–	110	110.0	–	9	–
22	–	128	–	–	8	–
23	125.0	134	147.1	8	7	7
24	–	167	–	–	6	–
25	166.7	185	200.0	6	5	5
26	200.0	209	217.4	5	5	5
27	–	244	243.9	–	4	–
28	250.0	282	300.0	4	4	3
29	–	303	–	–	3	–
30	–	333	–	–	3	–
31	–	370	–	–	3	–
32	–	417	–	–	2	–
33	–	455	–	–	2	–
34	–	500	–	–	2	–
35	–	556	–	–	2	–
36	–	588	–	–	2	–
37	–	667	–	–	2	–
38	–	714	–	–	1	–
39	–	769	–	–	1	–
40	–	833	–	–	1	–
41	–	909	–	–	1	–

* Skaitļi ir aprēķināti, balstoties uz Klontz (1991), Mills (2001) un Nitsy (2002).

P10.5. TABULA
Ražotne, kas ražo baseinos 2,5 tonnas gadā

Vecuma grupas	1. variants						2. variants					
	zivju ražošana			audzēšanas ierīces			zivju ražošana		audzēšanas ierīces			
	Skaits (gab.)	svars (kg)	kopējā platība		ierīču skaits (gab.)	ierīces izmēri (m³)	Skaits (gab.)	svars (kg)	kopējā platība		ierīču skaits (gab.)	ierīces izmēri (m³)
			m²	m³					m²	m³		
Ikri acu stadijā	14 000	–	0.5	–	2	–	7 000	–	0.25	–	2	–
Peldoši kāpuri (2. stadijas kāpuri)	13 000	–	2	1	2	0.5	6 500	–	1	0.5	2	0.25
Paaugušies kāpuri/mazuļi (2 g/zivs)	12 000	24	20	7	5	1.4	6 000	12	10	3.5	5	0.7
Starpsumma	–	–	22.5	8	–	–	–	–	11.25	4	–	–
Viņvasaras mazuļi (25 g/zivs)	11 000	280	30	20	5	4	5 500	140	15	10	5	2
Starpsumma	–	–	30	20	–	–	–	–	15	10	–	–
Mazas preču zivis (250 g/zivs)	10 000	2 500	125	125	5	25	5 000	1 250	62.5	62.5	–	–
Lielas preču zivis (500 g/zivs)	–	–	–	–	–	–	5 000	2 500	62.5	62.5	–	–
Starpsumma	–	–	125	125	5	25	–	–	125	125	5	25
Kopā (noapaļots)	–	–	180	150	–	–	–	–	150	140	–	–

P10.6. TABULA

Ražotne, kas ražo baseinos 5 tonnas gadā

Vecuma grupas	1. variants						2. variants					
	zivju ražošana			audzēšanas ierīces			zivju ražošana			audzēšanas ierīces		
	Skaits (gab.)	svars (kg)	kopējā platība m ²	ierīču skaits (gab.)	ierīces izmēri (m ³)	Skaits (gab.)	Skaits (gab.)	svars (kg)	kopējā platība m ²	ierīču skaits (gab.)	ierīces izmēri (m ³)	
Ikri acu stadijā	28 000	–	1	2	–	14 000	–	–	0.5	2	–	–
Peldoši kāpurī (2. stadijas kāpurī)	26 000	–	4	2	1.0	13 000	–	–	2	2	0.50	–
Paaugušies kāpurī/mazuļi (2 g/zivs)	24 000	48	40	5	2.8	12 000	24	–	20	5	1.4	–
Starpsumma	–	–	45	–	–	–	–	–	22.5	–	–	–
Vienvasaras mazuļi (25 g/zivs)	22 000	560	60	5	8	11 000	280	–	30	5	4	–
Starpsumma	–	–	60	–	–	–	–	–	30	–	–	–
Mazas preču zivis (250 g/zivs)	20 000	5 000	250	–	–	10 000	2 500	–	125.0	–	–	–
Lielas preču zivis (500 g/zivs)	–	–	–	–	–	10 000	5 000	–	125.0	–	–	–
Starpsumma	–	–	250	5	50	–	–	–	250	5	50	–
Kopā (noapaļots)	–	–	360	–	–	–	–	–	300	–	–	–

