

JAUNIKLIŲ IR PREKINIO DYDŽIO ŽUVŲ AUGINIMO TECHNOLOGIJOS IR ĮRENGINIAI

VADOVĖLIS

Parengė: Asociacija „Žuvies populiarinimo asociacija“

Parengtas įgyvendinant projektą Nr. VP1-2.2-ŠMM-04-V-03-022 „Žuvininkystės posričio modulinėms profesinio mokymo programoms skirtu mokymo priemonių rengimas ir modulių mokymo programų išbandymas“.

TURINYS

IVADAS	6
1. SKYRIUS. BIOLOGINĖ ŽUVŲ VEISIMO AKVAKULTŪROS OBJEKTŲ CHARAKTERISTIKA	8
1.1. poskyris. Karpinių žuvų rūšys	8
1.2. poskyris. Lašišinių žuvų rūšys	17
1.3. poskyris. Eršketinių žuvų rūšys	23
1.4. poskyris. Šaminių žuvų rūšys	30
1.5. poskyris. Ungurinių žuvų rūšys	33
1.6. poskyris. Ciklidinių žuvų rūšys	35
1.7. poskyris. Kitos žuvų rūšys	36
2. SKYRIUS. ĮVAIRIŲ ŽUVŲ RŪŠIŲ MOTININIŲ-PAPILDOMŲJŲ BANDŲ FORMAVIMAS	39
2.1. poskyris. Motininės-papildomosios bandos formavimas iš žuvų, gyvenančių natūralios vandens temperatūros sąlygomis	39
2.1.1. poskyris. Tvenkiniuose	39
2.1.2. poskyris. Baseinuose	64
2.1.3. poskyris. Žuvidėse	71
2.2. poskyris. Motininės-papildomosios bandos formavimas pakitusioms vandens temperatūros sąlygomis	74
2.2.1. poskyris. Ūkiuose, naudojančiuose ŠE, AE ir kitų energetikos objektų panaudotus vandenį	74
2.2.2. poskyris. Uždaros recirkuliacinės sistemos (URS)	88
3. SKYRIUS. ĮVAIRIŲ ŽUVŲ RŪŠIŲ MOTININIŲ BANDŲ EKSPLOATACIJA	100
3.1. poskyris. Reproduktorių priežiūra prieš nerštą	100
3.1.1. poskyris. Karpiai tvenkiniuose	100
3.1.2. poskyris. Upėtakiai ir palija tvenkiniuose	101
3.1.3. poskyris. Eršketai tvenkiniuose	103
3.1.4. poskyris. Europiniai šamai tvenkiniuose	104
3.1.5. poskyris. Vaivorykštiniai upėtakiai ir palijos baseinuose	105
3.1.6. poskyris. Eršketai baseinuose	105
3.1.7. poskyris. Vaivorykštiniai upėtakiai ir palijos žuvidėse	106
3.1.8. poskyris. Eršketai žuvidėse	107
3.1.9. poskyris. Karpiai panaudotų ŠE ir AE vandenų ūkiuose	108
3.1.10. poskyris. Eršketai panaudotų ŠE ir AE vandenų ūkiuose	109
3.1.11. poskyris. Kanaliniai šamai panaudotų ŠE ir AE vandenų ūkiuose	110
3.1.12. poskyris. Klarijiniai šamai panaudotų ŠE ir AE vandenų ūkiuose	110
3.1.13. poskyris. Tilapijos panaudotų ŠE ir AE vandenų ūkiuose	111
3.1.14. poskyris. Karpiai URS	111
3.1.15. poskyris. Eršketai URS	112
3.1.16. poskyris. Kanaliniai šamai URS	113
3.1.17. poskyris. Klarijiniai šamai URS	114
3.1.18. poskyris. Tilapijos URS	114
3.2. poskyris. Reproduktorių veisimo produktų brandos lygio įvertinimas	115
3.3. poskyris. Reproduktorių brandos stimuliavimas abiotiniais veiksniais ir hormonų injekcijomis	116
3.4. poskyris. Subrendusių veisimo produktų gavimas iš patinų ir patelių, jų kokybės įvertinimas	121
3.5. poskyris. Ikrų apvaisinimo ir valymo nuo gleivių metodika	125

3.6. poskyris. Gautų ikrų kiekybinės apskaitos metodika ir apvaisintų ikrų patalpinimo į inkubatorius taisyklės	126
3.7. poskyris. Ikrų inkubacija inkubatoriuose	127
3.8. poskyris. Reproduktorių nerštas natūraliuose ir dirbtiniuose neršto substratuose	128
4. SKYRIUS. EMBRIONŲ IŠLAIKYMAS, LERVŲ PAAUGINIMAS IR AUGINIMAS	131
4.1. poskyris. Lervų atrinkimas iš inkubatoriaus ir perkėlimas į baseiną	131
4.2. poskyris. Embrionų išlaikymas	132
4.3. poskyris. Lervų paauginimas	132
4.3.1. poskyris. Lervų šėrimas	133
4.3.2. poskyris. Baseinų valymas	134
5. SKYRIUS. JAUNIKLIŲ AUGINIMAS	136
5.1. poskyris. Jauniklių rūšiavimas	137
5.2. poskyris. Jauniklių šėrimas	138
5.3. poskyris. Žuvų augimo kontrolė	146
6. SKYRIUS. JAUNIKLIŲ LAIKYMAS ŽIEMĄ	148
6.1. poskyris. Ūkiuose, esant natūraliam vandens temperatūros režimui	148
6.2. poskyris. Ūkiuose, esant pakitusiam vandens temperatūros režimui	150
7. SKYRIUS. PREKINĖS ŽUVIES AUGINIMAS	152
7.1. poskyris. Tvenkiniuose, baseinuose ir žuvidėse, esant natūraliam vandens temperatūros režimui	152
7.2. poskyris. Baseinuose ir žuvidėse, esant pakitusiam vandens temperatūros režimui	157
8. SKYRIUS. JAUNIKLIŲ IR PREKINIŲ ŽUVŲ AUGINIMO TECHNOLOGIJOS	159
8.1. poskyris. Monociklinės žuvų auginimo technologijos tvenkiniuose, baseinuose ir žuvidėse, esant natūraliai vandens temperatūrai	159
8.1.1. poskyris. Priežastys, lemiančios auginamų rūšių pasirinkimą pagal atitinkamas abiotines sąlygas	159
8.1.2. poskyris. Techninės priemonės, naudojamos žuvims veisti ir auginti	160
8.1.2.1. poskyris. Tvenkinių, baseinų, žuvidžių įrengimas įvairių žuvų rūšių motininėms-papildomosioms bandoms laikyti	160
8.1.2.2. poskyris. Inkubacinių cechų eksploatacinių dalių (inkubatorių, baseinų, mechaninių filtrų, temperatūros reguliavimo ir vandens nukenksminimo) techninė charakteristika	165
8.1.2.3. poskyris. Tvenkinių, baseinų, žuvidžių įrengimas įvairių rūšių žuvų jaunikliams auginti	171
8.1.2.4. poskyris. Techninės priemonės, užtikrinančios žuvų jauniklių auginimo biotechninius procesus (įranga žuvims gaudyti, rūšiuoti, sverti, vandeniui prisotinti deguonimi, žuvims šerti, trąšoms, kalkėms įterpti, mechaniniam filtravimui atlikti, nuosėdoms pašalinti)	174
8.1.2.5. poskyris. Techninės priemonės, optimizuojančios jauniklių žiemojimo procesą (vandens prisotinimo deguonimi įranga, srovės stiprintuvai, žiemojimo kompleksai, kompresoriai, oro pūstuvai, palaikantys atvirą vandens paviršių žuvidėse)	182
8.1.2.6. poskyris. Techninės priemonės, užtikrinančios prekinės žuvies auginimo biotechninį procesą (įranga žuvims gaudyti, rūšiuoti, sverti, vandeniui prisotinti deguonimi, žuvims šerti, trąšoms, kalkėms įterpti, mechaniniam filtravimui atlikti, nuosėdoms šalinti)	183
8.1.3. poskyris. Įvairių žuvų rūšių auginimo biotechnika	185
8.1.3.1. poskyris. Temperatūros, dujų, hidrochemijos režimai įvairiais etapais	185
8.1.3.1.1. poskyris. Reproduktorių įsiganymo	185
8.1.3.1.2. poskyris. Reproduktorių laikymo prieš nerštą	186
8.1.3.1.3. poskyris. Reproduktorių laikymo neršto metu	186
8.1.3.1.4. poskyris. Ikrų inkubavimo	186
8.1.3.1.5. poskyris. Embrionų išlaikymo	186
8.1.3.1.6. poskyris. Lervų paauginimo ir auginimo	186
8.1.3.1.7. poskyris. Jauniklių auginimo	187
8.1.3.1.8. poskyris. Jauniklių žiemojimo	187

8.1.3.1.9. poskyris. Prekinių žuvų įsiganyo	187
8.1.3.2. poskyris. Kontrolinio gaudymo vykdymo metodika	188
8.1.3.3. poskyris. Žuvų rūšiavimo metodika	190
8.1.3.4. poskyris. Žuvų šėrimo metodika	191
8.1.3.5. poskyris. Tvenkinių tręšimo metodika	192
8.1.3.6. poskyris. Pagrindinės biotechninės jauniklių ir prekinių žuvų auginimo normos	192
8.2. poskyris. Monociklinės žuvų auginimo technologijos tvenkiniuose, baseinuose ir žuvidėse, esant pakitusiai vandens temperatūrai	194
8.2.1. poskyris. Priežastys, lemiančios auginamų rūšių pasirinkimą pagal atitinkamas abiotines sąlygas	194
8.2.2. poskyris. Techninės priemonės, taikomos žuvims veisti ir auginti	195
8.2.2.1. poskyris. Baseinų ir žuvidžių konstrukcijos įvairių žuvų rūšių motininėms-papildomosioms bandoms laikyti	195
8.2.2.2. poskyris. Inkubacinių cechų eksploatacinių dalių (baseinų, mechaninių ir biologinių filtrų, temperatūros reguliavimo ir vandens nukenksminimo, oksigenacijos ir dujų pašalinimo blokų, inkubatorių, rūšiavimo įrenginių) techninė charakteristika	199
8.2.2.3 poskyris. Jaunikliams ir prekinėms žuvims auginti skirtų baseinų ir žuvidžių konstrukcija	210
8.2.2.4. poskyris. Techninės priemonės, užtikrinančios žuvų jauniklių ir prekinės žuvies auginimo biotechninius procesus (įranga žuvims gaudyti, rūšiuoti, sverti, vandeniui prisotinti deguonimi, dujoms pašalinti iš vandens, žuvims šerti, mechaniniam ir biologiniam filtravimui atlikti, nuosėdoms pašalinti)	214
8.2.3. poskyris. Įvairių žuvų rūšių auginimo biotechnika	222
8.2.3.1. poskyris. Temperatūros, dujų, hidrochemijos režimai įvairiais etapais	222
8.2.3.1.1. poskyris. Reproduktorių įsiganyo	222
8.2.3.1.2. poskyris. Reproduktorių laikymo prieš nerštą	222
8.2.3.1.3. poskyris. Reproduktorių laikymo neršto metu	223
8.2.3.1.4. poskyris. Ikrų inkubavimo	223
8.2.3.1.5. poskyris. Embrionų išlaikymo	223
8.2.3.1.6. poskyris. Lervų paauginimo ir auginimo	223
8.2.3.1.7. poskyris. Jauniklių auginimo	224
8.2.3.1.8. poskyris. Jauniklių žiemojimo	224
8.2.3.1.9. poskyris. Prekinių žuvų įsiganyo	224
8.2.3.2. poskyris. Kontrolinių gaudymų, jauniklių ir prekinių žuvų gaudymo metodika	224
8.2.3.3. poskyris. Žuvų rūšiavimo metodika	228
8.2.3.4. poskyris. Žuvų šėrimo metodika	230
8.2.3.5. poskyris. Pagrindinės biotechninės jauniklių ir prekinių žuvų auginimo normos	232
8.3. poskyris. Daugiacyklinės žuvų auginimo technologijos uždaro ciklo sistemose	233
8.3.1. poskyris. Auginimo objektų parinkimas pagal pasirinktą temperatūros režimą	233
8.3.2. poskyris. Techninės priemonės, naudojamos įvairioms žuvų rūšims veisti ir auginti	242
8.3.2.1. poskyris. Žuvų motininėms-papildomosioms bandoms laikyti skirtų baseinų, mechaninių, biologinių filtrų, dujų pašalintojų, oksigenatorių įrangos konstrukcija	242
8.3.2.2. poskyris. Inkubacinių cechų eksploatacinių dalių (baseinų, mechaninių ir biologinių filtrų, vandens nukenksminimo, temperatūros reguliavimo, inkubatorių, rūšiavimo įrenginių) techninė charakteristika	258
8.3.2.3. poskyris. Techninės priemonės, užtikrinančios jauniklių auginimo biotechninius procesus (įranga žuvims gaudyti, rūšiuoti, sverti, vandeniui prisotinti deguonimi, dujoms šalinti iš vandens, žuvims šerti, mechaniniam ir biologiniam filtravimui atlikti)	276
8.3.2.4. poskyris. Techninės priemonės, užtikrinančios prekinių žuvų auginimo biotechninį procesą	284
8.3.3. poskyris. Įvairių žuvų rūšių auginimo biotechnika	290
8.3.3.1. poskyris. Skirtingų etapų temperatūros, dujų ir hidrochemijos režimas	290

8.3.3.1.1. poskyris. Reproduktorių laikymas	290
8.3.3.1.2. poskyris. Subrendusių lytinių produktų gavimas	291
8.3.3.1.3. poskyris. Ikrų inkubavimas	291
8.3.3.1.4. poskyris. Embrionų išlaikymas	291
8.3.3.1.5. poskyris. Lervų paauginimas ir auginimas	292
8.3.3.1.6. poskyris. Jauniklių auginimas	292
8.3.3.1.7. poskyris. Prekinės žuvies auginimas	292
8.3.3.2. poskyris. Daugiacyklinių schemų struktūros naudojimo pagrindumas, auginant įvairių žuvų rūšis	294
8.3.3.3. poskyris. Kontrolinio gaudymo, jauniklių ir prekinų žuvų gaudymo vykdymo metodika	303
8.3.3.4. poskyris. Žuvų rūšiavimo metodika	306
8.3.3.5. poskyris. Žuvų šėrimo metodika	310
8.3.3.6. poskyris. Pagrindinės jauniklių ir prekinų žuvų auginimo biotechninės normos	313
8.4. poskyris. Kombinuotosios įvairių žuvų rūšių auginimo technologijos	334
8.4.1. poskyris. Priežastys, lemiančios auginamų rūšių pasirinkimą pagal biologines ir technologines sąlygas	334
8.4.2. poskyris. Žuvininkystės įmonių, naudojančių kombinuotąsias žuvų auginimo technologijas, struktūra ir techninė charakteristika	335
8.4.3. poskyris. Įvairių žuvų rūšių auginimo biotechnika	337
8.4.3.1. poskyris. Skirtingų etapų temperatūros, dujų ir hidrochemijos režimas, naudojant kombinuotąsias žuvų auginimo schemas	337
8.4.3.2. poskyris. Pagrindinės biotechninės jauniklių ir prekinų žuvų auginimo normos pagal kombinuotąsias technologijas	338

ĮVADAS

Remiantis Jungtinių Tautų maisto ir žemės ūkio organizacijos (MŽŪO, *angl.* – FAO) duomenimis, rekomenduojama gyvos žuvies produkcijos suvartojimo norma turi būti 3–5 kg per metus vienam žmogui. Toks vartojimo lygis rodo kokybišką gyventojų mitybą. Svarbu ne tik lengvas baltymų pasisavinimas, mineralinė žuvų mėsos sudėtis, bet, pirmiausia, nesočiosios riebalinės rūgštys. Jų vaidmuo žmogaus organizme – didžiulis. Būdamos ląstelių sienelių sudedamąja dalimi, jos užtikrina sienelių pralaidumą. 25 % žmogaus smegenų sudaro nesočiosios riebalinės rūgštys. Todėl nuolatinis organizmo pildymas nesočiosiomis riebalinėmis rūgštimis užtikrina normalią ląstelių ir audinių metabolizmo eigą. Žuvis, kaip ir kiti vandens gyventojai, yra pagrindiniai šių rūgščių tiekėjai.

MŽŪO ekspertų duomenimis, iki 2040-2050 metų reikėtų išnagrinėti du pasaulinės žvejybos scenarijus. Pirmasis siūlo optimistinį vystymosi kelią, kai žvejybos apimtys sumažėja 20 %. Antrasis numato konservatyvųjį kelią, kai žvejybos apimtys sumažėja 80 %. Abu scenarijai pagrįsti stipriu žvejybos, ypač pagrindinių žuvų organizmų, mažėjimu. Prarandama genetinė šitų žuvų rūšių įvairovė. Be to, verslinių rūšių žuvų buvimo vietose, didėja vandens užterštumas. Todėl tik akvakultūra gali kompensuoti žuvų deficitą žmogaus mitybos racione. Turint omenyje pasaulio gyventojų augimą iki 2040-2050 metų, jos produkcijos prieaugis turėtų būti ne mažesnis kaip 40-50 milijonų tonų, o visas augimas ne mažesnis kaip 100-200 milijonų tonų.

Šiuolaikinės akvakultūros vystymosi tendencijos orientuojamos į dvi pagrindines kryptis: verslinę žuvininkystę gėluose vandenyse ir jūrinę akvakultūrą. Verslinę žuvininkystę, kurios istorinės šaknys siekia senovės Kiniją ir Romos imperiją, šiuo metu ypač intensyvina žuvų auginimo procesus. Tai galima pasakyti ir apie tvenkininę, istoriškai labiausiai įsisavintą žuvininkystę, apie industrinę žuvininkystę, taip pat ir apie netradicinius žuvų auginimo būdus. Pavyzdžiui, vandens kaupimas, irigacinės sistemos, melioracijos kanalai.

Šiuolaikinė prekinė žuvininkystė orientuojama auginti ne vieną ar dvi pagrindines žuvų rūšis atskiroje šalyje, o 5–10 ir daugiau rūšių, taip pat ir aklimatizuotų. Įvairiarūšio auginimo tikslingumą diktuoja regioninės ir pasaulinės vartojimo rinkos vystymosi tendencijos. Dinamiškas gyventojų judėjimas, nacionalinių virtuvių žuvų produktų aprobacija, keitimasis maisto produktais kiekvienoje šalyje formuoja įvairesnę žuvies produktų rinką. Todėl svarbu šią rinką pripildyti įvairios ir kokybiškos gyvos žuvies produkcijos. Tačiau tam, kad vartojimo rinka būtų visiškai patenkinta akvakultūros produkcija, svarbu, regionų lygmenyje, organizuoti subalansuotą žuvininkystės ūkių struktūrą ir užtikrinti jų efektyvią ekonominę veiklą. Dėl to

būtina, pirmiausiai, sukurti efektyvią profesionalų, kurie tobulai išmanytų žuvivaisos specifiką ir biologinius veisiamų bei auginamų žuvų ypatumus, techninio gamybos aprūpinimo klausimus ir biotechninius procesus, rengimo sistemą.

Atsižvelgiant į šiuolaikines jauniklių ir prekinų žuvų auginimo tendencijas, šiame vadovėlyje apibendrintos biologinės ir technologinės įvairių formų prekinės žuvininkystės ypatybės.

1. SKYRIUS. BIOLOGINĖ ŽUVŲ VEISIMO AKVAKULTŪROS OBJEKTŲ CHARAKTERISTIKA

1.1. poskyris. Karpinių žuvų rūšys

Karpis (Cyprinus carpio L). Kultūrinė laukinio karpio atmaina. Ilgametė selekcija įvairiose šalyse sukūrė daug įvairių rūšių. Nežiūrint į tai, kad tvenkinių ūkiuose karpiai neršia vieną kartą (iš laukinių karpinių paveldėta savybė neršti porcijomis), reguliuojamo temperatūros režimo sąlygomis uždaro ciklo sistemose iš tie patys reproduktoriai gali susilaukti palikuonių 4 kartus per metus.



1.1.1. pav. Karpis („Maskvos žvyninis“, parsko veislės karpis)

Karpis yra šilumą mėgstanti žuvis. Geriausiai auga kai vandens temperatūra siekia 23–28 °C. Tačiau patenkinamai auga ir esant platesniam temperatūros diapazonui: mažiau nei 19–20 °C ar daugiau nei 30 °C. Manoma, kad karpiai maitinasi ir auga deguonies kiekiui sumažėjus iki 3 mg/l. Tačiau reikia pažymėti, kad tokie rodikliai stebimi ankstyvą rytą. Dieną, aktyvios fotosintezės metu, deguonies kiekis dažniausiai padidėja. Karpiui kenksmingas žemesnis negu 1,5 mg/l deguonies kiekis vandenyje. Šį rodiklį išreiškia vadinamoji apmirimo būklė tvenkinyje. Optimalus vidutinis deguonies kiekis vandenyje yra daugiau negu 5 mg/l.



1.1.2. pav. Karpis („Maskvos išsklaidytasis“, pasko veislės karpis)

Įvairiose geografinėse zonose karpis subręsta nuo 3 iki 6 metų. Lietuvoje patelės subręsta 5 metų, patinai – 4 metų. Čia reikia aptarti tinkamą terminų taikymą. Pirmametėmis, antrametėmis, trečiametėmis ir taip toliau žuvys tampa nuo rugpjūčio 15 dienos. Metinukėmis, dvimetėmis, trimetėmis ir taip toliau – nuo kovo 15 dienos. Brandos terminas taikomas abiem rūšims. Kadangi žuvys neršia pavasarį (prie jų priskiriami ir karpiai), jau spalio pabaigoje turi 4-osios brandos stadijos lytines ląsteles. Tai brendimo rodiklis. Pavasarį pasiekiamas aukščiausiasis brandos laipsnis.

Karpio nerštui palankiausia 17–20°C temperatūra. Jei tokia temperatūra išlieka visą inkubacijos periodą, tai ji tęsiasi nuo 7 parų, esant 17 °C iki 3 parų, esant 20 °C temperatūrai.

Karpis yra vaisinga žuvis. Darbinis 3–6 kg sveriančių patelių veisingumas (gaunamas ikų kiekis) yra 300–500, kartais iki 800 tūkstančių ikrelių. Santykinis darbinis veisingumas (gaunamo ikų kiekio ir patelės svorio kilogramais santykis) nuo 100 iki 180 tūkstančių ikrelių. Neapvaisintų ikrelių skersmuo – apie 1 mm. Apvaisinti padidėja 30 %.

Skirtingose klimatinėse (geografinėse) zonose metinukų karpų vidutinis svoris 25–50 g, nors žinomi atvejai, kad kai tvenkinyje yra daug maisto ir daug vietos (4-5 tūkstančiai vienetų/ha), metinukai užaugo iki 500 g.

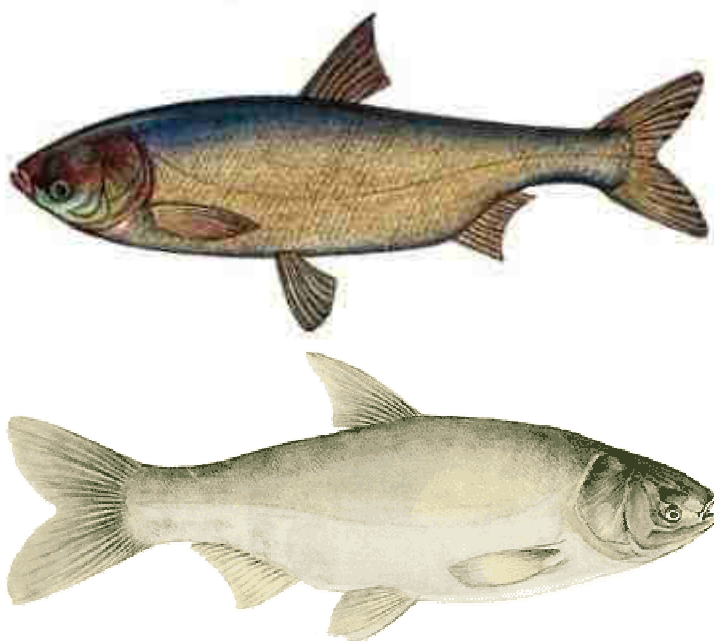
Tvenkiniuose dvimečių vidutinis svoris siekia 350–1000 g, trimečių svoris – iki 750-1500 g.

Karpiai yra visaėdės žuvys. Pirmaisiais gyvenimo metais mailiaus ir metinukų amžiuje jie aktyviai minta zooplanktonu ir zoobentosu. Vyresniame amžiuje pirmenybę teikia zoobentiniams organizmams: chironomidams (vabzdžių vandeninėms lervoms) ir oligochetams. Noriai minta dirbtiniais pašarais. Turint omenyje tai, kad karpiai pakankamai efektyviai įsisavina augalinius baltymus, kombinuotuose pašaruose, skirtuose karpiui, yra daug augalinių komponentų, todėl jie yra santykinai pigesni. Pageidautina, kad paros mitybos racione ne mažiau

kaip 30 % sudarytų gyvas maistas ir detritas (mirštanti augalinė ir gyvūninė organika, praturtinta ją perdirbančia bakterine mase).

Žuvininkystės ūkiuose, esant pakitusiam temperatūros režimui (naudojantis antrine šiluma iš šiluminių ir atominių elektrinių bei metalurgijos gamyklų, uždaro ciklo įranga), karpiai auga gerokai greičiau, negu tvenkiniuose (per metus iki 1-2 kg) ir subręsta būdami 1,5-2 metų.

Žolėdės žuvis (žolėdžių žuvų kompleksas) pristatomos pagal keturias rūšis, iš kurių tik dvi maitinimosi spektre turi augalinius organizmus.



1.1.3. pav. Baltasis plačiakaktis (*Hypophthalmichthys molitrix* Val.)

Šaltinis: <http://fermer02.ru>; <http://lib.znate.ru>

Baltieji plačiakakčiai (*Hypophthalmichthys molitrix* Val.). Minta fitoplanktonu (mikroskopiniai vandens augalai). Taip pasireiškia jų melioracinis efektas, nes misdami fitoplanktonu, jie pagerina dujų režimą, ypač naktį. Taip pat mažina vandens telkinio užterštumą mirštančiais vandens augalais. Svarbiausia savybė – didina papildomos žuvų produkcijos kiekį, kai auga kartu su karpiais. Žinomi atvejai, kai šios produkcijos dydis siekė 2-3 tonas/ha.

Baltieji plačiakakčiai šilumą mėgsta labiau nei karpiai. Optimali vandens temperatūra augimui – 25-30 °C. Nerštui tinka 22-24 °C. Ikrų inkubacija tęsiasi apie 2,5-4 paras. Embrioninio vystymosi ypatybė, skirianti žolėdes žuvis nuo kitų rūšių, yra ta, kad embrionas iš apvalkalo išsilaisvina prieš baigiantis šiam vystymosi periodui (6 etape iš 8, apibūdinančių visą embrioninį periodą). Kitų žuvų rūšys iš apvalkalo išsilaisvina embrioniniu pavidalu. Darbinis 6-8 kg patelių našumas yra 500–1000 tūkstančių ikrelių. Patelų, kurių svoris siekia 15–20 kg našumas gali būti

1,5-2 milijonai ikrelių. Vidutinis neapvaisinto ikrelio skersmuo – apie 1 mm. Bet po apvaisinimo prasideda aplinkos įvandeninimas ir ikrelių skersmuo padidėja iki 4-4,5 mm. Todėl ikreliai pradeda beveik neutraliai plūduriuoti.

Brandos amžius, esant ilgam vegetaciniam sezonui (iki 130-180 parų, kai vandens temperatūra siekia daugiau negu 15 laipsnių), patelėms yra 4 metai, patinams – 3 metai. Lietuvoje esančiomis sąlygomis baltuosius plačiakakčius auginti tikslinga įžuvinant juos pirmamečius arba antramečius. Prekinį svorį, ne mažesnę nei 350-500 g, jie pasiekia per 2-3 metus. Todėl Lietuvoje jis svarbus, pirmiausiai, kaip biologinis melioratorius.

Palankiomis sąlygomis baltojo plačiakakčio pirmamečiai tvenkiniuose sveria 20–22 g, antramečiai – 700-1000 g, trečiamečiai – 1500-2000 g. Kaip ir visų žolėdžių žuvų, kurios sveria iki 1 kg, jų mėsoje mažai riebalų, o būtent jie lemia skonines mėsos savybes. Kai svoris viršija daugiau nei 2 kg, riebalų kiekis gerokai padidėja (4–8% ir daugiau), tokia žuvis priskiriama lašišinių produktų kategorijai ir yra labai paklausi.



1.1.4. pav. Margasis plačiakaktis (*Aristichthys nobilis* Val.)

Šaltinis: <http://fermer02.ru>; <http://lib.znate.ru>

Margasis plačiakaktis (*Aristichthys nobilis* Val.). Minta išimtinai zooplanktonu. Aiškus trofinis ryšys: zooplanktonas ėda fitoplanktoną, tad kartu auginat baltąjį ir margąjį plačiakakčius, proporcingai suėdamas fitoplanktonas ir zooplanktonas. Tuo pačiu vandens telkinio ekosistemoje mažėja mirštančių augalinių ir gyvūninių organizmų. Tokiu būdu margieji plačiakakčiai tai pat atlieka melioraciją.

Margųjų plačiakakčių sąlygos nerštui, brandos amžius, vaisingumas, ikrelių dydžiai – tokie pat kaip ir baltųjų.

Maitindamiesi kaloringesniu maistu, margieji plačiakčiai auga greičiau negu baltieji. Palankiomis sąlygomis pirmamečiai sveria 20-25 g, antramečiai – 800-1000 g, trečiamečiai – 2000-2500 g. Lietuvoje esančiomis sąlygomis, įžuvinant tvenkinius vienmečiais ar dvimečiais, per 2-3 metus jie gali pasiekti 400–600 g prekinį svorį.

Įžuvinant tvenkinius baltųjų ir margųjų plačiakakčių lervomis, Lietuvoje esančiomis sąlygomis iki rudens išgyvens ne daugiau kaip 1–5% pirmamečių, kurie vidutiniškai svers 2-3 g.

Įžuvinant birželio pradžioje 1–3 g jaunikliais, iki rudens išliks apie 20-30 % pirmamečių, kurių svoris 5–10 g.

Didžiulį efektą sukelia baltųjų ir margųjų plačiakakčių hibridai. Lietuvoje esančiomis sąlygomis, įžuvinant tvenkinius lervomis, pirmamečių išėiga bus iki 15 %, vidutiniškai 5-7 g svorio. Įžuvinant 1-3 g jaunikliais, išėiga – 60-70 % pirmamečių, kurių vidutinis svoris – 10-15 g.

Antraisiais auginimo metais, hibridai antramečiai išaugs iki 200-350 g, baigiantis trečiams, – trečiamečiai – iki 500-1000 g.

Auginant šiluminių ir atominių elektrinių aušinimo vandens telkinių žuvidėse, kartu su karpiais, baltųjų ir margųjų plačiakakčių dvimečiai užauga iki 500-800 g.



1.1.5. pav. Baltasis amūras (*Ctenopharyngodon idella* Val.)

Šaltinis: (<http://ribovodstvo.com>; <http://fish-book.ru>)

Baltieji amūrai (*Ctenopharyngodon idella* Val.). Minta minkštais povandeniniais augalais ir jaunais šiurkščių vandens augalų ūgliais. Skirtingai nei plačiakčiai (teikiantys nedidelę papildomą produkciją), sukelia didelį melioracinį efektą, neleidžia tvenkiniui užželti aukštais vandens augalais. Didesnis efektas pasiekiamas įžuvinant pavasarį vienmečiais arba dvimečiais.

Sąlygos nerštui, brandos amžius, vaisingumas yra panašus į plačiakakčių.

Jie pakantesni žemai vandens temperatūrai. Baltųjų amūrų pirmamečiai, Lietuvoje esančiomis sąlygomis, įžuvinus tvenkinį lervomis, išauga iki 7-10 g svorio. Įžuvinant 1-3 g jaunikliais, išauga iki 12-17 g. Dvimečiai gali sverti 250–400 g, trimečiai – 600–1000 g.



1.1.6. pav. Juodasis amūras (*Mylopharyngodon piceus* Rich)

Šaltinis: <http://animalworld.com.ua>

Juodieji amūrai (*Mylopharyngodon piceus* Rich). Minta išimtinai moliuskais. Maksimalus produktyvumas tuose vandens telkiniuose, kuriuose yra dvigeldžių moliuskų (pvz. dreisenos) kolonijos. Tačiau tvenkiniuose dažniau sutinkami pilvakojai moliuskai – tarpiniai parazitinių helmintų šeimininkai. Kad būtų pašalintas šio žuvų užkrato kanalas, į tvenkinius pavasarį pakanka įleisti 25-30 vienetų/ha juodojo amūro vienmečių.

Sąlygos nerštui, brandos amžius, vaisingumas yra panašus į kitų žolėdžių žuvų. Jei maistui nepakanka moliuskų, nesunkiai ima maitintis karpiais skirtais kombinuotais pašarais.

Esant palankioms sąlygoms, juodojo amūro pirmamečiai sveria 20-25 g, antramečiai – 600-1000 g, trečiamečiai – 2000-3000 g.

Bufalai – Šiaurės Amerikos ichtiofaunos atstovai, Europoje aklimatizuoti praėjusio amžiaus 70-ųjų metų pradžioje. Skirtingai nei karpiai, neturi tarpraumeninių kaulų, todėl turi didesnę filė išeią.

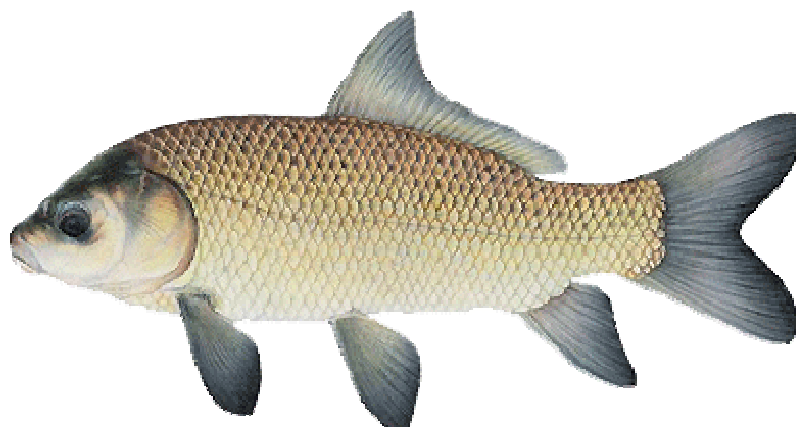


1.1.7. pav. Plačiaburnis bufalas (*Ictiobus cyprinellus* Raf.)

Šaltinis: <http://dic.academic.ru>

Plačiaburniai bufalai (*Ictiobus cyprinellus Raf.*) Minta zooplanktonu. Tvenkiniuose noriai minta karpiniais kombinuotaisiais pašarais.

Vaisingumas ir ikrelių dydis panašus į karpį. Subręsta per 3-4 metus, svoris vidutiniškai – 2-3 kg. Neršia 14-17 °C vandens temperatūroje. Inkubacijos trukmė – apie 5-8 paros. Esant 20-23 °C temperatūrai – 3-4 paros. Pirmamečiai pasiekia 25-30 g svorį, antramečiai – 700-800 g, trečiamečiai – 1500-2000 g svorį. Auginant kartu su karpiais, galima traktuoti kaip papildomus organizmus, kurių mityba orientuota į zooplanktoną, ir duodantys iki 300 kg/ha produkcijos.



1.1.8. pav. Siauraburnis bufalas (*Ictiobus bufalus Raf.*)

Šaltinis: <http://forum.atomfish.ru>

Siauraburniai bufalai (*Ictiobus bufalus Raf.*). Minta išimtinai zoobentiniiais organizmais. Tvenkiniuose aktyviai minta kombinuotaisiais pašarais. Subręsta per 4 metus. Neršto sąlygos ir ikrelių dydis analogiškas karpiams. Darbinis vaisingumas – apie 200 tūkstančių ikrelių. Auga lėčiau negu plačiaburniai ir juodieji bufalai. Pirmamečiai pasiekia 20-25 g svorį, antramečiai – 400-500 g, o trečiamečiai – 1200-1500 g svorį.



1.1.9. pav. Juodasis bufalas (*Ictiobus niger Raf.*)

Šaltinis: <http://buhtarma.ru>; <http://dic.academic.ru>

Juodieji bufalai (*Ictiobus niger Raf.*). Minta zooplanktonu ir zoobentu. Mėgsta karpinius kombinuotuosius pašarus. Augimo tempai ir neršto sąlygos, ikrelių dydis (apie 1 mm), vaisingumas yra panašus į plačiaburnių bufalų. Subręsta per 3-4 metus. Galima auginti kartu su karpiais. Tačiau jų veisimo tankumas turi proporcingai sumažinti karpų veisimo tankį. Galima auginti kaip monokultūrą. Maitinimo dirbtiniu maistu normos apskaičiuojamos panašiai kaip ir karpiams.



1.1.10. pav. Sidabrinis karosas (*Carassius auratus gibelio Bloch*)

Šaltinis: <http://www.lendex.ru>; <http://ultimatefishing.ru>



1.1.11. pav. Karpio ir karoso hibridas

Šaltinis: <https://ahtubafishing.narod.ru>

Sidabriniai karosai (*Carassius auratus gibelio Bloch*). Minta įvairiu maistu: vandens sąžalynų vabzdžių lervomis, zoobentiniais ir zooplanktoniniais organizmais, detritu. Nerštas porcijinis (2-3 kartus, 1-3 savaitių intervalu). Vienalytės patelių populiacijos neršia kartu su kitomis žuvų rūšimis (karšiais, lynais, karosais ir kt). Neršia 20-22 °C vandens temperatūroje. Darbinis 1 kg svorio patelių vaisingumas – apie 200 tūkstančių ikrelių. Kuršių mariose sidabrinio karoso augimo pagreitinimą (6-7 metų amžiaus sveria iki 1-1,5 kg) iššaukė proporcingai mišrių patinų ir patelių populiacijos išsivystymas. Lietuvoje esančiomis sąlygomis tvenkiniuose

pirmamečiai užauga iki 10-15 g, antramečiai – iki 130-200 g, trečiamečiai – iki 300-500 g svorio. Auginant kartu su karpiais, kombinuotųjų pašarų suvartoja nedaug, jei veisimo tankumas yra 5-7 %, palyginus su karpinių veisimo tankumu. Didelį efektą sukelia sidabrinė karošė (patinų) ir karpinių (patelių) hibridai. Augimo greitis šiek tiek mažesnis negu karpinių. Minta daugiausiai zoobentiniiais organizmais, sąžalynų vabzdžių lervomis ir detritu. Karpiesiems maitinant kombinuotaisiais pašarais, didelės konkurencijos nesudaro, jeigu veisimo tankis siekia iki 10 %, lyginant su karpinių veisimo tankumu.



1.1.12. pav. Lynas (*Tinca tinca L.*)

Šaltinis: (<http://www.lvovo.ru>; <http://na-ribalky.net>)

Lynai (*Tinca tinca L.*). Minta daugiausiai detritais, zoobentiniiais organizmais. Deguonies kiekis vandenyje didelės įtakos jiems nedaro.

Subręsta per 4-6 metus. Vidutinis patelių svoris 400-700 g, patinų – 300-500 g. Darbinis vaisingumas – iki 200 tūkstančių ikrelių. Porcijomis neršiančio žuvys. Jei vandens temperatūra 20-25 °C, neršia tris kartus (2-3 savaitės intervalu). Pirmamečiai tvenkiniuose užauga iki 3-7 g, antramečiai – iki 30-40 g, trečiamečiai – iki 140-200 g. Prekybinis svoris – 140 g ir daugiau.

Auginant kartu su karpiais, veisimo tankis turi būti 20 procentų nuo karpinių veisimo tankio. Maitinant kombinuotaisiais pašarais, su karpiumi nekonkuruoja. Papildoma produkcija iš lynų, kaip ir iš karošės, iki 100-120 kg/ha.

1.2. poskyris. Lašišinių žuvų rūšys



1.2.1. pav. Vaivorykštinis upėtakis (*Oncorhynchus mykiss* Walb)

Šaltinis: <http://installsoft.ru/>; <http://nature.sfu-kras.ru/>

Vaivorykštiniai upėtakiai (*Oncorhynchus mykiss* Walb). Yra vieni iš dažniausiai auginamų žuvų rūšių pasaulyje (šalto gėlo vandens žuvininkystėje). Žinomos jų eurihalinės savybės ir sugebėjimas augti, kai vandens druskingumas – iki 35-37 %. Pastebėta, kad druskingumas stimuliuoja augimą iki 20-25 %.

Natūralus vaivorykštinių upėtakių paplitimo arealas, išsidėstęs pagal vakarinę Šiaurės Amerikos pakrantę nuo kalnuotų Meksikos rajonų iki Aliaskos ir toliau, apima Kamčiatkos upes ir ežerus.

1981 m. sukako 100 metų kai vaivorykštiniai upėtakiai atvežti į Europą. Per 100 metų jų auginimo apimtis pasiekė 100 tūkstančių tonų. Pirmojo XXI amžiaus dešimtmečio pabaigoje peržengė 800 tūkstančių tonų ribą.

Ilgą prijaikinimo fazę praėję vaivorykštiniai upėtakiai gyvena labai plačiame temperatūros diapazone: nuo 0 °C iki 24-25 °C, tačiau geriausiai auga 14-18 °C temperatūroje. Aukštas išgyvenimo lygis ir patenkinama mityba galima, esant 20-25 °C temperatūrai, jei vandens prisotinimas deguonimi yra 100 ir daugiau procentų (8,5–12 mg/l). Jeigu prisotinimas žemesnis negu 80 % (4–6 mg/l), o vandens temperatūra 20-22 °C, paros maitinimo apimtį reikia sumažinti per pusę. Esant aukštesnei vandens temperatūrai, maitinimą reikia nutraukti. Upėtakiai pradeda aktyviai maitintis ir augti gėlame vandenyje, jei šio temperatūra aukštesnė negu 6-8 °C. Žemesnėje temperatūroje maitinimosi aktyvumas gerokai sumažėja, augimas sulėtėja. Jei vandens temperatūra 0,3-2 °C, upėtakiai beveik neauga.

Aukštai vandens temperatūrai (daugiau negu 20 °C) ne tokios pakančios lervos, jaunikliai ir pirmamečiai. Su amžiumi atsparumas, taip pat ir gyvybingumas, esant didesnei kaip 20 °C temperatūrai, upėtakiams didėja.

Aukštas upėtakių oksifiliškumas (deguonies poreikis vandenyje) rodo, kodėl auginant tvenkiniuose, baseinuose, žuvidėse, vandens šaltiniais pasirenkami švarūs upeliai, upės, oligotrofiniai ežerai, vandens saugyklos. Permanganatinis rūgštingumas juose turi būti žemesnis negu 10 mg/l, bichromatinis – 20 mg O₂/l. Biologinis deguonies panaudojimas: BDP(5) – iki 2 mg O₂/l, BDP(visiškas) – iki 3 mg O₂/l. Neilgais laiko tarpais (iki dviejų savaitių) minimalus deguonies kiekis gali būti 6-7 mg/l. Greito augimo periodu, esant optimaliai vandens temperatūrai, apie 9-12 mg/l ir daugiau.

Išskirtinė 2010 metų anomaliai karštos vasaros situacija. Daugelyje tvenkinių, baseinų, sodelių ūkiuose vanduo įšilo iki 25-27 °C, deguonies kiekis vandenyje sumažėjo iki 4-5 mg/l, kartais dar mažiau. Tai sąlygojo masinį upėtakių gaišimą. Tokia situacija buvo beveik visuose Europos regionuose.

Vandenilio kiekio rodiklio (pH) dydis, auginant upėtakius atviruose vandens telkiniuose (upės, ežerai, vandens saugyklos), gali būti nuo 6 iki 9. Uždaro ciklo įrenginiuose – apie 6,5-7,5.

Šiaurės Amerikoje vaivorykštiniais upėtakiams atstovauja keletas jų ekologinių formų. Meksikoje, kalnų upių draustiniuose, gyvena auksiniai upėtakiai (*Oncorhynchus mykiss chrysogosfer*), Kalifornijoje – *Oncorhynchus mykissa quabonita*. Visuose kituose arealo rajonuose vaivorykštiniais upėtakiams atstovauja įprastos spalvos forma su išilgine vaivorykštine linija ant šonų. Tarp ekologinių formų labiausiai žinomos: *stoni* upėtakiai (*Oncorhynchus mykiss stonei*), *šasta* upėtakiai (*Oncorhynchus mykiss shasta*), *kamlops* upėtakiai (*Oncorhynchus mykiss camloops*).

Iki 50-ųjų praėjusio šimtmečio metų, upėtakių ūkiuose Europoje dažniausiai augino hibridines vaivorykštinio upėtakio formas. 60-aisiais metais įvairiose Europos šalyse pradėjo vykdyti selekcinis, naujų veislių upėtakių išvedimo, darbus. Pirmoji pasauliui žinoma veislė, paplitusi visame pasaulyje, pavadinta Donaldsono upėtakiu (taip pavadinta ją sukūrusio amerikiečių mokslininko Donaldsono vardu).

Šiuo metu beveik visose šalyse, kuriose masiškai išvystytas upėtakių auginimas, sukurtos vaivorykštinių upėtakių veislės. Pavyzdžiui, Rusijoje jų sukurta septynios ir selekcinis darbas tęsiamas. Pasiektas aukštas genetinių metodų, indukcinės ginogenezės, hormoninio poveikio, daugkartinio veisimosi dėl šiluminio šoko lygmuo leido sukurti belytes arba tik patelių populiacijas. Daugkartinio veisimosi atvejais, dėl hemoglobino padaugėjimo padidėjusiose eritrocituose, sukliamas greitesnio augimo efektas. Belytėse populiacijose generacinės funkcijos išjungimas veda prie didžiosios energijos dalies panaudojimo ir maisto medžiagų įsisavinimo augimo funkcijai spartinti didėjimo. Ilgiau augdamos iki brandos, patelių populiacijos sudaro sąlygas išauginti didesnes žuvis. Reikia turėti omenyje, kad patelių mėsa skanesnė negu patinų. JAV šiuo metu priskaičiuojamos 66 vaivorykštinių upėtakių rūšys. Gamtoje vaivorykštiniai

upėtakiai auga iki 20 metų ir pasiekia 20 kg svorį. Apie vaivorykštinių upėtakių auginimo galimybes galime spręsti pagal Kanados mokslininkų vykdytus eksperimentus 70-aisiais praėjusio amžiaus metais. Hormoninių preparatų panaudojimas pašaruose leido jiems išauginti 50 kg svorio upėtakius. Vykdomi darbai, norint sukurti genetiškai pakeistą upėtakį (pvz., į upėtakio genomą įterpti jaučio auginimo geną). Turimi duomenys leidžia suprasti, kad upėtakių auginimo greitis padidės du kartus. Tačiau kalbant apie upėtakių ekologinių formų ir rūšių įvairovę, reikėtų sustoti ties žinomiausiomis.

Kamlops upėtakis skiriasi nuo kitų tuo, kad tai rudenį neršianti forma. Visi kiti upėtakiai neršia pavasarį. Kamlops upėtakių nerštas vyksta vandens temperatūrai mažėjant nuo 10 °C iki 4-5 °C. Kamlops upėtakiai yra vaisingiausi – iki 2500 ikrelių vienam patelės kilogramo svoriui. Toks vaisingumas pasiekiamas todėl, kad ikreliai mažesni (4,1-4,5 mm). Kitų vaivorykštinių upėtakių ikrelių skersmuo – nuo 4,7 iki 5,2 mm. Lietuvoje esančiomis sąlygomis, auginant Kamlops upėtakius atvirose žuvivaisos sistemose, žuvų pibrendimas galimas nuo lapkričio pradžios iki gruodžio pradžios.

Donaldsono upėtakiai labai greitai auga, 2 kartus greičiau negu Kamlops upėtakiai ir hibridinės formos. Todėl lyginamame amžiuje jo darbinis vaisingumas pats didžiausias. Pvz. 5 metų Donaldsono upėtakiai gali sverti 10 kg. Darbinis tokių patelių vaisingumas gali būti iki 20 tūkstančių ikrelių. Pažymėtina, kad daugumos upėtakių hibridinių formų ir rūšių (išskyrus Kamlops upėtakį) santykinis darbinis vaisingumas yra 1,5-2 tūkstančiai ikrelių vienam patelės kilogramo svoriui. Tačiau Donaldsono upėtakiai turi ir trūkumų: žemesnis ikrų ir embrionų gyvybingumas, taip pat ikrai dažniau mechaniškai traumuojami juos pervežant. Įvairių formų vaivorykštinių upėtakių pirmamečiai, auginami atvirose žuvivaisos sistemose, gali pasiekti 40–100 g vidutinį svorį. Antramečiai – 150–400 g, trečiamečiai – 600–1500 g. Uždaro ciklo sistemose per metus upėtakis gali užaugti iki 1 kg ir daugiau.

Upėtakių auginimo praktikoje natūralus nerštas nepraktikuojamas. Palikuonys gaunami inkubaciniuose cechuose.

Žinoma pereinamoji upėtakio forma – geležingalvės lašišos. Lašišos neršia upėse, o auga Ramiajame vandenyne, netoli nuo kranto (remiantis įvairiais duomenimis – iki 25-50 mylių). Suomijoje, 80-aisiais praėjusio amžiaus metais, sukurti geležingalvių lašių ir Donaldsono upėtakių hibridai auginami Baltijos jūros žuvidėse. „Super upėtakiu“ pavadintas hibridas labai greitai auga ir yra gyvybingas, kai jūros druskingumas iki 5 ‰. Rusijoje geležingalvės lašišas panaudojo dviem upėtakių rūšims išvesti. Viena jų puikiai auginama Juodojoje jūroje, kai druskingumas yra iki 18 ‰ nuo lapkričio iki balandžio-gegužės.



1.2.2. pav. Arktinis šlakis

Šaltinis: <http://www.ultrafish.ru/>; <http://fish-book.ru>

Palijos. Svarbiausia palijų ypatybė yra gebėjimas greičiau augti žemesnėje temperatūroje (8-12 °C) negu vaivorykštiniai upėtakiai. Esant pakankamai aukštam santykiniam darbiniam vaisingumui (1-1,5 tūkstančiai ikrelių vienam patelės kg svoriui), turi vidutinio dydžio gelsvo atspalvio ikrus, kurių skersmuo paprastai būna 3–3,5 mm.

Užpoliaryje palijos plinta gėlomis upėmis, kurios įteka į Arkties, Atlanto ir Ramųjį vandenyną. Susiformuoja pereinamosios, ežerinės ir upinės formos.

Europoje arktiniai šlakiai (*Salvelinus alpinus L.*) – tradicinė žuvų auginimo rūšis, – auginami tvenkiniuose ir baseinuose, kuriuose naudojamas Alpių kalnų upių vanduo. Jų naudojamoji forma 2-3 gyvenimo metais užauga iki 125-400 g prekinio svorio. Tokiu būdu Italijoje užauginama ne mažiau kaip 300 t tokių šlakių. Norvegijoje, Islandijoje ir Škotijoje pirmenybę teikia pereinamajai Arktinio šlakio formai.

Veisiant juos jūros vandeniui aprūpinamose žuvidėse ar baseinuose, 30–70 g metinukai arba pirmamečiai per du metus užauga iki 1,5-2 kg svorio.



1.2.3. pav. Kanadinė-amerikinė palija (*Salvelinus Fontinalis Mitch*)

Šaltinis: <http://netvinta.ru/>

Kanadoje auginama amerikines palijas (*Salvelinus fontinalis Mitch*), turinčias taip pat pereinamąją, ežerinę ir upinę formą.

Savo arealo ribose, palijų nerštas vyksta nuo vasaros pabaigos iki rugsėjo-spalio, kai vandens temperatūra nukrenta nuo 8-9 °C iki 3,5-4 °C.

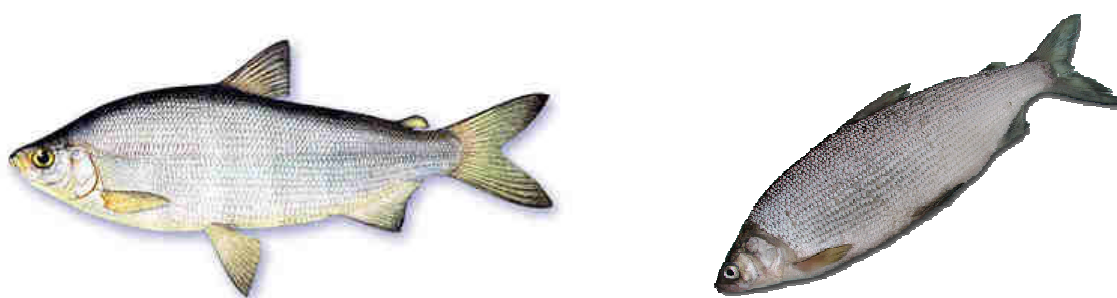
Auginti jūrinėse žuvidėse yra perspektyvios Ramiojo vandenyno Malmo palijos (*Salvelinus malma Pallas*) ir Kundžo palijos (*Salvelinus leucomaenis Pallas*). Tai tik pereinamosios formos, kurios per du gyvenimo jūroje metus užauga iki 1,5-3 kg. Amerikinės palijos 50-60-aisiais praėjusio šimtmečio metais buvo įvežtos į Europą, o amžiaus pabaigoje europiniuose ūkiuose atsirado dar vienas amerikinių palijų atstovas – namakužas (*Salvelinus namacuch nitok*). Tai ežeruose izoliuotų palijų atstovas (Europoje – palija *Salvelinus lepechini*). Todėl, kad ežerų vandens šiltesni, namakužai subręsta 2-3 metais ankščiau, negu upiniai ir pereinamieji (per 3-4 metus, negu per 5-6 metus). Palijų palikuonys gaunami inkubaciniuose cechuose, o jų auginimo biotechnika panaši į upėtakių.



1.2.4. pav. Europinė seliava (*Coregonus albula linne*)

Šaltinis: <http://doyounow.ru/>; <http://pisciculture.ru>

Sykiniai. Prekinėje žuvininkystėje dažniausiai naudojamos europinės seliavos (*Coregonu salbula linne*) – 1.2.4. pav., peledės (*Coregonus peled gmelin*) – 1.2.5. pav., ir peledės bei čyro hibridai (*Coregonusnasus Pallar*), kurie vadinami pelčyrais. Jei pirmieji du atstovai yra tipiški zooplanktofagai, tai pastarieji lygiomis dalimis iš motininių formų perėmė maitinimąsi zooplanktonu ir zoobentu. Todėl tvenkiniuose ir ežeruose jie auga 1,5-2 kartus greičiau negu peledės. Tačiau galima pateikti pavyzdį, kai aklimatizuotos Šiaurinės Dvinos upės baseine, apsigyvenusios salpiniuose ežeruose peledės likdavo zooplanktofagu. O gyvendamos upeliuose ir upėse, jungusiuose ežerą su pagrindine upe, tampa netgi plėšrūnėmis. Šis pavyzdys rodo puikų peledžių sugebėjimą prisitaikyti prie aplinkos sąlygų.



1.2.5. pav. Peledė (*Coregonus peled gmelin*)

Šaltinis: <http://pisciculture.ru/>; <http://installsoft.ru/>

Kaip ir laišinės, sykinės žuvys priskiriamos oksifilinėms, tai yra joms reikia didesnio vandenyje ištirpusio deguonies kiekio. Vandens prisotinimas deguonimi metų bėgyje turi būti artimas 100 % ir daugiau. Augant, optimali vandens temperatūra – 15-20 °C. Žinomi atvejai, kai peledės išgyveno tvenkiniuose, vasarą vandeniui įšilus iki 28-30 °C, bet deguonies kiekis nesumažėjo žemiau nei 4-5 mg/l. Tačiau didžiausias sykinių žuvų augimas yra vandens temperatūrai esant 15-20 °C. Sykinėms žuvims – platus vandens pH (vandenilio rodiklis) diapazonas: nuo 6 iki 9,5.

Lytinę brandą peledės pasiekia 3-5 gyvenimo metais, kai svoris siekia 600–1500 g, darbinis vaisingumas nuo 20 iki 100 tūkstančių ikrelių, kurių vidutinis skersmuo apie 1-1,5 mm. Po išburkimo, einančio po apvaisinimo, padidėja 25-30 %.

Seliavos lytiškai subręsta antraisiais-ketvirtaisiais gyvenimo metais, pasiekusios 80–150 g svorį. Seliavos darbinis vaisingumas, priklausomai nuo patelių dydžio, gali svyruoti nuo 0,6 iki 15 tūkstančių ikrelių. Jų skersmuo – 1-1,4 mm, po padidėjimo – 2-2,2 mm.

Peledžių pirmamečiai tvenkiniuose užauga iki 10-20 g, o esant mažam veisimo tankumui – iki 80 g. Antramečiai gali sverti 200–300 g, trečiamečiai – 400–700 g. Auginant

žuvidėse su dirbtiniu maitinimu pirmamečiai gali pasiekti 100–200 g svorį, antramečiai – 400–600 g. Selaivų pirmamečiai tvenkiniuose užauga iki 1-5 g, antramečiai iki 25-50 g.

Pelčyraiai tvenkiniuose ir ežeruose pirmaisiais metais gali užaugti iki 20-25 g, antraisiais – iki 400-600 g, trečiaisiais – iki 800-1200 g.

1.3. poskyris. Erškėtinių žuvų rūšys

Jos yra vienos iš vertingiausių akvakultūros žuvų rūšių. Pirmiausiai, kaip juodųjų maistinių ikrų gavybos šaltinis. Jiems priskiriama daugybė efektyvių farmacinių savybių, pavyzdžiui, sergant kraujo ligomis. Tačiau du erškėtinių žuvų atstovai turi baltą mėsą (starkiai, menkės) ir yra labai paklausūs. Bet belugos nepakankamai įvertintos dėl retumo, o sterlės – dėl mažumo. Juo labiau, kad sterlių patelių ir belugų patinų hibridai (gyvos spermos bankas daug realesnis negu ikrai), kurie pavadinti sterbelais, labai greitai auga, o mėsos spalva, kaip motininės formos, balta. Likusieji, auginami prekiniam naudojimui, turi gelsvo (rusiškasis eršketas) iki pilko (sibirinis eršketas) atspalvio. Tai riboja šių žuvų realizavimą Europoje, kurioje mėgstamesnė yra balta arba lašišinė mėsa. Tose šalyse, kuriose yra riebios erškėtinių žuvų mėsos vartojimo tradicija (rusiškojo eršketo mėsos riebumas siekia 30 %, sibirinio – iki 12-14 %), šios erškėtinės žuvų rūšys yra dažnos prekyboje žuvininkystėje. Reikia pažymėti, kad šios dvi erškėtinių rūšys yra pagrindinės juodųjų ikrų, naudojamų maistui, tiekėjos.

Iš, apytikriai, 15-20 erškėtinių žuvų rūšių, vienaip ar kitaip įsisavinamų pasaulinėje akvakultūroje, daugiausiai vartojamos:



1.3.1. pav. Rusiškasis eršketas (*Acipenser Guldenstadtii Brand*)

Šaltinis: <http://fish-book.ru/>; <http://900igr.net/>; <http://www.liveinternet.ru/>

Rusiškieji eršketai (*Acipenser Guldenstadtii Brand*). Gamtinis jų arealas – Juodosios, Azovo ir Kaspijos jūrų baseinai. Auga jūroje, o neršti plaukia į upes. Gamtoje

subręsta 10-15 metų amžiaus (patinai) ir 14-19 metų amžiaus (patelės). Laikymas atviruose žuvininkystės ūkiuose, esant natūraliai vandens temperatūrai, šiek tiek sutrumpina patinų ir patelių brandos amžių, atitinkamai iki 9-12 ir 12-15 metų. Bet brendimo amžius dar labiau sutrumpėja ūkiuose, kuriuose reguliuojamas temperatūros režimas: patinai – 5-8 metų, patelės – 7-10 metų. Gamtoje neršia ir žuvininkystės ūkiuose subręsta ne kasmet – kas 2-4 metus. Subrendusių ikrių produkcija sudaro apie 10-12 % patelės svorio. Darbinis 12-20 kg rusiškojo eršketo patelės vaisingumas nuo 60 iki 150 tūkstančių ikrelių. Vidutinis ikrelių skersmuo – 3,5-4 mm.

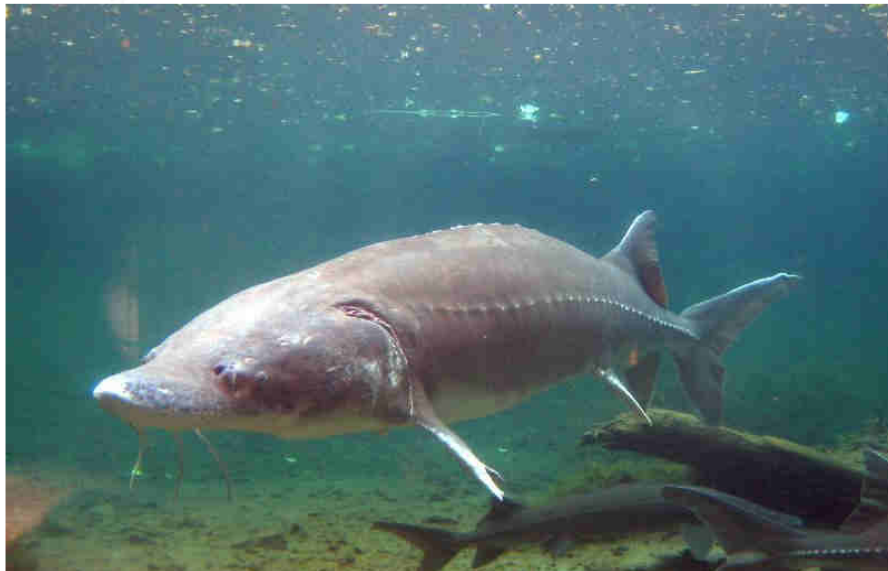
Augimo greitis pakankamai didelis. Esant natūraliam vandens temperatūros kitimui, pirmamečiai užauga iki 100-150 g, antramečiai – iki 500-700 g, trečiamečiai – iki 1,2-1,8 kg. Pakitusios vandens temperatūros ūkiuose prekinį svorį (1,2-1,5 kg) pasiekia 18-20 mėnesių amžiaus, uždaro ciklo sistemose – 12 mėnesių amžiaus.



1.3.2. pav. Sibirinis eršketas (*Acipenser baerii* Brandt.)

Šaltinis: <http://www.balatsky.ru/>; <http://agrostrana.ru/>; <http://fish-book.ru/>

Sibiriniai eršketai (*Acipenser baerii Brandt.*). Jų gamtinis arealas – Obės (Obės eršketas), Jenisiejaus (Baikalo eršketas), Lenos (Lenos eršketas), Kolymos (Kolymos eršketas) upių baseinai. Eršketų veisimo praktikoje naudojami pirmųjų trijų upių populiacijų atstovai. Egzistuoja formos, pastoviai gyvenančios ežeruose (Baikalo, Zaisano) ir upėse. Yra išvestinės formos, augančios Arkties vandenyno jūrų seklumose, o žiemoti ir neršti atplaukiantys į upes. Auga lėčiau negu rusiškasis eršketas. Gamtoje subręsta 15-20 metų amžiaus (patinai subręsta 2-3 metais ankščiau negu patelės), vidutiniškai sverdami 10-20 kg. Sibirinio eršketo aklimatizacija europinėje Eurazijos kontinento dalyje buvo sėkminga: augimo greitis gerokai padidėjo. Žuvininkystės ūkiuose, esant natūraliai vandens temperatūrai: pirmamečiai užauga iki 150-200 g, antramečiai iki 700-1000 g, trečiamečiai iki 1500-2500 g svorio. Sutrumpėjo ir brandos amžius: patinai – 8-10 metų, patelės – 10-15 metų amžiaus. Pakitusio temperatūros režimo ūkiuose ir uždaro ciklo sistemose patinai subręsta 5-6 metų, o patelės – 7-9 metų. Vidutinis ikrelių dydis yra 3,4-3,9 mm, kai kada iki 4,2 mm. Darbinis vaisingumas – nuo 50 iki 200 tūkstančių ikrelių.



1.3.3. pav. Beluga, didysis eršketas (*Huso huso L.*)

Šaltinis: <http://fish-book.ru/>; <http://aquanaft.ru/>

Belugos, didieji eršketai (*Husohuso L.*). Jų gamtinis arealas apima Juodosios, Azovo ir Kaspijos jūrų baseiną. Gamtoje buvo sugauti iki 5 m ilgio ir 1 tonos svorio pavyzdžiai. Tačiau vidutinis sugautų patelių ir patinų dydis neperkopė 120 kg. Šiuo metu gamtoje tai labai reta. Daugelyje šalių dabar dirbtinėmis sąlygomis yra laikomos motininės belugos bandos, tuo pačiu išsaugant jų genofondą.

Belugos patinai subręsta 12-14 metų, patelės 16-18 metų amžiaus, kai pasiekiamas ne mažesnis kaip 20 (patinams) ir 30 (patelėms) kg svoris.

Esant vidutiniškam 4-4,5 mm ikrelių dydžiui, darbinis belugos patelių vaisingumas – nuo 50 iki 200 tūkstančių ikrelių. Gamtoje daugiau nei 100 kg svorio patelės vaisingumas – nuo 300 tūkstančių iki 2-3 milijonų ikrelių.

Net gėlame vandenyje belugos auga labai greitai: pirmamečiai iki 200-300 g, antramečiai iki 1-1,5 kg, trečiamečiai iki 3-5 kg.

Ūkiuose su pakitusiu temperatūros režimu belugos antramečiai užauga iki 2 kg, uždaro ciklo sistemose 12 mėnesių amžiaus belugos svoris – 2-3 kg.



1.3.4. pav. Sterlė (*Acipenser ruthenus L.*)

Šaltinis: <http://time-fishing.ru/>; <http://russian7.ru>

Sterlės (*Acipenser ruthenus L.*). Paplitusios europinėje Eurazijos kontinento dalyje, nuo Nemuno, Bugo, Dunojaus upių baseino vakaruose iki Uralo rytuose. Azijinėje dalyje nuo Uralo iki Jenisiejaus upės baseino.

Vienintelė gėlavandenė erškėtinių žuvų rūšis. Pati didžiausia sugauta gamtiniame vandens telkinyje svėrė apie 12 kg.

Pakankamai greitai pirmuosius 2-3 gyvenimo metus augantis akvakultūros organizmas. Ūkiuose, esant natūraliai vandens temperatūrai, pirmamečiai užauga iki 50 – 100 g, antramečiai iki 200-300 g, trečiamečiai iki 300-700 g. Ūkiuose, esant pakitusiai vandens temperatūrai, pirmamečiai užauga iki 100-150 g, antramečiai iki 300-500 g, trečiamečiai iki 500-1000 g. Uždaro ciklo sistemos sąlygomis prekinį 300-500 g svorį pasiekia sulaukę 6-8 mėnesių. Prekinį 1 kg svorį – 12 mėnesių.

Priimtas prekinio 300-500 g svorio standartas daug mažesnis nei kitų erškėtinių, kurioms minimalus svoris – 1,5 kg, tačiau didelė 2-3 kg žuvų paklausa. Sterlių ikrelių skersmuo nuo 1,8 iki 2,5 mm. Darbinis sterlių patelių vaisingumas, kai jos svoris vidutiniškai 2-4 kg, nuo 30 iki 80 tūkstančių ikrelių.

Natūralios temperatūros vandenyse patelės subręsta 6-9 metų, patinai subręsta 5-7 metų. Pakitusios vandens temperatūros ūkiuose ir uždaro ciklo sistemose patelės subręsta 2-3 metų amžiaus, patinai – 1,5-2 metų.

Skirtingai nei kitos erškėtinės žuvis, reguliuojamojo temperatūros režimo ūkiuose sterlės neršia kasmet. Gamtoje patelės neršia kartą per 2-3 metus.



1.3.5. pav. Plokščiašnypis eršketas (*Polyodonspathula Walb.*)

Šaltinis: www.planeta-neptun.ru

Plokščiašnipiai eršketai (*Polyodonspathula Walb.*). Jie yra Šiaurės Amerikos ichtiofaunos atstovai. Europoje aklimatizuoti praėjusio šimtmečio 70-ųjų metų pradžioje. Kaip ir bufalų, kanalinių šamų atvejais, sėkmingam aklimatizacijos procesui vadovavo žymus rusų mokslininkas – praktikas V. K. Vinogradov. Plokščiašnipiai, taip pat kaip kuniška rūšis *Psephurus*, yra zooplanktonofagai. Likusios erškėtinės žuvys yra zoobentofagai, turintys plėšrumo savybių. Jei dauguma erškėtinių žuvų gerai auga 18-23 °C vandens temperatūroje, tai plokščiašnipiai gerai auga tik esant 28-30 °C temperatūrai. Esant pakankamai maisto, plokščiašnipių pirmamečiai tvenkiniuose pasiekia 300-500 g svorį, antramečiai iki 3-5 kg.

Kaliningrado srities sąlygomis tvenkiniuose plokščiašnipių trečiamečiai užauga iki 1,5 kg svorio ir buvo greičiausiai augančios tvenkinių žuvys. Lietuvoje esančiomis sąlygomis, žinant geografinę jos padėtį, galima tikėtis, kad plokščiašnipių trečiamečiai užaugs iki 1,5-2 kg prekinio svorio.

Regionuose, kur vegetacinis sezonas (kai vandens temperatūra daugiau nei 15 °C) tęsiasi nuo 130 iki 180 parų, plokščiašnipiai subręsta: patinai – 5-6 metų, patelės – 7-9 metų. Ikrelių išmatavimus (3-3,5 mm) nustato darbinio vaisingumo dydį, kuris yra nuo 100 iki 300 tūkstančių ikrelių 10-15 kg svorio patelėms.

Nerštui reikalinga temperatūra visoms prekinėje žuvininkystėje įsisavintoms erškėtinėms žuvims nuo 10-12 °C iki 14-16 °C. Optimali – 12-15 °C. Jauniklių priauginimui palankiausia 17-20 °C vandens temperatūra. Vandens prisotinimas deguonimi ne mažiau nei 70-80 %. Tačiau auginant intensyviai, esant dideliame veisimo tankiui, prisotinimas ne mažesnis kaip 90-100 % (7-9 mg/l). Atvirų vandens žuvininkystės ūkiuose pH dydis erškėtams nuo 6 iki 8,5. Uždaro ciklo sistemose – 6,5-7,5. Baltijos jūros druskingumas stimuliuoja visų erškėtinių žuvų, taip pat ir sterlių, augimą.





1.3.6. pav. Eršketiniai hibridai

Šaltinis: <http://www.aquafeed.ru>

Eršketinės žuvis, taip pat kaip ir sykinės, gamtoje gali sudaryti hibridines formas – 1.3.6. pav., 1.3.7. pav.. Tačiau daugiausiai kombinacijų tarp pramoninių hibridų (pasitvirtina pagal pramoninį auginimo efektyvumą) gauta dirbtinėmis sąlygomis. Galima pateikti keletą pavyzdžių: BČ (belugos + čipai), ROLO (rusiškieji + Lenos eršketai), ČS (čipai + sterlės), EB (eršketai + belugos), EBS (eršketai + besteriai), BBS (belugos + sterlės). Hibridams būdinga heterozė (gyvybinių jėgų padidėjimas), greitas augimas ir gyvybingumas. Hibridus geriau auginti pakitusios vandens temperatūros ūkiuose, kuriuose vasarą vandens temperatūra pakyla iki 20–30 °C.





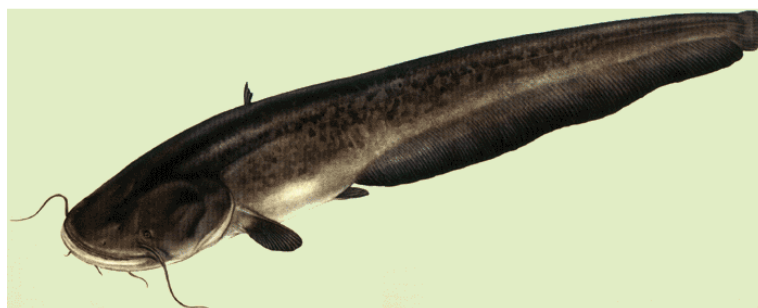
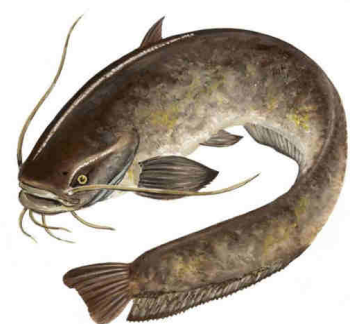
1.3.7. pav. Besteris

Šaltinis: <http://www.nakruchke.ru>; <http://www.moiaferma.ru/>

1.4. poskyris. Šaminių žuvų rūšys

Europoje joms atstovauja europiniai šamai, amerikiniai-kanaliniai šamai ir afrikiniai klarijiniai šamai.

Pirmosios rūšies šaminių žuvų rūšių atstovų populiarumas aiškinamas balta mėsos spalva ir dideliu riebumu, ypač kai sveria daugiau nei 5-10 kg. Būtina turėti omenyje ir šamų mėsos vartojimo tradiciją daugelyje Europos valstybių (Vengrijoje, Rumunijoje, Ispanijoje ir kt.). Antrosios rūšies populiarumas, ypač tėvynėje, – tai balta mėsos spalva, sąlyginai nedidelis riebumas (mažiau nei 4 %), puiki mėsos kokybė ir JAV kanaliniams šamams priskirtas vartojimo pavadinimas – „šiltųjų vandenų upėtakis“. Paskutiniojo perspektyva ir augantis populiarumas paremtas itin aukštu žuvies produkcijos dydžiu, kuris kubiniame vandens metre gali būti iki 500-600 kg. 1 kg svorio pasiekia per 4 – 5 mėnesius, auginant nuo ikrelio.



1.4.1. pav. Europinis šamas (*Silurus glanis L.*)

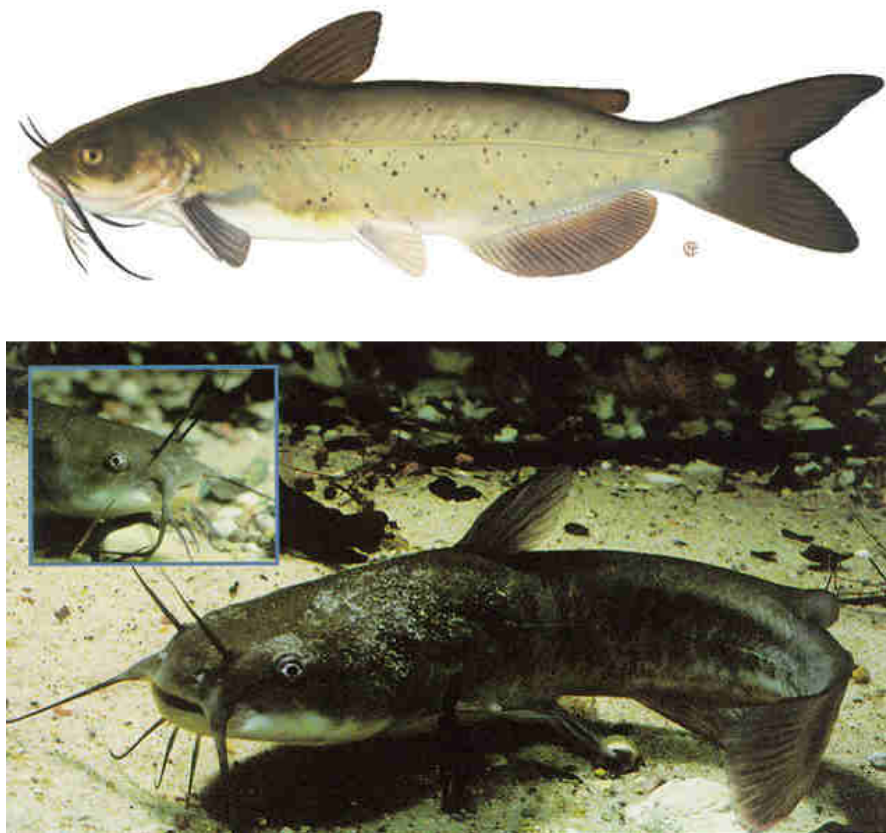
Šaltinis: <http://www.internet-fishing.ru/>; <http://www.sevin.ru/>

Europiniai šamai (*Silurus glanis L.*). Vienos iš greičiausiai augančių žuvų, tarp centrinės ir rytų Europos bei vakarų Azijos upių ir ežerų ichtiofaunos. Antramečių amžiaus gamtiniuose vandens telkiniuose jis pasiekia maksimalų 2-2,5 kg svorį, trečiamečių – 6 kg, ketvirtamečių – 10 kg. Arealo viduje vidutiniškai sveria: antramečiai – 200-700 g, trečiamečiai – 1000-3000 g, ketvirtamečiai – 4000-6000 g.

Esant natūralioms vandens temperatūros sąlygoms, subręsta 3-4 metų amžiuje, kai sveria 2-3 kg. Darbinis patelių, sveriančių 3–20 kg, vaisingumas – 12-450 tūkstančių ikrelių. Vidutinis ikrelių skersmuo – 1,5-2 mm. Po išbrinkimo jie padidėja du kartus.

Tradiciškiausias auginimo būdas – šamų laikymas kartu su karpiais ir žolėdžiais, kaip praktikuojama centrinėje Europoje. Šiuo atveju šamai traktuojami kaip biologiniai melioratoriai, suėdantys menkavertes žuvis, varles, buožgalvius, vandenines lervas, vabzdžius. Bet žinomas ir monokultūrinis auginimas, kai šamai tvenkiniuose šeriami kombinuotaisiais pašarais, kurie nuo karpinių žuvų, skiriasi dideliu gyvulinės kilmės baltymų ir riebalų kiekiu.

Aukštas yra europinių šamų, auginamų ūkiuose (esant pakitusiam temperatūros režimui), efektyvumas, kai būdamas 16-18 mėnesių amžiaus jis sveria 1 kg.



1.4.2. pav. Kanalinis šamas (*Ictalurus punctatus Raf.*)

Šaltinis: <http://www.katalogrub.narod.ru/>

Kanalinis šamas (*Ictalurus punctatus Raf.*). Tai šilumamėgis organizmas. Optimali vandens temperatūra penėjimosi periodu 28-30 °C. Jo pomėgį šilumai rodo toks pavyzdys: 1989 m. žuvidėse, kurios įrengtos pietų Ukrainos atominės elektrinės aušinimo vandens telkinyje, vasarą vandens temperatūra pakilo iki 36 °C. Iš visų auginamųjų (karpiai, žolėdės žuvis, kanaliniai šamai) išgyveno tik šamai. Kanaliniai šamai itin labilūs auginimo sąlygoms. Taip 50-70 g svorio šamų jaunikliai, gauti uždaro ciklo sistemose, išleisti į Kaliningrado technikos instituto žuvininkystės ūkio mokomuosius-bandomuosius tvenkinius, kur augo greičiau už baltuosius amūrus ir plačiakakčius, taip pat žiemojo po ledu ir nedarė nuostolių. Baltarusijoje (Beloziorsko šiluminės elektrinės aušinimo vandens telkinys) ir Rusijoje (Čerenetsko šiluminės elektrinės aušinimo vandens telkinys) žuvis, išleistos į vandens telkinius, suformavo motinines bandas ir skaitlingas populiacijas, kurios buvo naudojamos mėgėjiškai ir sportinei žūklei. Temperatūra tokiuose vandens telkiniuose žiemą nukrenta iki 4-6 °C, vasarą gali padidėti iki 25-30 °C. Gamtos sąlygomis kanalinio šamo patinai subręsta per 3-4 metus, patelės subręsta per 4-5 metus. Ūkiuose, esant pakitusiam temperatūros režimui, atitinkamai subręsta per 2-3 ir per 3-4 metus. Uždaro ciklo sistemų sąlygomis patinai ir patelės pirmą kartą subręsta 18-20 mėnesių amžiaus, pakartotinai – 26-27 mėnesių amžiaus. Pirmasis patelių brendimas stebimas pasiekus 600–1500 g svorį, patinų – 500–1000 g. Darbinis patelių vaisingumas, joms sveriant nuo 1,5 iki 3,5 kg, yra 10–30 tūkstančių ikrelių. Ikrelių skersmuo – 2-2,5 mm.

Kanalinių šamų pirmamečiai, turint omenyje vėlyvą nerštą tvenkiniuose ir baseinuose (vandens temperatūra 23-27 °C), pasiekia 10–20 g svorį. Antramečiai, vegetaciniam sezonui tęsiantis nuo 130 iki 180 parų, esant aukštesnei nei 15 °C temperatūrai, pasiekia 400–450 g svorio.

Uždaro ciklo sistemose 20–30 g svorį kanaliniai šamai pasiekia būdami 4 mėnesių. Per 180 parų, esant 25-27 °C vandens temperatūrai, pavyksta išauginti 400–500 g svorio prekinės žuvis.



1.4.3. pav. Klarijinis (afrikinis) šamas (*Clarias gariepinus spp.*)

Šaltinis: <http://guide-israel.ru/>

Klarijiniai (afrikiniai) šamai (*Clarias gariepinus spp.*). Turi labirinto organą ir, skirtingai nei buvusieji šaminių atstovai, nereiklūs deguonies kiekiui vandenyje. Todėl 1 m³ vandens baseine galima išauginti iki 500-600 kg prekiniu žuvų, kai europinių ir kanalinių šamų – tik iki 100-120 kg. Uždaro ciklo sistemose, esant 27-29 °C laipsnių vandens temperatūrai, 1 mėnesio šamo svoris siekia 5–10 g, 2 mėnesių – 100–120 g, 3 mėnesių – 400–450 g, 4 mėnesių – 800–1000 g, 5 mėnesių – 1000–1500 g. Šamai subręsta būdami 8-10 mėnesių amžiaus, vidutiniškai sverdami 1,5–2 kg. Darbinis patelių, sveriančių 2–5 kg, vaisingumas yra 100–300 tūkstančių ikrelių. Ikrelių skersmuo 0,6-0,8 mm. Prekiniu šamų, sveriančių 500–1000 g, mėsa turi pilkšvą atspalvį. Daugiau nei 2 kg svorio šamų – rausvą atspalvį (veršienos spalvą). Klarijinių šamų mėsa neturi žuvies prieskonio. Klarijinių šamų (kaip mėgėjiškų, sportinės ir rekreacinės žūklės organizmų) paplitimui Europos vandens telkiniuose trukdo žema vandens temperatūra rudens – žiemos – pavasario periodu, esant mažesnei nei 15 °C temperatūrai. Tai šamams yra pražūtinga. Nors vasarą klarijinius šamus galima išleisti į tvenkinius, mažus ežerus ir organizuoti mėgėjišką, sportinę ir rekreacinę žūklę. Tam tinka 300 g ir didesnio svorio šamai.

Turima omenyje, kad, pavyzdžiui, Kaliningrado srityje ir Lietuvos srityje esančiomis sąlygomis, 300 g pradinio svorio šamai per birželio – rugpjūčio mėnesius gali priaugti 2 kartus. Jų maistas bus varlės, buožgalviai, menkavertės žuvis, vandeninės vabzdžių lervos. Įmanomas papildomas šėrimas karpiniais kombinuotaisiais pašarais.

1.5. poskyris. Ungurinių žuvų rūšys

Bendra 19 rūšių ir porūšių gėlavandenių ungurių savybė yra geografinis neršto ir maitinimosi vietų skirtumas. Jas jungia jūros srovės. Šios ungurių grupės atsiskyrimas į gėlavandenę formą grindžiamas jų gyvenimu gėlame arba sūrokame vandenyje maitinimosi periodu. Jų nerštas vyksta jūrose.





1.5.1. pav. Europinis ungurys (*Anguilla anguilla* L.)

Šaltinis: <http://www.fish-seafood.ru/>; <http://time-fishing.ru>

Europiniai ungueriai (*Anguilla anguilla* L.). Pati ilgiausia migracija nuo maitinimosi vietų į nerštavietes būdinga europiniams ungueriams – apie 4-5 tūkstančiai km. Šį atstumą ungueriai įveikia per 150-200 parų. Kad pasiektų nerštavietes Sargaso jūroje, ungueriai nusileidžia į 1 km gylį, į Atlanto vidurio prieššrovės tėkmę. Tokia ilga migracija sąlygoja didelį energetinių medžiagų atsargų kiekį unguerių organizmuose, kurių vien riebalinė sudėtis siekia 34-36 %. Pavyzdžiui, japoninių unguerių, kurie neršti migruoja iki 1-1,2 tūkstančius km, riebalų kiekis neperžengia 18-24 %. Toks europinių unguerių riebumas būna tik „geltonųjų“, besimaitinančių, 100–300 g svorio unguerių.

Ekologines unguerių ypatybes, būdingas Kuršių marioms, galima perteikti per žuvų augimą visu maitinimosi periodu iki išplaukimo neršti. Į Kuršių marias iš Baltijos jūros per Klaipėdos sąsiaurį tradiciškai įplaukdavo 1–3 metų amžiaus jaunikliai (migracijos nuo vakarų Europos pakrančių iki Kuršių marių trukmė). Sezono pabaigoje vidutinis unguerių svoris pasiekdavo 17 g, antrųjų metų pabaigoje – 80 g, trečiųjų – 150 g, ketvirtųjų – 260 g, penktųjų – 360 g, šeštųjų – 700 g, septintųjų – 890 g, aštuntųjų – 1150 g, devintųjų – 1570 g, dešimtųjų – 1800 g, vienuolikųjų – 2000 g, dvylikųjų – 2200 g. Per šį unguerių augimo mariose periodą, patinai pradėdavo plaukti į nerštą, kai jų svoris pasiekdavo 90–140 g, o baigdavo, kai svoris pasiekdavo jų galutinį dydį – 250 g. Patelės į nerštą pradeda plaukti kai svoris ne mažesnis nei 350 g, dauguma yra pasiekusios 450–700 g svorį. Nežiūrint į tai, kad nuo praėjusio šimtmečio 70-ųjų metų vidurio iki šių dienų, unguerių populiacijos skaitlingumas mariose sumažėjo ne mažiau kaip 100 kartų, unguerių amžiaus parametrai nepakito. Iš to galima spręsti, kad populiacijos genetinė įvairovė išsaugoma ir viliamasi atstatyti unguerių išteklius mariose, jeigu bus taikomi atitinkami reikalavimai, išdėstyti 2007 metų Europos deklaracijoje dėl unguerių. Juo labiau, kad unguorys yra ypač vaisinga žuvis. Nuo 400 g iki 2000 g sveriančių patelių vaisingumas yra nuo 700 tūkstančių iki 7 milijonų ikrelių.

Auginant tvenkiniuose ir baseinuose, maitinant dirbtiniu maistu, trečiamečiai unguriai pasiekia 200-250 g svorį.

Uždaro ciklo sistemose per 12 auginimo mėnesių pasiekia 150–250 g prekinio svorio. Atskyrus daugiau nei 250 g svorio žuvis (100 % patelės), galima tęsti auginimą iki 400 g (3 mėnesiai), 600-700 g (dar 3 mėnesiai) ir 1400 g (dar 6 mėnesiai).

Optimali vandens temperatūra unguriams augti gamtiniuose vandens telkiniuose – 18-23 °C, žuvininkystės ūkiuose – 24-25 °C.

Jei vandens prisotinimas deguonimi apie 100 % ir daugiau, baseine iš vieno kubinio metro vandens galima gauti 300–330 kg prekinės ungurių produkcijos.

1.6. poskyris. Ciklidinių žuvų rūšys

Iš bendrojo ciklidinių žuvų pavadinimo galima spręsti, jog akvakultūroje naudojamos tilapijos. Dažniausiai naudojami *Oreochromis* rūšies atstovai. Tačiau tai hibridinės formos: *O. mossambicus* (tilapija mozambika) x *O. urolepis* (tilapija urolepis), *O. niloticus* (tilapija nilotika) x *O. urolepis*, *O. niloticus* x *O. aureus* (tilapija aurėja), *O. niloticus* x *O. mossambicus*. Šiuose kryžminimo variantuose pirmosios yra patelės. Kryžminant tarp palikuonių pavyksta gauti 85-100 % patinų, kurie auga greičiau nei patelės. Ypač efektyvūs pirmieji du kryžminimai. Tačiau yra tilapijų veislės, kurių patelių svoris mažesnis nei patinų, bet ne daugiau negu 30 %. Rusijoje tai Timiriazevo veislė, sukurta Timiriazevo vardo žemės ūkio akademijoje.

Tilapijos yra šilumamėgės žuvis. Joms optimali 26-33 °C vandens temperatūra.

Oreochromis rūšies tilapijos subręsta 2-5 mėnesių amžiaus, sverdamos 30–60 g. Jeigu auginamos vienu mėnesiu, tai žuvis, kurios pagal amžių yra didesnės, atrenkamos, manant, kad tai yra patinai, ir auginamos prekiniai produkcijai gauti. Turima omenyje, kad žuvis iki pirmosios brandos laikomos 27-32 °C vandens temperatūroje. Rečiau akvakultūroje naudojamos *Sarotherodon* rūšies ir *Tilapia* rūšies tilapijos.

Sarotherodon rūšies (*S. melanotherodon*, *S. macrocephalus*) tilapijos ikrus burnoje išnešioja patinai arba abu tėvai. Tačiau *Oreochromis* – tik patelės. *Sarotherodon* rūšies tilapijos subręsta, esant 26-27 °C vandens temperatūrai, būdamos 7 mėnesių amžiaus. *Tilapia* (*T. maria*) rūšies tilapijos subręsta, esant 26-27 °C vandens temperatūrai, 11 mėnesių amžiaus ir ikrus padeda ant substrato.

Jeigu metų bėgyje vandens temperatūra 25-32 °C, tai tilapijų nerštas praeina per 20-40 parų. Iš vienos patelės galima gauti tiek palikuonių, kad jų pakaktų užauginti ne mažiau kaip 1 t prekinės žuvis.

Esant palankiai vandens temperatūrai ir pakankamam deguonies kiekiui (ne mažiau kaip 70-80 %), jame 20 g svorį (mailius) tilapijos pasiekia būdamos 60 parų amžiaus. Kad pasiektų 250 g prekinį svorį, prireikia dar 120-150 parų.

Iš tilapijų gaunama ne mažesnė kaip 150 kg/m³ žuvies produkcija. Jeigu per metus būtų įvykdyti du auginimo ciklai, tai iš trijų kubinių metrų baseino būtų galima gauti ne mažiau kaip 300 kg.

1.7. poskyris. Kitos žuvų rūšys

Šioms žuvims reikia priskirti rūšis, kurios gali tapti arba jau tapo techninio gamybos aprūpinimo, naujų pašarų receptų sukūrimo, biotechninio proceso tobulinimo prekinio auginimo rezultatu.



1.7.1. pav. Starkis (*Scizo stedion lucioperca L.*)

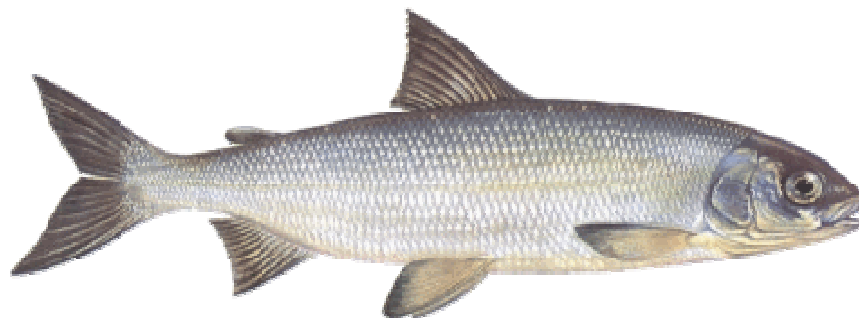
Šaltinis: <http://www.tatfish.com>; <http://www.altaifish.ru>

Starkis (*Scizo stedion lucioperca L.*). Kadangi tai plėšrių žuvų rūšis, tradiciškai naudota kaip papildomos žuvys maitinimosi tvenkiniuose, kur atlikdavo melioratoriaus

vaidmenį. Išėsdamos menkavertes žuvis, duodavo papildomos 30-50 kg/ha produkcijos. Tačiau vystantis naujai kryptčiai, žuvims auginti uždaroje recirkuliacinėse sistemose (URS), leido starkingus padaryti prekinio auginimo, pagrįsto industrinių metodų panaudojimu, žuvimis.

Jeigu gamtoje starkingų brandos amžius patinams 3-4 metai, patelėms – 4-6 metai, tai URS patinai ir patelės subręsta sinchroniškai 2 metų arba 3 metų amžiaus. Vandens temperatūra ne ilgiau kaip 1,5 mėnesio prieš nerštą turi būti 8-10 °C. Neršto metu vandens temperatūra – 11-15 °C. Darbinis patelių, sveriančių 1-2 kg, vaisingumas – 100–200 tūkstančių ikrelių.

Ikrelių skersmuo – apie 1 mm. Mailiaus svorį (20 g) jaunikliai pasiekia per 3,5-4 mėnesius, kai vandens temperatūra – 20-23 °C. Apie 1 kg prekinį svorį starkingis pasiekia per ateinančius 12-16 mėnesių, kai vandens temperatūra – 23-24 °C. Prekinio starkingo produktyvumas yra iki 100-120 kg/m³. Pasiteisina ir specializuoti pašarų receptai, ir eršketų prekinio auginimo receptai.



1.7.2. pav. Baltijos sykas (*Coregonus lavaretus L.*)

Šaltinis: <http://fish-book.ru/>; <http://www.visitbalticsea.net>; <http://carpomaniya.com>

Baltijos sykai (*Coregonus lavaretus L.*). Turi tiek išvestinę, tiek gyvybinę (pavyzdžiui, Vištyčio ežero sykai) formą. Biotechniniai jų dirbtinio atkūrimo darbai leido pasiekti stabilaus 4-5 mėnesių mailiaus, kurio svoris – apie 20 g, auginimą. Jis labai labilus dirbtinėms sąlygoms, itin efektyviai įsisavina dirbtinių pašarų maistines medžiagas.

Syko patinai subręsta 3-4 metų, patelės – 4 metų amžiaus. Vidutinis patinų svoris 400–2000 g, patelių – 400–3000 g. Darbinis syko patelių vaisingumas 9–20 tūkstančių ikrelių. Ikrelių skersmuo – 2,5 – 3 mm. Vandens temperatūra neršto metu 1-3 °C. Nerštas vyksta prieš ir per ledo susidarymo periodą. Kuršių mariose ir Vištyčio ežere nuo lapkričio vidurio iki gruodžio vidurio.

Mailių auginant URS, rugsėjo mėnesį jis pasieks vidutiniškai 20 g svorį. Tolesnį jo auginimą tikslinga tęsti žuvidėje. Iki kitų metų balandžio metinukai turėtų užaugti iki 40-50 g. Tokios startinės pozicijos leidžia tikėtis, kad sykų antramečiai, auginami žuvidėse, kuriuose veisimo tankis – iki 150 vnt./m², pasieks 300-400 g, o trečiamečiai – 600-700 g svorį. Tokio svorio sykai gali būti traktuojami kaip prekinės žuvys. Laikant žuvidėse, pagrindinis sykų maistas bus kombinuotieji pašarai, naudojami auginant upėtakius arba specializuoti receptai. Maitinimosi racioną tam tikru lygiu papildys į žuvidę įnešamas zooplanktonas.