P10.7. TABULA
Ražotne, kas ražo zivju diķos 2,5 tonnas gadā

Age groups	1. variants						2. variants					
	zivju ražošana		audzēšanas ierīces				zivju ražošana		kopējā platība			
	Skaits (gab.)	svars (kg)	kopējā platība		ierīču skaits (gab.)	ierīces izmēri (m ³)	Skaits (gab.)	svars (kg)	Total space		ierīču skaits (gab.)	ierīces izmēri (m ³)
			m ²	m ³					m ²	m ³		
BASEINOS												
Ilkri acu stadijā	14 000	–	0.5	–	2	–	7 000	–	0.25	–	2	–
Peldoši kāpuri (2. stadijas kāpuri)	13 000	–	2	1	2	0.5	6 500	–	1	0.5	2	0.25
Paaugušies kāpuri/mazuļi (2 g/zivs)	12 000	24	20	7	5	1.4	6 000	12	10	3.5	5	0.7
Kopā	–	–	22.5	8	–	–	–	–	11.25	4	–	–
DĪKOS												
Vienvasaras mazuļi (25 g/zivs)	11 000	280	56	70	5	14	5 500	140	28	35	5	7
Starpsumma	–	–	56	70	–	–	–	–	28	35	–	–
Mazas preču zivis (250 g/zivs)	10 000	2 500	400	400	–	–	5 000	1 250	160	200	–	–
Lielas preču zivis (500 g/zivs)	–	–	–	–	–	–	5 000	2 500	160	200	–	–
Starpsumma	–	–	400	400	4	100	–	–	320	400	4	100
Kopā (noapalots)	–	–	460	470	–	–	–	–	350	440	–	–

P10.8. TABULA
Ražotne, kas ražo zivju diķos 5 tonnas gadā

Vecuma grupas	1. variants						2. variants					
	zivju ražošana			audzēšanas ierīces			zivju ražošana		audzēšanas ierīces			
	Skaits (gab.)	svars (kg)	kopējā platība		ierīču skaits (gab.)	ierīces izmēri (m³)	Skaits (gab.)	svars (kg)	kopējā platība		ierīču skaits (gab.)	ierīces izmēri (m³)
			m²	m³					m²	m³		
BASEINOS												
Ikri acu stadijā	28 000	–	1	–	2	–	14 000	–	0.5	–	2	–
Peldoši kāpuri (2. stadijas kāpuri)	26 000	–	4	2	2	1.0	13 000	–	2	1	2	0.50
Paaugušies kāpuri/mazuļi (2 g/zivs)	24 000	48	40	14	5	2.8	12 000	24	20	7	5	1.4
Kopā	–	–	45	16	–	–	–	–	22.5	8	–	–
DĪĶOS												
Vienasaras mazuļi (25 g/zivs)	22 000	560	112	140	5	28	11 000	280	56	70	5	14
Starpsumma	–	–	112	140	–	–	–	–	56	70	–	–
Mazas preču zivis (250 g/zivs)	20 000	5 000	800	800	–	–	10 000	2 500	400	400	–	–
Lielas preču zivis (500 g/zivs)	–	–	–	–	–	–	10 000	5 000	400	400	–	–
Starpsumma	–	–	800	800	4	200	–	–	800	800	4	200
Kopā (noapaļots)	–	–	910	940	–	–	–	–	860	870	–	–

P10.9. TABULA

Investīciju un ražošanas plānošanas un izvērtēšanas kontrolsaraksts

1	Inženiertehniskais projekts
2	Tehnoloģiskais projekts
3	Zeme
4	Atļaujas
5	Nodokļi
6	Zemes darbi
7	Baseini
8	Betona konstrukcijas
9	Ēkas
10	Ceļi
11	Žogi
12	Darba mašīnas
13	Transporta līdzekļi
14	Armatūra un ierīces
15	Aparāti
16	Iekārtas
17	Instrumenti
18	Mēbeles
19	Vaislinieki
20	Dažādi

Ražošanas izmaksu posteņi

1	Zivis (ikri, kāpuri, mazuļi)
2	Barība
3	Materiāli
4	Enerģija (elektrība, degviela, utt.)
5	Darbspēks
6	Uzturēšana
7	Dažādi
8	Bankas pakalpojumi
9	Apdrošināšana

Ar ražošanu saistītās izmaksas

1	Amortizācija
2	Nodokļi

Šis dokuments ir pamata ceļvedis neliela mēroga varavīksnes foreļu audzēšanas uzsākšanai un veiksmīgai praktizēšanai, kas apkopo visu būtisko tehnisko informāciju, kas ir svarīga foreļu ražošanai nelielos apjomos. Tas ietver vispārēju informāciju par foreļu audzētavas izplūdes ūdeņu efektīvu attīrīšanu, ņemot vērā nepieciešamību aizsargāt kalnu reģionus, kuru ūdens resursi var uzturēt ienesīgu foreļu ražošanu. Ceļveža mērķis ir sniegt lasītājam nepieciešamo tehnisko informāciju, ar to saistītos praktiskos risinājumus un parādīt, kādi soļi jāšper, lai sagatavotos gan investīciju veikšanai, gan nelielas foreļu audzētavas ikdienas apsaimniekošanai. Vieglākai izpratnei dokumentā ir ietverta arī skaidrojošā vārdnīca un ilustrācijas.



SIA "Latvijas Lauku konsultāciju un izglītības centrs"



Zivsaimniecības Sadarbības tīkls



PROJEKTU LĪDZFINANSĒ
EIROPAS SAVIENĪBA