Skyriaus savikontrolės klausimai:

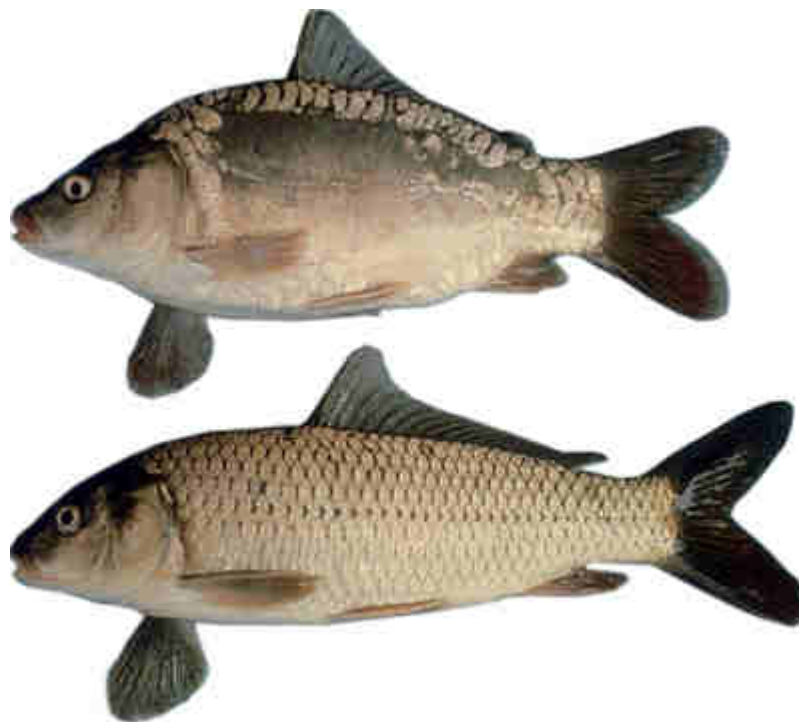
1. Išvardykite žuvų rūšis, kurių maitinimosi periodo temperatūra aukštesnė nei 20 laipsnių.
2. Išvardykite žuvų rūšis, kurių maitinimosi periodo temperatūra žemesnė nei 20 laipsnių.
3. Kas yra darbinis vaisingumas ir koks jo karpinių žuvų rūšių dydis?
4. Kas yra santykinis darbinis vaisingumas ir koks jo lašišinių žuvų rūšių dydis?
5. Iki kokio maksimalaus dydžio Lietuvos ir gretimų valstybių vandens telkiniuose užauga unguriai?
6. Kokį prekinį sykų auginimo būdą Lietuvos vandens telkiniuose galima rekomenduoti?
7. Kokiai vandens temperatūrai esant neršia erškėtinės žuvys?
8. Kokiai vandens temperatūrai esant neršia karpinės žuvys?
9. Kokiai vandens temperatūrai esant auginamos tilapijos?
10. Kokiai vandens temperatūrai esant auginami starkiai?

2. SKYRIUS. ĮVAIRIŲ ŽUVŲ RŪŠIŲ MOTININIŲ-PAPILDOMŲJŲ BANDŲ FORMAVIMAS

2.1. poskyris. Motinės-papildomosios bandos formavimas iš žuvų, gyvenančių natūralios vandens temperatūros sąlygomis

2.1.1. poskyris. Tvenkiniuose

Karpiai, bufalai (plačiaburniai, siauraburniai, juodieji). Karpių ir trijų bufalo rūšių sujungimas nuoseklaus proceso rėmuose dera dėl bendrojo ekologinio fono, lydinčio jų augimą ir vystymąsi. Todėl įmanoma bendroji metodinė traktuotė formuojant motinines-papildomas bandas.



2.1.1.1. pav. Karpis (*Cyprinus carpio*)
Šaltinis: <http://www.žūklė.lt/lietuvos-zuvys/karpis>

Papildomųjų bandų (veislinės bandos lytiškai nesubrendusios dalies) auginimo ir laikymo **žuvivaisos procesai**.

Šį etapą jungia tokie žuvivaisos procesai:

- auginimo tvenkinių išgaudymas ir pirmamečių atranka į papildomąją bandą;

- atrinktų pirmamečių suleidimas į žiemos papildomuosius tvenkinius ir jų žiemojimas;
- žiemos papildomųjų tvenkinių išgaudymas;
- papildomųjų metinukų žuvų pavasarinė apskaita ir atranka;
- papildomųjų metinukų suleidimas į vasaros papildomuosius tvenkinius ir jų auginimas;
- vasaros papildomųjų tvenkinių išgaudymas ir papildomųjų antramečių atranka;
- papildomųjų antramečių suleidimas į žiemos papildomuosius tvenkinius ir jų žiemojimas;
- žiemos papildomųjų tvenkinių išgaudymas ir papildomųjų dvimečių atranka;
- papildomųjų dvimečių suleidimas į vasaros papildomuosius tvenkinius ir jų auginimas;
- vasaros papildomųjų tvenkinių išgaudymas ir papildomųjų trečiamečių atranka;
- papildomųjų trečiamečių suleidimas į žiemos papildomuosius tvenkinius ir jų žiemojimas;
- žiemos papildomųjų tvenkinių išgaudymas ir papildomųjų trimečių atranka;
- papildomųjų trimečių suleidimas į vasaros papildomuosius tvenkinius ir jų auginimas;
- vasaros papildomųjų tvenkinių išgaudymas ir papildomųjų ketvirtamečių atranka;
- papildomųjų ketvirtamečių suleidimas į žiemos papildomuosius tvenkinius ir jų žiemojimas;
- žiemos papildomųjų tvenkinių išgaudymas ir papildomųjų keturmečių atranka. Subrendę patinai (esant daugiau negu 10 laipsnių temperatūrai, matomas perlinis bėrimas ant galvos ir krūtinės peleku) perkeliama į reproduktorių kategoriją;
- papildomųjų keturmečių (būsimosios patelės) suleidimas į vasaros papildomuosius tvenkinius ir jų auginimas;
- vasaros papildomųjų tvenkinių išgaudymas ir papildomųjų penktamečių atranka;
- papildomųjų penktamečių suleidimas į žiemos papildomuosius tvenkinius ir jų žiemojimas;
- žiemos papildomųjų tvenkinių išgaudymas ir papildomųjų penkiamečių atranka. Atrinktos penkiametės patelės perkeliama į reproduktorių kategoriją.

Papildomieji tvenkiniai naudojami atskirai pagal amžiaus grupes: žiemos papildomieji – pirmamečiams, antramečiams ir t.t., vasaros papildomieji – metinukams, dvimečiams, trimečiams ir t.t.



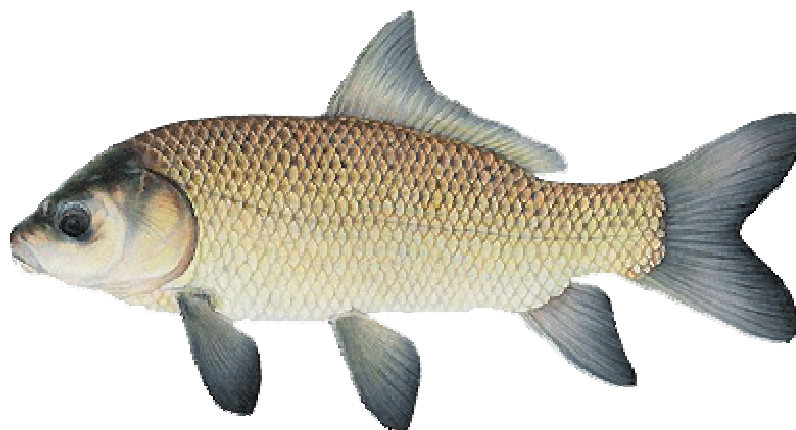
2.1.1.2. pav. Plačiaburnis bufalas (*Ictiobus cyprinellus Raf.*)

Šaltinis: <http://dic.academic.ru>

Pavasariį ir rudenį atranka papildomosiose grupėse vykdoma pagal požymius: traumų pėdsakų nebuvimas, liesumas, suglebimas (sirgimo požymis), eksterjero požymių pasireiškimai (kūno aukštis, kūno storis, įmitimas).

Papildomųjų žiemojimo tvenkinių išgaudymas vykdomas kaip galima ankščiau, iškart po ledų tvenkiniuose ištirpimo. Išgaudymo negalima vykdyti esant neigiamai oro temperatūrai.

Išgaudymo metu pravedama žuvų apskaita prieš ir po atrankos.



2.1.1.3. pav. Siauraburnis bufalas (*Ictiobus bufalus Raf.*)

Šaltinis: <http://forum.atomfish.ru>

Pradedant nuo 3 metų amžiaus, atliekamas individualusis žuvų svėrimas ir jų išmatavimas (ilgis nuo snukio galo iki žvynų dangos prie uodegos kamieno pabaigos). Matavimams atrenkama 30 žuvų. Be kūno ilgio dar matuojamas didžiausias aukštis ir didžiausias storis (kūno plotis). Remiantis gautais duomenimis, apskaičiuojami šie indeksai:

1. Įmitimo koeficientas:

$$K_{(i)} = \frac{p}{l^3} \times 100,$$

kur $K_{(i)}$ – ėmitimo koeficientas,
 p – individualus kūno svoris gramais,
 l – kūno ilgis centimetrais.

2. Kūno išstypimo indeksas:

$$I_{(i)} = \frac{H}{l} \times 100,$$

kur $I_{(i)}$ – išstypimo indeksas (nugaros aukštumas),
 H – didžiausias kūno aukštis centimetrais,
 l – kūno ilgis centimetrais.

3. Nugaros platumo indeksas:

$$I_{(p)} = \frac{B}{l} \times 100,$$

kur $I_{(p)}$ – nugaros platumo indeksas,
 B – didžiausias kūno plotis centimetrais,
 l – kūno ilgis centimetrais.

Kaip papildomi gali būti tokie indeksai:

4. Didžiausios apimties indeksas:

$$I_{(da)} = \frac{O}{l} \times 100,$$

kur $I_{(da)}$ – didžiausios kūno apimties indeksas,
 O – didžiausia apimtis (matuojama pagal išorinę kūno apimtį toje vietoje, kurioje matuojamas didžiausias kūno aukštis) centimetrais,
 l – kūno ilgis centimetrais.

5. Mažiausio aukščio indeksas:

$$I_{(ma)} = \frac{O_{min}}{l} \times 100,$$

kur $I_{(ma)}$ – mažiausios kūno apimties indeksas,
 O_{min} – mažiausia kūno apimtis (matuojama pagal išorinę kūno apimtį toje vietoje, kurioje mažiausias uodegos kamieno aukštis) centimetrais,
 l – kūno ilgis centimetrais.

Patelėms ir patinams pasiekus lytinę brandą, vyksta jų perkėlimas į reproduktorių bandą (motininę bandą). Iš patelių atrenkama 75 % geriausių žuvų. Iš patinų – 62 %, turint omenyje, kad motininėje bandoje patelių ir patinų santykis turi būti 1:2 neršimo tvenkiniuose neršiant natūraliai ir 1:1 gamykliniu būdu (palikuonių gavimas inkubaciniame ceche).

Biotechniniai procesai, auginant papildomas bandas vasaros papildomuosiuose tvenkiniuose, pateikiami 2.1.1.1. lentelėje.

2.1.1.1. lentelė. Biotechniniai procesai vasaros papildomuosiuose tvenkiniuose

Kiek kartų vykdomi darbai	Darbai	Darbų charakteristika
2 kartus per dieną	Vandens temperatūros ir ištirpusio deguonies kiekio matavimas termooksimetru	Ryte 7-8 val. ir vakare 17-18 val. Sumažėjus deguonies kiekiui žemiau nei 3 mg/l, ant tvenkinio vandens paviršiaus užpilama negesintų kalkių (200-300 kg/ha.)
1-2 kartus per dieną	Šėrimas	Šeriama kombinuotaisiais karpių pašarais du kartus, esant 20-28 °C vandens temperatūrai. Paros šėrimo norma nustatoma pagal pašarų korteles, priklausomai nuo vandens temperatūros ir vidutinio žuvų svorio.
2 kartus per dieną	Pašaro suėdimo patikrinimas	3-4 valandos po šėrimo ir ryte prieš šėrimą tikrina pašarų suėdimą. Po pirmo patikrinimo pastebėjus pašarų likučius, pateikiami pašarai sumažinami 50 %. Jei pašarų likučių pastebima ir per antrą patikrinimą, tai žuvis tą dieną nešeriama.
Kasdien	Vandens lygio stebėjimas	Esant normaliam deguonies kiekiui, vandens apykaita tvenkiniuose nenumatyta. Papildoma tad, kai reikia kompensuoti praradimus dėl filtracijos ir vandens išgarinimo.
	Tvenkinių tręšimas	Tvenkinio užpildymo metu įterpiame mineralines medžiagas: 1 ha/50 kg amonio salietros ir 50 kg superfosfato, 3 kartus iš eilės, darant 7 dienų tarpus. Vėliau, nuosaikais fitoplanktono vystymosi palaikymui (vandens skaidrumas ne daugiau 0,7 mm). Liepą – rugpjūtį (ne mažiau kaip 2 kartus per mėnesį) profilaktikai į tvenkinius įterpiama negesintų kalkių (vienkartinė norma – 100 kg/ha), o atsiradus žiaunų susirgimui – chlorkalkių (1,5-2 g/kubiniam tvenkinio vandens metrui).
Pirmamečius ir antramečius – 1 kartą per 10 dienų, vyresnio amžiaus papildomasias – 1 kartą per mėnesį.	Žuvų stovio kontrolė	Vykstant kontrolinių išgaidymų eigai, sveriami ne mažiau 50 pirmamečių, 20 antramečių ir 10 vyresnio amžiaus žuvų. Sugautas žuvis ištiria ar neserga, pasveria, nustato vidutinį svorį ir prieaugį.

Atrankos į papildomąją bandą normos pateiktos 2.1.1.2. lentelėje.

2.1.1.2. lentelė. Atrankos į papildomąją bandą normos

Amžius	Atrankos norma, %	Išgyvenimas vasaros papildomuosiuose tvenkiniuose, %	Išgyvenimas žiemos – papildomuosiuose tvenkiniuose, %
pirmamečiai	50 (atrenka 80 %, 30–50 g svorio žuvų, 20 % daugiau kaip 50 g svorio)	-	-
metinukai	75	-	80
antramečiai	90	90	-
dvimečiai	95	-	90
trečiamečiai	95	95	-
trimečiai	95	-	95
ketvirtamečiai	95	95	-
keturmečiai	95 (62 % patinų)	-	95
penktamečiai	95	95	-
penkiamečiai	75	-	95

Naudojant šiuos normatyvus, galima apskaičiuoti papildomųjų bandų žuvų kiekį pagal amžiaus grupes.

Pagrindu turi būti reproduktorių kiekis, kurį reikia papildyti jaunesniąja grupe.

Turime omenyje, kad motininę bandą sudaro 4 amžiaus grupės: 5, 6, 7, 8 metų patelės ir 4, 5, 6, 7 metų patinai. Tačiau po kiekvieno neršto motininės bandos vyriausiąją amžiaus grupę brokuoja ir realizuoja. Kitų metų pavasarį ją pakeičia į motininę bandą įvedami lytinę brandą pasiekę 4 metų patinai ir 5 metų patelės iš vyresnės papildomosios grupės. Motininės bandos jaunesnės grupės papildymo kiekis priklauso nuo to, kokia neršto metu ir po jo, auginant reproduktorius motininiuose tvenkiniuose, žiemojant žiemos motininiuose tvenkiniuose, pavasarinio vertinimo metu gali būti žuvų atranka ir išbrokavimas (traumuotos arba sergančios). Tai siekia 39,5 % bendrojo žuvų kiekio motininėje bandoje.

Pavyzdžiui, motininėje bandoje 50 patelių ir 100 patinų. Vadinasi, pavasarį dėl pakeitimo iš vyresniosios papildomosios grupės į reproduktorių kategoriją reikia perkelti 20 patelių ir 40 patinų. Vėliau, naudojantis 2 lentelės duomenimis, galima apskaičiuoti kiekvienos amžiaus grupės papildomųjų kiekį.

Reproduktorių vertinimas – tai biotechninis reproduktorių identifikavimo procesas. Vertinimas vyksta pavasarį, vandens temperatūrai esant 12-15 °C karpiams ir 10-12 °C – bufalams. Kiekvienas reproduktorius pasveriamas. Surenkami rodikliai, leidžiantys nustatyti minėtųjų indeksų dydį ir išsiaiškinti jo tipinių savybių atitikimą (karpiam, bufalams tipai nesukurti). Kiekvienas reproduktorius turi žymes: į žvynų, išsidėsčiusių pagal eilę žemiau nei

šoninė linija, kišenes švirškštu suleidžiamas anilininis dažiklis. Nuspalvintų žvynų kiekio ir išsidėstymo kombinacijos leidžia suprasti kiekvieno reproduktoriaus žymės formulę. Pavyzdžiui, pirmasis nuspalvintas žvynas – patelė, antrasis – patinas. Paskui, antroji nuspalvinta žymė po pirmosios nuspalvintos – antrasis patinas, trečioji – po pirmos ir antrosios nudažytų – trečiasis patinas, trečioji nudažyta po antrosios nedažytos – ketvirtasis patinas ir taip toliau. Analogiška ir patelėms. Kitų metų vertinimas, paprastai, numato žymių atnaujinimą naujomis dažiklio porcijomis. Gauti duomenys apie kiekvieną reproduktorių sukeliama į motininės bandos žurnalą. Juo remiantis stebima motininės bandos istorija žuvininkystės ūkyje.



2.1.1.3. pav. Juodasis bufalas (*Ictiobus niger* Raf.)

Šaltinis: <http://buhtarma.ru>; <http://dic.academic.ru>

Tačiau vertinimas turi ir kitą tikslą – suskirstyti pateles ir patinus pagal pasiruošimo nerštui laipsnį.

Patelės skirstomos į tris grupes:

- 1-oji – patelės visiškai pasiruošusios nerštui, turi apvalų, minkštą pilvelį. Spaudžiant jį, išlenda parausvėjusi genitalinė pora (lytinis spenelis), kuri yra šalia analinės angos;
- 2-oji – patelės vidutiniškai pasiruošusios nerštui, pilvelis apvalus, bet kietas, jį spaudžiant genitalinė pora neišlenda;
- 3-oji – patelės beveik nepasiruošusios nerštui, nerš labai vėlai arba, dėl kokių nors priežasčių, šiais metais visai nenerš. Jas arba brokuoja, arba perkelia auginti į vasaros motininius tvenkinius.

Patinai skirstomi į dvi grupes:

- 1-oji – patinai su aiškiu „vestuviniu papuošalu“ (perlinis bėrimas), kartais, paspaudus galinį pilvelio trečdalį, išsiskiria lašelis spermos;

- 2-oji – likusieji patinai su ne tokiu aiškiu „vestuviniu papuošalu“.

Kai nerštui palanki vandens temperatūra pakyla iki 17-18 °C, į tvenkinius neršti atrenkamos patelės ir patinai iš 1-osios grupės.

0,1 ha neršto tvenkinyje suformuojamos 2 nerštavietės (viena nerštavietė – tai 1 patelės ir 2 patinų kombinacija). Po to, kai darbus atlieka 1-osios grupės patelės ir patinai, pradeda dirbti su 2-osios grupės patelėmis ir patiniais. Ir tik esant būtinybei – su 3-osios grupės patelėmis.

Apie būtinybę užsiminta todėl, kad motininėje bandoje visada turi būti 100 % reproduktorių rezervas, kuris, galbūt retai, bet efektyvus tais atvejais, kai pagrindinių grupių neršto rezultatyvumas yra žemas. Pavyzdžiui, staiga atšalus, žuvo į neršto substratą sudėti ikrai.

Baltieji amūrai, baltieji ir margieji plačiakakčiai. Pabaltijo gamtinėmis-klimatinėmis sąlygomis žolėdės žuvis negali būti auginamos kaip prekinės žuvis. Tai trumpas palankios jų auginimui vandens temperatūros (daugiau negu 20 °C) periodas, kuris net anomaliai karštą vasarą nebūna ilgesnis negu 50-60 parų. Masinio žolėdžių žuvų auginimo regionuose (Rusijos Pietūs, didžioji Ukrainos dalis, Moldavija, Vengrija), kuriuose temperatūra didesnė negu 20 °C, būna 90-100 parų. Tačiau ir Pabaltijyje žolėdės žuvis pritaikomos tvenkinių ir ežerų žuvininkystėje. Jos naudojamos kaip biologiniai melioratoriai, kurie stabdo mažesnės ir didesnės vandens augmenijos plėtrą vandens telkiniuose. Margųjų plačiakakčių, kurie minta zooplanktonu, panaudojimo tikslingumas taip pat akivaizdus. Todėl, kad fitoplanktono vystymosi protrūkį dažnai lydi zooplanktono vystymosi protrūkis. Dėl to, baltųjų ir margųjų plačiakakčių uždavinys, šiuo atveju, suvartoti tokį kiekį augalinių ir gyvulinių pašarinių organizmų, kuris stipriai sumažintų gaištančiųjų kiekį. Geriausias to pavyzdys – bendras ančių ir karpių auginimas tvenkiniuose. Karpiai antraisiais ir kitais gyvenimo metais dažniausiai minta dugniniais (bentiniiais) organizmais. O antys į tvenkinį atneša didžiulį kiekį organikos (išmatų). Todėl pradeda masiškai vystytis fitoplanktonas. Paskui jį – zooplanktonas, kuris yra fitoplanktono vartotojas. Tačiau, jų gyvybinis ciklas trumpas, todėl vyksta nuolatinis masinis fitoplanktono ir zooplanktono gaišimas. Sunykusi organika nusėda dugne ir pradeda irti. Ir oksiduoti vartoja deguonį. Tokiu būdu dugne gali susidaryti deguonies deficito zona. Tada pradeda vyrėti anaerobinis organikos irimo procesas. Šio proceso produktai – toksiški gyviems organizmams. Todėl tvenkinyje be karpių reikalingi baltieji ir margieji plačiakakčiai. Būtent jie gali ženkliai sumažinti dumblo storį tvenkinyje, kartu auginant karpius ir antis. Dėl to sudaromos palankios sąlygos žuvis ir pašariniams organizmams visuose tvenkinio vandens masės sluoksniuose.

Melioracinis žolėdžių žuvų efektas didėja joms augant. Todėl Pabaltijyje į priauginimo tvenkinius įleidžiami baltieji amūrai, baltieji ir margieji plačiakakčiai turi būti ne jaunesni kaip

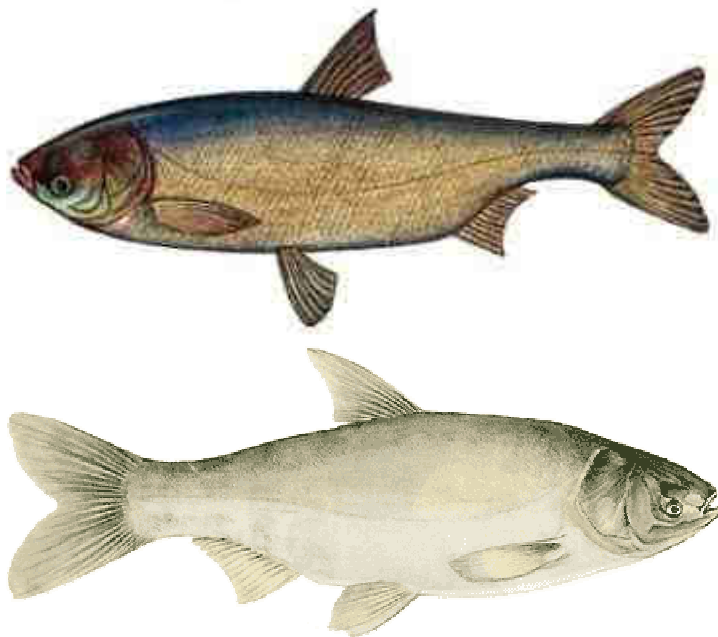
vienerių metų (vidutinis įleidimo svoris ne mažesnis kaip 20-30 g). Pavyzdžiui, Lietuvos ir Rusijos Kaliningrado srities sąlygomis įleidus dvimečius vidutinio 80-100 g svorio, baltuosius amūrus į minkšta ir šiurkščia vandens augmenija priaugusius tvenkinius ir ežerus, pasiekti labai geri rezultatai. Baigiantis rugsėjui, trečiamečiai pasiekdavo vidutiniškai 700-1000 g svorį ir jų produktyvumas siekė 250–400 kg/ha. Tiesa, kitais metais sumažėdavo iki 100–150 kg/ha. Be to, didžioji tvenkinių ir ežerų dalis išlaisvinta iš tankių vandens augmenijos sąžalynų.



2.1.1.4. pav. Baltasis amūras (*ctenopharyngodon idella Val.*)

Šaltinis: (<http://ribovodstvo.com>; <http://fish-book.ru>)

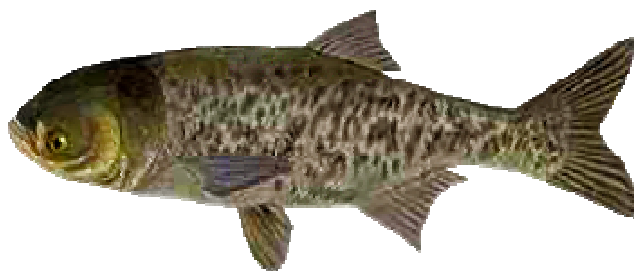
Toks platus žolėdžių žuvų galimo vaidmens tvenkinių ir ežerų akvakultūroje Pabaltijo sąlygomis paaiškinimas – būtinas, kodėl netikslinga, bet įmanoma jas veisti pakankamai atšiauriomis sąlygomis.



2.1.1.5. pav. Baltasis plačiakaktis (*Hypophthalmichthys Molitrix Val.*)

Šaltinis: <http://fermer02.ru>; <http://lib.znate.ru>

Atsakymą į klausimą, ar galima formuoti žolėdžių žuvų motinines bandas tvenkiniuose valstybių, kurios yra prie Baltijos jūros, duoda rezultatai, gauti praėjusio šimtmečio 70-ųjų metų pradžioje Rusijos moksliniame-tiriamajame institute (jis yra Rusijoje, Maskvos srityje). Mokslininkų kolektyvo, vadovaujamo profesoriaus, biologijos mokslų daktaro V. K. Vinogradovo, daugiametis darbas atskleidė pirmą kartą pasaulyje gautų žolėdžių žuvų subrendusius lytinius produktus ir palikuonis tvenkiniuose, klimato zonoje, kurią galima palyginti su Latvijoje ir šiaurinėje Lietuvoje esančiomis sąlygomis. Reproduktorių subrendimo amžius buvo 9–11 metų patinams, 11–13 metų patelėms.



2.1.1.6. pav. Margasis plačiakaktis (*Aristichthys Nobilis Val.*)

Šaltinis: <http://fermer02.ru>; <http://lib.znate.ru>

Žinoma, tvenkiniuose auginti pilnaverčius palikuonis buvo neįmanoma. Kaliningrado technikos instituto (dabar – Kaliningrado valstybinis technikos universitetas – KVTU) mokomajame-bandomajame ūkyje praėjusio amžiaus 70-80-aisiais metais buvo bandoma sukurti baltųjų amūrų, baltųjų ir margųjų plačiakakčių pirmamečių išauginimo iš lervų, įvežtų iš Rusijos Krasnodaro srities, biotechniką. Bet spalio pabaigoje baltųjų amūrų pirmamečiai pasiekdavo ne didesnę kaip 7-8 g svorį, baltųjų ir margųjų plačiakakčių – ne daugiau kaip 2-3 g. Todėl buvo nutarta, kad netikslinga auginti žolėdžių žuvų pirmamečius Pabaltijyje. Tačiau per paskutiniuosius 20-30 metų įvyko esminiai klimato pakitimai. Stebėjimai, vykę KVTU mokomajame-bandomajame žuvininkystės ūkyje nuo 80-ųjų metų vidurio iki šiol parodė, kad palankus karpių augimui periodas per tą laiką pailgėjo vidutiniškai 25-30 parų, o kai kuriais

metais iki 50-60 parų. Tai, matyt, leidžia tikėtis, kad ir Pabaltijo teritorijoje bus taikoma žolėdžių žuvų pirmamečių auginimo tvenkiniuose biotechnika.

Bet dabar įžuvinti tikslingiau įvežti į tvenkinius ir ežerus žolėdžių žuvų metinukus ir dvimečius. Arba įvežti lervas, iš kurių auginti jauniklius perkėlimui į tvenkinius, ežerus ar kitus vandens telkinius veisimo cechuose. Pavyzdžiui, į Kuršių marias, kur melsvadumblių biomasė ir apimtis siekia pavojingą dydį, o sekli pakrantės zona intensyviai užželia. Norint gauti ryškų melioracinį efektą, reikia daug baltųjų amūrų ir baltųjų plačiakakčių. Tačiau užveisti tokių metinukų arba dvimečių kiekį – nerealu. Realiau įveisti veislyne lervas ir birželio pradžioje ar viduryje, kada vanduo mariose sušyla iki 20 °C, išauginti 1–5 g svorio mailių. Marių įžuvinimas tokia medžiaga leis pirmamečiams užaugti iki 15-20 g. O tokių matmenų žuvys gali gana sėkmingai peržiemoti ir metinukų amžiuje pradėti teikti jaučiamą melioracinį efektą. Žolėdes žuvis naudoti natūraliose gamtiniuose vandens telkiniuose visiškai nepavojinga, nes Pabaltijyje esančiomis sąlygomis jos negali daugintis. Vadinasi, jos nekonkuruos su aborigeninėmis žuvų rūšimis. Jei vis dėl to atsirastų žolėdžių žuvų ilgalaikio auginimo tvenkiniuose galimybė, tai galima tikėtis, kad Lietuvos ir Rusijos Kaliningrado srities žolėdžių žuvų motininėse-papildomosiose bandose bus tokio amžiaus ir dydžių grupių (2.1.1.3. lentelė).

2.1.1.3. lentelė. Numatomas žolėdžių žuvų motininių-papildomųjų bandų sudėtis pagal amžių ir dydį tvenkiniuose.

Amžius	Vidutinis svoris kg		Gyvybingumas, %
	Pabaltijis	Rusijos pietūs, Ukraina, Lenkija	
*Pirmamečiai (0 +)	0,02-0,03	0,05-0,1	40–50
Metinukai (1)	0,018-0,028	0,04-0,09	70–80
Antramečiai (1 +)	0,15-0,2	0,85-1,35	80–85
Dvimečiai (2)	0,13-0,18	0,78-1,25	85–90
Trečiamečiai (2 +)	0,35-0,45	2,0-3,0	90
Trimečiai (3)	0,33-0,43	1,85-2,85	90
Ketvirtamečiai (3 +)	0,5-0,7	3,0-5,0	90
Keturmečiai (4)	0,48-0,67	2,85-4,80	90
Penktamečiai (4 +)	0,8-1,2	4,0-7,0	90
Penkiamečiai (5)	0,77-1,17	3,85-6,85	90
Šeštamečiai (5 +)	1,3-1,7	5,0-9,0	95
Šešiamečiai (6)	1,27-1,68		95
Septintamečiai (6 +)	1,9-2,3		95
Septynmečiai (7)	1,87-2,27		95
Aštuntamečiai (7 +)	2,6-3,0		95
Aštuonmečiai (8)	2,58-2,97		95
Devintamečiai (8 +)	3,2-3,8		95
Devynmečiai (9)	3,22-3,80		95

Dešimtamečiai (9 +)	3,9-4,7		95
Dešimtmečiai (10)	3,97-4,77		95
Vienuolikamečiai (10 +)	4,5-5,8		95
Vienuolikmečiai (11)	4,57-5,87		95
Dvyliktamečiai (11 +)	5,2-7,0		95
Dvylikamečiai (12)	5,28-7,20		95

*– įžuvinant tvenkinius paaugintais iki 1-5 g jaunikliais.

Pabaltijyje esančiomis sąlygomis reproduktorių nerštas gali vykti ne kiekvienais metais, ypač rezervinėje motininės bandos dalyje. Tam, kad būtų užtikrintos normalios įganymo sąlygos, garantuojančios kasmetinį subrendimą po neršto, reikia pagrindinės bandos dalies reproduktorius perkelti į veislyno baseinus, kai vandens temperatūra žiemojimo (priešnerštiniuose) tvenkiniuose nesiekia 10-12 °C. Veislyne vandens temperatūra baseinuose padidinama iki 22-24 °C. Tokioje vandens temperatūroje reproduktoriai subręsta per 3-4 savaites. Tada pradeda hipofizės įpurškimus. Rezervinė bandos dalis lieka tvenkiniuose ir, tik esant būtinybei, naudojama palikuoniams gauti. Tačiau daug vėliau, todėl labai sutrumpėja įganymo po neršto trukmė. Todėl vargu ar tikslinga sudaryti tokią pat žolėdžių žuvų motininių bandų struktūrą pagal karpių amžių bei naudoti reproduktorius iki tol, kol jie duoda kokybiškus veisimo produktus ir palikuonis.

Vaivorykštiniai upėtakiai, palijos. Vyrauja nuomonė, kad veisimui geriau naudoti reproduktorius ne anksčiau, kai jie yra antrojo pribrendimo amžiaus. Tai dera su bendrąja taisykle, nustatyta ir gamtinėms žuvų populiacijoms: geriausi veisimo produktai gaunami iš vidutinio amžiaus reproduktorių. Prastesni jaunieji ir senieji. Tačiau, jeigu pirmą kartą pribrendusių patinų ir patelių dydžio ir svorio charakteristikos rodikliai vidutiniai tokiam amžiui, o produkuotų veisimo produktų kiekybiniai ir kokybiniai ne mažesni, negu vidutinio amžiaus žuvų, tai ir iš jaunų reproduktorių galima gauti palikuonis bei juos naudoti veisimo tikslams.

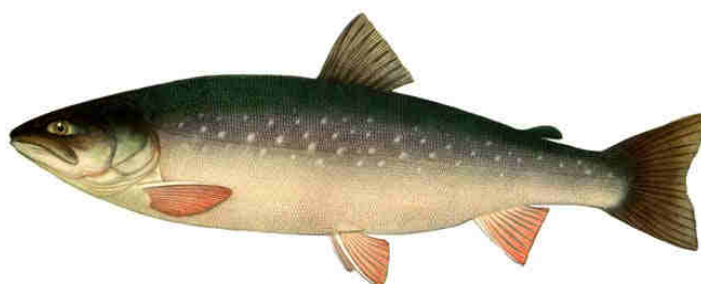


2.1.1.6. pav. Vaivorykštinis upėtakis (*Oncorhynchus mykiss* Walb)

Šaltinis: <http://installsoft.ru/>; <http://nature.sfu-kras.ru/>

Tvenkiniuose auginamų, pirmą kartą pribręstančių upėtakių ir palijų patinų ir patelių, panaudojamų veisimo tikslams, matavimų charakteristika turi būti ne mažesnė kaip 600 g ir 1000 g bei 500 g ir 800 g atitinkamai. Tokių patelių ikrelių skersmuo ne mažesnis kaip upėtakių – 5,0 mm ir palijų – 3,5 mm atitinkamai. Ejakulianto (per vieną kartą išspaudžiamos patino spermos porcija) kiekis: upėtakiams – ne mažesnis nei 5 ml ir ne didesnis nei 7 ml, palijoms – 3 ml ir 5 ml. Spermatozoidų judrumo laikas ne mažesnis kaip 30 sekundžių.

Pateiktais kriterijais priimta remtis tada, kai pirmą kartą pribręstantys reproduktoriai nenaudojami veisimo tikslams, o kaip dauginimosi objektas naudojami antrą kartą pribręstantys patinai ir patelės.



2.1.1.7. pav. Kanadinė-amerikinė palija (*Salvelinus Fontinalis Mitch*)

Šaltinis: <http://netvinta.ru/>

Kaip ir daugelio žuvų, pirmoji vaivorykštinių upėtakių ir palijų atranka į papildomas bandas vykdoma, kai jie yra pirmamečių amžiaus. Pirmosios atrankos vykdymo tikslumas, kai jie yra tokio amžiaus, grindžiamas tuo, kad jau pirmamečių matomi eksterjero požymiai (kūno aukštis ir storis, didžiausia ir mažiausia kūno apimtis, įmitimas) palengvina žuvų su geriausiais požymiais atranką. Be to, nesunku pamatyti kūno sandaros trūkumus, išbrokuoti geibias, liesas žuvis. Vieno seno amžiaus reproduktoriui pakeisti atrenkama 24 upėtakių, vidutiniškai 30–50 g svorio, pirmamečiai (jei embrionų išsilukštenimas vyko kovo – balandžio mėnesį) ir arktinės (kanadinės) palijos, vidutiniškai 15–25 g svorio. Būtina sąlyga, kad į papildomą bandą atrenkama ne daugiau kaip 20 % maksimalių išmatavimų žuvų. 80 % pirmamečių turi būti vidutinių išmatavimų. Jeigu bus atrenkami tik didžiausi, tai lytinio subrendimo amžiuje pasirodys, kad dauguma reproduktorių – patinai.

Metinukų amžiaus atranka vykdoma 50–75 % griežtumu. Todėl, turint galvoje žiemos laikymo praradimus (atliekos), atrenkami 12 metinukų vieno vyresnio amžiaus reproduktoriui pakeisti. Vidutinis metinukų, atrenkamų pavasarį, kai vandens temperatūra apie 5 °C, svoris: upėtakių – 60–100 g, palijų – 20–40 g.

Kitas papildomųjų atrankos etapas vyksta tarp dvimečių amžiaus jauniklių. Vieno vyresnio amžiaus reproduktoriui pakeisti atrenkami 4 dvimečiai.

Jeigu upėtakių motininę-papildomąją bandą žiemą tvenkiniuose laiko ne žemesnėje kaip 3 °C (3-5 °C) temperatūroje, tai dviejų metų patinai subręsta. Jei vandens temperatūra žemesnė kaip 1 °C, tai daugiausiai subręsta trimečiai upėtakių patinai. Vidutinis pirmą kartą pribrešančių upėtakių patinų svoris turi būti didesnis kaip 500 g.

Jei patinai pribrešta dvimečių amžiuje, tai į motininę bandą iš keturių patinų perkeliama tik vienas trimetis, trys išbrokuojami. Kokybiniai, į reproduktorius perkeliama trijų metų patino rodikliai, nustatomi pagal spermą, turi būti: spermatozoidų judrumas greitesnis nei 30 sekundžių, ejakulato apimtis didesnė kaip 5 ml, spermatozoidų koncentracija – didesnė negu 5 milijonai/ml.

Vietoj vieno vyresnio amžiaus reproduktoriaus išauginamos dvi patelės trijų metų amžiaus, jei tuo laiku visi patinai pribrendo.

Palijos pirmą kartą pribrešta: patinai – ketverių metų, patelės – penkerių metų. Atrenkamų palijų antramečių svoris yra 90–170 g, dvimečių – 120–220 g, trečiamečių – 300–600 g, trimečių – 400–900 g, ketvirtamečių – 700–1500 g, keturmečių – 800–1700 g. Penkerių metų patelės sveria 1400–2300 g.

Veisimo tankis auginant upėtakių ir palijų motinines-papildomasias bandas tvenkiniuose, apskaičiuotuose vienam vandens pasikeitimui, pateiktas 2.1.1.4. lentelėje.

2.1.1.4. lentelė. Upėtakių ir palijų motininių-papildomųjų bandų veisimo tankis tvenkiniuose

Amžiaus grupė	Veisimo tankis vnt./m ²	
	Upėtakis	Palija
Pirmamečiai	100	200
Metinukai	50	100
Dvimečiai	25	50
Trimečiai	10	20
Keturmečiai	5	10
Reproduktoriai	1	5

Skirtingai nei karpiai ar lašišos, į papildomąją bandą atrenkami vieną kartą metuose. Be to, upėtakius reikia atrinkti pavasarį, tikintis, kad paskutiniajame etape vyresnioji papildomoji grupė bus perkelta į reproduktorių kategoriją. Praeis kokybinį įvertinimą ir pradės neršti. Jei palijoms taikyti tą pačią rudeninio „neršto“ seką, tai atranką papildomosiose palijų grupėse reikia

vykdyti rudenį. Lašišinių žuvų gyvybingumas, esant palankioms laikymo sąlygoms iki mailiaus amžiaus, pakankamai didelis (2.1.1.5. lentelė).

2.1.1.5. lentelė. Lašišinių žuvų gyvybingumas motininės-papildomosios bandos formavimo etapais

Amžiaus grupė	Gyvybingumas %	
	Upėtakis	Palija
0 +	70	80
1	90	85
1 +	90	90
2	90	90
2 +	95	95
3	95	95
3 +	99	99
4	99	99
4 +	99	99

Pirmojo etapo papildymui ir reproduktoriams, žuvims auginti (iki 300 g svorio) naudoja Europoje garsių pašarų gamintojų lašišinėms žuvims skirtus pašarus: *Aller Agua*, *Coppens*, *Biomar* ir kt. Pavyzdžiui, *Aller silver* (gold). Pasiekę vidutinį 300 g svorį, papildomąsias bandas pradeda šerti specialiais reproduktorių ir papildomaisiais pašarais. Gerų rekomendacijų turi *Aller sturgeon Rep* receptūra. Be to, ir erškėtinėms bei lašišinėms žuvims. Jei papildomąją bandą, kol ji pasieks 500–1000 g svorį, šeria 2 kartus per dieną, tai vyresniąją papildomąją ir reproduktorių – 1 kartą per dieną. Vyresniojo amžiaus papildomosios bandos ir reproduktorių santykinis paros poreikis pašarui mažesnis negu jaunesniojo amžiaus (2.1.1.6. lentelė).

2.1.1.6. lentelė. Upėtakių ir palijų* papildymo ir reproduktorių paros šėrimo dozės

Vandens temperatūra, °C	Žuvų svoris, gramais					
	10-20	21-50	51-100	101-300	301-1000	1001 ir daugiau
0,5-1	0,5	0,4	0,3	0,3	0,2	0,2
1-3	0,7	0,7	0,6	0,5	0,5	0,5
3-5	1,0	1,0	0,9	0,8	0,6	0,4
5-10	2,0	2,0	1,9	1,8	1,6	1,3
10-15	3,0	2,5	2,2	2,0	1,9	1,7
15-20	3,3	3,0	2,6	2,6	2,4	2,0

*palijas netikslinga auginti žemesnėje negu 15-17 °C temperatūroje. Todėl paros dozės, esant aukštai vandens temperatūrai, skirtos upėtakiui.

Upėtakių ir palijų reproduktorių sudėties (pagal išmatavimus keturių amžiaus pakopų struktūros motininėse bandose) vidurkis įvairiuose regionuose, neskaitant selekcijos lygio, pateiktas 2.1.1.7. lentelėje.

2.1.1.7. lentelė. Upėtakių ir palijų (arktinių ir kanadinių) reproduktorių, auginamų tvenkiniuose, sudėtis pagal išmatavimus

Amžiaus grupė	Žuvų svoris, kilogramais			
	Upėtakis		Palija	
	Patinai	Patelės	Patinai	Patelės
3	0,8-1,0	–	–	–
4	1,2-1,5	1,5-1,8	0,7-0,9	–
5	1,5-1,8	2,0-2,3	1,0-1,2	1,0-1,5
6	–	2,5-2,8	1,4-1,7	1,5-1,8
7	–	3,0-3,3	–	2,0-2,3

Kartą per mėnesį vykdomas kontrolinis svėrimas tam, kad būtų patikslintas vidutinis žuvų svoris ir koreguojams šėrimas. Sugaudomų žuvų partijos dydis (atranka) turi būti ne mažesnis kaip 10 % nuo bendrojo žuvų kiekio viename tvenkinyje. Tą kiekį pasveria ir nustato vidutinį žuvų svorį.

Eršketiniai (rusiškas, sibirinis eršketas, sterlė). Formuojant rusiškųjų, sibirinių eršketų ir sterlių motinines-papildomąsias bandas, biotechninių darbų algoritmas panašus. Tačiau, turint omenyje skirtingą augimo greitį, pibrendimo amžių, pibrendimo ciklus, papildomajai bandai ir reproduktoriams išmatuoti skiriasi darbų laiko terminas ir kai kurių biotechninių rodiklių dydis.



2.1.1.8. pav. Rusiškasis eršketas (*Acipenser Guldenstadtii Brand*)

Šaltinis: <http://fish-book.ru/>; <http://900igr.net/>; <http://www.liveinternet.ru/>

Pirmą kartą į papildomąją bandą atrenkami pirmamečiai, kai jų vidutinis svoris (bendrosiose auginamų pirmamečių grupėse) pasiekia: rusiškųjų ir sibirinių eršketų – 100–120 g ir sterlių – 60–90 g. 80 % pirmamečių atrenkama iš žuvų su vidutiniais matais ir 20 % iš žuvų, kurios aplenkia augimo parametrus.

Todėl į jaunesnę papildomąją grupę atrenkamos tokio vidutinio svorio žuvys: rusiškieji eršketai – 120–150 g, sibiriniai eršketai – 140–180 g, sterlės – 80–110 g.



2.1.1.9. pav. Sibirinis eršketas (*Acipenser baerii* Brandt.)

Šaltinis: <http://www.balatsky.ru/>; <http://agrostrana.ru/>; <http://fish-book.ru/>

Tolesnė koreguojamoji žuvų atranka papildomojoje bandoje vykdoma pavasarį, prieš perkeliant įsiganyti. Koreguojamosios atrankos apimtys ir žuvų vidutinio svorio pakitimai erškėtinių papildomojoje bandoje pateikti 2.1.1.8. lentelėje.

2.1.1.8. lentelė. Atrankos norma ir žuvų svorio pakitimai erškėtinių papildomojoje bandoje

Amžiaus grupė	Rusiškasis eršketas		Sibirinis eršketas		Sterlė	
	Vidutinis svoris, kg	Atrankos norma, %	Vidutinis svoris, kg	Atrankos norma, %	Vidutinis svoris, kg	Atrankos norma, %
0 +	0,12-0,15	–	0,14-0,18	–	0,08-0,11	–
1	0,12-0,15	50	0,14-0,18	50	0,08-0,11	50
2	0,6-0,8	85	0,8-1,0	85	0,18-0,25	75
3	1,2-1,6	95	1,4-1,9	95	0,35-0,6	90
4	2,0-2,6	95	2,5-3,0	95	0,65-1,0	90
5	3,0-3,6	95	3,8-4,2	95	1,0-1,5	95
6	4,0-4,6	95	4,6-5,4	95	1,5-2,5	95
7	5,0-6,0	99	5,5-7,0	99	1,8-3,0	99
8	6,2-7,5	99	6,8-8,5	99	1,9-3,4	99
9	7,8-9,0	99	8,0-10,5	99	2,0-3,8	90
10	9,2-11,0	99	10,0-12,5	99	–	–

*jeigu žiemą vandens temperatūra didesnė negu 2 °C, žuvys šeriamos. Jeigu mažesnė, tai jos nešeriamos, žuvų svoris mažėja 10–15 %.

Duomenys pateikti turint omenyje, kad rusiškųjų ir sibirinių eršketų patinai subręsta 9-10 metų, o patelės – 10-12 metų. Sterlės patinai – 5-6 metų, patelės – 7-9 metų. Vyresniojo amžiaus grupės rusiškųjų ir sibirinių eršketų patinus į reproduktorius perkelia 9-10 metų (pavasari), sterlės – 5-6 metų. Rusiškųjų ir sibirinių eršketų pateles – 10-12 metų, sterlės – 7-9 metų.

Prieš perkeliant į reproduktorius vyksta atranka, kai apčiuopiant arba UZI aparatu nustatoma lytis ir kiaušinėlių brandos laipsnis (biopsija). Tada, kai ūkyje yra galimybė sausį – vasarį reproduktorius perkelti į reguliuojamojo temperatūros režimo sąlygas, tai biopsija atliekama rudenį, kada vandens temperatūra nukrenta žemiau nei 5 °C.

Auginant motininę-papildomąją bandą prisilaikoma atitinkamo žuvų veisimo tankio tvėnkinyje ir gyvybingumo normų (2.1.1.9. lentelė).

2.1.1.9. lentelė. Erškėtinių motininės-papildomosios bandos veisimo tankis ir gyvybingumas tvenkiniuose

Amžiaus grupė	Veisimo tankis, vnt./m ²		Gyvybingumas, %	
	Rusiškasis, sibirinis eršketas	Sterlė	Rusiškasis, sibirinis eršketas	Sterlė
1	100	200	85	90
2	30	100	90	92
3	20	50-70	95	95
4	10-15	30-50	95	97
5	10	30	95	97
6	7	20	97	99
7	5	10-15	98	99
8	5	10	99	99
9	3	10	99	99
10	3	10	99	99
Reproduktoriai	1-3	5-10	99	99

Papildomąją bandą, kol ji pasieks 1000 g svorį (sterlės iki 300-500 g), reikia šerti gamykliniais pašarais. Pavyzdžiui, *Aller Trident*, turinčio iki 52 % baltymų ir iki 15 % riebalų.

Paskui, specialiomis receptūromis reproduktoriams, pavyzdžiui, *Aller sturgeon Rep. Ex*, kuriame baltymų iki 54-56 %, riebalų iki 14 %. Žuvims, kurių svoris iki 1000 g, šerti naudojamos 4,5-6 mm granulės, toliau naudojamos 8-9 mm (pagal cilindro skersmenį) granulės. Kartais naudojamos 11 mm granulės.

Erškėtinių žuvų motininės-papildomosios bandos paros šėrimo dozės parodytos 2.1.1.10. lentelėje.

2.1.1.10. lentelė. Erškėtinių žuvų paros šėrimo dozės

Temperatūra, °C	Žuvų svoris, g					
	50–150	150–400	400–600	600–1000	1000–2500	Daugiau kaip 5000
2	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2
4	0,9	1,2	1,0	0,8	0,5	0,3
6	1,3	1,6	1,4	1,1	0,7	0,4
8	1,8	1,8	1,6	1,4	1,0	0,6
10	2,2	2,0	1,8	1,4	1,2	0,8
12	2,7	2,5	2,1	1,7	1,5	1,0
14	3,0	2,9	2,4	1,9	1,6	1,2
16	3,6	3,2	2,7	2,1	1,8	1,5
18	4,5	3,6	3,2	2,7	2,2	1,9
20	5,4	4,0	3,6	3,1	2,5	2,1
22	6,3	5,5	5,0	3,3	2,7	2,4
24	7,5	7,5	5,0	3,6	3,0	2,5
26	8,8	9,0	6,0	3,9	3,3	2,5
28	9,5	9,0	6,0	4,0	3,5	2,5

1-1,5 kg sveriančios žuvys šeriamos 2 kartus per dieną, daugiau negu 1-1,5 kg – vieną kartą per dieną.

Eršketinių motininių bandų sudėtis pagal matus pateikta 2.1.1.11. lentelėje.

2.1.1.11. lentelė. Eršketinių motininių bandų sudėtis pagal matus, kg.

Amžiaus grupė	Rusiškas eršketas		Sibirinis eršketas		Sterlė	
	Patinai	Patelės	Patinai	Patelės	Patinai	Patelės
5	–	–	–	–	1,0-1,2	–
6	–	–	–	–	1,5-1,8	–
7	–	–	–	–	1,8-2,0	2,0-3,0
8	–	–	–	–	–	2,5-3,5
9	7,5-8,2	–	8,0-9,0	–	–	3,0-4,0
10	9,0-9,8	10,0-11,0	9,2-10,5	11,0-12,5	–	3,5-4,5
11	10,2-11,0	12,5-13,8	11,8-12,5	13,0-14,4	–	–
12	11,0-12,2	14,0-15,5	13,0-14,0	14,8-16,2	–	–
13	–	15,5-17,4	–	16,2-18,0	–	–
14	–	17,2-20,0	–	18,0-21,2	–	–
15	–	19,0-21,5	–	19,7-22,8	–	–
16	–	20,4-23,0	–	21,0-24,8	–	–
17	–	21,8-25,2	–	22,5-26,8	–	–

Rusiško ir sibirinio eršketo patinus palikuoniams gauti tikslinga panaudoti ne daugiau kaip 4 kartus. Kasmet ketvirtadaliu pakeičiant iš vyresniojo amžiaus papildomosios grupės.





2.1.1.10. pav. Sterlė (*Acipenser ruthenus L.*)

Šaltinis: <http://time-fishing.ru/>; <http://russian7.ru>

Pateles palikuoniams gauti taip pat tikslinga panaudoti tik 4 kartus. Tačiau, turint omenyje, kad stambių eršketų patelės pribręsta kas 2-3 metus, tai jos, kaip reproduktoriai, bus naudojamos 8 metus. Kasmetinė išbrokuotų vyresniojo amžiaus patelių kaita į pateles iš papildomosios vyresniojo amžiaus grupės sudaro 15–25 % nuo bendrojo patelių kiekio motininėje bandoje.

Kontroliniai gaudymai motininėje-papildomojoje bandoje vyksta vieną kartą per mėnesį. Atrankos apimtis – ne mažesnė kaip 10 % nuo viso žuvų kiekio tvenkinyje. Sugaunamą žuvį pasveria. Svorį dalina į atrankos žuvų kiekį ir gauna vidutinį žuvų svorį. Gautus duomenis naudoja paros pašarų dozei kitam periodui apskaičiuoti. Pavyzdžiui, tvenkinyje, kurio plotas 0,2 ha (2000 m²) ir gylis 1 m, auginama 2000 vnt. sterlių. Kontrolinis 200 vnt. svėrimas parodė bendrąjį 620 kg svorį, o vidutinį – 3,1 kg (620 kg : 200 vnt.). Tokio svorio žuvims, vandens temperatūrai esant 23 °C, paros dozė yra 2,4 %. Vadinasi, per laiką iki kito kontrolinio gaudymo paros pašarų dozė bus 14,9 kg (620 kg x 2,4 % : 100 %). O tai reiškia, kad kasdien, pavyzdžiui, 9 valandą ryto, į tvenkinį reikės įpilti 14,9 kg reproduktoriams skirtos specialios receptūros pašaro. Kartu apskaičiuojamas žuvų augimo greitis iki kito kontrolinio gaudymo. Pavyzdžiui, per praėjusį kontrolinį gaudymą vidutinis žuvų svoris buvo 2,5 kg. Todėl bus galima paskaičiuoti, kaip augo sterlių reproduktoriai vieną įsiganyimo mėnesį tarp nerštų.

Tam panaudosime formules:

$$V = \frac{(M2-M1) \times 2 \times 100}{(M1+M2) \times T}, \text{ kur}$$

V – santykinis vidutinis paros priaugis, %

M1 ir M2 – pradinis ir baigtinis žuvų svoris, g

T – auginimo periodas, para.

$$K_M = \frac{(\sqrt[3]{M_2} - \sqrt[3]{M_1}) \times 3}{T}, \text{ kur}$$

K_M – bendros produkcijos svorio kaupimo koeficientas.

Kiti rodikliai tie patys, kaip ir prieš tai nurodytoje formulėje.

Sudėję rodiklių reikšmes, gausime:

$$C = \frac{(3100 - 2500) \times 2 \times 100}{(2500 + 3100) \times 30} = 0,7 \%$$

$$K_M = \frac{(\sqrt[3]{3100} - \sqrt[3]{2500}) \times 3}{30} = 0,1$$

Pirmasis augimo greičio rodiklis, sprendžiant pagal skaičiavimo rezultatus, rodo didelį augimo tempą. Reprodukto iriam išigany mo periodu būdingesnis sąlyginis 0,3-0,5 % paros prieaugis. Gautas augimo greičio reikšmes praktikoje galima panaudoti kasdieniniam šėrimui koreguoti. Pavyzdžiui, pirmąją dieną po kontrolinio gaudymo, žuvims duodamas apskaičiuotas (sveriantis 14,9 kg) pašaras. Antrąją dieną ši pašarų dozė padidinama 0,3-0,5 %. Jeigu 0,3 %, vadinasi, kad 14,9 kg reikia padidinti 1,003.

$$14,9 \text{ kg} \times 1,003 = 14,95 \text{ kg}$$

Trečiąją dieną: 14,95 kg pašaro \times 1,003 = 15,0 kg. Ir taip toliau.

Todėl galima kasdien reguliuoti paros pašarų dozę ir pasiekti geresnių žuvų augimo greičio rezultatų. Tačiau tai įmanoma, jeigu vandens temperatūra nemažės, o deguonies kiekis vandenyje bus didelis.

Antrojo rodiklio, augimo greičio, apskaičiavimo rezultatų reikšmė – 0,1.

Jei naudotume pradinę formulę:

$$K_M = K_G \times K_E, \text{ kur}$$

K_G – genetinis augimo koeficientas;

K_E – ekologinis augimo koeficientas.

Paskui:

$$K_E = K_T \times K_{O_2} \times K_{pH} \times K_H \times K_P \times K_{biot} \times K_{NF}, \text{ kur}$$

K_T – temperatūros augimo koeficientas;

K_{O_2} – deguoninis augimo koeficientas;

K_{pH} – pH įtakos augimo koeficientas;

K_H – hidrochemijos įtakos žuvų augimui koeficientas;

K_P – pašarinis žuvų augimo koeficientas;

K_{biot} – biotechnikos įtakos žuvų augimui koeficientas;

K_{NF} – neįskaičiuotų faktorių įtakos žuvų augimui koeficientas.

Potencialiai K_G ir K_E reikšmės lygiuojamos į 1. Tačiau empirinių duomenų analizės pagrindu nustatytas K_G sterlėms lygus 0,20. Tai reiškia, kad įtakos dalis sterlių augimui mūsų pavyzdyje yra 50 % ($0,1 : 0,2 \times 100$ %). K_E lygus 0,5. Tai labai aukštas rodiklis. Kadangi, reikia manyti, kad nors dviejų rodiklių reikšmės (pavyzdžiui, K_{biot} ir K_{NF}) bus 0,8 ir 0,5, o likusių 1,0, tai sudauginimo rezultatas bus:

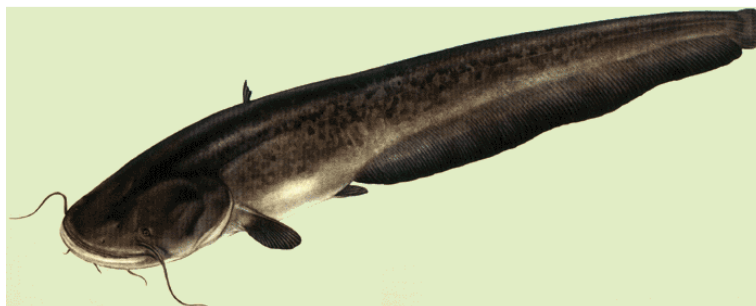
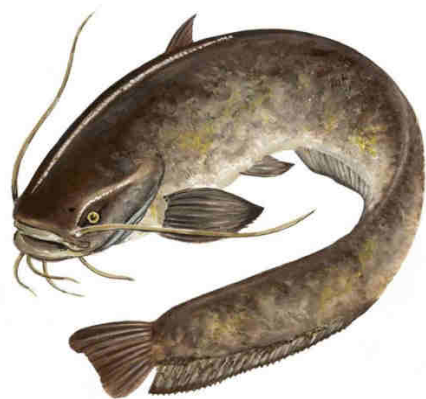
$$K_E = 1,0 \times 1,0 \times 1,0 \times 1,0 \times 1,0 \times 0,8 \times 0,4 = 0,32$$

$$\text{Tada } K_M = 0,2 \times 0,32 = 0,064$$

Net valdomo temperatūros režimo sąlygomis, $K_M = 0,08$ – $0,1$ reikšmė sterlėms laikoma didelė.

Gamtoje K_M reikšmė žuvų vasaros įsiganymo periodu, paprastai, artėja prie 0,05–0,07. Turint galvoje augimo sustojimą žiemą, K_M metinė reikšmė artimesnė 0,01–0,02. Tai įrodo, kokia didelė gamtoje daugelio ekologinių faktorių įtaka žuvų augimui.

Europiniai šamai. Tradiciškai didelė šamų paklausa (taip pat ir Pabaltijyje) ir riboto skaičiaus populiacijos gamtoje, didžiojoje arealo dalyje (išimtis – pietinė arealo dalis Europoje), formuoja tam tikrą susidomėjimą juos auginti ūkių tvenkiniuose, esant pakitusiam temperatūros režimui.



2.1.1.11. pav. Europinis šamas (*Silurus glanis L.*)

Šaltinis: <http://www.internet-fishing.ru/>; <http://www.sevin.ru/>

Nežiūrint į europinių šamų šilumos pomėgį, vidutinės juostos sąlygomis visiškai įmanoma tvenkiniuose, per tris auginimo metus, gauti 1-2 kg svorio prekinės produkcijos.

Lytinę brandą šamo reprodaktorai viduriniojoje juostoje pasiekia 4-5 metų, sverdami 3-5 kg.

Šamo jaunikliai auginami nedideliuose tvenkiniuose, kuriuose suformuota natūrali pašarų bazė, veisimo tankiui esant 4-5 tūkst. vnt./ha. Esant 30-50 % gyvybingumui (išeigai), rudenį iš 1 ha tvenkinio galima gauti 1-2,5 tūkst. vnt., 10-20 g pirmamečių. Išeiga gali būti mažesnė, nes šamo jaunikliai labai jautrūs ektoparazitams. Tuos jauniklius, išskyrus liesus ir su vystymosi anomalijomis, palieka motininei-papildomajai bandai formuoti. Po peržiemojimo žiemojimo tvenkiniuose, metinukus perkelia į vasaros tvenkinius. Prieš tai šie tvenkiniai turi būti patręšti, juose būtina pritaikyti melioracinių priemonių kompleksą. Tikslinga leisti laisvai į tvenkinį patekti menkavertėms žuvis. Perkelti į tvenkinį menkaverčių žuvų apvaisintus ikrus, laukinių ir kultūrinių rūšių žuvų lervas. Intensyviai šamo augimui užtikrinti svarbu dar pirmaisiais gyvenimo metais pripratinti jį prie dirbtinio granulioto pašaro.

Ir tolesniais šamo motininės-papildomosios bandos laikymo tvenkiniuose metais vykdomas papildomas šėrimas dirbtiniais pašarais.

Tvenkiniuose, esant 300–500 vnt./ha metinukų veisimo tankiui, rudenį antramečiai pasiekia vidutinį 300-400 g svorį. Iš jų į papildomąją bandą atrenkama ne daugiau kaip 50 % žuvų, kurių vidutinis svoris 400-500 g.

Perkeliant antramečius į žiemos tvenkinius žiemoti, veisimo tankis – iki 200 vnt./ha. Pavasarį papildomuosius dvimečius į vasaros tvenkinius perkelia 50–100 vnt./ha veisimo tankiu. Trimečius 30–50 vnt./ha, keturmečius 20–30 vnt./ha, penkiamečius 15–20 vnt./ha, šešiamečius 10–15 vnt./ha, septynmečius 10–15 vnt./ha.

Motininės-papildomosios bandos šamų svorio pokytis pagal metus ir gyvybingumo rodikliai pateikti 2.1.1.12. lentelėje.

2.1.1.12. lentelė. Tvenkiniuose auginamų šamų motininės-papildomosios bandos augimo ir gyvybingumo rodikliai

Amžiaus grupė	Žuvies svoris, g	Gyvybingumas %
0 +	10–20	30–50 (0–10)
1 +	300–400	80–85
2 +	800–900	90
3 +	1200–1800	95
4 +	2000–3000	97
5 +	3000–4000	99
6 +	4500–5700	99
7 +	6000–8000	99

Skliausteliuose: minimalaus gyvybingumo variantas, užsikrėtus ektoparazitais.

Šamams maitinti tvenkiniuose reikia naudoti atsparias vandeniui pašarų receptūras (pašarai, kurie išlaiko granuliuotą formą ir struktūrą būdami vandenyje), ne trumpiau kaip 3-4 valandas. Tokiu atveju šamai turi laiko surasti pašarą ant dugno ir suėsti. Šerti pasirenkamos vietos, turinčios tvirtą pagrindą. Laikui bėgant, šamai pripranta gauti maisto tam tikroje vietoje.

Šamų paros šėrimo dozės tvenkiniuose pateiktos 2.1.1.13. lentelėje.

2.1.1.13. lentelė. Šamų paros šėrimo dozės tvenkiniuose, %

Temperatūra, °C	Žuvų svoris, g				
	20–50	50–150	150–500	500–1000	1001 ir daugiau
18	1,6	1,5	1,2	1,0	0,8
20	1,8	1,7	1,3	1,2	1,0
22	2,0	1,9	1,4	1,4	1,2
24	2,4	2,2	1,7	1,6	1,3
26	3,0	2,8	1,9	1,8	1,6
28	3,2	3,0	2,1	1,9	1,7
30	3,4	3,2	2,4	2,1	1,7

Kadangi labai sudėtinga vykdyti kontrolinius šamų gaudymus, tai šeriama empiriškai apskaičiuojant paros pašarų dozę. Orientuojamasi į pradinę šamų masę, pavasarį suleidžiant juos į tvenkinius.

Manoma, kad vandens temperatūrai pakilus iki 18 °C, šamų svorio prieaugis bus minimalus, todėl, kaip pradinis žuvų svoris, pašarų paros dozei apskaičiuoti imamas užfiksuotas įkėlimo metu. Toliau, kiekvieną mėnesį šėrimas koreguojamas, remiantis numatomu vidutiniu paros prieaugiu. Jeigu orientuosimės į 2.1.1.12 lentelės duomenis, tai:

$$C_{1+} = \frac{(350 - 15) \times 2 \times 100}{(15 + 350) \times 100} = 1,8 \%$$

$$C_{2+} = \frac{(850 - 350) \times 2 \times 100}{(350 + 850) \times 100} = 0,8 \%$$

$$C_{3+} = \frac{(1500 - 850) \times 2 \times 100}{(850 + 1500) \times 100} = 0,55 \%$$

$$C_{4+} = \frac{(2500 - 1500) \times 2 \times 100}{(1500 + 2500) \times 100} = 0,5 \%$$

$$C_{5+} = \frac{(3500 - 2500) \times 2 \times 100}{(2500 + 3500) \times 100} = 0,33 \%$$

$$C_{6+} = \frac{(5100 - 3500) \times 2 \times 100}{(3500 + 5100) \times 100} = 0,37 \%$$

Koregavimą reikia vykdyti pagal anksčiau aprašytą schemą. Pavyzdžiui, šamo metinukų paros šėrimo dozė, pavasarį, esant 18 °C vandens temperatūrai, yra 1,6 %. Į tvenkinį, kurio plotas 2 ha įleista (esant 500 vnt./ha veisimo tankiui) 1000 vnt., vidutiniškai 20 g svorio metinukų.

Bendrasis svoris – 20 kg. Paros dozė bus 0,32 (20 kg x 1,6 % : 100 %) kg. Toliau 5 ar 10 parų periodo šėrimas koreguojamas 1,016 koeficientu:

$$2\text{-ąją parą } 0,32 \text{ kg} \times 1,016 = 0,33 \text{ kg}$$

$$3\text{-ąją parą } 0,33 \times 1,016 = 0,34 \text{ kg}$$

$$4\text{-ąją parą } 0,34 \times 1,016 = 0,35 \text{ kg}$$

$$5\text{-ąją parą } 0,35 \times 1,016 = 0,36 \text{ kg}$$

Manykime, kad tuo laiku vandens temperatūra pakilo iki 20 °C, tai paros dozė bus 1,8 %, koreguojamasis koeficientas – 1,018.

Tuo pačiu metu reikia koreguoti žuvų svorį, kad būtų patikslinta paros šėrimo dozė. Šiame pavyzdyje per 5 paras jis gali padidėti atitinkamai:

$$2\text{-ąją parą} - 15 \text{ g} \times 1,016 = 15,2 \text{ g}$$

$$3\text{-ąją parą} - 15,2 \text{ g} \times 1,016 = 15,5 \text{ g}$$

$$4\text{-ąją parą} - 15,5 \text{ g} \times 1,016 = 15,7 \text{ g}$$

$$5\text{-ąją parą} - 15,7 \text{ g} \times 1,016 = 16 \text{ g}$$

Jeigu laikomasi tokios nuostatos, koreguojant paros pašarų dozę, galima pasiekti gerą pašarų ėdimo rezultatą ir, atitinkamai, stabilų žuvų augimą.

Šamų patinai subręsta, kai sveria ne mažiau kaip 2 kg, patelės – 3-4 kg. Todėl šamų reproduktorių svoris, esant keturių amžiaus pakopų motininiai bandai, bus nuo 2 (patinai)-3 (patelės) kg iki 8-10 kg. Palikuoniams gauti netikslinga naudoti didesnius reproduktorius.

2.1.2. poskyris. Baseinuose

Vaivorykštiniai upėtakiai

Upėtakių auginimo baseinuose, esant natūraliam vandens temperatūros fonui, praktikoje plačiai taikomos ir vietinės, įvairaus selekcijos lygio, formos, ir veislės, selekcionuotos, remiantis vertingais žuviniais požymiais. Pirmiausia, pagal augimo galimybių lygį. Rusų mokslininkas E. F. Titarevas, baseinuose auginamas vietinę upėtakių formą, auksinius upėtakius ir auksinių upėtakių bei Donaldsono upėtakių hibridus, vegetacinio sezono metu, vandens temperatūrai esant 10-18 °, o žiemos periodu – 2-4 °C, nustatė, kad pirmieji (metinukų amžiaus) pasiekė vidutinį 46 g svorį, antrieji – 133 g, o hibridai – 186 g. Pirmavimas augimo procese, užfiksuotas pirmaisiais auginimo metais, atitinkamai pasireišk ir vėliau. Todėl, reikia turėti omenyje, kad upėtakių papildomųjų grupių ir reproduktorių svoris bus įvairus.

Tokiu būdu, remiantis nurodytais metinukų svorio rodikliais (nepriskiriant konkrečiai veislei arba hibridinei formai), galima numatyti, kad upėtakių motininės-papildomosios bandos amžiaus ir matų struktūra bus tokia (2.1.2.1. lentelė).

2.1.2.1. lentelė. Upėtakių motininės-papildomosios bandos amžiaus ir matų struktūra

Amžius	Grupė, m.		
	1-oji	2-oji	3-oji
0 +	40,0	125,0	170,0
1	50,0	135,0	190,0
1 +	400,0	650,0	850,0
2	450,0	720,0	970,0
2 +	1200,0	2000,0	2500,0
3	1250,0	2100,0	2600,0
3 +	1750,0	2700,0	3200,0
4	1800,0	2800,0	3300,0
4 +	2300,0	3350,0	4100,0
5	2350,0	3500,0	4250,0
5 +	3000,0	4200,0	5200,0
6	3050,0	4350,0	5350,0
6 +	3550,0	5100,0	6300,0
7	3650,0	5250,0	6500,0

Reikia turėti omenyje, kad reproduktorių rezervą (jeigu dalis patelių ir patinėlių dėl kokių nors priežasčių nesubręs per atitinkamą laiką, bus traumuoti arba nugaiš žuvivaisos darbų metu) sudaro: pirmųjų – 30 %, antrųjų – 10 %.

Gyvybingumas ir atrankos normos motininėje-papildomojoje bandoje pateiktos 2.1.2.2. lentelėje.

2.1.2.2 lentelė. Gyvybingumas ir atrankos normos vaivorykštinių upėtakių motininėje-papildomojoje bandoje

Amžius	Gyvybingumas, %	Atrankos norma, %
0 +	–	50
1	85	75
1 +	90	–
2	95	90
2 +	95	–
3	95	95
3 +	95	–
4	97*	95
4 +	99	–
5	97*	–
5 +	99	–
6	97*	–
6 +	99	–
7	97*	–

*- skaičiuojant galimus reproduktorių praradimus neršto metu.

Struktūrinė upėtakių motininės bandos sudėtis pateikiama vietinės formos, Donaldsono upėtakių ir rudenį neršiančių Kamloops upėtakių pavyzdžiais (2.1.2.3. lentelė).

2.1.2.3. lentelė. Upėtakio motininės bandos struktūrinė sudėtis, %

Amžius	Vietinė forma		Donaldsono upėtakis		Kamloops upėtakis	
	OR	GR	OR	GR	OR	GR
Patelės						
2 +	40	60	40	60	–	–
3 +	30	30	30	30	45	–
4 +	15	10	15	10	35	–
5 +	10	–	10	–	15	–
6 +	5	–	5	–	5	–
Patinai						
2 +	70	80	70	80	85	–
3 +	20	10	20	10	10	–
4 +	10	10	10	10	5	–

OR – optimalūs rodikliai; GR – galimi rodikliai.

Optimalūs rodikliai yra galimi, esant palankiam laikymo temperatūros režimui ir aukštam biotechnikos lygiui, dirbant su reproduktorais.

Kasmet motininė banda atnaujinama nuo 30 % iki 50 %. Išbrokuojamos, pirmiausia, vyresniojo amžiaus žuvis, antra, tos, kurios yra su kiekybinių ir kokybinių ikrų ir spermų rodiklių nukrypimais.

Į papildomosios bandos pirmamečių grupę žuvis atrenkamos tokiomis proporcijomis: 80 % vidutiniškai greito augimo ir 20 % daug greitesnio augimo. Tolesnė atranka vykdoma tarp metinukų, dvimečių ir keturmečių.

Žuvų veisimo tankis motininėje-papildomojoje bandoje pateiktas 2.1.2.4. lentelėje.

2.1.2.4. lentelė. Žuvų veisimo tankis upėtakių motininėje-papildomojoje bandoje

Amžius	Veisimo tankis, vnt./m ²
0 +	300
1	100
1 +	70
2	50
2 +	50
3	20-30
3 +	20-30
4	10-15
4 +	10-15

5	5-10
5 +	5-10
6	5
6 +	5
7	5

Pirmamečius ir metinukus galima šerti produkciniais pašarais, kuriais šeria prekinis upėtakius. Jau antramečiams tikslinga skirti specialių receptūrų pašarus papildymui ir reproduktoriams. Papildymas iki 700-1000 g svorio šeriamas du kartus per dieną, ryte ir vakare. Vėliau – vieną kartą per dieną, ryte. Upėtakių motininės-papildomosios bandos paros šėrimo dozės pateiktos 2.1.2.5. lentelėje.

2.1.2.5. lentelė. Upėtakių paros šėrimo dozė, % nuo žuvų svorio

Vandens temperatūra, °C	Žuvų svoris, g					Daugiau nei 2500
	50-150	150-400	400-600	600-1000	1000-2500	
2	0,6	0,6	0,5	0,4	0,4	0,2
4	0,9	0,7	0,6	0,6	0,5	0,3
6	1,0	0,9	0,8	0,8	0,7	0,4
8	1,2	1,1	1,0	1,0	0,9	0,5
10	1,4	1,3	1,2	1,2	1,1	0,8
12	1,6	1,5	1,4	1,5	1,3	0,9
14	2,0	1,7	1,6	1,7	1,5	1,0
16	2,2	2,1	1,9	1,8	1,6	1,1
18	2,4	2,3	2,2	1,5	1,4	1,0
20	2,6	2,5	2,4	0,6	0,5	0,4

Vandens temperatūros padidėjimas daugiau 20 °C ten, kur laikoma motininė-papildomoji banda, nepageidaujamas. Tačiau, jeigu susiformuoja tokia situacija, paros šėrimo dozė sumažinama per pusę. O vandens temperatūrai padidėjus iki 22 °C, maitinimas nutraukiamas. Baseinuose deguonies vandenyje turi būti ne mažiau kaip 90 %. Esant 20 °C vandens temperatūrai – tai apie 7,5 mg/l. Vandens ištakose iš baseino – ne mažiau 5 mg/l.

Kontrolinius gaudymus reproduktorių papildomosiose grupėse tikslinga vykdyti kartą per mėnesį, taip mažėtų stresinis poveikis žuvisms.

Šėrimo korekciją mėnesį tarp kontrolinių gaudymų reikia vykdyti taip pat, kaip anksčiau rašyta apie tvenkiniuose laikomas upėtakių motinines-papildomąsias bandas.

Vandens apytaka baseinuose, kuriuose laikomos upėtakių motininės-papildomosios bandos, visoms amžiaus grupėms yra 2 kartai per valandą.

Atitinkamas upėtakių šėrimo koregavimas vyksta laikant juos žiemą, žemesnėje kaip 2 °C temperatūroje. Temperatūra gali nukristi iki 0,3 °C. Tuo atveju žuvis šeriamos penkis kartus per savaitę. Paros pašarų dozė neviršija 0,3 % nuo žuvų svorio baseinuose.

Eršketiniai

Rusiškųjų, sibirinių eršketų ir besterių (belugų ir sterlių hibridai) reproduktoriams, laikomiems baseinuose, kai vandens temperatūra vegetacinio sezono metu (ne mažiau 4,5-5 mėnesiai) 15-23 °C, su trumpalaikiu pakilimu iki 25 °C, vandens prisotinimas deguonimi didesnis negu 90 %, siūloma tokia atrankos į motininę-papildomąją bandą schema (2.1.2.6. lentelė).

2.1.2.6. lentelė. Atrankos normos erškėtinių motininėse-papildomosiose bandose

Amžius	Atrankos normos, %
0 +	50-75
1 +	75
2 +	80-90
3	90
4	90
5	90
6	95
7	95
8	95
9	95
10	95

Kadangi sterlės subręsta ankščiau, todėl joms ši schema gali atrodyti kitaip (2.1.2.7. lentelė):

2.1.2.7. lentelė. Atrankos normos sterlės motininėse-papildomosiose bandose

Amžius	Atrankos normos, %
0 +	50
1 +	75
2 +	90
3	95
4	95
5	95
6	95
7	95

Kaip pirmu, taip ir antru atveju, naudoti šiuolaikinius diagnostikos metodus (UGT aparatus), taip pat biopsiją, didiesiems eršketams (rusiškiesiems, sibiriniams, besteriams) nuo 4-5 metų, sterlėi – nuo 3 metų, galima nustatant lytinę žuvų priklausomybę. Tada, nustatant lytį, vykdomas sveikatos, žuvų eksterjero įvertinimas ir išbrokuojama iki 25 % papildomosios bandos žuvų. Šis pavyzdys aktualus, nes numato daug griežtesnę atranką. Jei papildomoji banda auginama iki lytinės brandos, nenaudojant priklausomumo nuo lyties nustatymo, tada taikomos lentelėse nurodytos atrankos normos. Tada, kai vyresnėse papildomosiose grupėse subręsta visos žuvys (net vieno amžiaus grupėje brandos laikas gali skirtis nuo 1 iki 2 metų), lyčių santykis artėja 1:1. Tačiau tai įmanoma esant palankiam žuvų laikymo režimui per visus papildomosios bandos formavimo etapus ir laikantis pirmamečių atrankos į papildomąją bandą proporcijų: 80 % vidutinių augimo galimybių lygio ir 20 % su kitus lenkiančiu augimu.

Veisimo tankis ir gyvybingumas įvairiose motininės-papildomosios bandos amžiaus grupėse pateikti 2.1.2.8. lentelėje.

2.1.2.8. lentelė. Eršketinių žuvų veisimo tankis ir gyvybingumas

Amžius	Veisimo tankis		Gyvybingumas	
	Eršketai	Sterlės	Eršketai	Sterlės
Pirmamečiai (0 +)	150	200	70	80
Metinukai (1)	100	150	85	90
Antramečiai (1 +)	100	150	85	90
Dvimečiai (2)	50	75	90	90
Trečiamečiai (2 +)	50	75	95	95
Trimečiai (3)	20	40	95	95
Ketvirtamečiai (3 +)	20	40	95	95
Keturmečiai (4)	15	30	95	95
Penktamečiai (4 +)	15	30	95	95
Penkiamečiai (5)	10	20	95	95
Šeštamečiai (5 +)	10	20	97	97
*Šešiamečiai (6)	7	15	99	99
Septintamečiai (6 +)	7	15	97	97
*Septynmečiai (7)	6	12	99	99
Aštuntamečiai (7 +)	6	12	97	97
*Aštuonmečiai (8)	5	10	99	–
Devintamečiai (8 +)	5	10	97	–
*Devynmečiai (9)	4	10	99	–
Dešimtamečiai (9 +)	4	-	97	–
*Dešimtmečiai (10)	4	-	99	–
Vienuoliktamečiai (10 +)	4	-	97	–
*Vienuolikmečiai (11)	3	-	99	–
Dvyliktamečiai (11 +)	3	-	97	–
*Dvylikmečiai (12)	3	-	97	–
Tryliktamečiai (12 +)	3	-	97	–

*- gyvybingumas įskaičiuojant galimus žuvų nuostolius neršto periodu.

Galimi žuvų matai motininėse-papildomosiose bandose pateikti 2.1.2.9. lentelėje.

2.1.2.9. lentelė. Erškėtinių žuvų dydžiai

Amžius	Žuvų svoris, g	
	Erškėtai	Sterlė
Pirmamečiai (0 +)	100-150	80-100
Metinukai (1)	90-160	70-110
Antramečiai (1 +)	400-500	300-350
Dvimečiai (2)	380-550	280-360
Trečiamečiai (2 +)	1000-1200	500-600
Trimečiai (3)	950-1300	550-650
Ketvirtamečiai (3 +)	1600-2200	800-950
Keturmečiai (4)	1500-2300	780-990
Penktamečiai (4 +)	2800-3500	1100-1600
Penkiamečiai (5)	2700-3600	1150-1700
Šeštamečiai (5 +)	3800-4800	1500-2200
Šešiamečiai (6)	3700-4900	1500-2300
Septintamečiai (6 +)	4900-6100	2000-2900
Septynmečiai (7)	4800-6200	2000-3000
Aštuntamečiai (7 +)	6100-7300	2400-3600
Aštuonmečiai (8)	6000-7400	2400-3700
Devintamečiai (8 +)	7100-8800	2800-4200
Devynmečiai (9)	7000-8900	2850-4400
Dešimtamečiai (9 +)	8200-10200	–
Dešimtmečiai (10)	8100-10400	–
Vienuoliktamečiai (10 +)	9600-12000	–
Vienuolikmečiai (11)	9500-12200	–
Dvyliktamečiai (11 +)	10000-14000	–
Dvylikamečiai (12)	10000-14200	–
Tryliktamečiai (12 +)	12000-16000	–

Žiemą, kai laikymo temperatūra žemesnė negu 2 °C, svoris nešėrimo periodu gali sumažėti iki 10-15 %. Žiemojant, kai laikymo temperatūra 2-4 °C, svoris priauga nuo 0 % iki 10 %.

Stambiujų erškėtinių patinai subręsta 7-9 metų amžiaus, patelės – 9-11 metų. Besteriai – 1-2 metais ankščiau. Sterlės patinai subręsta 4-5 metų amžiaus, patelės – 5-6 metų amžiaus. Stambiujų erškėtinių eksploatacijos periodas ne trumpesnis kaip 6-8 metai. Stambiujų erškėtinių patelių eksploataavimo laikas toks ilgas todėl, kad jos pribręsta kartą per 2-3 metus, sterlės – kasmet arba kartą per 2 metus.

Papildomojoje bandoje, kol jie svers 600 g, šeriama 2 kartus per dieną, ryte ir vakare. Vėliau – vieną kartą ryte. Paros šėrimo dozės nurodytos 2.1.2.10. lentelėje.

2.1.2.10. lentelė. Erškėtinių žuvų motininės-papildomosios bandos paros šėrimo dozės

Temperatūra, °C	Žuvų svoris, g					
	50-150	150-400	400-600	600-1000	1000-2500	Daugiau nei 2500
2	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2
4	0,9	1,2	1,0	0,8	0,5	0,3
6	1,3	1,6	1,4	1,1	0,7	0,5
8	1,8	1,8	1,6	1,4	1,0	0,7
10	2,2	2,0	1,8	1,4	1,2	0,9
12	2,7	2,7	2,1	1,4	1,3	1,0
14	3,0	2,9	2,4	1,7	1,6	1,3
16	3,6	3,2	2,7	1,9	1,8	1,5
18	4,5	3,6	3,2	2,1	2,0	1,7
20	5,4	4,0	3,6	2,7	2,5	2,0
22	6,3	5,5	5,0	3,1	2,7	2,2
24	7,5	7,5	7,0	3,3	3,0	2,5

Reikia žinoti, kad kiekviena pašarų gamybos įmonė savo pašarų receptūroms rekomenduoja atitinkamą paros šėrimo dozę. Todėl reikia atidžiai išnagrinėti įsigytų pašarų aprašymų duomenis ir šėrimo instrukcijas. Net tos pačios rūšies, vienodo amžiaus žuvims skirtingų receptūrų pašarų paros šėrimo dozės gali skirtis. Todėl, jeigu ir nėra šėrimo rekomendacijų, galima naudotis lentelėje pateiktomis paros dozėmis. Jeigu, juos naudojant, ant baseino dugno liks nesuėsti pašarai, tai juos reikia koreguoti mažinant. Jei pašarai bus ėdami intensyviai, greičiau negu per 5 minutes, reikia padidinti paros dozę. Bet per vieną parą ne daugiau kaip 10 %. Tuo ir geros žuvų šėrimo baseinuose sąlygos. Tvenkinyje sunku pastebėti kaip suėdami pašarai.

2.1.3. poskyris. Žuvidėse

Vaivorykštiniai upėtakiai.

Kadangi žuvidės įrengiamos vandens telkiniuose, ant kurių žiemą yra ledo danga, tada, kai žuvidės gylis iki 3 m ir ledo storis 30-80 cm, vandens temperatūra tuo laiku būna nuo 0,1 °C iki 0,8 °C. Tačiau vis tiek upėtakiai šeriami žiemą. Šėrimo periodiškumas, esant tokiai vandens temperatūrai, kitoks negu tada, kai vandens temperatūra daugiau nei 2 °C. Galima rekomenduoti šėrimą kas antrą dieną. Arba nešerti dvi dienas per savaitę. Pavyzdžiui, šeštadienį ir sekmadienį. Pašaras pateikiamas vieną kartą per dieną. Paros pašarų dozė neviršija 0,3 %. Žiemą ir per vegetacinį sezoną, kai vandens temperatūra daugiau nei 2 °C, paros šėrimo dozė atitinka

ankščiau pateiktas, motininės-papildomosios bandos, laikomos baseine, normas. Vidutiniai įvairių formų ir veislių upėtakių svorio pakitimai, veisimo tankis ir gyvybingumas pateikti 2.1.3.1. lentelėje.

2.1.3.1. lentelė. Upėtakių motininės-papildomosios bandos, laikomos žuvidėse, kūno svorio, veisimo tankio ir gyvybingumo pakitimai

Amžius	Žuvų svoris, g	Veisimo tankis, vnt./m ²	Gyvybingumas, %
0 +	60-80	300	70
1	70-100	100	90
1 +	500-700	100	90
2	550-750	30	95
2 +	1300-1700	30	95
3	1400-1800	15	97
3 +	2300-3100	15	95
4	2400-3200	10-12	97
4 +	3200-4100	10-12	95
5	3300-4200	7-9	97
5 +	4000-5500	7-9	95
6	4100-5600	5	97
6 +	4800-6200	5	95
7	4900-6300	5	97

Atrankos papildomojoje bandoje normos ir motininės bandos struktūra gali būti tokia pat, kaip ir baseinuose laikomiems upėtakiams.

Kadangi žuvidėse dėl ribotos erdvės upėtakai mažiau judrūs negu baseinuose ar tvenkiniuose, tai jie mažiau energijos sunaudoja plaukiodami. Todėl paros šėrimo dozė gali būti mažesnė, negu tvenkiniuose ir baseinuose. Jeigu palyginti visus tris upėtakių laikymo būdus, tai tvenkiniuose, baseinuose ir žuvidėse upėtakius šeriant vienodomis pašarų porcijomis ir taikant jiems kitas vienodas sąlygas, upėtakių pašarų koeficiento dydis žuvidėse gali būti šiek tiek mažesnis.

Todėl upėtakių motininei-papildomajai bandai, laikomai žuvidėse, galima rekomenduoti tokias paros pašarų dozes (2.1.3.2. lentelė).

2.1.3.2. lentelė. Upėtakių motininės-papildomosios bandos paros šėrimo dozės žuvidėse

Temperatūra, °C	Žuvų svoris, g					
	50-150	150-400	400-600	600-1000	1000-2500	Daugiau nei 2500
Iki 2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2
2	0,5	0,5	0,4	0,3	0,3	0,3
4	0,8	0,6	0,5	0,5	0,4	0,3
6	0,9	0,8	0,7	0,7	0,6	0,5
8	1,1	1,0	0,9	0,9	0,8	0,7
10	1,3	1,2	1,1	1,1	1,0	0,9
12	1,6	1,4	1,3	1,3	1,2	1,1
14	1,9	1,6	1,5	1,4	1,4	1,3
16	2,1	2,0	1,8	1,7	1,5	1,4
18	2,3	2,2	2,1	2,0	1,3	1,2
20	2,5	2,4	2,3	2,2	0,5	0,5

Esant 21-22 °C ir vandens prisotinimui deguonimi daugiau negu 90 %, šėrimas sumažinamas per pusę.

Kaip ir praėjusiuose poskyriuose papildomosios bandos vyresniojo amžiaus grupė, pasiekusi lytinę brandą, perkeliama į reproduktorius, pakeisdama neršto metu išbrokuotus ankstesnių metų reproduktorius.

Eršketiniai

Eršketų motininės-papildomosios bandos laikymo žuvidėse ypatybė yra žuvų šėrimo organizavimas, kadangi eršketai pašarą ima tik nuo dugno. Todėl eršketų šėrimo vieta žuvidėse gali būti pašarų stalelis, nuleidžiamas į dugną. Arba žuvidės dugnas daromas iš traukiamojo tinklo smulkiomis akimis, neleidžiančio ant dugno nusėdusiam pašarui iškristi.

Tačiau, didelė tikimybė, kad šeriant erškėtines žuvis, pašaro dalelės, turint omenyje stiprius laminarinius vandens srautus, kurie tada sukyla, išsimėtys per pašarų stalelio kraštus ir iškris per dideles žuvidės dugno skylutes pirmuoju atveju ir per traukiamojo tinklo šoninių žuvidės sienelių skylutes – antruoju atveju.

Tam, kad palyginimui būtų gautas žuvų augimo rezultatas su baseinuose auginamais eršketais, reikia šiek tiek padidinti jų paros šėrimo dozę. Tiesa, dėl to šiek tiek padidės pašarų koeficientas (pašarų kiekio sušerto žuvims per tam tikrą laiką ir žuvų svorio prieaugio per tą laiką santykis).

Pavyzdžiui, baseinuose eršketų svorio prieaugis per mėnesį buvo 50 kg. Žuvims pateiktų pašarų kiekis buvo 75 kg. Tada pašarų koeficientas bus 1,5 (75 kg : 50 kg).

Žuvidėse, sunaudojus tokį pat kiekį pašarų, žuvų svoris priauga 45 kg. Tada pašarų koeficientas bus 1,75 (75 kg : 45 kg). Tam, kad priaugis būtų sulyginamas, reikia padidinti pašarų kiekį iki 87,5 kg (50 kg x 1,75). Tačiau tokia apskaičiavimo schema galima tik esant visiškai identiškoms eršketų auginimo žuvidėse ir baseinuose sąlygoms. To, praktiškai, neįmanoma pasiekti. Todėl erškėtinių motininėms-papildomosioms bandoms, auginamoms žuvidėse, galima rekomenduoti tokias paros šėrimo dozes (2.1.3.3. lentelė).

2.1.3.3. lentelė. Žuvidėse auginamų erškėtinių žuvų paros šėrimo dozė

Temperatūra, °C	Žuvų svoris, g					
	50-150	150-400	400-600	600-1000	1000-2500	Daugiau nei 2500
2	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2
4	0,9	1,2	1,0	1,0	0,5	0,3
6	1,3	1,6	1,4	1,1	0,8	0,5
8	1,9	1,9	1,7	1,5	1,1	0,8
10	2,4	2,2	2,0	1,6	1,4	1,1
12	2,9	2,9	2,3	1,7	1,6	1,2
14	3,3	3,2	2,7	2,2	2,1	1,6
16	4,0	4,0	3,3	2,5	2,3	2,0
18	5,0	4,1	3,6	2,6	2,5	2,2
20	5,8	4,5	4,1	3,2	3,0	2,5
22	6,7	6,2	5,5	3,6	3,2	2,7
24	7,9	7,8	7,4	3,9	3,5	3,0

Šėrimas, esant 2 °C temperatūrai, dėl menko eršketų maitinimuose aktyvumo, vykdomas analogiškomis šėrimo normomis kaip ir eršketus auginant baseinuose.

Eršketų motininės bandos sandara pagal dydžius, žuvų svorio pakitimai ir gyvybingumas motininėje-papildomojoje bandoje, žuvidėse analogiškas kaip baseinuose laikomoms žuvis. Tokios pat ir atrankos normos.

Šėrimo režimas toks pat kaip ir auginant žuvis baseinuose.

2.2. poskyris. Motininės-papildomosios bandos formavimas pakitusioms vandens temperatūros sąlygomis

2.2.1. poskyris. Ūkiuose, naudojančiuose ŠE, AE ir kitų energetikos objektų panaudotus vandenį

Karpiai.

Žuvininkystės ūkių, naudojančių panaudotus šiltus vandenį, specifika ne tik aukštesnėje vandens temperatūroje intensyvaus žuvų augimo metu, bet ir ilgesniame vegetacijos sezono. Ji gali trukti iki 190-210 parų, kai vandens temperatūra viršija 20 °C. 270-300 parų, kai daugiau negu 15 °C. Metinio karpių laikymo panaudotuose šiltuose vandenyse ciklo dienos laipsnių suma sudaro 6500-7000. Tai 1,5-2,5 kartus lenkia analogiškus Europos vidurinėsios juostos (Rusijos, Lietuvos, Baltarusijos, Lenkijos, Latvijos, Ukrainos ir kitų šalių teritorija) rodiklius. Toks temperatūros režimas negali neatsiliepti karpių augimui ir vystymosi pobūdžiui visuose etapuose, pradedant nuo lytiškai nesubrendusių žuvų amžiaus (papildymas) ir baigiant reproduktorais. Įvairių šaltinių duomenų analizė leidžia galvoti, kad įmanoma pramoninėmis apimtimis auginti pirmamečius iki vidutinio 50 g svorio, jeigu į baseinus arba žuvides balandžio – gegužės mėnesiais bus įleidžiama iki 30–50 mg paaugintų lervų. Iki 100-200 g, jeigu baseinus ir žuvides tuo pačiu laiku įžuvins 1 g karpių mailiumi. Mailiaus veisimo tankis yra 700–1000 vnt./m². Jeigu veisimo tankis būtų sumažintas iki 200-250 vnt./m², tai pirmamečiai vegetacinio sezono pabaigoje, kai vandens temperatūra nukristų iki 15 °C, užaugtų iki 500 g. Žiemą, kai vandens temperatūra 6–14 °C (galimas diapazonas vandens telkiniuose-aušintuvuose, sušildyto vandens, išeinančio iš šiluminių agregatų aušinimo sistemos, talpyklose), žuvų svoris per 90-120 parų padidėja 50–60 %.

Dvimečiai karpiai panaudoto šilto vandens ūkiuose pasiekia vidutinį 1,2-1,5 kg svorį ir subręsta dalis patinų. Trimečių amžiuje, vidutiniškai sveriant 2,2-3 kg, subręsta visi patinai ir didžioji dalis patelių.

Pirmoji atranka į papildomąją bandą vyksta tarp pirmamečių, spalio – lapkričio pabaigoje, kai oro temperatūra teigiama, kad neapšaltų žiaunų lapeliai. Tolesnis atrankos į papildomąją bandą algoritmas toks pat, kaip ankščiau aprašytas ūkiams su natūraliu vandens temperatūros režimu. Skirtumas tik toks, kad perkėlimas į motininę bandą vykdomas ankščiau, trimečių amžiuje.

Biotechninių darbų vykdymo nuoseklumas ir karpių motininių-papildomųjų bandų formavimosi normatyvai pateikti 2.2.1.1. lentelėje.

2.2.1.1. lentelė. Karpių motininių-papildomųjų bandų formavimosi normatyvai panaudotų šiltų vandenų ūkiuose

Eil. Nr.	Rodikliai	Norma
1.	Vandens temperatūra vegetacinio sezono metu.	20-30 °C (iki 32-33 °C)
2.	Vandens temperatūra žiemą	6-14 °C
3.	Papildomosios bandos ir reproduktorių veisimo tankis žuvidėse <i>Pirmamečiai</i> <i>Metinukai</i> <i>Antramečiai</i> <i>Dvimečiai</i> <i>Trečiamečiai</i> <i>Reproduktoriai</i>	100 vnt./m ² 70-75 vnt./m ² 50-70 vnt./m ² 30 vnt./m ² 20 vnt./m ² 10 vnt./m ²
4.	Papildomosios bandos ir reproduktorių veisimo tankis baseinuose <i>Pirmamečiai</i> <i>Metinukai</i> <i>Antramečiai</i> <i>Dvimečiai</i> <i>Trečiamečiai</i> <i>Reproduktoriai</i>	150 vnt./m ² 100 vnt./m ² 70 vnt./m ² 30 vnt./m ² 20 vnt./m ² 5-10 vnt./m ²
5.	Atrankos norma <i>Pirmamečiai</i> <i>Metinukai</i> <i>Antramečiai</i> <i>Dvimečiai</i> <i>Trečiamečiai</i>	50 % 50 % 50 % 95 % 95 %
6.	Vidutinis papildomosios bandos svoris <i>Pirmamečiai</i> <i>Metinukai</i> <i>Antramečiai</i> <i>Dvimečiai</i> <i>Trečiamečiai</i>	90 g 100 g 900 g 1000 g 2200 g
7.	Trimečių atrankos norma, perkeltant į motininę bandą <i>Patelės</i> <i>Patinai</i>	75 % 90 %
8.	Vandens temperatūra bonitiravimo (atrankos) metu.	13-14 °C
9.	Motininės bandos eksploatavimo trukmė	4 metai
10.	Reproduktorių rezervas	50–100 %
11.	Kasmetinė reproduktorių kaita	30–40 %
12.	Patelių ir patinų santykis	3:1
13.	Papildomosios bandos ir reproduktorių gyvybingumas: <i>Pirmamečiai</i> <i>Metinukai</i> <i>Antramečiai</i> <i>Dvimečiai</i> <i>Trečiamečiai</i> <i>Reproduktoriai</i>	80 % 95 % 95 % 95 % 95 % 95 %

14.	Vidutinis reproduktorių svoris:	
	<i>Patelės</i>	
	<i>Trimečiai</i>	2300-2500
	<i>Keturmečiai</i>	3400-3700
	<i>Penkiamečiai</i>	4500-4900
	<i>Šešiamečiai</i>	5500-6000
	<i>Patinai</i>	
	<i>Trimečiai</i>	2100-2300
	<i>Keturmečiai</i>	3100-3300
	<i>Penkiamečiai</i>	4000-4200
<i>Šešiamečiai</i>	4900-5000	

Karpių papildymą ir reproduktorius žiemą šeria 1 kartą per dieną (ryte). Vandens temperatūrai pakilus daugiau nei 20 °C, karpių papildomąją bandą šeria 2 kartus per dieną (ryte ir vakare), reproduktorius – kartą per dieną. Kontroliniai gaudymai, kad būtų patikslintas kintantis žuvų svoris ir pakoreguota paros pašarų dozė, vykdomi kartą per mėnesį. Karpių, auginamų panaudotų šiltų vandenių ūkiuose, paros šėrimo dozė pateikta 2.2.1.2. lentelėje.

2.2.1.2. lentelė. Karpių, auginamų panaudoto šilto vandens ūkiuose, motininės-papildomosios bandos paros šėrimo dozės

Temperatūra, °C	Žuvų svoris, g					
	50-150	150-400	400-600	600-1000	1000-2500	Daugiau nei 2500
6	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2
8	1,0	0,8	0,6	0,4	0,3	0,3
10	1,6	1,2	1,0	0,7	0,6	0,5
12	2,3	1,6	1,4	1,0	1,0	0,8
14	2,9	2,0	1,8	1,4	1,2	0,9
16	3,2	2,4	2,1	1,7	1,5	1,0
18	3,7	2,9	2,4	1,9	1,8	1,6
20	4,2	3,4	2,7	2,2	2,1	2,0
22	4,9	4,0	3,2	2,5	2,4	2,0
24	5,7	4,5	3,5	3,0	2,6	2,2
26	6,4	5,1	4,0	3,4	2,9	2,4
28	7,5	5,9	4,2	3,6	3,1	2,7
30	8,2	6,4	5,0	3,8	3,2	2,8
32	8,2	6,4	5,0	3,8	3,2	2,8

Turint omenyje, kad karpių patelės itin produktyvios, o palankesnės palikuonių atsiradimo sąlygos lemia didesnę gyvybingumą, tai žuvidės ir baseinai papildomosioms bandoms ir reproduktoriams nedideli. Nuo 4 m² iki 10 m². Vandens gylis baseinuose iki 1 m. Vandens

tekėjimo greitis ten, kur pastatytos žuvidės neturi būti didesnis kaip 1 m/sek. Žuvidžių tinklo akių išmatavimai nuo 14 mm iki 18 mm. Žuvidžių gylis iki 3 m.

Eršketiniai.

Panaudotų šiltų vandens ūkių temperatūros režimo specifika, kaip ir karpams, eršketiniams pasireiškia augimo ir subrendimo amžiaus greičiu. Sterlės, ūkiuose esant natūraliam temperatūros režimui, prekinį 300-500 g svorį pasiekia 2-3 metais, patinai subręsta 4-5 metų, patelės – 5-7 metų. Ūkiuose su panaudotais šiltais vandenimis – metinukai, dvimečiai ir trimečiai patinai bei keturmetės patelės atitinkamai.

Sibiriniai ir rusiškieji eršketai, ūkiuose esant natūraliam vandens temperatūros režimui, prekinį svorį pasiekia 3-4 metais. Patinai subręsta 5-9 metų, patelės – 7-11 metų. Ūkiuose su panaudotais šiltais vandenimis antramečiai – trečiamečiai ir trimečiai – penkiamečiai patinai bei 6-9 metų patelės atitinkamai.

Pirmą kartą į papildomąją grupę atrenkami pirmamečiai. Sibirinių, rusiškųjų eršketų ir besterių (belugų ir sterlių hibridai) pirmamečių į papildomąją bandą atrenkama 50–75 %, vidutiniškai 100 g svorio (skirtingose ūkiuose net iki 150 g). Be to, laikantis ankščiau minėto santykio: 80 % pirmamečių vidutinių dydžių, 20 % – didelių dydžių.

Tolesnės atrankos normos į atitinkamas amžiaus grupes:

- antramečiai – 75 %
- trečiamečiai – 80–90 %
- trimečiai (patinai) – 75 %
- trimečiai (patelės) – 90 %
- keturmečiai (patinai) – 75 %
- keturmečiai (patelės) – 75 %
- penkiamečiai (patelės) – 75 %
- šešiamečiai – devynmečiai (patelės) – 95 %.

Žiemą (vandens temperatūra 6–14 °C) papildomąją bandą ir reproduktorius šeria vieną kartą per dieną (ryte). Pakilus vandens temperatūrai daugiau nei 15 °C, papildomoji banda, kol ji pasieks 1000 g svorį, šeriama 2 kartus per dieną (ryte ir vakare). Žuvis, kurios sveria daugiau, nei 1000 g – vieną kartą per dieną, ryte. Eršketinių paros šėrimo dozės pateikiamos 2.2.1.3. lentelėje.

2.2.1.3. lentelė. Erškėtinių žuvų, auginamų panaudotų šiltų vandenų ūkiuose, paros šėrimo dozės

Temperatūra, °C	Žuvų svoris, g					
	50-150	150-400	400-600	600-1000	1000-2500	Daugiau nei 2500
6	1,3	1,2	1,1	1,0	0,7	0,5
8	1,8	1,7	1,6	1,4	1,0	0,8
10	2,2	2,0	1,8	1,4	1,2	0,9
12	2,7	2,6	2,1	1,7	1,5	1,2
14	3,0	2,9	2,4	1,9	1,6	1,3
16	3,6	3,2	2,7	2,1	1,8	1,4
18	4,5	3,6	3,2	2,7	2,2	1,8
20	5,4	4,0	3,6	3,1	2,5	2,0
22	6,3	5,5	5,0	3,3	2,7	2,1
24	7,5	7,5	7,0	3,6	3,0	2,3
26	8,8	9,0	6,0	3,9	3,3	2,8
28	9,5	9,0	6,0	4,0	3,5	3,0

Pagrindiniai biotechniniai erškėtinių motininės–papildomosios bandos formavimo, panaudoto šilto vandens ūkiuose, normatyvai pateikti 2.2.1.4. lentelėje.

2.2.1.4. lentelė. Biotechniniai erškėtinių motininės-papildomosios bandos formavimo, panaudoto šilto vandens ūkiuose, normatyvai

Eil. Nr.	Rodikliai	Norma
1.	Vandens temperatūra auginimo metu: – optimali – galima	18–25 °C Iki 28–30 °C
2.	Vandens temperatūra žiemojant	6–14 °C
3.	pH	6,5–8
4.	Vandens prisotinimas deguonimi	80–100 %
5.	Vandens lygis: – baseinuose – žuvidėse	Iki 1 m Iki 2-3 m
6.	Vandens kaita baseinuose	2-3 kartus/val.
7.	Veisimo tankis baseinuose ir žuvidėse: – pirmamečiai – metinukai – antramečiai – dvimečiai – trečiamečiai – trimečiai – ketvirtamečiai – keturmečiai	150–200 vnt./m ² 70–100 vnt./m ² 50–70 vnt./m ² 20 vnt./m ² 15–20 vnt./m ² 10 vnt./m ² 10 vnt./m ² 7 vnt./m ²

	<ul style="list-style-type: none"> – penktamečiai – penkiamečiai – šeštamečiai – šešiamečiai – septyni – penkiolikmečiai 	<p>7 vnt./m² 5 vnt./m² 5 vnt./m² 4 vnt./m² 1-2 vnt./m²</p>
8.	<p>Gyvybingumas:</p> <ul style="list-style-type: none"> – metinukai – antramečiai – dvimečiai – trečiamečiai – trimečiai – ketvirtamečiai – keturmečiai – penkiolikmečiai 	<p>90 % 90 % 95 % 95 % 95 % 95 % 100 %</p>
9.	<p>Vidutinis svoris:</p> <ul style="list-style-type: none"> – pirmamečiai – antramečiai – dvimečiai – trečiamečiai – trimečiai – ketvirtamečiai – keturmečiai – penktamečiai – penkiamečiai – šeštamečiai – šešiamečiai – septintamečiai – septynmečiai – aštuntamečiai – aštuonmečiai – penkiolikmečiai 	<p>0,1 1,0 1,2 2,0 2,2 2,7 3,0 4,0 4,3 5,5 5,9 7,2 7,6 8,5 8,9 15,0</p>
10.	<p>Lytinės brandos amžius:</p> <ul style="list-style-type: none"> – patinai – patelės 	<p>3-4 metų 6-8 metų</p>
11.	<p>Pakartotinio pribrendimo laikas:</p> <ul style="list-style-type: none"> – patinai – patelės 	<p>1 metai 3 metai</p>
12.	<p>Lyčių santykis:</p> <ul style="list-style-type: none"> – subrendusių lytinių produktų gavimo metu – patelės : patinai – motininėje bandoje – patelės : patinai 	<p>1:1 3:1</p>
13.	<p>Subrendusių patelių rezervas</p>	<p>30 %</p>
14.	<p>Kiek kartų reproduktoriai panaudojami nerštui:</p> <ul style="list-style-type: none"> – patinai – patelės 	<p>5 3-5</p>

Kanaliniai šamai.

Didelis kanalinių šamų labilumas laikymo sąlygoms pasireiškia ir šilumos pomėgiu (greičiausiai auga esant 30-32 °C temperatūrai) ir žemos vandens temperatūros toleravimu (sėkmingai žiemoja esant 0,8-1 °C vandens temperatūrai). Todėl jis dėsningai pateko tarp rūšių,

auginamų panaudotų šiltųjų vandenų ūkiuose. Pirmamečių amžiuje šamai sveria 15–30 g, o antramečių amžiuje (prekinis svoris) – 400–450 g.

Patinai subręsta 2-3 metų, kai pasiekia 500-1000 g svorį, patelės – 3-5m metų, kai svoris pasiekia 600-1500 g ir daugiau. Keturių amžiaus grupių kanalinio šamo motininės bandos struktūroje, vidutinis patinų svoris yra 2,5-3 kg, patelių – 1,8-2,2 kg.

Individualaus kūno svorio diapazonas gali būti: patinų – nuo 1 kg iki 6 kg, patelių – nuo 0,8 kg iki 4,5 kg. Kanalinių šamų papildomosios bandos formavimas pradamas nuo pirmamečių amžiaus. Vidutinis atrenkamų pirmamečių svoris 40-50 g. Vidutinio dydžio ir stambių pirmamečių santykis 80:20 %. Kita atranka – tarp antramečių. Iš dvimečių atranka pirmą kartą pribrežtančius, paprastai, patinus. Atranka baigiama rudenį, į vyresnę papildomąją grupę atrenkamos trečiametės žuvys. Vėliau patinus ir pateles reikėtų laikyti atskirai.

2.2.1.5. lentelė. Pagrindiniai biotechniniai kanalinių šamų motininės-papildomosios bandos formavimo normatyvai

Eil. Nr.	Rodikliai	Norma
	Pirmamečių auginimas	
1.	Vandens temperatūra	20–30 °C
2.	Vandens prisotinimas deguonimi	90–100 %
3.	pH	7–8,5
4.	Veisimo tankis: – baseinams – žuvidėms	500 vnt./m ² 400 vnt./m ²
5.	Vandens apytaka baseinuose	2-3 kartus /val.
6.	Pirmamečių gyvybingumas	80 %
7.	Atrankos į papildomąją bandą norma	70 %
8.	Vidutinis atrenkamų pirmamečių svoris	40-50 g
	Pirmamečių žiemojimas	
9.	Vandens temperatūra	6–4 °C
10.	Vandens prisotinimas deguonimi	100 % ir daugiau
11.	pH	7–8
12.	Veisimo tankis: – baseinams – žuvidėms	1000 vnt./m ² 500 vnt./m ²
13.	Vandens apytaka baseinuose	2 kartus /val.
14.	Pirmamečių gyvybingumas	95 %
15.	Vidutinis pirmamečių svoris	45-60 g
	Antramečių auginimas	
16.	Vandens temperatūra	20–30 °C
17.	Vandens prisotinimas deguonimi	90–100 %
18.	pH	7–8,5
19.	Veisimo tankis:	

	– baseinams – žuvidėms	200 vnt./m ² 200 vnt./m ²
20.	Vandens apytaka baseinuose	2-3 kartus/val.
21.	Antramečių gyvybingumas	90 %
22.	Atrankos į papildomąją bandą norma	50-75 %
23.	Vidutinis antramečių svoris	500-600 g
	Antramečių žiemojimas	
24.	Vandens temperatūra	6-14 °C
25.	Vandens prisotinimas deguonimi	100 % ir daugiau
26.	pH	7-8
27.	Veisimo tankis baseinuose, žuvidėse	200 vnt./m ²
28.	Vandens apytaka baseinuose	2 kartus/val.
29.	Antramečių gyvybingumas	95 %
30.	Vidutinis antramečių svoris	550-650 g
31.	Pribrendusių patinų procentas	20 %
	Trečiamečių auginimas	
32.	Vandens temperatūra	20-30 °C
33.	Vandens prisotinimas deguonimi	90-100 %
34.	pH	7-8,5
35.	Veisimo tankis baseinuose, žuvidėse	100 vnt./m ²
36.	Vandens apytaka baseinuose	2 kartus/val.
37.	Trečiamečių gyvybingumas	90 %
38.	Atrankos į papildomąją bandą norma	75-80 %
39.	Vidutinis atrenkamų trečiamečių svoris	1000-1500 g
	Motininės bandos eksploatavimas	
40.	Reproduktorių amžius: – patinai – patelės	3-6 3-6
41.	Reproduktorių eksploatacijos amžiaus riba	10
42.	Vidutinis reproduktorių svoris Patinai: <i>trimečiai</i> <i>keturmečiai</i> <i>penkiamečiai</i> <i>šešiamečiai</i> <i>dešimtmečiai</i> Patelės: <i>trimečiai</i> <i>keturmečiai</i> <i>penkiamečiai</i> <i>šešiamečiai</i> <i>dešimtmečiai</i>	1500 g 2000 g 2500 g 3000 g 6000 g 1000 g 1400 g 1800 g 2200 g 4500 g
43.	Reproduktorių prieaugis per vegetacinį sezoną: – patinai – patelės	500-600 g 400-500 g
44.	Patinų ir patelių santykis	1:1
45.	Kasmetinis motininės bandos papildymas	25-30 %
46.	Reproduktorių rezervas	50 %
47.	Reproduktorių veisimo tankis žuvidėse ir baseinuose: – trimečių	30 vnt./m ²

	– keturmečių – penkiamečių – dešimtmečių	20 vnt./m ² 10 vnt./m ²
48.	Reproduktorių gyvybingumas neršto periodu	90 %

Žiemą (vandens temperatūra 6–14 °C) šamų papildomas bandas ir reproduktorius šeria 1 kartą per dieną. Pakilus vandens temperatūrai iki 20 °C ir daugiau, papildomą bandą, kuri sveria iki 500 g – 2 kartus per dieną (ryte ir vakare). Didelio svorio žuvis – 1 kartą ryte. Kanalinių šamų motininės-papildomosios bandos šėrimo normos pateiktos 2.2.1.6. lentelėje.

2.2.1.6. lentelė. Kanalinių šamų, auginamų panaudotų šiltų vandenių ūkiuose, motininės-papildomosios bandos paros šėrimo dozės

Temperatūra, °C	Žuvų svoris, g						
	20-50	50-150	150-400	400-600	600-1000	1000-2500	Daugiau nei 2500
6	1,0	0,9	0,6	0,5	0,4	0,3	0,3
8	1,5	1,3	1,0	0,9	0,7	0,5	0,4
10	2,0	1,7	1,3	1,2	1,0	0,7	0,5
12	2,5	2,0	1,6	1,5	1,2	1,0	0,8
14	2,6	2,2	1,9	1,7	1,3	1,1	0,9
16	2,8	2,5	2,1	1,9	1,5	1,3	1,1
18	3,0	2,7	2,3	2,0	2,0	1,6	1,4
20	3,5	3,3	2,6	2,3	2,3	2,0	1,7
22	3,9	3,5	2,8	2,6	2,5	2,3	2,0
24	4,5	4,0	3,3	2,9	2,8	2,6	2,3
26	5,8	4,8	3,9	3,3	3,2	3,0	2,7
28	6,1	5,2	4,2	3,5	3,4	3,2	3,0
30	7,8	5,9	4,9	4,0	3,9	3,6	3,2
32	8,2	6,6	5,5	4,5	4,3	4,0	3,5

Ciklidiniai (tilapijos)

Prieš apibūdinant tilapijų motininės-papildomosios bandos formavimo ypatumus, turint omenyje jų laikymo sąlygas šiluminių ir atominių elektrinių šiltavandeniuose ūkiuose, reikia plačiau išnagrinėti jų reagavimo ypatybes į abiotinius (fizikinius ir cheminius) ir biotinius (biologinius) veiksnius.



2.2.1.1. pav. Mozambiko tilapija.

Nežiūrint į tai, kad tilapijos gali gyventi 10–45 °C vandens temperatūroje, optimalia laikoma 26 °C temperatūra. Šioje temperatūroje medžiagų apykaita pati efektyviausia. Nors vandens temperatūros, kai augimas pakankamai intensyvus, diapazonas platesnis – nuo 23 °C iki 35 °C. Vandens temperatūrai pakilus iki 35 °C, tilapijos lytiškai subręsta ankščiau. Tačiau ši temperatūra nepalanki nerštui. Vandens temperatūrai nukritus iki 20-22 °C, sustoja tilapijų lyties organų vystymasis.

Tilapijos nejautrios mažam deguonies kiekiui. Prisotinimo deguonimi kiekiui nukritus iki 32 %, žuvų augimo greitis nesumažėja. Greitas tilapijų augimas stebimas, kai deguonies vandenyje – apie 70 % (6 mg/l – 6,5 mg/l). Nežymus sumažėjimas stebimas, kai deguonies yra 3,7 mg/l. Augimo greitis gerokai sulėtėja, kai deguonies kiekis mažesnis negu 2,6 mg/l.



2.2.1.2. pav. Tilapija aurea.

Tilapijas galima priskirti eurihalininėms žuvis, galinčioms gyventi, kai druskingumas nuo 0 ‰ iki 35 ‰ (vandenyno druskingumas).

Tačiau įvairių rūšių reakcija į druskingumą – skirtinga. Mozambiko tilapijų ir tilapijų *hornorum* hibridai 24 valandas atlaiko druskingumą iki 50-60 ‰. Tilapijos *sparmani* toleruoja druskingumą iki 17 ‰, tilapijos *rendali* – iki 13 ‰. Akvakultūroje labiau paplitusios žydrosios tilapijos greičiau auga, kai druskingumas 10-15 ‰, Nilo – 5-10 ‰. Izraelio raudonosios tilapijos jūros vandenyje auga greičiau, negu Nilo. Tačiau pabrėžiama, kad tilapijų gyvybingumas jūros vandenyje žemesnis, negu gėlame.

Net jeigu tilapijos gali gyventi kai pH (vandenilio rodiklis) nuo 3,5 iki 9,5, optimalus diapazonas yra nuo 6,5 iki 8.

Tilapijos atsparios azoto junginių koncentracijos padidėjimui vandenyje. Vandenyje galimas iki 1 mg/l kiekis amoniako, iki 1 mg/l nitritų, o jūros vandenyje – iki 10-20 mg/l. Nitratų gali būti iki 200-300 mg/l. Optimalus vandens kietumas – 30 mg CaCO₃/l. Tilapijoms svarbus apšvietimas, kuris turi būti ne mažesnis 300 liuksų. Optimali šviesos fazės trukmė yra 12 valandų per parą. Be to, šviesiu paros metu, kai apšvietimas virš 300 liuksų, žuvis sunaudoja 3 kartus daugiau deguonies, negu tamsiu paros metu. Pateiktos tilapijų adaptavimosi ypatybės leidžia jas auginti esant dideliame veisimo tankiui. Kadangi gamtoje gyvenančios tilapijos ėda viską, tai paaiškina pagrindinių maisto medžiagų santykį dirbtinių pašarų sudėtyje. Prekiniam vartojimui auginamų tilapijų pašarų sudėtyje pakanka 30–35 % baltymų ir 8–10 % riebalų.



2.2.1.3. pav. Dryžuotoji tilapija (*Tilapia joko*).

Auginant reproduktorius, lervas ir mailių, baltymų kiekis turi būti padidintas iki 40 %.

Oreochromis giminės tilapijos lengvai kryžminasi tarpusavyje ir duoda vaisingus hibridinius palikuonis. Kadangi kai kurių tilapijų rūšių patinai auga greičiau, negu patelės, todėl prekiniam auginimui atrenkami, išimtinai, patinai (atskirti juos galima 2-3 mėnesį, kadangi auga greičiau, taip pat dėl išreikšto lytinio spenelio). Tarp hibridų vyriškų palikuonių gali būti nuo 75 % iki 100 %. Todėl auginant parduoti, pirmenybė teikiama hibridams. Tačiau yra hibridų palikuonių lytinės sudėties ypatybių. Kryžminant Nilo tilapijų patinus su tilapijų *aurea* ir *hornorum* patelėmis, dažnai iki 100 % palikuonių yra patelės. Kryžminant Nilo tilapijų pateles su minėtų rūšių patiniais, 100 % būna patinai.

Pripažįstant, kad dažniausiai akvakultūroje naudojamos žydroji, Nilo ir Mozambiko tilapijos, reikia pabrėžti, kad tarp jų vykdomi kryžminimai leidžia sukurti veisles arba formas, besiskiriančias ne tik augimo greičiu, greita branda, bet ir spalva. Taip plačiai paplinta raudonos tilapijos, traktuojamos kaip įvairių kryžminimo ir selekcijos kombinacijų rezultatas.



2.2.1.4. pav. Tigrinė tilapija (*Tilapia mariae*).

Motininės bandos formavimas šiluminių ir atominių elektrinių panaudotų šiltų vandens baseinuose ir žuvidėse, išsiskiria jų auginimo, kai vandens temperatūra daugiau nei 18 °C, periodo ilgiu. Šis periodas tęsiasi 5-7 mėnesius. Todėl, paleidžiant į žuvides ir baseinus, pavasarį naudojami jaunikliai – ne mažesni nei 50 g svorio. Baigiantis sezonui (spalis) patinai pasiekia 600-700 g svorį, patelės – 100-250 g. Turint galvoje temperatūros režimo specifiką, kai kuriuose žuvininkystės ūkiuose jau rugpjūčio pabaigoje galima tikėtis reproduktorių pribrendimo ir gauti iš jų palikuonis. Dažniau gaunama rudens – žiemos periodu, kai po vasarinio auginimo subręstančias žuvis perkelia į inkubacinius cechus, kuriuose yra reguliuojamasis temperatūros režimas. Taip atsiranda galimybė turėti palikuonis per visą žiemą, kad pavasarį, kai reikės perkelti prekiniam auginimui, jauniklių svoris būtų ne mažesnis kaip 5-20 g.

Pagrindiniai biotechniniai tilapijų motininės bandos formavimo parametrai pateikti 2.2.1.7. lentelėje.

2.2.1.7. lentelė. Biotechniniai tilapių motininės bandos formavimo ūkiuose, naudojančiuose panaudotus šiltus vandenį, parametrai.

Rodiklio pavadinimas	Reikšmės	
	Žuvidžių ūkiai	Baseinų ūkiai
Tėkmės greitis žuvidžių aplinkoje, m/sek.	Iki 0,5	–
Vandens apytaka baseinuose, kartų/val.	–	2
Plotas, m ²	12–24	8–16
Gylis, m	1,5–3,0	1,0
Veisimo tankis vnt./m ²	100–200	100–200
Gyvybingumas, %	90–95	90–95
Auginimo laikas 18 °C temperatūroje, paros	120–180	120–180
Auginimo laikas 23-28 °C temperatūroje, paros	90–120	90–120
Dirbtiniai pašarai, kuriuose baltymų ne mažiau nei 40 %, riebalų 8-10 %	+	+
Paros šėrimo dozė, priklausomai nuo kūno svorio, %		
50–100 g	3,0	3,0
100–150 g	2,5	2,5
150–300 g	2,0	2,0
300–500 g	1,5	1,5
500–700 g	1,3	1,3
Pašarų koeficientas	2–2,5	2–2,5

2.2.2. poskyris. Uždarose recirkuliacinėse sistemose (URS)

Karpiai

Visus metus URS palaikomas ir valdomas abiotinių ir biotinių veiksnių režimas sudaro galimybes realizuoti pagreitinto karpio motininės-papildomosios bandos formavimo ir daugkartinio palikuonių gavimo technologijas. Reikia pripažinti, kad optimali vandens temperatūra, kurioje subalansuotas reprodukcinės sistemos vystymasis ir augimas, yra 24-26 °C. Be to, vandens prisotinimas deguonimi turi būti ne mažesnis kaip 100 %, vandenilio rodiklio (pH) dydis – nuo 6,5 iki 8. Bendra amoniako ir amonio koncentracija ne mažesnė kaip 1 mg/l, nitritų – 0,3 mg/l, nitratų – 100 mg/l.

Laikantis ankščiau nurodytų sąlygų, karpių motininės-papildomosios bandos formavimas URS gali atrodyti taip (2.2.2.1. lentelė).

2.2.2.1. lentelė. Karpių motininės-papildomosios bandos formavimo URS schema.

Žuvų masė, g	Periodo ilgis, paros	Atrankos norma, %
0,0015–1,0	30	–
1,0–50,0	40	50
50,0–500,0	90	50
500,0–1000,0	80	–
1000,0–2000,0	120	50*
2000,0–3500,0	120	50**

*- šiame etape patinus perkelia į motininę bandą;

** - šiame etape pateles perkelia į motininę bandą.

Biotechniniai normatyvai, apibūdinantys karpių motininės-papildomosios bandos formavimo procesą URS, pateikti 2.2.2.2. lentelėje.

2.2.2.2. lentelė. Biotechniniai karpių motininės-papildomosios bandos formavimo normatyvai URS.

Eil. Nr.	Rodikliai	Mato vienetai	Norma
1	2	3	4
1 g sveriančio mailiaus auginimas			
1.	Lervų veisimo tankis baseinuose	tūkst. vnt./m ³	50
2.	Baseinų dydis	m ²	1–4
3.	Vandens lygis	m	0,2–0,4
4.	Vandens apytakos lygis	kart./val.	1–2
5.	Gyvybingumas	%	60
50 g sveriančių jauniklių auginimas			
6.	Veisimo tankis	vnt./m ³	1000
7.	Baseinų dydis	m ²	4–10
8.	Vandens lygis	m	0,6–1,0
9.	Vandens apytakos lygis	kart./val.	1–2
10.	Gyvybingumas	%	80
500 g sveriančio papildymo auginimas			
11.	Veisimo tankis	vnt./m ³	200–250
12.	Baseinų dydis	m ²	4–10
13.	Vandens lygis	m	1,0
14.	Vandens apytakos lygis	kart./val.	1–2
15.	Gyvybingumas	%	90
1000 g sveriančio papildymo auginimas			
16.	Veisimo tankis	vnt./m ³	50–70
17.	Baseinų dydis	m ²	4–10
18.	Vandens lygis	m	1,0
19.	Vandens apytakos lygis	kart./val.	1–2
20.	Gyvybingumas	%	95
2000 g sveriančio papildymo auginimas			

21.	Veisimo tankis	vnt./m ³	20–30
22.	Baseinų dydis	m ²	4–10
23.	Vandens lygis	m	1,0
24.	Vandens apytakos lygis	kart./val.	1–2
25.	Gyvybingumas	%	99
Reproduktorių auginimas			
26.	Veisimo tankis	vnt./m ³	10–15
27.	Baseinų dydis	m ²	4–10
28.	Vandens lygis	m	1,0
29.	Vandens apytakos lygis	kart./val.	1–2
30.	Gyvybingumas	%	99

Šėrimo normos pateiktos 2.2.2.3. lentelėje.

2.2.2.3. lentelė. Karpių motininės-papildomosios bandos šėrimo normos URS, svorio %.

Temp. °C	Žuvų svoris, g												
	iki 0,1	iki 1,0	1-2	3-4	5-6	7-8	9- 15	16- 50	50- 150	150- 400	400- 600	600- 1000	Daugiau nei 1000
22	16,0	13	11	11	11	9	8,5	6,5	4,7	4,0	3,5	3,0	3,0
23	17,0	13,5	11,3	11,3	11,3	9,5	9,0	7,2	5,0	4,3	3,7	3,3	3,3
24	18,0	14	11,5	11,5	11,5	10	9,5	7,9	5,4	4,5	4,0	3,5	3,5
25	19,0	14,5	11,7	11,7	11,7	10,5	10,0	8,5	5,6	4,7	4,3	3,7	3,7
26	20,0	15	12,0	12,0	12,0	11,0	10,5	9,2	6,0	5,0	4,5	4,0	4,0
27	21,0	15,5	12,5	12,5	12,5	11,5	11,0	10,2	6,6	5,7	4,7	4,3	4,3
28	22,0	16,0	13,0	13,0	13,0	12,0	11,5	11,0	7,2	6,0	5,0	4,5	4,5

Karpio lervas ir mailių šeria startiniais dirbtiniais pašarais, kuriuose yra 55–60 % baltymų ir 8–10 % riebalų. Pirmas 5-7 paras lervos šeriamos artemijų nauplijomis. Sausas startinis pašaras („00“ frakcija) pradedamas duoti po perėjimo į išorinį maitinimąsi.

Jauniklius, papildomąją bandą ir reproduktorius šeria granuliuotu pašaru, kuriame yra 47-50% baltymų ir 10-12 % riebalų.

Lervas ir mailių šeria 12-24 kartus šviesiu paros metu. Jauniklius – 4-6 kartus. Papildomąją bandą iki 1000 g svorio – 2 kartus. Reproduktorius – 1 kartą per parą.

Eršketiniai.

Valdomas eršketų laikymo URS režimas taip pat paveikia reproduktorių augimo ir subrendimo greitį. Rusiškiesiems ir sibiriniams eršketams gali būti taikomi tokie motininės-papildomosios bandos formavimo biotechniniai parametrai (2.2.2.4. lentelė).

2.2.2.4. lentelė. Rusiškųjų ir sibirinių eršketų motininės-papildomosios bandos formavimo biotechniniai parametrai

Eil. Nr.	Rodikliai	Mato vienetai	Norma
1.	Vandens temperatūra	°C	20-24
2.	Vandens prisotinimas deguonimi	%	100-150
3.	pH		6,5-7,5
4.	Amoniako ir amonio koncentracija	mg/l	Iki 1,0
5.	Nitritų koncentracija	mg/l	Iki 0,2
6.	Nitratų koncentracija	mg/l	Iki 100
7.	Baseinų dydis	m ²	10-20
8.	Vandens lygis pagal žuvų svorį: - iki 1 g - 1–30 g - 30–100 g - 100 g ir daugiau	m	0,5 0,6 0,8 1–1,5
9.	Veisimo tankis pagal žuvų svorį: – iki 1 g – 1–30 g – 30–100 g – 100–500 g – 500–1000 g – 1000–1500 g – 1500–2500 g – 2500–4000 g – 4000–6000 g – 6000–9000 g – 9000–13000 g	vnt./m ²	500 250 200 100 50 30 10 9 7 5 3
10.	Žuvų gyvybingumas pagal grupių svorį: – iki 1 g – 1–30 g – 30–100 g – 100–500 g – 500–1000 g – 1000–1500 g – 1500–2500 g – 2500–4000 g – 4000–6000 g – 6000–9000 g – 9000–13000 g	%	70 85 90 90 95 96 97 99 99 99 99
11.	Atrankos normos pagal žuvų svorį: – 1500 g – 2500 g – 4000 g – 6000 g – 9000 g – 13000 g	%	50 90 95 100 100 100
12.	Vandens apytakos lygis	kart./val.	1-2

Taikant 4 amžiaus grupių motininės bandos struktūrą todėl, kad rusiškieji ir sibiriniai eršketai pabręsta kartą per 2-3 metus, motininės bandos vyresnioji grupė kasmet brokuojama ir atnaujinama iš vyresnės papildomosios grupės apie 30 % viso motininės bandos skaičiaus. Sterlėms taikomi kiti motininės bandos formavimo URS biotechniniai parametrai (2.2.2.5. lentelė).

2.2.2.5. lentelė. Sterlės motininės-papildomosios bandos formavimo URS biotechniniai parametrai

Eil. Nr.	Rodikliai	Mato vienetai	Norma
1.	Vandens temperatūra	°C	20-22
2.	Vandens prisotinimas deguonimi	%	100-150
3.	pH		7-7,5
4.	Vandens lygis baseinuose	m	0,8-1,0
5.	Vandens apytaka baseinuose	kart./val.	1-2
6.	Vidutinis jauniklių svoris pirmajame atrankos į papildomąją bandą etape	g	20
7.	Jauniklių amžius	paros	90-110
8.	Atrankos norma	%	20
9.	Atrinktų jauniklių veisimo tankis baseinuose	vnt./m ²	100-200
10.	Gyvybingumas	%	80
11.	Vidutinis sterlių svoris antrame atrankos etape	g	200
12.	Amžius	paros	210-240
13.	Atrankos norma	%	20
14.	Atrinktos sterlės veisimo tankis baseinuose	vnt./m ²	100-200
15.	Gyvybingumas	%	90
16.	Vidutinis sterlės svoris trečiame atrankos etape	g	450
17.	Amžius	paros	330-360
18.	Atrankos norma	%	80
19.	Atrinktų sterlių veisimo tankis	vnt./m ²	20-30
20.	Gyvybingumas	%	95
21.	Vidutinis sterlių svoris ketvirtame atrankos etape	g	1000
22.	Amžius	paros	480-500
23.	Atrankos norma	%	80
24.	Ganymosi laikas iki ikrų gavimo	paros	240-260
25.	Gyvybingumas	%	95
26.	Veisimo tankis	vnt./m ²	20-30
27.	Lytinio subrendimo amžius: – patinai – patelės	metai	2-3 3

Įvairiai erškėtinių žuvų motininės-papildomosios bandos formavimo etapais, taikomos tokios šėrimo normos (2.2.2.6. lentelė).

2.2.2.6. lentelė. Erškėtinių motininės-papildomosios bandos šėrimo normos URS, svorio %.

Temper. °C	Žuvų svoris, g							
	Iki 1	1-30	30-100	100-500	500-1000	1000-1500	1500-2500	Daugiau nei 2500
20	7,5	5,4	5,1	4,0	3,1	2,8	2,5	1,5
22	8,9	6,4	6,3	5,5	3,3	3,0	2,7	1,7
24	10,5	7,6	7,2	6,5	3,6	3,3	3,0	1,9

Lervas ir mailių šeria nuo 12 iki 24 kartų šviesiu paros metu, jaunikius – 4-8 kartus, papildomąją bandą iki 1000 g svorio – 2 kartus, papildomąją bandą, sveriančią daugiau nei 1500 g svorio, ir reproduktorius – 1 kartą per parą.

Kanaliniai šamai.

Nežiūrint į aiškiai išreikštą šių akvakultūros organizmų šilumos pomėgį, jis išsiskiria dideliu labilumu auginimo sąlygoms. Tai pateikta Kaliningrado technikos instituto praėjusio amžiaus 80-ųjų metų darbuose. Jie sėkmingai peržiemoja tvenkiniuose, vandens temperatūrai esant nuo 0,8 °C iki 2°C, o vegetacinio sezono metu, antramečiai užauga iki 150-200 g svorio, trečiamečiai – iki 350-400 g.

Tačiau didžiausias jų veisimo ir auginimo biologinis ir ekonominis efektas pasiekiamas valdomo temperatūros režimo sąlygomis URS. Susiformuoja galimybė iš vienų ir tų pačių reproduktorių gauti palikuonis du kartus per metus.

Kanalinių šamų motininės-papildomosios bandos formavimas pradedamas, kai jaunikių svoris yra 50-150 g, atrankos norma – 70 %. Nurodyto svorio žuvų amžius – 140-170 parų.

Brokuojamos žuvys, kurių svoris daugiau kaip 30-50 % mažesnis negu grupės vidutinis. Pirmajame etape selekcinė medžiaga auginama 25–27 °C vandens temperatūroje. Žuvų veisimo tankis baseinuose – 150-200 vnt./m². Vandens lygis – 1 m. Vandens apytaka – 1 kartas/val. Auginimo trukmė – 90-120 parų. Etapo pabaigoje žuvis surūšiuoja į 2 grupes. Antrajame etape, 60 parų bėgyje, vandens temperatūra būna 25–27 °C. Vėliau ją sumažina iki 18 °C.

Antrojo etapo pradžioje vidutinis žuvų svoris yra 300-500 g. Nustatomas veisimo tankis – 50 vnt./m². Etapo pabaigoje žuvis pasiekia 900 g (ir didesnę) svorį. Iš jų vykdoma atranka, paliekant 95 % individų auginti.

Tuo laiku tam tikra individų dalis (ne mažiau nei 30 %) kiaušidėse ir sėklidėse turi išsivysčiusias lytines ląsteles (lytinių liaukų išsivystymo laipsnis artėja prie IV). Tai, dažniausiai, žuvis, kurios sveria daugiau kaip 1000 g. Vėliau žuvis perkelia laikyti 12°C temperatūros vandenyje. Per 45 paras, laikant tokioje vandens temperatūroje, ji palaipsniui, keliant po 1-2 °C per parą, pakeliama iki 23-25 °C. Tokioje vandens temperatūroje žuvis laikomos 60 parų. Po to, priebrendusias pateles ir patinus naudoja palikuoniams gauti. Nepriebrendusius nukreipia į įsiganyką 25-27 °C temperatūroje. Po 6-9 mėnesių subręsta visi reproduktoriai. Dalis – antrą kartą.

Kanalinių šamų motininės-papildomosios bandos formavimo URS biotechniniai parametrai pateikti 2.2.2.7. lentelėje.

2.2.2.7. lentelė. Kanalinių šamų motininės-papildomosios bandos formavimo URS biotechniniai parametrai

Eil. Nr.	Rodikliai	Mato vienetai	Norma
Pirmasis etapas			
1.	Vandens temperatūra	°C	25–27
2.	Baseino plotas	m ²	4–10
3.	Vandens lygis	m	1
4.	Vandens apytaka	kart./val.	1
5.	Deguonies kiekis: – įtekėjime – ištekėjime	mg/l	iki 16 ne mažiau 7
6.	pH		6,5–8
7.	Amoniako ir amonio suma	mg/l	iki 1
8.	Nitritai	mg/l	iki 0,2
9.	Nitratai	mg/l	iki 100
10.	Žuvų svoris: – etapo pradžioje – etapo pabaigoje	g	50–150
11.	Veisimo tankis	vnt./m ³	300–500
12.	Etapo trukmė	paros	90–120
13.	Atrankos norma į veislinę grupę	%	70
14.	Gyvybingumas	%	95
Antrasis etapas			
15.	Etapo su 25-27 °C vandens temperatūra trukmė	paros	52–55
16.	Etapo su sumažėjusia iki 18 °C vandens temperatūra trukmė	paros	5–8
17.	Deguonies kiekis: – įtekėjime – ištekėjime	mg/l	iki 16 ne mažiau 7
18.	pH		6,5–8

19.	Amoniako ir amonio suma	mg/l	iki 1
20.	Nitritai	mg/l	iki 0,2
21.	Nitratai	mg/l	iki 100
22.	Žuvų svoris etapo pabaigoje	g	ne mažiau 800
23.	Veisimo tankis	vnt./m ³	50
24.	Atrankos norma	%	95
25.	Gyvybingumas	%	99
Trečiasis etapas			
26.	Vandens temperatūros mažinimo laipsniai	°C	1–2
27.	„Dirbtinio žiemojimo“ periodas 12 °C vandens temperatūroje	paros	45
28.	Vandens temperatūros didėjimo iki 23-25 °C laipsniai	°C	1–2
29.	„Stabilizacijos“ periodo trukmė 23-25 °C vandens temperatūroje	paros	60
30.	Veisimo tankis „dirbtinio žiemojimo“ periodu	vnt./m ³	25
31.	Veisimo tankis „dirbtinio žiemojimo“ periodu	vnt./m ³	10–15
32.	Gyvybingumas	%	99
33.	Atrankos norma	%	95
34.	Etapo trukmė 25-27 °C vandens temperatūroje	paros	45–90
Ketvirtasis etapas			
35.	Subrendusių patinų svoris	g	daugiau nei 1100
36.	Subrendusių patelių svoris	g	daugiau nei 1000
37.	Subrendusių 18-20 mėnesių amžiuje dalis:	%	
	– patinų		80
	– patelių		20

Kanalinių šamų šėrimo normos motininės-papildomosios bandos formavimo periodu pateiktos 2.2.2.8. lentelėje.

2.2.2.8. lentelė. Kanalinių šamų motininės-papildomosios bandos paros šėrimo dozės

Temperatūra, °C	Žuvų svoris, g				
	50-150	150-400	400-600	600-1000	daugiau nei 1000
18	2,7	2,3	2,0	1,8	1,5
20	3,3	2,6	2,3	2,0	1,7
22	3,5	2,8	2,6	2,2	1,9
24	4,0	3,3	2,9	2,4	2,1
26	4,8	3,9	3,3	2,9	2,2
28	5,2	4,2	3,5	3,1	2,3

Klarijiniai šamai.

Klarijinių šamų, priklausomai nuo vandens temperatūros, veisimo tankio ir šėrimo normų, augimo potenciala atsiskleidžia skirtingai. Vandens temperatūrai esant 27-28 °C, 70 %

individų per 4 mėnesius užauga iki 1000 g svorio. Veisimo tankis turi būti ne didesnis kaip 400 vnt./m³. Iki 100-200 g svorio, veisimo tankis yra 1000 vnt./m³, paskui, veisimo tankiui esant 400 vnt./m³, 1000 g svorį pasiekia iki 60 % 6 mėnesių amžiaus individų. Palikuoniams gauti tinka individai, pasiekę ne mažiau 2000 g svorį. Pažymėtina, kad patinų sperma kokybiškesnė, kai jų svoris perkopia 3000 g. Patinai ir patelės ilgą laiką gali „nešioti“ sugrendusius lytinius produktus, neprarandant jų kokybės. Vienerių metų, 2500-4000 g svorio subrendę patinai pirmą kartą buvo panaudoti palikuoniams gauti būdami dviejų metų (24 mėnesių), vidutiniškai sverdami 7000-9000 g. Jų lytinių produktų kokybė vis tiek buvo aukšta.

Formuojant klarijinių šamų motininę-papildomąją bandą, rekomenduojama tokia schema:

- lervų auginimo etapas iki 1 g svorio, vandens temperatūra 27-28 °C, tikslingas veisimo tankis – ne didesnis nei 2000 vnt./m³;
- auginimo etapas iki 10 g svorio, vandens temperatūra 27-28 °C, tikslingas veisimo tankis – ne didesnis 1000 vnt./m³;
- auginimo etapas iki 120 g svorio, vandens temperatūra 27-28 °C, tikslingas veisimo tankis – iki 600 vnt./m³;
- auginimo etapas iki 1000 g svorio, vandens temperatūra 27-28 °C, tikslingas veisimo tankis – iki 400 vnt./m³;
- auginimo etapas iki 2000 g svorio, vandens temperatūra 25-27 °C, tikslingas veisimo tankis – iki 200 vnt./m³;
- auginimo etapas iki 4000 g svorio, vandens temperatūra 23-25 °C, tikslingas veisimo tankis – iki 50 vnt./m³;
- auginimo etapas iki 7000-10000 g svorio, vandens temperatūra 23-25 °C, tikslingas veisimo tankis – iki 10-15 vnt./m³.

Didelio svorio žuvis naudoti palikuoniams gauti – netikslinga.

Pirmąją atranką į motininę-papildomąją bandą tikslinga vykdyti, kai žuvis pasiekia vidutinį 10 g svorį. Atrenkamos vidutinio ir greitesnio augimo žuvis, proporcingai 50 : 50 %. Mėnesį po atrankos, kiekvieną savaitę reikia skirstyti žuvis į 3 grupes: lėto augimo, vidutinių parametrų ir greito augimo.

Kai pasiekiamas 100-120 g svoris, vykdomas eilinis rūšiavimas, laikantis tų pačių reikalavimų. Paskutinis rūšiavimas vyksta kai žuvis pasiekia 400 g svorį. Galutinai papildomoji banda suformuojama iš greito augimo ir vidutinio augimo žuvų, 50:50 % santykiu.

Be to, papildomojoje bandoje yra suskirstymas pagal lytį. Skirstyti pagal lytį nesunku, nes patinus lengva atskirti nuo patelių. Jie turi lyties spenelį. Patinų ir patelių santykis

papildomojoje bandoje turi būti ne mažesnis kaip 4-6:1. Taip yra todėl, kad subrendusią spermą iš patinų galima gauti tik chirurginiu metodu, išimant iš pilvo ertmės sėklides.

Kai žuvys pasiekia 2-3 kg svorį, jas galima perkelti į motininę bandą ir reguliariai, kas du mėnesius (iš patelių) gauti subrendusių lytinių produktų.

Pagrindiniai klarijinių šamų motininės-papildomosios bandos formavimo biotechniniai rodikliai pateikti 2.2.2.9. lentelėje.

2.2.2.9. lentelė. Klarijinių šamų motininės-papildomosios bandos formavimo URS biotechniniai normatyvai.

Eil. Nr.	Rodikliai	Mato vienetai	Norma
1.	Vandens temperatūra: – auginimo etapas iki 1000 g svorio – auginimo etapas daugiau nei 1000 g svorio	°C	27-28 23-25
2.	Deguonies kiekis	mg/l	ne mažesnis nei 2
3.	pH		6-8,5
4.	Bendra amoniako ir amonio koncentracija	mg/l	iki 4
5.	Nitritų koncentracija	mg/l	iki 1-2
6.	Nitratų koncentracija	mg/l	iki 500-1000
7.	Baseinų plotas: – auginant iki 10 g – auginant iki 400 g – auginant daugiau nei 400 g	m ²	1-4 4-10 4-10
8.	Vandens lygis: – auginant iki 10 g – auginant iki 400 g – auginant daugiau nei 400 g	m	0,3-0,5 1 1-2
9.	Vandens apytaka	kart./val.	1
10.	Veisimo tankis: – auginant iki 1 g – auginant iki 10 g – auginant iki 400 g – auginant iki 1000 g – auginant iki 2000 g – auginant iki 7000-10000 g	vnt./m ³	2000 1000 200 100 50 10-15
11.	Gyvybingumas: – auginant iki 1 g – auginant iki 10 g – auginant iki 400 g – auginant iki 1000 g – auginant virš 1000 g	%	50 70 90 95 99
12.	Atrankos norma: – iki 10 g svorio – iki 100-120 g svorio – iki 400 g svorio – iki 1000 g svorio	%	50 75 85 95
13.	Patinų ir patelių santykis, pagal atrankos pasiekus 400 g rezultatus	%	80-85:15-20

Klarijinių šamų šėrimo normos startiniais ir produkciniais pašarais pateiktos 2.2.2.10. lentelėje.

2.2.2.10. lentelė. Klarijinių šamų motininės-papildomosios bandos URS paros šėrimo dozės, svorio %.

Temper. °C	Žuvų svoris, g							
	Iki 1	2-10	11-50	51-100	101-200	201-400	401-1000	Daugiau nei 1000
23-25	8	7,5	6	4,5	4	3,7	2,5	1
27-28	10	9	7,5	5,5	4,8	4,2	2,8	1,2

Ciklidinės (tilapijos).

Tilapijų motininę-papildomąją bandą tikslinga pradėti formuoti, kai jos pasiekia 10-20 g svorį. Į papildomąją grupę atrenkamos žuvys pagal dydžius. Greitai augančių (stambesnių) su augime atsiliekančių santykis turi būti 1:8 (10). Tikėtina, kad greitai augantys individai greičiausiai yra patinai. Po 4-5 mėnesių, pasiekus lytinę brandą, vykdoma atranka tokiu būdu, kad patinų ir patelių santykis būtų 1:5-7. Esant tokio amžiaus, patinų svoris dažniausiai didesnis kaip 500 g (priklausomai nuo rūšies), patelių – daugiau kaip 200-250 g. Pagrindiniai tilapijų motininės-papildomosios bandos formavimo URS biotechniniai parametrai pateikti 2.2.2.11. lentelėje.

2.2.2.11. lentelė. Tilapijų motininės-papildomosios bandos formavimo URS biotechniniai normatyvai.

Eil. Nr.	Rodikliai	Mato vienetai	Norma
1.	Baseinų plotas	m ²	1–4
2.	Vandens lygis	m	0,6–1
3.	Vandens apytakos lygis	kart./val.	1–2
4.	Vandens temperatūra: – optimali – galima	°C	27–29 25–32
5.	Deguonies kiekis prie vandens ištekėjimo iš baseino	mg/l	ne mažiau nei 4
6.	Amoniako ir amonio suma	mg/l	iki 1,5
7.	Nitritų koncentracija	mg/l	iki 0,3
8.	Nitratų koncentracija	mg/l	iki 100
9.	Pradinis žuvų svoris	g	10–20

10.	Baigtinis žuvų svoris: – patinų – patelių	g	didesnis nei 500 didesnis nei 200
11.	Auginimo trukmė	paros	120–150
12.	Veisimo tankis	vnt./m ²	50–70
13.	Baltymų kiekis pašaruose	%	40 – 45
14.	Riebalų kiekis pašaruose	%	8 – 10
15.	Paros pašarų dozė, priklausomai nuo žuvų svorio: 10-50 g 51-100 g 101-250 g 251-500 g 501-800 g Daugiau nei 800 g	%	7-4 4-3,5 3,5-1,5 1,5-1,0 1-0,7 0,7-0,5
16.	Šėrimų kiekis: – iki 250 g svorio – toliau	kart./parą	3 2

Mažėjanti paros pašarų dozė reiškia, kad didėjant žuvų svoriui santykinis pašarų dozės dydis mažėja.

3. SKYRIUS. ĮVAIRIŲ ŽUVŲ RŪŠIŲ MOTININIŲ BANDŲ EKSPLOATACIJA

3.1. poskyris. Reproduktorių priežiūra prieš nerštą

3.1.1. poskyris. Karpiai tvenkiniuose

Bonitavimo proceso metu, pagal pasirengimo nerštui laipsnį suskirstytų reproduktorių grupės patalpinamos į motininius žiemos tvenkinius. Iki nerštui reikalingos temperatūros atsiradimo, juos laiko tokiu būdu: tvenkinius nuleidžia iki pusės, kad padidėtų pratekėjimas ir būtų sumažintas greitas dieninis vandens sušilimas tvenkinyje. Paskui, 1-osios ir 2-osios grupių patelės ir 1-osios grupės patinai talpinami į specialias žuvides (metalinis karkasas aptrauktas traukiamuoju tinklu su dangčiu viršuje), kurios pastatomos prie vandens pralaidos. Patelės ir patinai bei 1-osios ir 2-osios grupių patelės į žuvides talpinamos atskirai.

Patinų ir patelių laikymas atskirai numatytas vasaros ir žiemos motininiuose tvenkiniuose. Tačiau pagal amžių jie laikomi kartu, nes ženklinimas leidžia juos atskirti.

Kadangi periodas iki nerštui reikalingos vandens temperatūros (17 °C ir daugiau) atsiradimo pakankamai ilgas (ne mažiau nei mėnuo), todėl, norint išsaugoti reproduktorius ir lytinių produktų kokybę, juos būtina šerti. Dėl to, kai vandens temperatūra pakyla aukščiau nei 5 °C, reikia kartą per dieną duoti dirbtinio pašaro, kurio sudėtyje bendrasis baltymų kiekis – 40–45 %, kuriame gyvūninės kilmės (pagrindinis šaltinis – žuvies miltai) – ne mažiau nei 50 %. Šėrimas tęsiamas arba iki perkėlimo į inkubavimo cechą momento (esant 10-15 °C temperatūrai), arba į neršto tvenkinius (vandens temperatūrai esant 17-18 °C).

Paros šėrimo dozė apskaičiuojama pagal procentą nuo tvenkinyje esančių žuvų svorio ir priklauso nuo vandens temperatūros (2 lentelė).

3.1.1. lentelė. Karpų reproduktorių šėrimo norma prieš nerštą.

Vandens temperatūra, °C	Paros pašarų dozė, %
5	0,5
6	0,5
7	0,5
8	0,6
9	0,6
10	0,7
11	0,9
12	1,2

13	1,5
14	1,8
15	2,1
16	2,4
17	2,7
18	3,0

Vandens temperatūrai pakilus iki 10-12 °C, vykdomas reproduktorių bonitiravimas. Pagal jo rezultatus ir pasirengimo nerštui lygį formuojamos 3 patelių grupės ir 2 patinų grupės. Tuo metu karpių patinams ant galvos atsiranda epitelio gumburėlių bei krūtinės plaukmenų pavidalo vestuvinis apdaras (perlinis bėrimas). 1-osios grupės patelės bus pasirengusios nerštui tada, kai tik pakils neršto temperatūra. 2-osios grupės patelės – šiek tiek vėliau. 3-osios grupės patelės šiame sezone nenaudojamos palikuonims gauti. Juo labiau, kad motininės bandos sudėtyje yra 100 % reproduktorių rezervas tam atvejui, jei pagrindinė reproduktorių grupė, dėl kokių nors priežasčių, neduos pakankamo palikuonių skaičiaus. Tačiau 1-osios grupės patelės palikuoniams gauti išnaudojamos visiškai. Iš 2-osios grupės – ne mažiau nei 50 %. Tas patelės, kurios šiame sezone nebuvo panaudotos palikuoniams gauti, geriau sujungti su patiniais kokiame nors laisvajame tvenkinyje, kad jos išnerštų. Tai padeda išvengti skausmingo lytinių produktų rezorbcijos proceso.

Žuvis prieš nerštą laikomos tokia veisimo tankyje: patelės – 100-150 vnt./ha, patinai – 200-300 vnt./ha. Jeigu reproduktoriai palikuoniams gauti perkeliama į inkubacinį cechą, tai 1-osios grupės patinai ir patelės šiems tikslams atrenkamos, kai vandens temperatūra – 10-12 °C. Inkubacinio cecho baseinuose patelės ir patinai laikomi atskirai pagal lygį, veisimo tankis – 3-5 vnt./m², vandens lygis baseinuose – 0,5-0,8 m, vandens kaita – 1 kartą/val. Vandens temperatūra keliami palaipsniui, kol pasieks 18-20 °C, tada atliekamas jų iššvirkštimas.

Jeigu numatomas reproduktorių perkėlimas į neršto tvenkinius, tai laikymas prieš nerštą tęsiasi, kol vandens temperatūra pakils iki 17-18 °C.

3.1.2. poskyris. Upėtakiai ir palijos tvenkiniuose

Pavasarij neršiančių upėtakio formų laikymas prieš nerštą prasideda, kai praeina pačios žemiausios vandens temperatūros (0,3–2 °C) pėkas ir ji lėtai pradeda kilti.

Upėtakių reproduktorių veisimo tankis tvenkiniuose: 5-10 vnt./m² (patinai) ir 1-5 vnt./m² (patelės). Tvenkinio gylis – iki 1 m, vandens kaita – 1 kartą/val. Vandens temperatūrai pakilus iki 3-4 °C vykdomas reproduktorių bonitiravimas. Jo metu formuojamos 3 patelių ir 2 patinų grupės pagal pasirengimo nerštui lygį. 1-osios grupės patelės bus pasirengusios atiduoti

subrendusius lytinius produktus tada, kai vandens temperatūra pakils iki 4-6 °C. Bonitiravimo metu šioms patelėms nustatytas pakankamos apimties minkštas pilvelis. Genitalinė (lytinė) pora labai paburkusi, spaudžiant pilvelį, ji stipriai išsikiša. Jos spalva nuo blyškiai rožinės iki rausvos.

3-osios grupės patelės pilvelis menkai suapvalėjęs.

2-osios grupės patelės bus pasirengusios atiduoti subrendusius lytinius produktus vėliau negu 1-osios. Paprastai, vandens temperatūrai esant 6-8 °C. 3-osios – esant 7-10 °C.

1-osios grupės patinai turi ryškesnę vestuvinį apdarą: yra tamsesnės spalvos, turi ryškesnę oranžinę juostą išilgai šoninės linijos, ilgesnį apatinį žandikaulį su kabliuku gale. Čiuopiant pilvelio galinį trečdalį, gali išsiskirti sperma. Šios grupės patinai pirmiausiai panaudojami ikrams apsėklinti.

2-osios grupės patinams nurodyti požymiai silpnesni. Jie pasidarys takūs, kai subręš 2-osios ir 3-osios grupių patelės.

30 % patelių ir 10 % patinų rezervo buvimas motininėje bandoje leidžia numatyti palikuoniams gauti skirtus, visiškai panaudotus 1-osios ir 2-osios grupės pateles bei visus patinus.

Subrendusiems lytiniais produktams gauti nepanaudotas pateles ir patinus, prieš perkelti į priauginimą, būtina nutekinti, nes, vienaip ar kitaip, būtina išvengti lytinių produktų rezorbcijos ir išsaugoti reproduktorių kokybę kitiems palikuonių gavimo ciklams.

Prieš nerštą reproduktorius rekomenduojama šerti taip: 0,1-0,2 % žuvų svorio – dirbtinio pašaro paros norma, kai vandens temperatūra iki 2-3 °C ir 0,3 % žuvų svorio, kai vandens temperatūra – 4-5 °C. Temperatūrai pakilus iki palankios neršti, reproduktorių šėrimas nutraukiamas.

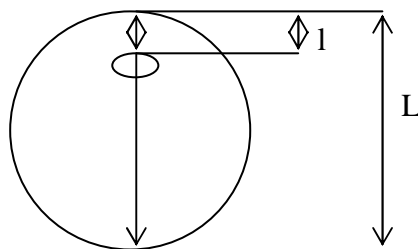
Tačiau yra praktinė patirtis, kai upėtakių reproduktoriai nebuvo šeriami žiemojimo metu, temperatūrai esant 0,3-0,5 °C, ir prieš nerštą, kai temperatūra pakyla nuo 1 °C iki 5 °C, bet lytinių produktų kokybė vis tiek buvo labai gera.

Rudenį neršiančių upėtakių Kamlops ir palijų, kurių lytiniai produktai subręsta vandens temperatūrai nukritus nuo 5-6 °C iki 2-3 °C (kartais iki 1 °C), ruošimasis nerštui pradedamas nuo rudeninio vandens temperatūros mažėjimo žemiau nei 8-10 °C. Bonitiravimo, patelių ir patinų grupių formavimo pagal pasirengimo nerštui laipsnį veiksmai analogiški tiems, kurie atliekami su pavasarį neršiančiomis formomis.

Temperatūrai esant 8-10 °C, pašaro naudojama 0,5 % nuo žuvies svorio, esant 5-7 °C – 0,3 %, esant 3-4 °C – 0,1 %. Patelų veisimo tankis tvenkiniuose – 1-5 vnt./m², patinų – 5-10 vnt./m². Kai vandens lygis tvenkiniuose 0,8-1 m, vandens kaita – 1 kartą per valandą.

3.1.3. poskyris. Eršketai tvenkiniuose

Žiemą ir prieš nerštą erškėtinių žuvų patelės ir patinai laikomi kartu. Rusiškųjų ir sibirinių erškėtų veisimo tankis yra 0,5-1 vnt./m², sterlių – 3-5 vnt./m². Vandens lygis iki 1 m, vandens kaita – kartas/val. Vandens temperatūra žiemą nuo 0,3 °C iki 2 °C, prieš nerštą – nuo 3 °C iki 10 °C. Vandens temperatūrai pakilus iki 8-10 °C, vykdomas reproduktorių bonitiravimas. Be kiekvieno reproduktoriaus svorio ir išmatavimų rodiklių, kai yra žymos, patelėms atliekama biopsija (alternatyva – kai operatoriaus metodinio pasirengimo lygis aukštas – ultragarsinės indeksacijos aparatas). Biopsijos metu aukščiau ketvirtojo kaulinio žvyno (skaičiuojama nuo analinės angos į galvos pusę) praduriama šoninė pilvelio sienelė. Zondo (plieninis 5-6 mm strypas, turintis 3-3,5 mm griovelį, kai biopsija atliekama sterlių patelėms, ir 4-4,5 mm – kai erškėtų patelėms) palinkimo nuo pilvelio paviršiaus kampas – 30°. Zondo įvedimo į pilvelio sritį gylis, kai dirbama su sterlių patelėmis, – 4-5 cm, erškėtų patelėmis – 5-7 cm. Įvestas į pilvelio sritį, zondas pasukamas 360° ir ištraukiamas. Iš griovelio su preparavimo adata išimami ikreliai ir patalpinami (atskirai kiekvienai patelei) į mėgintuvėlį su Sera skysčiu (60 % etilo spirito + 30 % acto rūgšties + 10–40 % formalino). Po paros ikreliai išimami iš skysčio. Peiliuku ikreliai perpjaunami taip, kad pjovimo linija eitų per animalinį ir vegetacinį ašigalius. Ikrelių pusės padedamos ant mėginio stiklo po mikroskopu, kuriame yra mikrometras. Mikrometru išmatuojami du atstumai (3.1.3.1. pav.)



l – atstumas nuo gemalo volelio (branduolio) krašto; L – ikrelio skersmuo.

3.1.3.1. pav. Atstumų, reikalingų poliarizacijos koeficientui apskaičiuoti, išmatavimas

Šaltinis: Detlaf, T., Ginsburg, A. Erškėtinių žuvų raida (1981).

Remiantis įvykdytais 5-10 ikrelių išmatavimais kiekviename mėginyje, pagal formulę

$$Kp = \frac{l}{L}$$

apskaičiuojamas poliarizacijos koeficientas.

Jeigu Kp mažesnis nei 0,05, tai ikrai – perbrendę ir patelė išsiunčiama įsiganyti. Jei Kp didesnis nei 0,05, bet mažesnis už 0,1, tai pasiekus nerštui palankią temperatūrą, patelei galima suleisti bet kokį rekomenduojamą hormoninį preparatą. Jeigu Kp didesnis nei 0,1, bet mažesnis už 0,12, tai pasiekus nerštui palankią temperatūrą, rekomenduojama suleisti surfagoną. Jeigu Kp didesnis nei 0,12, bet mažesnis už 0,15, tai injekcijos rekomenduojamos po to, kai patelės nerštui palankioje temperatūroje bus išlaikytos 7-14 parų. Jeigu Kp didesnis nei 0,15, bet mažesnis už 0,18, tai injekcijos galimos po 20-40 parų patelių išlaikymo nerštui palankioje temperatūroje. Jeigu Kp didesnis nei 0,18, tai patelės nesubręs šiame cikle ir bus perkeliamos įsiganyti.

Rusiškųjų ir sibirinių eršketų nerštui palanki vandens temperatūra 10-18 °C, sterlėms – 10-16 °C. Geriausi rezultatai gaunami 12-15 °C vandens temperatūros diapazone.

Prieš nerštą eršketinių žuvų reproduktorių pašarą rekomenduojama papildyti vitaminu C (askorbo rūgštis) ir vitaminu E (tokoferolis). Maišant vandeniniu vitamino C tirpalu, įmirkomos granulės. Vitaminas E vandens talpoje pašildomas iki 60 °C ir taip pat sumaišomas su granulėmis, apvoliojant jų paviršių. Reproduktorių pašarų dozė, esant 3-5 °C temperatūrai, – 0,1-0,2 % žuvų svorio, esant 6-10 °C – 0,3 %, 11-12 °C – 0,4 %. Šėrimą reikia nutraukti 2 paras prieš biopsiją ir 3 paras prieš paimant subrendusius lytinius produktus.

3.1.4. poskyris. Europiniai šamai tvenkiniuose

Šamai prieš nerštą laikomi nedideliuose, iki 1000 m² ploto ir iki 2 m gylio, tvenkiniuose. Tuo metu į tvenkinius nuolat teka vanduo. Visiškas vandens pasikeitimas įvyksta per 10 parų. Pavasarį į tvenkinius, kai jie pripildomi vandens, prileidžiama menkaverčių žuvų. Rekomenduojama įveisti kultūrinių žuvų rūšių (karpių, karosų ir kt.) nestandartinių jauniklių. Taip iš dalies įmanoma patenkinti šamų misto poreikį. Vienam kilogramui į tvenkinį įleidžiamų šamų, esant 50-100 vnt./ha veisimo tankiui, turi tekti iki 3-5 kg žuvų. Kai vandens temperatūra pasiekia 16-17 °C, atnaujinamas šamų šėrimas dirbtiniu pašaru, 0,3 % nuo kūno svorio per parą. Pavyzdžiui, į 0,1 ha tvenkinį buvo įleisti 6 šamai, kurių vidutinis svoris – 8 kg. Bendrasis žuvų svoris yra 48 kg. Paros pašarų dozė bus 0,14 kg (4,8 kg x 0,3 % : 100 %).

Pašaras pateikiamas į šėrimo vietą su tvirtu pagrindu vieną kartą per parą, ryte. Vandens temperatūrai pakilus iki 18 °C, paros pašarų dozė padidinama iki 0,5 %, temperatūrai pakilus iki 19 °C, dozė padidinama – 0,7 %, pakilus iki 20 °C, padidinama – 1 %. Pašaro dalelių dydis turi būti maksimalus (9-11 mm ir daugiau), kad jo nesuėstų menkavertės žuvis. Pakilus temperatūrai iki 20-21 °C, reproduktoriai pradedami ruošti nerštui. Tai galima atlikti dviem būdais. Pirmuoju būdu nerštą numatoma vykdyti tuose pačiuose tvenkiniuose, kuriuose reproduktoriai buvo laikomi prieš nerštą. Tam tvenkiniuose patalpinaš dirbtinės nerštavietės.

Antrasis būdas – reproduktoriai perkeliama į žuvides, kuriuose stimuliuojama jų branda.

3.1.5. poskyris. Vaivorykštiniai upėtakiai ir palijos baseinuose

Kai vandens kaita baseinuose vyksta 2-4 kartus per valandą, galimas didesnis upėtakių veisimo tankis: patelių – iki 10-15 vnt./m², patinų – 20-30 vnt./m². Vandens lygis baseinuose – 0,8-1 m. Deguonies kiekis vandens įtekėjimo į baseiną vietoje ne mažesnis kaip 9 mg/l, vandens ištekėjimo vietoje – 6-7 mg/l. Vandens temperatūra pasiruošimo nerštui pradžioje – 0,3-2 °C, pabaigoje – 4-5 °C. Tačiau būtina prisiminti, kad motininės bandos struktūroje visada yra reproduktorių, kurių brandos terminas skiriasi ir jie subręsta esant skirtingai vandens temperatūrai. Pavyzdžiui, pirmoji upėtakių reproduktorių grupė subręsta vandens temperatūrai esant 5-6 °C, antroji – 7-9 °C, trečioji – 10-11 °C.

Ankščiau buvo minėta, kad upėtakių Kamlops ir palijų brandos terminas yra rudens pabaigoje – žiemos pradžioje. Patelės, kurios tuo laiku subręsta pirmos, turi aiškiai matomą pilvelio ir genitalinės poros (lytinio spenelio) padidėjimą. Patelės, kurių šie požymiai matomi mažiau, subręsta vėliau. Upėtakių ir palijų reproduktoriai prieš nerštą šeriami reguliariai, ne mažiau kaip 5 kartus per savaitę. Vandens temperatūrai esant 0,3°C – 2-3 °C, paros pašaro dozė yra 0,1-0,2 %, vandens temperatūrai esant 4-5 °C, – 0,3 %, esant 6- 8 °C – 0,5 % žuvų svorio.

Pažymėtina, kad pavasarį neršiančių formų upėtakių šėrimą reikia nutraukti mažiausiai prieš 3 paras iki numatomo subrendusių lytinių produktų paėmimo. Tačiau, ankščiau minėjome, kad reproduktoriai subręsta skirtingai vandens temperatūrai esant. Todėl 2-osios ir 3-osios grupės reproduktorių šėrimą galima tęsti esant aukštesnei temperatūrai (6-8 °C), tačiau paros dozė negali viršyti 0,3 %. Remiantis turimais, praktika paremtais, duomenimis, vandens temperatūrai pakilus iki 4-5 °C iki neršto periodo pabaigos, visų pagal subrendimą grupių reproduktorių galima nešerti. Reproduktorių bonitiravimas ir grupių pagal subrendimo terminus formavimas vykdomas analogiškai anksčiau aprašytam upėtakių laikymui tvenkiniuose prieš nerštą. Žuvų atskyrimą pagal lytį tikslinga vykdyti bonitiravimo metu. Rudenį neršiantys Kamlops upėtakiai ir palijos prieš nerštą laikomos analogiškai aprašytam reproduktorių laikymui tvenkiniuose. Veisimo tankis (kai vandens kaita 2-4 kartai per valandą) ir šėrimo normos yra tos pačios.

3.1.6. poskyris. Eršketai baseinuose

Erškėtinės žuvys prieš nerštą laikomos bendrai, veisimo tankis – 3-5 vnt./m² (rusiškiesiems ir sibiriniams erškėtams) ir 10-15 vnt./m² (sterlėms). Pasiruošimas nerštui

prasideda, kai praeina žemiausios vandens temperatūros pikas ir ji pradeda stabiliai kilti. Kai vandens šaltinis yra paviršinis (upės, upeliai, ežerai), galima žemiausia vandens temperatūra – 0,2-0,3 °C. Jei vanduo gaunamas iš šaltinių, tai šalčiausiu periodu vandens temperatūra nenukrenta žemiau nei 2-3 °C. Vandens lygis baseinuose – 0,8-1 m. Vandens kaita – 2-3 kartai per valandą. Deguonies kiekis vandens įtekėjimo į baseiną vietoje ne mažesnis kaip 9 mg/l, vandens ištekėjimo vietoje – 5-6 mg/l. Esant žemesnei kaip 2 °C vandens temperatūrai, eršketai nešeriami.

Vandens temperatūrai esant 2-4 °C, paros pašarų dozė – 0,1 %. Šeriama 5 kartus per savaitę. Vandens temperatūrai esant 5-6 °C – 0,2 %. Vandens temperatūrai esant 7-8 °C – 0,2 %. Šeriama 7 kartus per savaitę. Vandens temperatūrai esant 9-15 °C, paros dozė – 0,3 %, šeriama kasdien.

Reikia žinoti, kad eršketų motininių bandų struktūroje yra reproduktorių, kurie subręsta skirtingu laiku. Todėl vieni gali subręsti esant 9-10 °C temperatūrai, o paskutiniai – esant 15 °C ir aukštesnei temperatūrai. Tad šėrimo, kaip ir subrendusių lytinių produktų gavimo, terminus lemia bonitavimo rezultatai ir kiaušialąstės poliarizacijos koeficiento nustatymas. Šių biotechninių veiksnių vykdymo prieš nerštą metodika analogiška tai, kuri ankščiau aprašyta ir taikoma tvenkiniuose laikomoms eršketų motininėms bandoms. Eršketų šėrimą reikia nutraukti 2 paras prieš biopsiją ir 3 paras prieš paimant subrendusius lytinius produktus. Biopsiją tikslinga vykdyti, kai vandens temperatūra pakyla iki 8-10 °C.

3.1.7. poskyris. Vaivorykštiniai upėtakiai ir palijos žuvidėse

Pavasariį neršiančių upėtakių formų reproduktorių paruošimas nerštui prasideda, kai praeina žemiausios vandens temperatūros pikas ir ji pradeda stabiliai kilti. Vandens telkiniuose, kuriuose užšąla vandens paviršius, 2-3 m gylyje žemiausia vandens temperatūra gali būti 0,1-0,3 °C. Tačiau pavasarį, kai vandens paviršiuje yra ledo, 2-3 m gylyje vandens temperatūra gali būti 1-2 °C. Tai gruntinių vandenų pasiūalinimo rezultatas. Nuo šio momento prasideda baigiamasis reproduktorių brandos etapas. Ištirpus ledui, vandens temperatūra žuvidėse dažniausiai yra 2-3 °C. Esant tokiai temperatūrai, jau galima vykdyti bonitavimą ir formuoti 3 patelių grupes pagal kiaušialąsčių subrendimo laipsnį ir 2 patinėlių grupes. Tuo laiku pirmosios grupės patelės jau turi matomą suapvalėjusį pilvelį ir pabrinkusią, bet blyšką genitalinę porą. Antroji grupė – matomą pilvelį, bet genitalinė pora nepabrinkusi. Trečioji grupė – nurodytų požymių nėra. Pirmosios grupės patinų patamsėjusi kūno spalva ir atsikišęs, su kabliuku gale, apatinis žandikaulis. Antrosios grupės patinų organizmuose šie požymiai mažiau pastebimi.

Atsiradus palankiai temperatūrai neršti (4-5 °C), pradedama dirbti su pirmosios grupės reproduktoriais. Kylant temperatūrai į lytinių produktų gavybos procesą įjungiami 2-osios ir 3-osios grupės reproduktoriai.

Pažymėtina, kad, kaip šaltinį naudojant artezinį vandenį, kurio temperatūra – 7-9 °C, lytinius produktus galima gauti ankščiau. Tada naudojami reproduktorių padalinimo į 2 grupes (rudens pabaigoje – žiemos pradžioje) duomenys. Po 1-1,5 mėnesio, vandens temperatūrai esant žemai 0,1-1 °C, reproduktoriai perkeliama į inkubacinio cecho baseinus, kuriuose, pakeliant temperatūrą 1°C kas valandą, jie adaptuojasi esant 7-8 °C temperatūrai. Pirmosios grupės patelės ir patinai, esant tokiai temperatūrai, subręsta per 10-14 parų. Jie pakeičiami 2-osios grupės patiniais ir patelėmis, kurie subręsta per 20-30 parų. Baseinuose laikomi reproduktoriai nešeriami. Prieš nerštą, laikant žuvidėse, patelių veisimo tankis yra 10-20 vnt./m², patinėlių – 20-30 vnt./m². Upėtakių šėrimo norma, kai vandens temperatūra iki 2°C – 0,1-0,2 %, šeriama 5 kartus per savaitę. Esant 3-5 °C temperatūrai – 0,2-0,3 %, šeriama 7 kartus per savaitę. Tris dienas prieš bonitiravimą nebešeriama. Neršto metu upėtakių reproduktoriai nešeriami.

Rudenį neršiantys Kamlops upėtakiai ir palijos prieš nerštą žuvidėse laikomi taip pat kaip ankščiau aprašyta apie tvenkiniuose ir baseinuose laikomus reproduktorius. Patelių veisimo tankis – 10-20 vnt./m², patinų – 20-30 vnt./m². Šėrimo normos, esant vandens temperatūros diapazonui nuo 10 °C iki 2 °C, tokios pat.

3.1.8. poskyris. Eršketai žuvidėse

Laikant eršketus žuvidėse, temperatūros fonas analogiškas aprašytiems upėtakiams ir palijoms. Analogiškos ir paros šėrimo dozės, bet kai temperatūra žemesnė nei 2 °C, eršketus šerti netikslinga. Kai vandens temperatūra – 3-5 °C, pakanka 5 šėrimų per savaitę. Rusiškųjų ir sibirinių eršketų reproduktorių veisimo tankis yra 1-5 vnt./m², sterlės – 10-15 vnt./m².

Šėrimas nutraukiamas 3 paras prieš biopsiją, kai vandens temperatūra pavasarį pakyla iki 8-10 °C.

Pagal biopsijos rezultatus, formuojamos reproduktorių grupės pagal pasiruošimą nerštui. Biopsijos ir reproduktorių grupių formavimo metodika tokia pat, kaip aprašyta ankščiau. Po biopsijos patinai ir patelės laikomi atskirai. Turint omenyje pastovią vandens kaitą tarp žuvidžių, patinų ir patelių feromonų judėjimą, juos galima laikyti atskirai visus metus.

3.1.9. poskyris. Karpiai panaudotų ŠE ir AE vandenu ūkiuose.

Prieš nerštą karpų reproduktorių panaudotuose šiltuose vandenyse laikymo minimali vandens temperatūra žiemą nenukrenta žemiau nei 6-8 °C. Visą periodą prieš brandą temperatūros diapazonas yra 6–14 °C. Dėl to galima gauti subrendusių reproduktorių ankščiau, negu tvenkiniuose, esant natūraliam vandens temperatūros režimui. Ilga karpų veisimo patirtis parodė, kad vandens temperatūros kritimas žemiau nei 2-3 °C nėra būtinas veiksnys, lemiantis reproduktorių brandos galimybę ir lytinių produktų kokybę. Todėl, vykdant motininės bandos bonitavimą, kai vandens temperatūra yra tarp 10 °C ir 14 °C, galima reproduktorius suskirstyti į 3 patelių ir 2 patinų grupes. Reproduktorių grupių formavimo principas analogiškas ankščiau aprašytam. Karpų reproduktorių veisimo tankis žiemą ir prieš nerštą yra 5-10 vnt./m² žuvidėje (gylis iki 3 m) arba baseine (gylis 1 m). Vandens tėkmės greitis žuvidžių išdėstymo vietoje ne didesnis kaip 0,3-0,5 m/sek. Vandens kaita baseinuose – kartą per valandą. Deguonies kiekis žuvidėse ir baseinuose – ne didesnis kaip 7 mg/l. Reproduktoriai šeriami specialių receptūrų pašarais (pavyzdžiui, *Aller Sturgeon Rep.*), kuriuose baltymų daugiau kaip 45-50 %, riebalų – 6-12 %. Pašarų vitaminizavimas atitinka priimtas pašarų žuvų reproduktoriams normas.

Šėrimas, esant 6-8 °C temperatūrai, vykdomas 5 kartus per savaitę, vieną kartą per dieną. Paros pašarų dozė – 0,1-0,2 % žuvų svorio. Vandens temperatūrai esant 9-11 °C, šeriama kasdien, vienu kartu. Paros pašarų dozė – 0,2-0,3 %. Esant 12-14 °C temperatūrai, paros dozė yra 0,3-0,4 %.

Subrendimo pabaigoje karpų reproduktorius po bonitavimo perkelia į inkubacinio cecho baseinus. Perkėlimas į baseinus gali būti individualus, kai patelės arba patinus patalpina į nedideles žuvides, kurias pastato baseinuose su tekančiu vandeniu. Nedidelių žuvidžių parametrai yra tokie: ilgis – 1 m, plotis – 0,4 m ir aukštis – 0,4 m. Sienelės, dugnas ir dangtis padaryti iš tinklo, kurių akučių dydis – 9-14 mm. Jis aptraukia karkasą iš metalinės vielos. Panašios brandos patelės kartu laikomos atskirame baseine. Patinams pakanka vieno baseino, iš kurio paskui bus galima atrinkti pakankamai pasirengusius apsėklinti ikrus.

Reproduktorių veisimo tankis baseinuose, kuriuose vandens kaita yra 1 kartas per 30-60 minučių, yra iki 5 vnt./m². Vandens lygis baseinuose – iki 0,6 m. Po reproduktorių įkėlimo, vandens temperatūra palaiapsniui, po 1-2 °C per parą pakeliama iki 20 °C, o tada atliekamas hipofizės įpurškimas. Žuvų šėrimas, jas laikant inkubacinio cecho baseinuose, nevykdomas.

3.1.10. poskyris. Eršketai panaudotų ŠE ir AE vandenų ūkiuose

Tvenkinių, žuvidžių, baseinų ūkiuose esant natūraliam vandens temperatūros režimui, žiemą vandens temperatūra nukrenta iki 0 °C artimų reikšmių, o paskui, pavasarį palaipsniui kyla iki nerštui palankių rodiklių. Daugumos erškėtinių žuvų (išimtis – žvaigždėtieji eršketai) žemiausia neršto temperatūros riba artima 10 °C, aukščiausia –16-18 °C (žvaigždėtiesiems eršketais 13 °C – žemiausia ir 21-23 °C – aukščiausia).

Ūkiuose, kuriuose naudojami panaudoti šilti vandenys, išskiriamas periodas, kai temperatūra žemesnė nei 10 °C (6-9 °C). Periodas tęsiasi ne mažiau kaip 2 mėnesius. Reproduktorių, kurių kiaušialąsčių poliarizacijos koeficientas mažesnis kaip 0,07, brandos reikia tikėtis, kai temperatūra pakils iki 10 °C.

Todėl, pradėjus nuolat kilti vandens temperatūrai (8-9 °C), vykdomas patelių ir patinų bonitiravimas. Patelėms atliekama biopsija ir nustatomas kiaušialąsčių poliarizacijos koeficiento dydis. Formuojamos keturios patelių grupės:

- 1-oji, kurios poliarizacijos koeficientas mažesnis kaip 0,07;
- 2-oji, kurios koeficientas mažesnis kaip 0,10, bet didesnis už 0,07;
- 3-oji, kurios koeficientas mažesnis kaip 0,14, bet didesnis už 0,11;
- 4-oji, kurios koeficientas 0,15 – 0,18;

Kiekvienos grupės patelės laikomos atskirai žuvidėse arba baseinuose.

Tais atvejais, kai vandens temperatūra žiemą ir prieš nerštą nenukrenta žemiau nei 12-14 °C, būtina tiksliai nustatyti, kada vandens temperatūros dinamikoje pastebėtos didėjimo tendencijos. Būtina iškart atlikti biopsiją ir pateles, pagal pasirengimo nerštui laipsnį, suskirstyti į keturias (arba mažiau) grupes ir pradėti subrendusių lytinių produktų gavybą. Gali būti, kad, pagal pateiktą temperatūros režimą, visų erškėtų patelių brandos galima laukti, kai vandens temperatūra – nuo 14 °C iki 20 °C.

Didžiųjų erškėtų (rusiškieji ir sibiriniai eršketai, besteriai) veisimo tankis žuvidėse ir baseinuose – nuo 1 vnt./m² iki 3 vnt./m². Žuvidžių gylis – iki 3 m, baseinų – iki 1 m. Vandens tėkmės greitis žuvidžių išsidėstymo plote – iki 1 m/sek. Žuvidžių akučių dydis – 10-16 mm. Vandens kaita baseinuose – 1 kartas per valandą. Deguonies kiekis žuvidėse ir baseinuose daugiau nei 7 mg/l.

Vandens temperatūrai esant 6-8 °C, šeriama kasdien po vieną kartą, paros dozė – 0,2 %. Vandens temperatūrai esant 9-14 °C, paros dozė – 0,3 % žuvų svorio.

3.1.11. poskyris. Kanaliniai šamai panaudotų ŠE ir AE vandenu ūkiuose

Ankščiau rašyta, kad kanalinis šamas ypač labilus vandens temperatūrai. Todėl jis nesunkiai prisitaiko prie bet kokio buvimo žuvidėse arba baseinuose žemiausioje (6-8 °C) vandens temperatūroje. Pasiruošimas nerštui vyksta chronologiškai, kai vandens temperatūra pakyla daugiau nei 14 °C. Šis periodas baigiasi, kai vandens temperatūra pakyla iki 25-27 °C.

Reproduktorių veisimo tankis (patelės ir patinai laikomi atskirai) žuvidėse ir baseinuose žiemą ir prieš nerštą yra, priklausomai nuo žuvų svorio, nuo 10 vnt./m² (vidutinis žuvų svoris 5-7 kg) iki 30 vnt./m² (vidutinis žuvų svoris 1-1,5 kg). Vandens temperatūrai esant 6-10 °C, reproduktoriai šeriami ne dažniau kaip 5 kartus per savaitę. Vienkartinė paros dozė yra 0,15-0,2 %. Vandens temperatūrai esant 11-14 °C, ji padidinama iki 0,3 %. Pagal vienkartinį šerimą kasdien, vandens temperatūrai esant 15-19 °C, numatomas 0,4-0,5 % paros pašarų dozės dydis. Vandens temperatūrai esant 20-21 °C, jos dydis yra 0,6-0,8 %, esant 22-24 °C – apie 1 %. Bonitiravimas vykdomas vandens temperatūrai esant 20-22 °C. Patinai, skirtingai nei patelės, turi ištempto lytinio spenelio pavidalo genitalinę porą. Todėl kanalinio šamo reproduktorius lengva atskirti pagal lytį. Formuojamos dvi patelių grupės:

1-oji – patelės su apvalesniu ir minkštesniu pilveliu;

2-oji – su mažiau išreikštais požymiais.

Formuoti neršto lizdus (1 patinas ir 1 patelė – 1 neršto lizdas) pradeda esant 23-24 °C temperatūrai.

3.1.12. poskyris. Klarijiniai šamai panaudotų ŠE ir AE vandenu ūkiuose

Net jeigu klarijiniam šamams vandens temperatūros kritinė riba yra 12-14 °C, daugintis jie gali kai vandens temperatūrai esant nuo 18 °C iki 32 °C.

Jeigu žiemą vandens temperatūra nuolat fiksuojama žemesnė nei 12 °C, tai reproduktoriai laikomi patalpose, baseinuose su pašildytu vandeniu. Jeigu žiemą vandens temperatūra nuolat fiksuojama didesnė nei 12 °C, tai reproduktorius galima laikyti baseinų žuvidėse, kur veisimo tankis – 30-50 vnt./m². Toks pat veisimo tankis išlieka ir prieš nerštą, kai vandens temperatūra palaipsniui kyla iki 23-25 °C. Klarijinių šamų reproduktoriai šeriami, kai vandens temperatūra pakyla iki 18 °C. Paros pašarų dozė, kurioje daugiau nei 45 % baltymų, 8-12 % riebalų, yra: esant 18 °C – 0,25 %, 20 °C – 0,3 %, 22 °C – 0,4 %, 24 °C – 0,5 %, 26 °C – 0,6 % žuvų svorio.

3.1.13. poskyris. Tilapijos panaudotų ŠE ir AE vandenų ūkiuose

Tilapijų reakcija į vandens temperatūrą panaši į klarijinių šamų. Todėl anksčiau aprašytus teiginius galima taikyti ir tilapijoms. Tilapijų pasiruošimas nerštui, turint omenyje, kad neršto optimali vandens temperatūra yra 28-30 °C, vyksta vandens temperatūrai pakilus nuo 12-14 °C iki 25-26 °C, kada pradedami formuoti neršto lizdai (1 patinas ir 5-7 patelės – 1 neršto lizdas).

Laikotarpyje prieš nerštą reproduktoriai pagal lytį laikomi atskirai, veisimo tankis – ne didesnis kaip 35-40 kg/m². Žuvidžių gylis iki 2-3 m, baseinų – 0,8-1 m. Žuvidžių akučių dydis – 8-14 mm, vandens tėkmė ne didesnė kaip 0,5 m/sek. Vandens kaita žuvidėse – 1 kartą per valandą. Šerama du kartus, kai vandens temperatūra didesnė nei 16 °C. Paros pašarų dozė, kai vandens temperatūra 16 °C – 2 % žuvų svorio, 18 °C – 2,4 %, 20 °C – 2,7 %, 22 °C – 3 %, 24 °C – 3,4 %, 26 °C – 3,9 %, 28 °C – 4,5 %. Geresni vaisingumo ir lervų susiformavimo rezultatai pasiekiami, kai prie granuliuotų pašarų į racioną įvedami chironomidos arba tubifeksas (iki 20 %) ir vandens augalai (elodėja, kopūstai).

3.1.14. poskyris. Karpiai URS

Iš sazano gautas, genetiškai apibrėžtas sugebėjimas neršti porcijomis, visiškai pasireiškia karpius laikant URS. Karpių reproduktorių subrendimo URS principinė schema per kalendorinius metus atrodo taip:

- 1-asis nerštas – po 60 parų;
- 2-asis nerštas – po 120 parų;
- 3-asis nerštas – po 60 parų;
- 4-asis nerštas – po 120 parų (3.1.14.1. lentelė).

3.1.14.1. lentelė. Karpių reproduktorių eksploatacijos URS normatyvai (sudėtinė schema)

Žuvivaisos proceso etapai	Etapų trukmė, paros		Vandens temperatūra, °C
	Intervalai		
	60	120	
Įsiganymas tarp nerštų	35	95	24-25
Adaptacija	5	5	25-10
Palaikymas (dirbtinis žiemojimas)	10	10	8-10
Adaptacija	4	4	8-12
Adaptacija	2	2	12-14
Adaptacija	2	2	14-18
Hipifozės įpurškimas, lytinių produktų gavimas	1-2	1-2	20-22

Skirtumas tarp intervalų yra dėl to, kad 1-ojo neršto metu 2/3 ikrelių kiekio yra V brandos stadijos ir 1/3 – III brandos stadijos. Po 60 parų 1/3 – V brandos stadijos ir 2/3 – III brandos stadijos atitinkamai. Po 120 parų 2/3 – V stadijos ir 1/3 – III stadijos, po 60 parų 1/3 – V stadijos ir 2/3 – III brandos stadijos atitinkamai. Tuo metinis reproduktorių eksploatavimo ciklas ir baigiasi. Iš lentelės duomenų matyti, kad laikotarpyje prieš nerštą yra adaptuojamasi (palaipsniui mažinama vandens temperatūra) prie „dirbtinio žiemojimo“. Toliau eina reproduktorių laikymas esant žemai vandens temperatūrai (8-10 °C). Pasiruošimas nerštui baigiamas palaipsniui didinant vandens temperatūrą iki 20 °C. Karpių reproduktorių, laikomų atskirai pagal lytį, veisimo tankis prieš nerštą neturi viršyti 30-40 kg/m². Vandens lygis baseinuose – iki 1 m, vandens kaita – 1 kartą per valandą. Deguonies kiekis vandens ištekėjimo iš baseino vietoje – ne mažesnis kaip 6-7 mg/l. Prieš nerštą nešeriama. Reproduktorių bonitiravimas vykdomas vandens temperatūrai pakilus iki 14-15 °C. Biopsija atliekama, kai vandens temperatūra – 15-17 °C, tada suformuojamos dvi patelių grupės:

1-oji – su dideliu, minkštu pilveliu;

2-oji – su mažiau išreikštais požymiais.

Iš patinų lytinių produktų paėmimui atrenkamos žuvis, turinčios labiau išvystytą „vestuvinį papuošimą“ (perlinis bėrimas ant galvos ir plaukmenų).

3.1.15. poskyris. Eršketai URS

Reproduktorių įsiganymas tarp nerštų vyksta 18-23 °C vandens temperatūroje. Įsiganyje prieš nerštą numatomas vandens temperatūros mažinimas, palaipsniui iki 1 °C. Per parą – po 4-6 °C (įmanoma iki 8-10 °C). Toliau eina „dirbtinio žiemojimo“ periodas. Jeigu jis vyksta vandens temperatūrai esant 4-6 °C, tai vandens temperatūros pakilimui iki nerštui palankios temperatūros (10-12 °C), pakanka 30-45 parų. Esant 8-10 °C – 60-75 parų. Reproduktorių bonitavimas ir biopsija atliekami vandens temperatūrai esant 8-10 °C. Atliekant biopsiją, formuojamos patelių grupės:

1-oji – kiaušialąsčių poliarizacijos koeficientas mažesnis kaip 0,07;

2-oji – poliarizacijos koeficientas 0,08–0,1;

3-oji – poliarizacijos koeficientas 0,11–0,14;

4-oji – poliarizacijos koeficientas 0,15–0,18;

Pateles su didesniu poliarizacijos koeficiento dydžiu (iki 0,24) nerštui palankioje temperatūroje (14-18 °C) reikia laikyti kol subręs, iki 2 mėnesių.

Patelės, kurių poliarizacijos koeficientas didesnis nei 0,24, perkeliamos į išiganyką tarp nerštų. Jos subręš po eilinio išiganymo tarp nerštų. Erškėtų veisimo tankis baseinuose iki 30-40 kg/m².

Paros pašaro, kuriame yra daugiau nei 50 % baltymų, 8-14 % riebalų, dozė yra:

– vandens temperatūrai esant 4-6 °C – 0,2 % kūno svorio (šeriama 5 kartus per savaitę, vieną kartą per dieną);

– vandens temperatūrai esant 7-10 °C – 0,2-03 % kūno svorio (šeriama 5 kartus per savaitę, vieną kartą per dieną);

– vandens temperatūrai esant 11-14 °C – 0,3 % kūno svorio (šeriama kasdien, vieną kartą per dieną).

3.1.16. poskyris. Kanaliniai šamai URS

Laikotarpyje tarp nerštų pakanka surinkti 4000-4500 dienų laipsnių, kad reproduktoriams subręstų lytiniai produktai, o URS per kalendorinius metus šilumos balansas gali būti 8000-9000 dienų laipsnių (22 °C – vidutinė paros temperatūra x 365 parų = 8000 dienų laipsnių). Tai suformuoja galimybę gauti kanalinių šamų palikuonių 2 kartus per metus. Pirmą kartą to pasiekė Kaliningrado žuvų pramonės ir ūkio technikos instituto mokslininkai praėjusio šimtmečio 80-ųjų metų pabaigoje – 90-ųjų metų pradžioje (3.1.16.1. lentelė).

3.1.16.1. lentelė. Kanalinių šamų reproduktorių paruošimo nerštui schema

Žuvivaisos proceso etapai	Etapo trukmė, paros	Vandens temperatūra, °C
Išiganymas tarp nerštų	80 (170*)	25-27
Adaptacija	8	27-18
Palaikymas (dirbtinis žiemojimas)	40	18
Adaptacija	5	18-25
Palaikymas prieš nerštą	40 (90*)	25-27
Hipofozės įpurškimas, lytinių produktų gavimas	2	25-27

* – skirtingiems reproduktoriams pakartotinė branda būna po 6-9 mėnesių.

Nežiūrint į lentelėje vartotą terminologiją, į pasiruošimo nerštui laikotarpį reikia įtraukti visus žuvivaisos proceso etapus, išskyrus išiganymo tarp nerštų etapą.

Reproduktorių veisimo tankis baseinuose turi neviršyti 30-40 kg/m². Patinai ir patelės laikomi atskirai. Vandens lygis baseinuose – iki 1 m. Vandens kaita – 1 kartas per valandą.

Deguoies kiekis vandens ištekėjimo iš baseino vietoje – ne mažesnis kaip 7 mg/l. Paros pašaro, kuriame yra daugiau nei 45 % baltymų, 8-12 % riebalų, dozė yra:

- vandens temperatūrai esant 18 °C – 0,5 % kūno svorio;
- vandens temperatūrai esant 20 °C – 1 % kūno svorio;
- vandens temperatūrai esant t 22 °C – 1,5 % kūno svorio;
- vandens temperatūrai esant 24 °C – 2,2 % kūno svorio;
- vandens temperatūrai esant 26 °C – 3 % kūno svorio;

Neršto lizdų formavimas (1 patinas ir 1 patelė – 1 neršto lizdas) pradedamas pasiruošimo nerštui pabaigoje, kai vandens temperatūra pakyla iki 25 °C.

3.1.17. poskyris. Klarijiniai šamai URS

Klarijinių šamų reproduktorių įsiganyką tarp nerštų tikslinga vykdyti vandens temperatūrai esant 24-25 °C. Laikotarpis tarp nerštų trunka ne mažiau kaip 2 mėnesius. Pasiruošimas nerštui vyksta keliant vandens temperatūrą po 1°C per parą. Pasiekus 27-28 °C temperatūrą, reproduktoriai palaikomi 2-3 paras, po to patelėms ir patinams atliekamos injekcijos.

Reproduktorių veisimo tankis baseinuose ruošiantis nerštui – 5-10 vnt./m². Vandens lygis baseinuose – 0,8-1 m. Vandens kaita – 1 kartas per valandą. Reproduktoriai, ruošiantis nerštui, nešeriami.

3.1.18. poskyris. Tilapijos URS

Įsiganyką tarp nerštų metu vandens temperatūra sumažinama iki 25-26 °C, tai 3-4 °C mažiau nei neršimo temperatūra. Veisimo tankis baseinuose – iki 35 kg/m². Vandens lygis baseinuose 0,8-1 m. Vandens kaita – 1 kartas per valandą. Deguoies kiekis vandens ištekėjimo iš baseino vietoje ne mažesnis kaip 5 mg/l.

Vidutinė paros pašarų dozė – 3 % žuvų kūno svorio. Paros dozėje 10–15 % pašaro turi būti augaliniai priedai – kopūstai, morkinė plūdena ir kt.

Įsiganykas tarp nerštų tilapijoms gali tęstis nuo 25 iki 40 parų. Pasiruošimas nerštui, kai vandens temperatūra keliama po 1 °C per parą, vyksta 3-5 paras. Įsiganyką ir pasiruošimo nerštui metu patinai ir patelės laikomi atskirai. Neršto lizdų formavimas pradedamas vandens temperatūrai esant 27-28 °C.

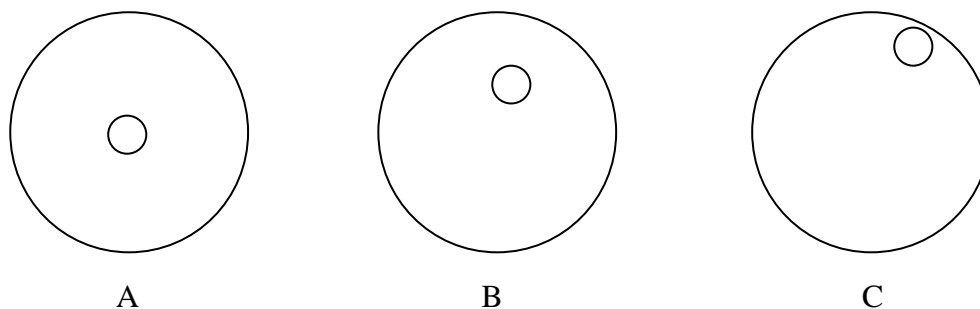
3.2. poskyris. Reproduktorių veisimo produktų brandos lygio įvertinimas

Paskutiniųjų dešimtmečių tėkmėje, dirbant su eršketų reproduktoriais, tam tikrą reikšmę turi ultragarsinio matavimo aparatų panaudojimas lyties ir kiaušialąsčių subrendimui nustatyti. Tačiau, norint nustatyti kiaušialąsčių subrendimo laipsnį ultragarsinio matavimo aparatu, reikia labai gero specialaus pasirengimo.

Tradiciškai, pagrindinių akvakultūros organizmų lytinių produktų brandos lygiui įvertinti taikomas biopsijos metodas. Pirmiausiai, jis taikomas pirmą kartą (kartais antrą, jei reproduktoriai nebuvo žymėti) subrendusių reproduktorių lyčiai patikslinti. Antrą kartą – kiaušialąsčių subrendimo lygiui nustatyti.

Karpiams, kartais ešeriams ir lašišoms, iš pilvelio ertmės gautą ikrą reikia įdėti į ledinį 0,5 % acto rūgšties tirpalą. Dėl to ikro apvalkalas tampa permatomas ir mikroskopu galima pamatyti branduolio padėtį kiaušialąstėje. Tačiau šis tirpalas neskaidrina bufalų ikrelių apvalkalų. Todėl šių žuvų rūšių ikrus, taip pat eršketų ikrus, reikia dėti į *Sera* tirpalą, kuris sudarytas iš 60 % etilo spirito, 30-40 % formalino ir 10 % ledinės acto rūgšties. Per parą vidinis ikrelių turinys sukietėja. Po to, jie peiliuku perpjaunami nuo animalinio link vegetacinio ašigalių. Kiekviena ikrelio puselė apžiūrima mikroskopu, kuriame yra mikrometras. Vykdamatavimus, eršketams, kaip buvo aprašyta anksčiau, nustatomas kiaušialąsčių poliarizacijos koeficiento dydis. Karpinėms (bufalo) ir kitoms žuvims nustatoma branduolio padėtis.

Pagal tris įmanomas branduolio padėtis, daroma išvada dėl hipofizės įpurškimo schemos pasirinkimo (3.2.1. pav.)



- (A) Branduolys centre reiškia žemą kiaušialąsčių subrendimo laipsnį;
 (B) Branduolys, migruojantis nuo centro link krašto, reiškia vidutinį kiaušialąsčių subrendimo laipsnį;
 (C) Branduolys kiaušialąstės pakraštyje reiškia aukštą kiaušialąsčių subrendimo laipsnį.

3.2.1. pav. Branduolio padėtis kiaušialąstėse

Šaltinis: Khrustalyov E. Prekinės žuvininkystės praktikumas (2005).

Biopsija – tai metodas, kurio metu pašalinis objektas (zondas) įvedamas į pilvo ertmę ir, pradūrus kiaušidę bei pasukus zondą 360°, paimama dalis kiaušialąsčių (ikrelių). Išėmus zondą, pradurtą pilvelio sienelę reikia užtepti briliantine žaluma.

Karpiams, sykams, lašišoms ir ešeriams galima naudoti kateterį, kuris įvedamas į genitalinę patelės porą ir „išpjaunamas“ tam tikras ikrelių kiekis. Gauti ikreliai naudojami branduolio padėčiai nustatyti. Po to apskaičiuojama hipofizės įpurškimų schema ir nustatomas tikėtinas ikrų ovuliacijos (ištekantys, numelžiami ikrai) terminas. Patinai subręsta ankščiau nei patelės ir biopsiją jiems atlikti netikslinga.

Išoriniai požymiai, kuriais remiantis galima netiesiogiai nustatyti kiaušialąsčių subrendimo laipsnį, gali būti:

- pilvelio nukarimas ir jo turinio sutekėjimas į priekinę dalį, pakėlus žuvį už uodegos;
- pilvelio minkštumas, jaučiamas apčiuopiant.

Aukštą patinų subrendimo lygį parodo ryškesnė kūno spalva, kai kurių rūšių žuvų „vestuvinis papuošalas“ ant galvos ir plaukmenų, žandikaulių formos pasikeitimas (lašišų) ir kt.

Aukštą patelės pasirengimo nerštui lygį patvirtina genitalinės poros paraudimas ir pabrinkimas. Matomas jos išsikišimas apčiuopiant pilvelį.

3.3. poskyris. Reproduktorių brandos stimuliavimas abiotiniais veiksniais ir hormonų injekcijomis

Pagrindiniai abiotiniai veiksniai, stimuliuojantys žuvų subrendimą prieš nerštą, yra vandens temperatūra, fotoperiodo ilgis, apšvietimo intensyvumas. Pavasarį neršiančių žuvų subrendimas vyksta palaiptai, iki nerštui palankių reikšmių, didėjant vandens temperatūrai, ilgėjant fotoperiodui (šviesiajam paros metui) ir didėjant apšvietimo intensyvumui (saulės aktyvumui). Rudenį neršiančių žuvų subrendimas vyksta mažėjant vandens temperatūrai, trumpėjant fotoperiodui ir apšvietimo intensyvumui. Atitinkamai, hormonų sistema veikia specifiskai, bet kryptingai. Lytiniai hormonai lemia lytinių ląstelių subrendimą iki ikrelių ovuliacijos ir patinų spermacijos. Be to, hormonai ryšiai skatina kiaušintakių ir sėklatakių sienelių elastingumą. Pasekmė – laisvas lytinių produktų praeinamumas. Bandymai atkartoti gamtos sąlygas, prailginant arba sutrumpinant fotoperiodo ilgį URS, parodė, kad tai netikslinga atkurti.

Praktika parodė, kad pakanka sinchroniško fotoperiodo (12 valandų šviesu, 12 valandų tamsu) bei valdomos vandens temperatūros ir hormonų injekcijų, norint pasiekti visišką lytinių produktų subrendimą. Papildomi veiksniai, kurie skatina lytinių produktų subrendimą prieš nerštą, yra tėkmė, guolio savybės (neršto substratas), vandens lygis ir kiti.

Stimuliacija hormonais efektyvi, kai žuvų neurohormoninė sistema paruošia lytinius produktus (4-oji brandos stadija) į organizmą įvedamų papildomo kiekio lytiniams hormonams priimti. Organizme jie per kraują patenka į kiaušidžių ir sėklidžių lytines liaukas, kurios, savo ruožtu, išskiria specifinius lytinius hormonus, sukeliančius ovuliaciją ir spermaciją.

Yra žuvų, kurioms nereikia daryti hormonų injekcijų. Joms, brandai pasiekti, pakanka vandens temperatūros poveikio (lašišoms, sykams, vėgėlėms, tilapijoms ir kt.). Tačiau daugumai stimuliacija hormonais yra pagrindinis abiotinių veiksnių veikimo papildas, skatinantis galutinį lytinių produktų subrendimą.

Ankščiau parodyta skirtinga branduolio padėtis kiaušialąstėje, pavyzdžiui, karpio, lemia atitinkamų injekcijų vykdymo schemų apskaičiavimo būtinybę.

Pavyzdžiui, branduoliui esant periferijoje, naudojama tokia universalios hipofizės injekcijų atlikimo schema karpinių žuvų rūšims (karpiui, sazanams, karšiams):

– 0,5 mg/kg patelės svorio (pradinė injekcija), po 12 valandų – 4 mg/kg (pagrindinė injekcija). Patinams, kai patelėms daroma pagrindinė injekcija, atliekama viena injekcija. Tai pusė dozės – 2 mg/kg patino svorio.

Jei branduolys tik migruoja į periferiją, galima kita schema:

– 0,8 mg/kg kūno svorio (pradinė), po 12 valandų – 2,4 mg/kg (1-oji dozė), po 24 valandų – 4,8 mg/kg (pagrindinė). Šioje schemoje pradinė dozė yra 8-10 % bendrojo hipofizės kiekio, 1-oji – 30 % , pagrindinė – apie 60 %.

Kai branduolys yra centre, galima tokia schema:

– 1,2 mg/kg (pradinė), po 12 valandų – 2,4 mg/kg (1-oji dozė), po 24 valandų – 3,6 mg/kg (2-oji dozė), dar po 24 valandų – 4,8 mg/kg (pagrindinė). Šioje schemoje pradinė dozė – 10 %, 1-oji dozė – 20 %, 2-oji – 30 % ir pagrindinė – 40 %. Antrojoje ir trečiojoje schemose patinams injekcijos atliekamos taip pat kaip ir pirmojoje schemoje ir panaudojama pusė pagrindinės patelių dozės.

Jei po pagrindinės dozės subrendimas atitinkamai terminais nesibaigė ikrų ovuliacija, tai naudojamos papildomos injekcijos, bet ne daugiau kaip dvi. Pirmoji papildoma atliekama po 24 valandų po pagrindinės, Ji 0,5 mg/kg didesnė negu pagrindinė. Jei po pirmosios papildomos dozės rezultatų nėra, tai atliekama antroji papildoma, padidinta 0,5 mg/kg nuo pirmosios papildomos. Jei ir po to neįvyksta ovuliacija, patelės išbrokuojamos.

Karpių ikrų ir spermos subrendimo laikas po pagrindinės dozės priklauso nuo vandens temperatūros:

- esant 17-18 °C – po 24-27 valandų;
- esant 19-20 °C – po 21-24 valandų;
- esant 21-22 °C – po 18-21 valandų.

Atliekant injekcijas klarijinio šamo reproduktoriams, atliekama viena karpinės hipofizės injekcija:

– 4,5 mg/kg patelės svorio ir 2,5 mg/kg patino svorio.

Subrendimas, esant 18 °C temperatūrai, įvyksta per 21 valandą, esant 23 °C – per 13 valandų, esant 25 °C – per 11 valandų, esant 27 °C – per 9 valandas, esant 29 °C – per 7,5 valandas.

Labai efektyvus yra dirbtinis lytinis hormonas ovopelis. Patinams ir patelėms, naudojant 25 mg/kg kūno svorio, ovuliacija vyksta pagal ankščiau pateiktus terminus. Kanolinių šamų patinų ir patelių injekcijoms naudojama karpinė hipofizė. Dozė vienoda abiem lytims:

– pradinė – 3 mg/kg, po 24 valandų – 10 mg/kg. Dėl subrendimo tikrinama kas 4 valandas po pagrindinės dozės. Jei per 12 valandų neįvyko ovuliacija arba nepastebėta spermacija, tada atliekama papildoma injekcija – 10 mg/kg svorio. Papildomai galimos tik dvi dozės.

Europinių šamų patelėms ir patinams naudojama karpinė hipofizė ir tik vieną kartą. Vandens temperatūrai esant 20-23 °C, patelėms suleidžiama 4-4,5 mg/kg hipofizės, patinams – 3-4 mg vienai žuviai. Vandens temperatūrai esant 23-24 °C, 3,5-4 mg/kg ir 3-4 mg vienai žuviai atitinkamai.

Pradinių injekcijų dozės eršketams pateiktos 3.3.1. lentelėje.

3.3.1 lentelė. Hipofizės preparatų pradinių injekcijų dozės

Kiaušialaščių poliarizacijos koeficientas	0,04	0,04	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10	0,11	0,12	0,13
Pradinė injekcija, dozės dalis %	10	13	15	18	20	23	25	25	28	30

Hipofizės injekcijų dozės apskaičiuojamos, remiantis vandens temperatūros rodikliais (3.3.2 lentelė).

3.3.2 lentelė. Bendrosios hipofizės injekcijų dozės

Temperatūra, °C	Eršketinė hipofizė	Karpinė hipofizė	Laiko intervalai tarp injekcijų, val.
Rusiškieji, sibiriniai eršketai			
10-12	2,5	4,0	18
12-14	2,0	3,0	15
14-18	1,5	2,5	12
Didesnė nei 18	1,0	1,5	9
Didieji eršketai, besteriai			
9-12	2,5	4,0	16
12-15	2,0	3,0	12
15-16	1,5	2,5	12
Didesnė nei 16	1,0	1,5	10
Sterlės			
10-12	4,0	6,0	14
12-14	3,5	5,0	12
14-16	3,0	4,5	10
Didesnė nei 16	2,5	3,5	8

Eršketais, paprastai, pakanka pradinės ir pagrindinės injekcijų.

Eršketų kiaušialąsčių subrendimo laikas po pagrindinės injekcijos pateikiamas 3.3.3 lentelėje.

3.3.3 lentelė. Eršketų patelių subrendimo laikas, val.

Temperatūra, °C	Rusiškieji eršketai		Sibiriniai eršketai		Didieji eršketai		Sterlės		Besteriai	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
9	–	–	48	73	50	90	40	68	46	80
10	48	73	39	60	42	78	35	60	37	71
11	39	60	34	51	35	67	30	52	33	66
12	34	51	32	45	30	56	25	45	28	52
13	30	45	27	45	27	50	22	40	26	46
14	27	40	24	40	24	44	20	36	23	41
15	24	36	22	36	21	40	18	33	20	37
16	22	33	20	33	19	35	16	28	17	32
17	21	31	18	28	17	32	14	26	16	30
18	19	28	16	26	16	30	13	24	16	28
19	17	27	15	24	14	30	12	22	15	26
20	16	26	14	22	–	–	11	21	–	–
21	16	25	13	21	–	–	–	–	–	–
22	15	24	–	–	–	–	–	–	–	–
23	15	24	–	–	–	–	–	–	–	–
24	15	23	–	–	–	–	–	–	–	–

1 – pirmųjų patelių subrendimo laikas;

2 – paskutiniųjų patelių subrendimo laikas.

Kai naudojamas dirbtinis lytinių hormonų preparatas *Surfagon*, dozės yra tokios (3.3.4. lentelė):

3.3.4 lentelė. Surfagono dozės, kai injekcijos atliekamos erškėtinems žuvisms.

Temperatūra, °C	Pertraukos tarp injekcijų, val.	Pradinė dozė, mkg/kg	Pagrindinė dozė, kai poliarizacijos koeficientas mažesnis nei 0,1, mkg/kg	Pagrindinė dozė, kai poliarizacijos koeficientas – 0,1-0,13, mkg/kg
Rusiškas eršketas				
12-16	12	0,5	0,5	1,0
Didesnė nei 16	8	0,5	0,5	0,5
Sterlės				
13-15	12	5,0	25,0	40,0
15-18	8	5,0	20,0	30,0
Didieji eršketai				
12-15	12	0,3	1,0	1,0
15-18	9	0,3	1,0	1,0
Sibiriniai eršketai, besteriai				
12-14	12	0,5	1,5	2,0
14-17	10	0,5	1,0	1,5

1 ml surfagono yra 5 mkg grynosios medžiagos.

Starkių reproduktoriams rekomenduojamos chorioninės gonadotropinės injekcijos. Dozės: pradinė – 200 000 v.v./kg svorio, po 12 valandų – 500 000-700 000 v.v./ kg svorio. Vandens temperatūrai esant 11-12 °C, subręsta per 1-3 paras.

ES šalyse plačiai naudojami dirbtiniai atpalaiduojantys hormonai. Jų dozės matuojamos mkg/kg reproduktorių svorio. Kiekvienai žuvų rūšiai preparato dozės nustatomos specialiai.

Hipofizės preparatų paruošimo metodika tokia: acetonu paveikta sausa hipofizė, prieš tai pasveriami pagal dozavimo schemą, dedama į grūstuvą ir atidžiai sutrinama. Po to į grūstuvą įpilama fiziologinio skysčio (6,5-9 g chemiškai švarios valgomosios druskos į 1 l destiliuoto vandens) ir kruopščiai išmaišoma iki vienalytės masės. Po to suspensija sutraukiama į švirkštą. Vienam reproduktoriui į vieną dūrio vietą suleidžiama ne daugiau kaip 1-2 ml suspensijos.

Dūrio vieta – nugaros raumuo po nugariniu plaukmeniu (atstumo tarp galvos ir uodegos vidurys). Vertikaliai – dūrio taškas turi būti 2-3 cm žemiau nei viršutinio nugaros kontūro.

Jei, pavyzdžiui, leidžiama pagrindinė surfagono dozė, tai bendroji preparato apimtis gali būti 5-8 ml/kg žuvų svorio. 2 kg patelei – 10-16 ml. Todėl, iš vienos nugaros raumens pusės į kelis taškus suleidžiama 5-8 ml, iš kitos pusės – tiek pat. Erškėtų patinams optimali surfagono dozė yra 1 mkg/kg svorio.

3.4. poskyris. Subrendusių veisimo produktų gavimas iš patinų ir patelių, jų kokybės įvertinimas

Ši tema priskiriama industriniams lytinių produktų gavimo metodams. Jie taikomi, kaip matyti iš to, kas ankščiau aprašyta, po reproduktorių subrendimo stimuliavimo hipofizės injekcijomis.

Iš daugelio žuvų rūšių patinų ir patelių lytinius produktus galima gauti taikant išsunkimo metodą. Tuo atveju rekomenduojama užmigdyti reproduktorius. Kaip anestetikas gali būti naudojamas, pavyzdžiui, chinaldinas. Tai gelsvai žalios spalvos, aliejingas, nemalonaus kvapo skystis. Tirpalas reproduktoriams užmigdyti ruošiamas taip: 2 ml chinaldino sumaišoma su 20 ml spirito arba acetono, po to supila į 40 l vandens ir kruopščiai išmaišo. Po to į tirpalą patalpina vieną arba kelis reproduktorius (jeigu su jais dirba keletas darbuotojų). Jei reproduktoriai sveria daugiau nei 5 kg, tai į tirpalą rekomenduojama kišti žuvies galvą (priekinę žuvies dalį), o uodegą fiksuoti marlės raiščiu.

Žuvis užminga per 1-3 min. Po to žuvis išimama iš tirpalo ir kruopščiai nuplaunama švariu vandeniu. Tada marle sausai nušluostomas pilvelio, analinio ir uodegos plaukmenų dalys, kad vandens lašai nepatektų į išsunkiamus ikrus ir spermą. Po lytinių produktų paėmimo, žuvis patalpinamos į baseiną su tekančiu vandeniu, kuriuose žuvų judrumas atsistato per 3-5 minutes. Darbas su anestetike užmigdyta žuvimi trunka 10-15 minučių.

Tačiau labiau paplitęs reproduktorių užmigdymo propiscino (gvazdikėlių aliejus) tirpale metodas. Jei chinaldinas skausmingai veikia žuvis užmigdymo metu, tai propiscinas neturi šios neigiamos savybės. Eršketinėms ir karpinėms žuvims propiscino koncentracija yra 0,07 ml 1 litrui vandens, lašišinėms ir šaminėms – 0,04 ml 1 litrui vandens. Jeigu vandens kiekis, kaip prieš tai pateiktame pavyzdyje, 40 litrų, tai, pirmuoju atveju, reikia atskiesti 2,8 ml propiscino, antruoju – 1,6 ml. Prieš gaminant tirpalą, pamatuotas propiscino kiekis įpilamas į 1-15 l butelį, kuris vandeniu užpildytas $\frac{1}{2}$ – $\frac{2}{3}$ apimties. Sandariai uždaroma dangteliu ir 3-5 min. kratoma, kad propiscinas vandenyje visiškai ištirtų. Paskui tirpalą supila į talpos, kurioje planuojama užmigdyti žuvį, dugną ir įpilama švaraus vandens iš žuvų baseino iki reikiamo kiekio (pavyzdyje – 40 l). Ir vėl kruopščiai išmaišoma. Po to į tirpalą įdedama vienas ar keli reproduktoriai. Užmigdymas gali trukti nuo 15 iki 30 min., kartais – ilgiau. Užmigimo požymis – visiškas žiaunų dangtelių nejudrumas. Prieš pradėdant dirbti su reproduktoriais, reikia švariu vandeniu apiplauti pilvelio, analinio ir uodegos plaukmenų dalis (eršketams – taip pat nugarinę dalį ir nugaros plaukmenį). Vanduo negali patekti ant žiaunų, nes tai gali grąžinti žuvų judrumą lytinių produktų paėmimo metu. Toliau nurodytos dalys nušluostomos sausa marle. Judrumas žuvims baseinuose su tekančiu vandeniu atsistato per 3-5 minutes. Atlikus užmigdymo veiksmus, pradėdamas ikrų išsunkimas. Daugelio žuvų patinų ir patelių padėtis išsunkimo metu tokia:

žuvies uodegos kotas apvyniojamas šiek tiek sudrėkinta marle ir paimamas rana. Galvą kitos rankos alkūne darbuotojas prispaudžia sau prie šono, kad galva būtų aukščiau negu žuvies uodegos dalis. Jei patelės ikrai visiškai subrendusios, tokia padėtis sukelia dalies ikrų ištekėjimą pro lytinę angą. Toliau išsunkiami rankomis lengvai spaudžiant pilvelio sritį nuo krūtinės plaukmens link lytinės angos. Pirštais veikiama tik užpakalinė patinų pilvelio dalis. Taip yra todėl, kad subrendusi patinų sperma susikaupia galiniame sėklidės trečdalyje (ejakuliatas). Jei sperma būtų išsunkiami per vieną kartą, tai per 2-3 dienas šioje dalyje susikaupytų kitas ejakuliatas. Per vieną neršto laikotarpį iš vieno patino galima gauti iki 8-10 ejakuliatų.

Ikrai iš patelių sunkiami į emaliuotą dubenį taip, kad ikrų, išeinančių iš lytinės angos, čiurkšlė pataikytų į dubens sienelę. Atstumas nuo lytinės angos iki dubens sienelės negali būti didesnis kaip 2-4 cm, kad netraumuoti ikrelių.

Patino sperma išsunkiami į mėgintuvėlius, kurie pastatomi po lytine anga. Į mėgintuvėlį išsunktą spermą šaldytuve galima laikyti 1-3 paras. Tačiau mėgintuvėlį būtina uždaryti marlės tamponu, kad sperma neuždustų.

Priimta, kad pirmiausiai gaunama sperma ir padedama šaldytuve. Paskui išsunkiami ikrai. Kadangi karpinės ir eršketinės žuvis yra labai vaisingos, tai į vieną dubenį išsunkia vienos patelės ikrus. Šio ikrų kiekio pakanka, kad būtų galima pakrauti vieną inkubacinį aparatą. Lašišinių žuvų į vieną dubenį išsunkiami ikrai yra iš kelių patelių. Karpinių žuvų kiaušidžių skysčio kiekis ir jo klampumas, santykinai, nedidelis. Todėl kiaušidžių skysčio atskyrimas nevykdomas. Lašišinėms žuvims kiaušidžių skysčio pašalinimas nebūtinai, tačiau dažnai atliekamas. Tam išsunkti ikrai supilami į koštuvą iš marlės. Jo lankas padedamas virš dubens. Po to, kai kiaušidžių skystis nuteka, ikrai nuo marlės atsargiai perpilami į sausą dubenį. Tokios jos yra paruoštos apsėklinti.

Šaminėms žuvims ir lydekoms taikomas chirurginis sėklidžių išėmimo iš pilvo ertmės metodas. Dėl to pilvo sienelė įpjaunama iki 10 cm ir pincetu bei skalpeliu, kuriuo papjaunami pasaitai, laikantys sėklides prie kūno ertmės, jas išima ir padeda ant sausos marlės. Marle kruopščiai nuvalomas sėklidžių paviršius. Paskui jas padeda ant *Petri* lėkštelės ir atidžiai įpjaustoma skalpeliu. Sėklos skystis supilamas į sausą indą arba iškart ant ikrų. Likusi sėklidės masė sudedama į 4 sluoksnių marlės maišelį ir likęs sėklos skystis išspaudžiamas ant ikrų.

Iš eršketinių žuvų patinų sperma imama kateteriu, kurio vidinis skersmuo – 3-5 mm. Vienas kateterio galas įkišamas į lytinę angą, o iš kito galo sperma laisvai išsilieja į mėgintuvėlį. Spausti pilvo sienelių nereikia.

Eršketinių žuvų patelėms taikomi trys subrendusių ikrų paėmimo metodai.

Pirmasis – išsunkimas. Taip per vieną kartą pavyksta išsunkti ne daugiau kaip 10 % ikrų. Tai ikrai, kurie susikaupia kiaušintakiuose. Sunkimo ypatybė yra tokia, kad pirštai juda ne

nuo krūtinės plaukmens link lytinės angos, o atvirksčiai. Kartojant tokią operaciją kas valandą, per 6-8 valandas galima išsunkti iki 60-80 % ikrų. Tačiau apsėklinimui tinka ikrai, išsunkti per 2-3 valandas. Vėliau išsunkiami pernokę ikrai.

Antrasis – chirurginis ikrų išėmimo iš pilvo ertmės metodas (I. A. Burcevo metodas). Tokiu būdu šoninėje pilvelio dalyje daromas 10 cm pjūvis ir ikrai su šaukštu išimami ir sudedami į sausą emaliuotą dubenį. Po ikrų išėmimo pjūvis užsiuvamas. Jis užgyja per 2-3 savaites.

Trečiasis – kiaušintakių kelio užkirtimas (V. A. Poduškos metodas). Šiuo būdu skalpelis per lytinę angą įkišamas į kiaušintakį ir jis, kūno ertmės pusėje, įpjaunamas. Pjūvio ilgis – nuo 1 cm iki 5 cm. Taip pat galima įpjauti ir antrąjį kiaušintakį. Po to, į įpjovą įkišamas bukasis skalpelio galas ir pirštais, nuo krūtinės plaukmens link lytinės angos, spaudžiamas pilvelis. Tada ikrai pasišalina per įpjovimus ir lytinę angą. Patelė, pagal antrąjį ir trečiąjį metodus (dažnai ir pagal pirmąjį), laikoma pilveliu į viršų. Per lytinę angą išeinantys ikrai kūno paviršiumi nuteka į dubenį, kuris yra po patelės nugara. Nusunkti eršketų ikrai turi daug kiaušidžių skysčio, kuris trukdo kokybiškam apsėklinimui. Todėl, į dubenį nusunkti ikrai atsargiai supilami ant sieto ir, pirštais nubraukiant sieto apačią, kiaušidžių skystis nusunkiamas nuo ikrų masės. Kai ikreliai nudžiūsta, juos sudeda į sausą dubenį ir apsėklina.

Apsėklinimo procesas, paprastai, bendras daugumai žuvų rūšių. Pirmiausiai, žinotinas spermos kiekis, kurį reikia supilti į ikrus. Daugumai žuvų 1 kg (litrai) ikrų pakanka 3-5 ml spermos, eršketams – 5-10 ml. Minėtame kiekyje turi būti spermos, paimtos ne mažiau kaip iš 2-3 patinų, porcijos. Pavyzdžiui, ikrų kiekis – 2 litrai. Todėl reikia imti 10 ml spermos. Jei naudojami 3 patinai, tai iš kiekvieno paimama po 3,3 ml spermos. Paprastai, karpinių žuvų patinų viena spermos porcija ne didesnė kaip 1-3 ml, lašišinių – 5-10 ml (kartais iki 30 ml), eršketinių – 30-50 ml ir daugiau.

Antra – svarbu, kokioje būsenoje reikia spermą supilti į ikrus. Daugeliui žuvų – tai vandeniui nepraskiesta sperma. Eršketams – atskiesta 200 kartų. Pavyzdžiui, išsunktas 1 litras ikrų. Tam kiekiui būtina 10 ml spermos. Prieš supilant į ikrus, sperma atskiedžiama 200 kartų daugiau vandens, t. y. 2000 ml (2 litrais). Ir tik po to supilama į ikrus. Eršketų ikreliai turi daug mikropilių (kanalai, esantys ikrelių apvalkale, per kuriuos spermatozoidai patenka į ikrelį). Kad būtų išvengta polispermija (iš karto keletu spermatozoidų patekimo į ikrelį), sperma praskiedžiama vandeniui 1:200. Daugelio žuvų ikreliai turi vieną mikropilę.

Lytinių produktų kokybės įvertinimas vykdomas tiek spermai, tiek ikrams.

Spermai naudojami tokie rodikliai kaip ejakulianto apimtis ir spermatozoidų judrumo laikas. Ejakulianto apimtis – tai per vieną kartą į mėgintuvėlį išsunkiamos spermos kiekis. Koks tai gali būti kiekis, nurodyta anksčiau.

Judrumo laikas nustatomas spermos lašą padedant ant stiklelio po mikroskopu. Padidinus 200 kartų, spermatozoidai pasidaro matomi (matymo lauke daug taškelių). Paskui prie spermos lašo pridedamas vandens lašas ir sekundometru užfiksuojamas laikas, kai aktyvus spermatozoidų judėjimas pradeda rimti. Karpinių žuvų toks laikas yra 20-30 sek., lašišinėms – 30-60 sek., eršketinėms – 120-180 sek. Dar vienas vertinimo kriterijus – išorinis spermos vaizdas. Ji turi būti balta, konsistencija – grietinėlės.

Ikrelių kokybė vertinama pagal jų skersmenį. Tam imamos ne mažiau kaip trys porcijos ikrelių, kuriuos išrikiuoja ant liniuotės į vieną liniją. Pamatuojamas ikrelių linijos ilgis ir dalijamas iš jų skaičiaus joje. Pavyzdžiui, lašišinių žuvų ikrelių kiekis – 10 vnt. Virtinės ilgis – 5 cm. Padalinę, gausime vidutinį skersmenį – 5 mm. Išmatavę ne mažiau kaip tris virtines, gausime tikresnį ikrelių skersmens dydį.

Dideliems ikrams (lašišų, eršketų) taikomas ikrelių vidutinio svorio matas. Imama ne mažiau kaip 3 porcijos ikrelių. Kiekvienoje sveriamoje porcijoje suskaičiuojamas ikrelių kiekis. Dalinant porcijos svorį iš ikrelių kiekio gaunamas vidutinis svoris. Pavyzdžiui, upėtakių ikrų porcijos svoris yra 5 g. Ikrelių kiekis – 50 vnt. Padalinę sužinome, kad vidutinis ikrelio svoris – 100 mg. Žinant bendrą išsunktų ikrų apimtį ir vidutinių ikrelių svorį porcijoje, nustatomas darbinis patelių vaisingumo dydis. Pavyzdžiui, iš karpio patelės gautas 1 litras ikrų. Viename mililitre (porcijos dydis) yra 500 vnt. ikrelių. Vadinasi darbinis vaisingumas yra 500 000 vnt. ikrelių (500 vnt. x 1000 ml). Paprastai, vidutinis karpinių ir žolėdžių žuvų ikrelių skersmuo – apie 1 mm, eršketų – nuo 2-3 mm (sterlės) iki 3,5-4,5 mm (eršketai), Kamplops upėtakio – 4-4,3 mm, kitų vaivorykštinių upėtakių formų – 4,5-5,2 mm. Ikrams išbrinkus (perivitelinės erdvės pavandenijimas), jų diametras padidėja vidutiniškai 30 %. Žolėdžių žuvų – 4-5 kartus.

Karpių ir žolėdžių žuvų darbinis vaisingumas – apie 300 000 – 500 000 ikrelių (vidutinis patelės svoris – 3-5 kg), upėtakių – 2 000 – 5 000 vnt. (vidutinis patelės svoris – 1-3 kg), eršketų – 15 000 – 30 000 vnt. (sterlės patelės vidutinis svoris 0,8-2 kg) ir 100 000–300 000 vnt. (eršketų patelės vidutinis svoris 8-20 kg).

Informatyvesnis santykinis darbinio vaisingumo dydžio vertinimo rezultatas, kai išsunktų ikrų kiekis lyginamas su patelės svoriu. Pavyzdžiui, karpiams šis dydis gali būti 120 000–140 000 ikrelių vienam kilogramui patelės svorio. Upėtakiams – 1 500–2 000 vnt./kg, eršketams – 8 000–20 000 vnt./kg, kanaliniams šamams – 5 000–8 000 vnt./kg, klarijiniams šamams – 80 000–100 000 vnt./kg, tilapijoms – 500–1500 vnt./kg.

3.5. poskyris. Ikrų apvaisinimo ir valymo nuo gleivių metodika

Kaip ankščiau apibūdinta, į apsėklinti paruoštus ikrus įdedama sperma ir 40-60 sekundžių kruopščiai maišomas dubens turinys, siekiant vientiso nuspalvinimo. Taip pasiekiamas kokybiškas ikrų ir spermos sumaišymas. Po to įpilama švaraus vandens, kurio temperatūra tokia, kokiai esant buvo laikomi reproduktoriai ir bus laikomi inkubatoriuje ikrai. Vanduo turi apsemti viršutinį ikrų sluoksnį 1-2 cm. Toliau eina tiesioginis ikrų apvaisinimas. Jis taip pat vyksta lėtai maišant dubens turinį 2-3 min. Lašišas po to galima 2-3 min. palikti ramybėje. Kitoms žuvims po 2-3 min. maišymo pradedamas ikrų valymas nuo gleivių. Lašišinėms žuvims (taip pat ir sykams) nebūtina naudoti valymo nuo gleivių tirpalo. Joms pakanka ikrus 20 min plauti švariu vandeniu, kad būtų pašalintas ikrelių sulipimas. Valymas nuo gleivių vykdomas naudojant įvairius preparatus. Bendra joms yra valymo trukmė. Tai pieno (pieno ir vandens santykis 1:3), talko (10 g į 5-10 litrų vandens), hialuronidazės (10 g į 5-10 litrų vandens) tirpalas. Valymas nuo gleivių vykdomas tuose pačiuose dubenyse, kas 5 min. keičiant tirpalą šviežiu. Augalinio aliejaus suspensija naudojama tokiu būdu: 50 ml aliejaus įpilama į Veiso aparatą arba specialų aparatą ikrams valyti nuo gleivių (AVNG), kurio konstrukcija analogiška, tačiau jis yra pagamintas iš metalo arba plastiko. Vietoj vandens, į apatinį prievamzdį tiekiamas oras. Ikrai, patalpinti tuose aparatuose, yra nuolat oro judinamame vandenyje. Dėl to riebalų lašeliai palaipsniui „nulaižo“ lipnią medžiagą nuo ikrelių paviršiaus ir varškės pavidalu susikoncentruoja viršutinėje aparato dalyje. Baigus valymą ji nuimama, o vietoj oro tiekiamas vanduo. Ikrai išplaunami ir perkeliami į inkubatorių.

Tačiau, kaip valymo nuo gleivių priemonė, labiausiai paplitęs tanino tirpalas (10 g į 10 litrų vandens). Karpinių, ešerinių, šaminių žuvų ikrų apdirbimo laikas – 20-30 sek., eršketinių – 40 sek. Svarbu griežtai laikytis laiko parametru, nes per ilgą laikymą valomajame tanino tirpale sukietina apvaskalą ir sutrikdo embrionų vystymąsi bei jų išsiritimą.

Baigus ikrų apvaisinimą ir prieš patalpinimą į valomąjį tirpalą, svarbu ikrus išplauti ir išpilti nepanaudotą spermą. Tačiau tai reikia daryti greitai, nes lipnią medžiagą ikrelio apvaskalas pradeda išskirti po 2-3 min. nuo apvaisinimo. Ikrus po valymo nuo gleivių, per 5 min. reikia perplauti keletą kartų švariu vandeniu.

3.6. poskyris. Gautų ikrų kiekybinės apskaitos metodika ir apvaisintų ikrų patalpinimo į inkubatorius taisyklės

Gautų ikrų kiekybinė apskaita vykdoma prieš juos sudedant į inkubatorius. Reikia atsižvelgti į rekomendacijas, kiek ikrų telpa inkubatoriuose.

Į standartinės apimties Veiso ir Makdonaldso aparatus (7-8 litrų) dėl inkubacijos rekomenduojama sudėti iki 500 000 karpio ikrelių. Tai atitinka 1 litro ikrų kiekį. Ankščiau buvo pateiktas pavyzdys – karpų patelių darbinio vaisingumo apskaičiavimas su analogiškais rodikliais. Todėl po apvaisinimo ir valymo nuo gleivių, ikrai perpilami į matavimo indą ir nustatoma jų apimtis. Toliau imami ikrelių mėginiai ir suskaičiuojamas mėginiuose vidutiniškai esančių ikrelių kiekis. Paskui jų kiekis padauginamas iš mėginio apimties ir bendrąją ikrų apimtį viršijančio skaičiaus santykio. Pateiktame pavyzdyje, juos reikia padidinti 1000 kartų.

Todėl, į vieną Veiso aparatą sudedama 500 000 ikrelių (1 litras ikrų). Jei gauti 3 litrai ikrų, tai jie po 1 litrą sudedami į 3 aparatus. Pilant ikrus (su vandeniu), vanduo į aparatą neleidžiamas. Ikrai iš matavimo indo pilami iš viršaus. Po to, kai ikrai nugrimzta į dugną, vandens tiekimas atnaujinamas. Prasideda ikrų inkubacijos procesas.

Veiso, Makdonaldso aparatuose inkubuojami karpų, starkių, lydekų, eršketinių, šaminių ir sykinių žuvų ikrai. Analogiškuose, tačiau didesnės apimties aparatuose (200 litrų), inkubuojami žolėdžių žuvų ikrai. Panašūs 30-50 litrų apimties aparatai naudojami upėtakiams, tačiau jie pagaminti iš nepermatomos medžiagos ir turi dangtį, nes upėtakių ikrai inkubuojami tamsoje. Tačiau gautų ikrų kiekybės apskaita ir talpinimas į inkubatorius analogiškas ankščiau pateiktam pavyzdžiui. Upėtakių ikrai inkubuojami lovelių ant rėmelių aparatuose, sustatytuose ant dugno arba į stirtą. Ant standartinio 50 cm x 35 cm matmenų rėmelio į 1-1,5 eilę telpa iki 5000 ikrelių. Pamatavus gautą upėtakių ikrų apimtį matavimo indu, jie išpilstomi ant rėmelių. Pavyzdžiui, gauta 1,5 litro ikrų. Pamatavę 3 porcijas po 50 ml, nustatėme, kad porcijoje vidutiniškai yra 500 ikrelių. Vadinasi, iš 1,5 litrų – 15 000 ikrelių. Todėl jiems patalpinti reikia trijų standartinių rėmelių.

Iš matavimo indo ant kiekvieno rėmelio išpilamas 500 ml kiekis. Paskui, abiem rankomis, rėmelis horizontaliai pakratomas, kad ikrai ant rėmelio pasiskirstytų tolygiai.

3.7. poskyris. Ikrų inkubacija inkubatoriuose

Pirma (apie tai minėta anksčiau), vandens temperatūra inkubacijos pradžioje turi būti tokia, kokiai esant paskutiniame subrendimo etape buvo laikomi reproduktoriai. Toliau, inkubacijos metu palaispniui, ne daugiau kaip po 1 °C per parą, ją galima padidinti, bet ne daugiau kaip 2-3 °C.

Įvairių žuvų rūšių ikrų inkubacijos trukmę apibrėžia tam tikra dienų laipsnių suma. Pavyzdžiui, lydekoms – 120 dienų laipsnių. Jei vidutinė paros vandens temperatūra 10 °C, tai inkubacija pasibaigs po 12 parų. Upėtakiams dienų laipsnių suma yra nuo 320 iki 400. Pagal pirmąjį skaičių, vidutinė paros vandens temperatūra atitinkamai – 10 °C (reikia 32 parų), pagal antrąjį – 6 °C (reikia 67 parų). Iš šio pavyzdžio matyti, kad, padidinus vandens temperatūrą, sutrumpėja inkubavimo trukmė. Karpiams, lynams, karosams reikia iki 75 dienų laipsnių. Vandens temperatūrai esant 20 °C – 3,5 paros. Kanalinių šamų inkubacija, vandens temperatūrai esant 27 °C, trunka 3-4 paras (80-100 dienų laipsnių). Kanalinių šamų ikrų, vandens temperatūrai esant 27 °C, inkubacija trunka 24 valandas (27 dienų laipsniai), vandens temperatūrai esant 22 °C – 38 valandas (36 dienų laipsniai). Eršketų ikrų inkubacija, vandens temperatūrai esant 10-11 °C, trunka 9 paras (90-100 dienų laipsnių), vandens temperatūrai esant 15 °C – 6 paras (90 dienų laipsnių).

Inkubacija turi vykti esant pakankamam vandens aprūpinimui deguonimi (ne mažiau kaip 80 %). Deguonies kiekis vandenyje turi būti didesnis nei 7 ml/l. Vandens rodiklio (pH) dydis turi būti artimas neutraliai reikšmei (6,5-7,5). Reikia žinoti, kad kiekvienos žuvų rūšies ikrų inkubacija turi vykti galimų ir optimalių reikšmių diapazone. Pavyzdžiui, lydekoms – 4-12 °C ir 7-10 °C atitinkamai; starkiems – 11-18 °C ir 12-15 °C atitinkamai; karpiams, karosams, lynams – 18-24 °C ir 20-22 °C atitinkamai; upėtakiams – 5-12 °C ir 8-10 °C atitinkamai; eršketams 10-18 °C ir 12-15 °C atitinkamai. Geriausi rezultatai gaunami kai inkubacija vyksta esant optimaliai temperatūrai.

Anksčiau buvo kalbėta apie kai kurių žuvų rūšių inkubatorių pakrovimo ikrais normas. Jei smulkių ikrų (karpių, starkių, lynų, klarijinių šamų ir kt.) pakrovimo norma į vertikalius Veiso ir Makdonaldso aparatus yra iki 1 litro ikrų, tai sykinių, lydekų, kanalinių šamų ikrų – iki 150-200 ml. Eršketų ir didžiųjų eršketų ikrų – iki 300 ml. Į horizontaliuosius aparatus ant rėmelių, sudėtų į vieną eilę, sudedama nuo 20 000 iki 40 000 ikrelių, sudėtų į stirtą po 5 eiles – iki 200 000 ikrelių. Inkubacijos metu reikia prižiūrėti vandens sąnaudas inkubatoriuje. Vertikaliuosiuose aparatuose vandens sąnaudos per pirmąsias 40 dienų laipsnių žuvims, kurių inkubacija vyksta esant žemesnei nei 12 °C temperatūrai, neturi viršyti 0,5 l/min. Toliau jos padidėja iki 2-3 l/min. O likus 2-3 dienoms iki išsiritimo – iki 5-7 l/min.

Ikrų inkubacijai aukštesnėje temperatūroje pagrindinis vandens sąnaudų periodas vienam aparatui yra 2-3 l/min., o prieš išsiritimą padidėja iki 5-7 l/min. Horizontalių aparatų vandens sąnaudos inkubacijos metu – apie 30 l/min.

Ankščiau buvo kalbėta apie tai, kad upėtakio ikrų inkubacija turi vykti tamsoje. Kitoms žuvims reikia apšvietimo, bet ne daugiau kaip 30-70 liuksų. Upėtakių ikrų inkubacijos metu reikia kasdien apžiūrėti ikrus, naudojant pernešamas 6 voltų lempas. Radus ant ikrelių (pirmiausiai, žuvusių – pabalusių) saprolegnijų – pelėsinų grybelių, būtina, su ant stiklinio vamzdelio užmauta stikline kriauše, atrinkti nukentėjusius ikrelius. Saprolegnijų spaudimas sumažinamas per pirmąsias 2 paras po ikrų sudėjimo inkubacijai, nurenkant nuo rėmelių pabalusius ikrus.

Vertikaliuosiuose aparatuose saprolegnijos pakenktų ikrelių atranka atliekama naudojant sifoną ir sugaudant ant kylančios vandens srovės išplaukiančius ikrelius. Galų gale, jeigu saprolegnioze užsikrečia dauguma ikrų, tai aparatuose atliekamas gydymasis-profilaktinis ikrų apdorojimas. Labai efektyvus žaliojo malachito preparatas (ES uždraustas), kurio koncentracija 1:200 000 (1 g į 200 litrų vandens), tokios pat koncentracijos violetinio „K“ (kristalų pavidalo), mėlynojo metileno, kurio koncentracija 1:100 000 (1 g į 100 litrų vandens). Apdorojimo (ikrų buvimo tirpale) laikas – 20-30 min. Po apdorojimo tirpalas išpilamas į kanalizaciją. Galima naudoti 2,5 % (25 g į 1 litrą vandens) valgomosios druskos tirpalą. Ikrai tirpale gali būti 2,5 minutes. 10 % koncentracijos tirpalą galima naudoti žuvusiems upėtakių ikrams atrinkti (pakyla į tirpalo paviršių).

Ikrai nuo saprolegnijos apdorojami kartą per 3 paras. Jeigu būtina – dažniau.

3.8. poskyris. Reproduktorių nerštas natūraliuose ir dirbtiniuose neršto substratuose

Čia reikia kalbėti pirmiausiai apie karpį ir bufalų, kuriems tvenkinių ūkiuose yra skirti specialūs tvenkiniai – neršto tvenkiniai. Tai seklūs tvenkiniai, kurių guoliai apsėti vandeniui atsparių pievų žolių sėklomis ir suformotas velėnos sluoksnis, kuris, tinkamai eksploatuojant, daugelį metų atlieka neršto substrato funkciją, ant kurio reproduktoriai padeda ikrus.

Tvenkinys eksploatuojamas taip: ryte, per 2 valandas, įleidžiamas vanduo (nerštui palankios temperatūros). Vakare į jį sukeliama karpų arba bufalų reproduktoriai. Kitos dienos rytą (ilgiausiai per 2 dienas) jie išneršia. Apie neršto rezultatyvumą sprendžiama pagal tai, kiek daug ikrų padėta ant žolės lapų ir stiebelių. Dėl to vakare tvenkinys šiek tiek nuleidžiamas ir reproduktoriai iš centrinio žuvų surinkimo-nuleidimo kanalo yra išgaudomi. Po to, vandens lygis tvenkinyje atstatomas. Kiekviename neršto tvenkinio 0,05 ha plote formuojamas vienas neršto lizdas (1 patelė ir 2 patinai). Inkubacija, priklausomai nuo vandens temperatūros, vyksta nuo 7

(esant 17 °C) iki 3 (esant 22 °C) parų. Vieno neršto lizdo 4-6 parų lervų išėja yra nuo 70 000 iki 120 000 vnt.

Tada, kai neršto tvenkinyje nepavyksta padaryti natūralaus neršto substrato, naudojamas dirbtinis: gluosnių šakelės su lapais, kilimėliai (uždėti ant rėmų ir prispausti krūviais) iš kaproninių siūlų. Taip pat vykdomas lynų nerštas. Tačiau reproduktoriai, vandens temperatūrai esant 20-23 °C, gali ruošti nerštui kelias paras. Be to, reikia prisiminti, kad tai porcijomis neršiantys organizmai (intervalai tarp neršimo – iki 2 savaitžių). Į 1 ha neršimo plotą įkeliami iki 50 patelių ir 100 patinų.

Starkiams neršiant, neršto tvenkiniuose ant dugno sudedami ir krūviais prispaudžiami įrėminti plaušų (lininiai siūlai) kilimėliai. Vienam neršto lizdui (1 patelė ir 2-3 patinai) turi tekti ne mažesnis kaip 1 m² dirbtinio neršto substrato plotas.

Lynus dauginant industrinėmis sąlygomis, aprobuotas metodas, kai į baseiną (vandens išėja 1-2 l/min.) pridama spygliuočių šakelių, kurios tampa neršto substratu. Po neršto reproduktoriai iš baseino išgaudomi, o vandens išėja padidinama iki 5-10 l/min. Antrą arba trečią parą ikrus apdoroja 1:200 000 koncentracijos violetinio „K“ tirpalu. Ikrų ekspozicijos (apdorojimo) laikas – 15-20 min. Į vieną 2 m² ploto ir iki 0,4 m gylio baseiną įkeliami 2-3 patelės ir 4-5 patinai. Starkių reproduktoriams neršiant baseinuose, kaip neršto substratas, naudojami ant dugno sudėti ir krūviu prispausti plaušo kilimėliai. Vandens išėja – iki 5-10 l/min. Vandens gylis – 0,5-0,8 m. Į 1,5-2 m² ploto baseiną talpina 1 patelę ir 2-3 patinus. Po neršto patinus ir pateles iš baseino išima. Antrą arba trečią parą ikrus apdoroja 1:200 000 koncentracijos violetinio „K“ tirpalu, apdorojimo laikas – 15-20 min.

Skyriaus savikontrolės klausimai:

1. Kokiai vandens temperatūrai esant nerštui ruošiasi karpiai, Kamlops upėtakiai, pavasarį neršiančios upėtakių formos, kai vandens temperatūros režimas yra natūralus?
2. Kokiai vandens temperatūrai esant, ūkiuose, su pakitusiu vandens temperatūros režimu, nerštui ruošiasi karpiai, eršketinės žuvis, kanaliniai šamai, tilapijos, klarijiniai šamai?
3. Kaip vykdomas karpių ikrelių subrendimo laipsnio įvertinimas?
4. Kaip vykdomas eršketinių žuvų ikrelių subrendimo laipsnio įvertinimas?
5. Kas yra žuvų reproduktorių bonitiravimas?
6. Kokios reproduktorių grupės formuojamos po bonitiravimo?
7. Ką suteikia laipsniškas vandens temperatūros didėjimas reproduktoriams laikant inkubacinio cecho baseinuose?
8. Kokios hipofizės injekcijų schemos naudojamos karpių reproduktoriams?

9. Kokios hipofizės injekcijų schemos naudojamos eršketų reproduktoriams?
10. Kokia pradinės injekcijos dalis nuo bendrosios hipofizės preparato sumos?
11. Kiek laiko turi praeiti po pagrindinės hipofizės preparato injekcijos reproduktoriams, kad būtų galima sulaukti lytinių produktų subrendimo?
12. Kas yra atpalaidavimo hormonai?
13. Kodėl eršketinių žuvų kiaušidžių skystį atskiria nuo ikrų?
14. Kokie preparatai naudojami ikrams valyti nuo gleivių?
15. Kaip skaičiuojamas iš patelių gautas ikrų kiekis?
16. Kas yra patelių darbinis vaisingumas ir galimas darbinis vaisingumas?
17. Kaip nustatomas spermatozoidų judrumo laikas?
18. Koku dažnumu galimos žuvų patinų ejakuliacijos?
19. Ikrų inkubacijos vertikaliosiose ir horizontaliosiose aparatuose principas. Ikrų patalpinimo normos?
20. Kaip vyksta lynų ir starkių reproduktorių nerštas baseinuose ant dirbtinio substrato?

4. SKYRIUS. EMBRIONŲ IŠLAIKYMAS, LERVŲ PAAUGINIMAS IR AUGINIMAS

Embrionų išlaikymas apima laiko tarpą nuo jų išsiritimo iki perėjimo prie išorinės mitybos. Karpiams šis periodas trunka 1-1,5 parą, lynams – 4-5 paras, kanaliniams šamams – 4-5 paras, klarijiniams šamams – 2-3 paras, eršketams – 6-9 paras, upėtakiams – 10-15 parų. Lervų paauginimas apima periodą nuo maitinimosi pradžios iki aktyvaus plaukiojimo ir maisto organizmų medžioklės būsenos. Karpiams šis periodas trunka 10-15 parų, lynams – 20-30 parų, kanaliniams šamams – 15-20 parų, klarijiniams šamams – 7-10 parų, eršketams – 10-15 parų, upėtakiams – 12-15 parų.

Lervų auginimas apima kitą periodą iki mailiaus amžiaus pradžios. Karpiams šis periodas trunka 15-30 parų, lynams – 30-40 parų, kanaliniams šamams – 20-30 parų, klarijiniams šamams – 10-15 parų, eršketams – 15-20 parų, upėtakiams – 25-35 parų.

4.1. poskyris. Lervų atrinkimas iš inkubatoriaus ir perkėlimas į baseiną

Horizontalieji lovelių aparatai skirti ne tik ikrų inkubacijai, bet ir embrionams išlaikyti, kartais ir paauginti. Todėl, pasibaigus inkubacijai, pakanka iš aparato išimti ikrų inkubacijai skirtus rėmelius, kad jie būtų perkelti į kitą biotechninio proceso etapą – embrionų priauginimą.

Iš vertikalinių Veiso ir Makdonaldso aparatų, tik eršketinių žuvų embrionai savarankiškai, vertikaliai pakyla ir yra išnešami per viršutinį nupylimo vamzdį į priėmimo baseiną. Po to, kai išsiritę, embrionai pernešami vonelėmis arba nupilami sifonais į baseiną paauginimui ir tolesniam auginimui. Kitų žuvų embrionai negali savarankiškai išeiti iš inkubatoriaus, todėl, kai tik aparatuose pastebimi pirmieji embrionai, ikrai iš aparatų supilami į vones su vandeniu. Vonelėse ikrai paliekami ramybėje 30 min. Po to, suduodama į vonelės sienelę, dėl to embrionai pradeda kilti į viršų. Juos per vonelės kraštą supila į baseiną. Likusiems ant vonelės dugno ikrams papildomas vanduo ir jir ramybėje paliekami 30 min. Po to pakartojama ankstesnė operacija. Ir taip toliau, kol ant vonelės dugno liks tik nedidelis kiekis ikrelių. Jie perkeliama ant baseine plaukiojančių ir iš vidaus skalaujamų rėmelių per sieto, aptempiančio apatinę rėmelių dalį, skylutes. Ten embrionai galutinai išsiritę.

Tokia embrionų pernešimo iš aparatų į baseinus schema grindžiama tuo, kad masinį embrionų išsilukštenimą gali stimuliuoti staigus vandenyje ištirpusio deguonies sumažėjimas. Tai įvyksta ikrams esant vonelėje. Jei ikrai būtų palikti aparatuose laukti masinio išsilukštenimo,

tai, pirma, embrionai galėtų būti sutraumuoti kylančio vandens tėkmės nešamoje masėje. Antra, išsiritimo procesas galėtų būti užsitęsęs valandas ar netgi 1-2 paras.

Paprastai embrionai suskaičiuojami taikant etalono metodą, kai į vieną iš vonelių atskaičiuojamas tam tikras kiekis embrionų. Paskui laisvai, neskaičiuojant, embrionai supilami į kitas voneles iki tam tikro numatyto fono. Manoma, kad tose vonelėse embrionų yra tiek pat, kiek ir etaloninėje vonelėje. Turint omenyje mažą deguonies suvartojimo lygį, embrionai etaloninėje vonelėje gali būti ilgai. Jų įkėlimas į baseinus vyksta pagal nustatytą veisimo tankį. Todėl embrionų apskaita prieš perkeliant į baseinus – pageidautina. Tačiau galimas variantas, kai embrionai perkeliama į vieną arba keletą baseinų be skaičiavimo, o paskui perkėlinėjami, taikant etalono metodą baseinams, pagal rekomenduojamą veisimo tankį. Tačiau perkėlimas turi trukti tik 2-3 paras.

4.2. poskyris. Embrionų išlaikymas

Šiam žuvivaisos procesui nereikia taikyti kompleksinių biotechninių veiksmų. Būtina užtikrinti tinkamą vandens temperatūrą, vandenyje ištirpusio deguonies kiekį ir išstakoje iš baseino įrengti apsauginę įrangą, neleidžiančią embrionams pasišalinti. Smulkiesiems embrionams tai yra žibintai iš kaproninio sieto. Stambiesiems embrionams (upėtakių) tai ant ištakos uždedamos „stiklinės“ su tarpeliais, kurie – mažesnio dydžio negu embrionų kūnai.

Vandens temperatūra embrionų išlaikymo laikotarpiu turi būti tokia pat, kaip baigiamajame inkubacijos etape. Stabilų vandens aprūpinimą deguonimi lemia vandens kaitos baseinuose lygis. Kaita turi vykti vieną kartą per valandą. Veisimo tankis embrionų išlaikymo metu toks: karpiams, klarijiniams šamams, lynams, starkiems, kanaliniams šamams – iki 200 000 vnt./m³, eršketams – iki 50 000-10 000 vnt./m³, lašišoms – iki 40 000-50 000 vnt./m³. Vandens lygis – 0,2-0,3 m.

4.3. poskyris. Lervų paauginimas

Kokybinis šio etapo skirtumas yra tai, kad lervos pradeda maitintis išoriniu maistu. Etapo pradžioje maistinės trynio atsargos baigiasi arba stipriai sumažėja. Prieš pradėdant maitintis, lašišų trynio apimtis sumažėja ne mažiau kaip $\frac{2}{3}$. Panašiai kaip ir karpinių, sykinių, ešerinių žuvų lervų. Eršketams reikšmingas elementas, parodantis maitinimosi išoriniu maistu pradžia, yra trynio kamščio išmetimas, kuris, kaip ploni juodi štrichai, koncentruojasi ant baseino dugno arba ant ištakos žibinto sieto audinio. Lašišoms paauginimo etapo pradžios požymis taip

pat yra visiškas baseino pašviesėjimas. Lervoms tuo laiku neigiamas fototaksis pereina į teigiamą.

Per embrionų išlaikymą vyksta tolesnis vidaus organų vystymasis. Naudojant trynio maistines medžiagas, lervos padidėja 1,5-2 kartus. Pakankamą lygį, kuris leidžia iškart pereiti į maitinimąsi dirbtiniu pradiniu pašaru, pasiekia tik lašišinių žuvų lervos. Lervų veisimo tankis baseinuose lieka toks pat, kaip ir embrionų išlaikymo etape.

4.3.1. poskyris. Lervų šėrimas

Iki šio, daugelio žuvų rūšių lervoms pirmąsias 3-5 paras, kaip pradinį pašarą, rekomenduojama vartoti *artemia salina* nauplijas. Nauplijų dydis unikalus (0,025 mm), dėl to jomis gali maitintis pačios smulkiausios lervos. Išimtis yra starkingų, lynų ir kai kurių kitų žuvų lervos, kurioms pirmąsias 3-5 paras reikia dar mažesnio išmatavimo pradinio pašaro: infuzorijų, verpečių. Tik po to į racioną įvedamos artemijų nauplijos.

Kartais, paauginant šamų, sykų, eršketų lervas, dažniausiai, kaip pradiniai pašarai yra naudojami iš kapsulių išimti artemijų kiaušiniai, kurių išorinis, tvirtas, lervų žarnyne nesuvirškinamas apvalkalas yra išardytas. Tačiau praktika parodė, kad paauginimo pradžioje naudojant artemijų nauplijas, gaunami geresni kiekybiniai, į maitinimąsi dirbtiniu maistu perėjusių lervų, tolygesnio augimo ir ryškesnio gyvybingumo rezultatai.

Esminis technologinis pasiekimas yra danų firmos *Aller Aqua* sukurta pradinio pašaro *Aller ArtEx* receptūra. Šios receptūros sudėtyje yra iš kapsulių išimti artemijų kiaušiniai ir žuvų taukai. Tačiau, praktika parodė, kad lervų maitinimosi racione pirmosiomis paromis išsaugojus artemijų nauplijas ir kartu šeriant *ArtEx* pašaru, gaunamas geresnis rezultatas, negu šeriant atskirai.

Viena vertus, apie įvairių žuvų rūšių lervų šėrimo pradžios amžių galima kalbėti kaip apie visoms rūšims vidutinį dydį. Antra vertus, turint omenyje tai, kokioje vandens temperatūroje vyko inkubacija, embrionų išlaikymas, galima koreguoti lervų šėrimo pradžios terminą (amžių). Dauguma duomenų rodo, kad vandens temperatūros padidinimas iki aukščiausio leidžiamo lygio reikšmės inkubacijos ir embrionų išlaikymo metu, veda ne tik prie šėrimo pradžios amžiaus padidinimo, bet ir didesnio lervų mirtingumo dėl vidaus organų vystymosi sutrikimų.

Todėl tikslinga ikrų inkubaciją ir embrionų išlaikymą vykdyti esant vidutinei (optimalioms) ar, netgi, žemiausiai leidžiamai vandens temperatūrai. Tai lemia kokybiškesnę lervų vystymąsi iki šėrimo pradžios. Toliau, šėrimo schema paauginimo metu tokia:

- pirmąsias 3-5 paras – 50-100 % lervos svorio artemijų naupilijų. Gyvas pašaras duodamas lygiomis dalimis kas 1-2 valandas šviesiu paros metu;
- 3-ąją-5-ąją parą į racioną pradedamas įvesti dirbtinis pradinis pašaras. Per 3-5 paras, palaipsniui, artemijų nauplijas visiškai pakeičia sausas pašaras. Pavyzdinė perėjimo schema (4.3.1.1. lentelė).

4.3.1.1. lentelė. Lervų šėrimo pakeitimo schema

Paros dozė, % žuvies svorio	Šėrimo paras					
	3	4	5	6	7	8
Artemijų nauplijos	100	70	40	10	0	0
Sausas pašaras	3	8	13	18	23	28

Paauginimas baigiasi, kai lervos visiškai prisitaiko maitintis dirbtiniu pradiniu pašaru ir pradeda intensyviai augti. Per paauginimo periodą taip pat reikšmingas kūno išmatavimų padidėjimas daugiau kaip 2 kartus ir dirbtinio pradinio pašaro šėrimo koeficiento reikšmių stabilizavimasis iki 0,7-1. Kai kurioms žuvims – 1-1,5.

Kadangi lervų virškinamasis traktas trumpas ir mažos apimties, fermentų sistema silpnai išvystyta, todėl sunku pasiekti gero dirbtinių pradinių pašarų maisto medžiagų įsisavinimą dėl to, kad žarnyne susikaupia daug maisto. Didelė maisto medžiagų dalis nesuvirškinta pasišalina kaip ekskrementai. Kad pašaras būtų efektyviai suvirškinamas, taikomas daugkartinis šėrimas. Paros pašarų dozė išdalinama į 24-48 dalis. Taip pašarą į baseiną pateikti numatoma kas 15-30 min. Tai galima užtikrinti pasitelkiant automatinius pašarų dalytuvus. Šeriant rankiniu būdu, dažniausiai šeriama kas valandą. Paauginimo pabaigoje pasiekiamas maksimalus paros pašarų dozės dydis. Įvairioms žuvų rūšims, paprastai, tai yra 20-40 % žuvų svorio. Karpių lervoms – iki 30 %, šamų – iki 25 %, eršketų – iki 31 %, tilapijų – iki 40 %.

4.3.2. poskyris. Baseinų valymas

Baseinų valymas yra svarbiausias procesas paauginant lervas. Baseinų valymą būtina atlikti dažnai, nes taip palaikoma baseinų ekologinė švara. Ir labai svarbu sumažinti tikimybę, kad lervos prieš sugedusių pašarų dėl ilgo buvimo baseine.

Idealu, kai prieš eilinį šėrimą iš baseino pašalinamas nesuėstas pašaras, ekskrementai ir nugaišusios lervos. Tačiau kai baseinų daug ir tokio jų valymo grafiko užtikrinti neįmanoma, tai rytinis ir vakarinis baseinų valymas – būtinas. Kartais ir dieną.

Valoma sifonais. Baseiną valantis sifono galas, dėl patogumo tvirtinamas prie vamzdelio ar kartelės. Kitas galas dedamas į vonelę ar kitokią talpą, į kurią supilamas vanduo su nešvarumais. Su vandeniu ir nešvarumais į vonelę įpilamos gyvos lervos, kurios, aktyviai plaukiodamos, stengiasi užimti kraštinę arba paviršinę zoną. Sugaudyti jas stikline ar puodeliu – nesunku.

Intensyvaus užterštumo vieta, kuri kartais provokuoja vandens lygio pakilimą baseine, yra kapronu aptraukti nupylimo žibintai. Juos labiausiai užteršia maisto likučiai ir ekskrementai. Todėl periodiškai juo reikia pakeisti ir išplauti.

Visą inventorių, taip pat ir nenaudojamus žibintus, po panaudojimo reikia laikyti dezinfekuojamuosiuose tirpaluose (10 g į 1 litrą vandens koncentracijos chloramino V, 15-20g į 1 litrą vandens valgomosios druskos). Paauginimo etapo pabaigoje visų rūšių žuvų produkcijos dydis neviršija 1-3 kg/m³.

Skyriaus savikontrolės klausimai:

1. Kaip iš inkubatorių atrenkami eršketinių žuvų embrionai?
2. Kaip galima stimuliuoti žuvų embrionų išsiritimą?
3. Koks žuvų embrionų veisimo tankis jiems išlaikyti baseinuose?
4. Koks lervų veisimo tankis joms paauginti baseinuose?
5. Kokia optimali vandens temperatūra žuvų embrionų išlaikymo metu?
6. Kokiame lervų paauginimo periode pasiekama maksimali paros pašarų dozė?
7. Kiek laiko lervas rekomenduojama šerti gyvu pradiniu pašaru?
8. Kokia lervų pervedimo į šėrimą sausu pradiniu pašaru schema?
9. Kiek kartų žuvų lervos šeriamos dirbtiniu pašaru?
10. Kiek kartų lervų paauginimo metu valomi baseinai?

5. SKYRIUS. JAUNIKLIŲ AUGINIMAS

Mailiaus ir pirmamečių veisimo tankiui apskaičiuoti žuvidėse ir baseinuose galime pasinaudoti žuvų produkcijos vidutinėmis reikšmėmis lervų (5-10 kg/m³), mailiaus (10-20 kg/m³), pirmamečių (30-50 kg/m³) auginimo etapo pabaigoje. Apskaičiavimui galima naudotis žuvų gyvybingumo kiekviename minėtame etape duomenimis. Įvairių žuvų rūšims jis gali būti toks (5.1 lentelė):

5.1 lentelė. Žuvų išėigos norminiai dydžiai įvairiais žuvivaisos proceso etapais baseinų ir žuvidžių ūkiuose, %

Auginimo etapai	Žuvų rūšys						
	Karpiai	Lašišos	Sykai	Šamai	Eršketai	Ešeriai	Unguriai
Embrionų išlaikymas	90	95	90	90	85	85	–
Lervų paauginimas	85	90	85	85	85	80	80
Lervų auginimas	85	85	85	85	80	70	80
Mailiaus auginimas	85	90	90	90	85	80	80
Pirmamečių auginimas	90	90	90	90	90	90	80

Apskaičiavimui taip pat reikia naudoti duomenis apie vidutinį žuvų svorį kiekvieno auginimo etapo pabaigoje (5.2 lentelė).

5.2 lentelė. Vidutinį žuvų svoris kiekvieno auginimo etapo pabaigoje*, g

Auginimo etapai	Žuvų rūšys						
	Karpiai	Lašišos	Sykai	Šamai	Eršketai	Ešeriai	Unguriai
Embrionų išlaikymas	0,0015-0,003	0,06-0,1	0,015-0,03	0,001-0,003	0,009-0,04	0,0005-0,001	–
Lervų paauginimas	0,005-0,02	0,1-0,2	0,03-0,06	0,005-0,01	0,05-0,1	0,005-0,1	0,3-0,4
Lervų auginimas	0,05-0,1	0,3-0,5	0,1-0,2	0,05-0,1	0,3-0,5	0,05-0,1	0,6
Mailiaus auginimas	1,0	1,0	0,3-1,0	1,0-3,0	1,0	0,3-1,0	1-3
Pirmamečių auginimas	50-100	50-100	15-20	15-30	50-150	10-30	3-10*

* - natūralaus vandens temperatūros režimo sąlygomis.

Šie duomenys aktualūs auginimo laikotarpiui nuo balandžio iki spalio tų metų, kai vandens temperatūra gali būti lyginama su vandens temperatūra ūkiuose su pakitusiu vandens temperatūros režimu.

Naudojant lentelių duomenis, reikia rasti žuvų kiekį vandens apimties vienetu auginimo etapo pabaigoje. Pavyzdžiui, šamų vidutinis svoris etapo pabaigoje: (1) išlaikymo – 3 mg; (2) paauginimo – 10 mg; (3) lervų auginimo – 100 mg; (4) mailiaus auginimo – 3 g; (5) pirmamečių auginimo – 30 g.

Tad žuvų kiekis kiekviename etape yra:

$$1. \frac{3000 \text{ g}}{0,003 \text{ g}} = 1000000 \text{ vnt./m}^3$$

$$2. \frac{3000 \text{ g}}{0,01 \text{ g}} = 300000 \text{ vnt./m}^3$$

$$3. \frac{10000 \text{ g}}{0,1 \text{ g}} = 100000 \text{ vnt./m}^3$$

$$4. \frac{20000 \text{ g}}{3 \text{ g}} = 7000 \text{ vnt./m}^3$$

$$5. \frac{50000 \text{ g}}{30 \text{ g}} = 1700 \text{ vnt./m}^3$$

Žinant kiekvieno etapo išėigos dydį, naudojant apskaičiavimo ir lentelės duomenis, galima nustatyti veisimo tankį:

$$1. \left(\frac{1000000 \text{ vnt./m}^3 \times 100\%}{90\%} \right) = 1,1 \text{ mln. vnt./m}^3$$

$$2. \left(\frac{300000 \text{ vnt./m}^3 \times 100\%}{85\%} \right) = 350 \text{ tūkst. vnt./m}^3$$

$$3. \left(\frac{100000 \text{ vnt./m}^3 \times 100\%}{85\%} \right) = 118 \text{ tūkst. vnt./m}^3$$

$$4. \left(\frac{7000 \text{ vnt./m}^3 \times 100\%}{90\%} \right) = 7,8 \text{ tūkst. vnt./m}^3$$

$$5. \left(\frac{1700 \text{ vnt./m}^3 \times 100\%}{90\%} \right) = 1,9 \text{ tūkst. vnt./m}^3$$

Būtent tokį šaminių žuvų kiekį reikia talpinti į baseinus (žuvides) per kiekvieną auginimo etapą. Būtina pabrėžti, kad į žuvides įvairių žuvų rūšių auginimui tikslinga talpinti mailių, kurio svoris nemažesnis kaip 1 g. Būtent tokio svorio žuvų adaptacinė sistema išvystyta pakankamai, kad užtikrintų prisitaikymą prie besikeičiančių auginimo sąlygų.

5.1. poskyris. Jauniklių rūšiavimas

Lervų auginimo metu pastebimas žuvų augimo skirtumas. Tai reiškia sustiprėjusią konkurenciją dėl maisto ir erdvės. Todėl etapo pabaigoje tikslinga vykdyti pirmąjį rūšiavimą. Lašišinių ir unguvinių žuvų lervoms galima naudoti rūšiavimo dėžes. Ešerių lervas galima atskirti

naudojant išmatavimų groteles ir apšvietimo zoną. Kitos lervos į modalines grupes suskirstomos esant mailiaus auginimo etapui. Jeigu rūšiavimas neatliekamas laiku, tai žuvų skirtumai pagal dydį augant didėja.

Todėl, jei yra laikomasi rekomenduojamo rūšiavimo grafiko ir rūšiavimas pradedamas lervų auginimo pabaigoje – mailiaus auginimo pradžioje, kai pradžioje žuvis vidutiniškai sveria apie 1 g, tai kitą rūšiavimą reikia vykdyti žuvų svoriui padidėjus tris kartus. Pavyzdžiui, pirmasis rūšiavimas įvykdytas lervų auginimo periodo pabaigoje, kai žuvis pasiekė vidutinį 1 g svorį. Po rūšiavimo buvo suformuotos ir išskirstytos į baseinus (žuvides) trys žuvų grupės, kurių vidutinis svoris – 0,7 g; 1,0 g; 1,4 g atitinkamai. Po trijų savaičių vidutinis žuvų svoris kiekvienoje grupėje padidėjo iki 2,2 g; 3,2 g; 4,5g atitinkamai. Padidėjimas didesnis negu tris kartus. Reikia naujo rūšiavimo. Kiekvienoje grupėje vykdomas rūšiavimas į 2-3 grupes tokia apimtimi, kad iš visos žuvų generacijos surūšiuoti ne mažiau kaip tris grupes: 1,8 g; 3,0 g; 4,8 g atitinkamai. Tačiau toks svorio skirtumas sudaro nevienodą žuvų sudėtį kiekvienoje grupėje. Optimaliau rūšiuoti taip, kad kiekvieną pirminę grupę suskirstyti į 2-3 dydžių grupes, pavyzdžiui, 1,9 g; 2,2 g; 2,8 g; 3,2 g; 3,9 g; 4,5 g; 5,5 g. Tokia surūšiuotų grupių sudėtis yra bendresnė pagal sudėtį ir žuvų auginimo sąlygas.

Jei 1-5 g sveriančias žuvis rūšiuoti pagal rūšiavimo dėžes, kurių veiklos principas – žuvų perkėlimas iš dėžės su mažomis tinklelio skylutėmis į dėžę su didelėmis, tai prieš nustatant tam tikrą skylutę tinklelyje, išmatuojamos mažos, vidutinės ir didelės kūno apimties žuvis. Matavimų duomenys naudojami nustatant skylutes tinkleliuose. Šis pavyzdys numato rūšiavimą į trijų dydžių grupes. Tačiau, priklausomai nuo tikslo, sudėties ir baseinų (žuvidžių) fondo, galima vykdyti žuvų matavimą pagal numatymą rūšiuoti į 5-6 ir daugiau grupių.

Žuvims, sveriančioms daugiau kaip 5 g, naudojami rūšiavimo agregatai, kuriuose be rūšiavimo, skaitytuvo, veikiančio fotorelės principu, vykdoma žuvų apskaita kiekvienoje grupėje.

5.2. poskyris. Jauniklių šėrimas

Daugkartinio šėrimo principas išlieka lervų, mailiaus ir pirmamečių auginimo etapuose. Lervas ir mailių šeriant automatiškai, 24-48 kartų šėrimas yra tikslingas. Tačiau taip pat tikslinga palaipti, augant mažinti šėrimų skaičių. Pavyzdžiui, 100-200 mg lervoms taikyti 48 kartų šėrimą, 300-500 mg – 36 kartų, 6-15 g – 8-12 kartų, 20-50 g – 6 kartų šėrimą. Tačiau, praktika ir gamybinis tikslingumas rodo, kad žuvims, pasiekus 20 g svorį, galima pereiti į trijų kartų šėrimą. Pasiekus 50 g – dviejų kartų.

Paros šėrimo dozė apskaičiuojama pagal kontrolinio gaudymo rezultatus. Lervos gaudomos kartą per 10 dienų, mailius ir pirmamečiai – kartą per 15 dienų.

Gaudymo metu iš kiekvieno baseino (žuvidės) atrenkama iki 1 % auginamų žuvų. Jos pasveriamos, suskaičiuojamos. Taip nustatomas vidutinis žuvų svoris. Žinant žuvų kiekį baseine (žuvidėje), nustatomas bendrasis žuvų svoris. Pavyzdžiui, iš baseino atrinkta 100 žuvų. Jų svoris – 10 kg. Vidutinis svoris – $100 \text{ g} : 100 \text{ g} = 10000 \text{ g} : 100 \text{ vnt}$. Baseine – 1000 žuvų. Jų bendras svoris – 100 kg ($1000 \text{ vnt.} \times 100 \text{ g}$). Paskui reikia naudotis šėrimo lentelių duomenimis, kurie unifikuota (suvienodinta) forma pateikti 5.2.1. lentelėje.

5.2.1. lentelė. Žuvų paros šėrimo dozės lervų, mailiaus, pirmamečių auginimo etapais, žuvų svorio %

Temperatūra, °C	Žuvų svoris, g											
	Iki 0,1						Iki 0,5					
	K	L	Š	E	T	U	K	L	Š	E	T	U
2	–	–	–	–	–	–	–	2,7	–	–	–	–
4	–	–	–	–	–	–	–	3,2	–	–	–	–
6	–	–	–	–	–	–	–	3,7	–	–	–	–
8	–	–	–	–	–	–	–	4,4	–	–	–	–
10	15	–	–	–	–	–	8	5,0	–	–	–	–
12	16	–	6	9,5	–	–	9	5,8	5,7	7,1	–	–
14	17	–	7	10,9	–	–	10	6,4	6,2	7,9	–	–
16	20	–	8	13,1	–	–	12	6,9	7,2	11,5	–	–
18	23	–	10	16,0	–	–	13	7,1	8,0	13,8	–	–
20	25	–	14	19,5	25	–	15	6,7	10,0	16,3	15	–
22	27	–	16	22,9	27	–	20	–	13,0	19,2	17	–
24	29	–	22	27,0	30	–	25	–	15,5	22,7	19	4,0
26	30	–	25	31,0	33	–	30	–	22,5	–	20	4,0
28	30	–	28	–	35	–	30	–	22,0	–	21	–
30	–	–	25	–	40	–	–	–	21,0	–	22	–
T, °C	Iki 1						Iki 1-2					
2	–	1,9	–	–	–	–	–	1,9	–	–	–	–
4	–	2,3	–	–	–	–	–	2,3	–	–	–	–
6	–	3,1	–	–	–	–	–	2,7	–	–	–	–
8	–	3,2	–	–	–	–	–	3,2	–	–	–	–
10	–	3,4	–	–	–	–	6,0	3,4	–	–	–	–
12	7	3,6	5	3,8	–	–	6,5	3,6	5,1	3,4	–	–
14	8	4,0	5,5	4,3	–	–	7,0	4,0	5,6	3,8	–	–
16	9	4,3	6	5,3	–	–	8,0	4,3	6,1	4,6	–	–
18	11	4,4	6,3	6,2	–	–	9,0	4,4	6,4	5,2	–	–
20	12	4,2	8	7,5	12	–	10,0	4,2	8,2	6,6	10,0	–
22	13	–	10,5	8,9	13	–	11,0	–	10,7	7,8	10,8	–
24	14	–	11	10,5	14	3,8	11,5	–	11,2	9,1	11,5	–
26	15	–	16	12,5	15	3,8	12,0	–	16,2	10,7	12,0	3,2
28	20	–	18	–	16	–	16,0	–	18,2	–	13,5	3,2
30	–	–	20	–	18	–	–	–	20,0	–	15,0	–

Temperatūra, °C	Žuvų svoris, g											
	2 - 4						4 - 6					
	K	L	Š	E	T	U	K	L	Š	E	T	U
2	–	1,8	–	–	–	–	–	1,6	–	–	–	–
4	–	2,1	–	–	–	–	–	1,9	–	–	–	–
6	–	2,5	–	–	–	–	–	2,3	–	–	–	–
8	–	2,9	–	–	–	–	–	2,4	–	–	–	–
10	6	3,2	–	–	–	–	6	2,5	–	–	–	–
12	6,5	3,3	4,0	3,1	–	–	6,5	3,1	3,0	2,8	–	–
14	7	3,7	4,3	3,4	–	–	7	3,3	3,5	3,1	–	–
16	8	4,0	4,5	4,1	–	–	8	3,4	4,0	3,8	–	–
18	9	4,2	6,1	5,0	–	–	9	3,3	4,2	4,6	–	–
20	10	4,0	6,2	6,0	10,0	–	10	2,7	5,0	5,5	9,0	–
22	11	–	7,5	7,1	10,8	–	11	–	5,9	6,5	10,0	–
24	11,5	–	8,3	8,3	11,8	3,0	11,5	–	6,5	7,7	11,0	2,5
26	12	–	11,7	9,8	12,0	3,0	12	–	8,0	9,1	12,0	2,5
28	15	–	13,6	10,6	13,5	–	15	–	9,0	9,8	13,0	–
30	–	–	15,0	–	15,0	–	–	–	10,0	–	14,0	–
T, °C	6 - 8						8 - 10					
2	–	1,5	–	–	–	–	–	1,5	–	–	–	–
4	–	1,8	–	–	–	–	–	1,8	–	–	–	–
6	–	2,2	–	–	–	–	–	2,2	–	–	–	–
8	–	2,4	–	–	–	–	–	2,4	–	–	–	–
10	5	2,5	–	–	–	–	5	2,5	–	–	–	–
12	5,5	3,1	2,9	2,8	–	–	5,5	3,1	2,8	2,8	–	–
14	6	3,3	3,4	3,1	–	–	6	3,3	3,3	3,0	–	–
16	6,5	3,4	3,8	3,8	–	–	6,5	3,4	3,7	3,7	–	–
18	7	3,3	4,0	4,6	–	–	7	3,3	3,9	4,5	–	–
20	8	2,7	4,8	5,5	9,0	–	8	2,7	4,7	5,4	9,0	–
22	8,5	–	5,7	6,5	10,0	–	8,5	–	5,6	6,4	10,0	–
24	9	–	6,3	6,3	11,0	2,5	9	–	6,2	7,6	11,0	2,5
26	10	–	7,8	7,7	12,0	2,5	10	–	7,6	9,0	12,0	2,5
28	14	–	8,8	9,1	13,0	–	14	–	8,6	9,7	13,0	–
30	–	–	9,8	–	14,0	–	–	–	9,6	–	14,0	–
T, °C	10 - 15						15 - 50					
2	–	1,2	–	–	–	–	–	0,9	–	–	–	–
4	–	1,4	–	–	–	–	–	1,2	–	–	–	–
6	–	1,7	–	–	–	–	–	1,4	–	–	–	–
8	–	2,0	–	–	–	–	–	1,6	–	–	–	–
10	5	2,3	–	–	–	–	2,8	1,9	–	–	–	–
12	5,5	2,7	2,7	2,7	–	–	3,8	2,1	2,5	2,7	–	–
14	6	3,1	3,2	3,0	–	–	4,5	2,5	2,6	3,0	–	–
16	6,5	3,4	3,5	3,6	–	–	4,7	3,1	2,8	3,6	5,0	–
18	7	3,3	3,7	4,5	–	–	4,9	3,1	3,0	4,5	5,5	–
20	8	2,7	4,5	5,4	9	–	5,0	2,6	3,5	5,4	6,5	–
22	8,5	–	4,7	6,3	10	–	5,7	–	3,9	6,3	7,5	–
24	9,5	–	6,0	7,5	11	2,4	6,9	–	4,5	7,5	8,5	2,0
26	10,5	–	7,4	8,8	12	2,4	7,9	–	5,8	8,8	9,0	2,0
28	11,5	–	8,4	9,5	13	–	8,5	–	6,1	9,5	9,5	–

30	13	–	9,4	–	14	–	10,0	–	7,8	–	10,0	–
----	----	---	-----	---	----	---	------	---	-----	---	------	---

Galvojant, kad tai eršketai, kurie vidutiniškai sveria 20 g, vandens temperatūra 22 °C, iš lentelės galima sužinoti paros dozės dydį – 6,3 %. Visam baseinui (100 kg) tai bus 6,3 kg pašaro per parą. Šeriant tris kartus pašaro porcija bus 2,1 kg (6,3 kg : 3).

Algoritmas, kuriuo grindžiami pateikti apskaičiavimai, analogiškai gali būti pritaikytas kitoms nurodytų amžiaus grupių žuvų rūšims. Tokią pašarų dozę galima taikyti visomis kitomis dienoms iki kitos gaudymo dienos.

Šerimą kiekvieną dieną galima koreguoti pagal vandens temperatūros pakitimą. Jei vandens temperatūra pastovi, korekcija galima remiantis prieš kontrolinį gaudymą buvusio periodo santykinu vidutiniu paros prieaugio dydžiu. Šio rodiklio apskaičiavimo metodika ir paros dozės korekcijos pavyzdys bus pateiktas kitame poskyryje.

Šerimo proceso metu svarbu laiku pereiti prie didesnių pašaro frakcijų. Pašarų dalelių apimties ir žuvies svorio ryšys pateiktas 5.2.2. lentelėje.

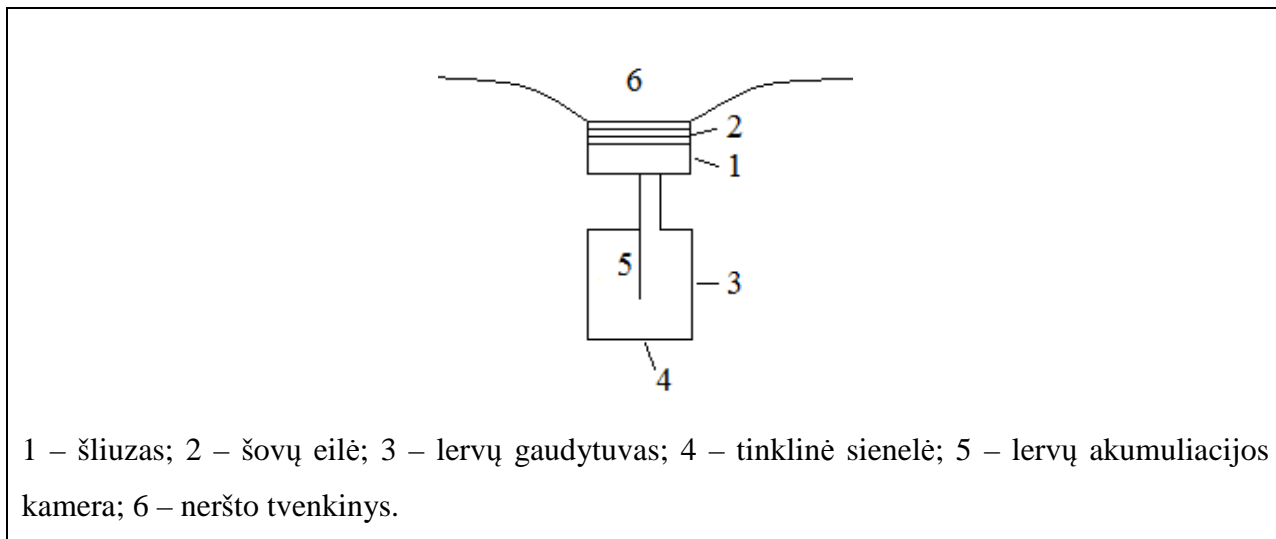
5.2.2 lentelė. Pašarų dalelių dydis įvairių žuvų rūšims, mm

Pašarų dalelių dydis, mm	Žuvų svoris, g					
	Karpiai	Lašišos	Šamai	Eršketai	Tilapijos	Unguriai
Iki 0,1	Iki 0,003	–	–	–	Iki 0,003	–
0,1-0,2	0,003-0,012	–	–	–	0,003-0,015	–
0,2-0,4	0,012-0,05	–	Iki 0,1	Iki 0,1	0,015-0,1	–
0,4-0,6	0,05-0,1	Iki 0,2	0,1-0,3	0,1-0,4	0,1-0,4	–
0,6-1,0	0,1-0,15	0,2-1,0	0,3-1,0	0,4-1,2	0,4-1,5	0,3-5,0
1,0-1,5	0,15-0,8	1-2	1-1,5	1,2-2,5	1,5-3	5-12
1,5-2,5	0,8-10	2-5	1,5-5	2,5-5	3-5	12-130
3,2	10-40	5-15	5-25	5-20	5-30	130-160
4,5	40-150	15-50	25-100	20-50	30-150	Virš 160
6	150-500	50-200	100-400	50-300	150-500	–
8-9	Didesnis nei 500	Didesnis nei 200	Didesnis nei 400	Didesnis nei 300	Didesnis nei 500	–

Jie lervų ir mailiaus auginimas vyksta stačiakampio formos (lovelių) baseinuose, tai ryte ir vakare būtina valyti baseinus. Kvadratinuose ir apskrituose baseinuose, kuriuose vandens nutekėjimas yra centre, veikia savaiminio išsivalymo nuo ekskrementų ir nesuėsto pašaro efektas.

Tvenkinyje auginant karpių, bufalų, žolėdžių žuvų jauniklius, biotechninė žuvivaisos proceso schema numato du uždavinio sprendimo variantus.

Pirmasis variantas, kai neršto tvenkiniuose lervos auginamos iki 4-6 parų, paskui jas sugaudo su lervų gaudytuvais, kurie pastatomi vandens surinkimo kanale iškart už šliuzo (5.2.1 pav.).



5.2.1 pav. Šliuzo ir lervų gaudytuvo išsidėstymo schema

Veikimo principas toks:

Lervos su vandeniu suplaukia į gaudytuvą ir jo gale yra nunešamos į sumažinto vandens slėgio zoną (5). Kai lervos susikaupia toje dalyje, jos suskaičiuojamos ir pernešamos vonelėje su vandeniu. Pavyzdžiui, į vonelę atskaičiuojama 1000 lervų. Toks kiekis formuoja tam tikrą vizualiai fiksuojamąjį foną. Paskui, šalia statoma vonelė su tokiu pat vandens kiekiu ir be skaičiavimo lervos parkeliamos iš gaudytuvo. Kai vizualiai fiksuojamasis fonas susilygins su pirmąja vonele, manoma, kad tose vonelėse taip pat bus apie 1000 vnt. lervų. Jos perpilamos į pernešimo talpas ir tolesniam auginimui pervežamos į mailiaus arba išauginimo tvenkinius. Šis lervų perskaičiavimo metodas buvo pavadintas etaloniniu. Metodo paklaida – apie 10 %.

Lervos perkeliama arba į mailiaus tvenkinius, kuriuose auginamos dvi savaites iki 20-50 mg svorio, arba į išauginimo tvenkinius, kuriuose auginami pirmamečiai. Mailiaus tvenkiniuose išaugintos lervos taip pat perkeliama į išauginimo tvenkinius auginti. Tačiau pirmuoju atveju kalbama apie pirmamečių auginimą nuo nepaaugintų lervų (vidutinis svoris – 4-5 mg), o jų išeiga rudenį yra 30-33 %. Antruoju atveju – apie pirmamečių auginimą nuo paaugintų lervų (vidutinis svoris – 20-50 mg), o jų išeiga rudenį yra 60-65 %. Lervų veisimo tankis pirmuoju atveju yra 80 000-120 000 vnt./ha išauginimo tvenkinyje, antruoju atveju – 30 000-50 000 vnt./ha. Į mailiaus tvenkinį įkeliami 2-3 mln. lervų į ploto hektarą. Paaugintų lervų išeiga iš jo – 50 %.

Prieš lervų įveisimą į mailiaus (plotas iki 0,5-1 ha, vidutinis gylis – 0,5-0,8 m) arba išauginimo (plotas iki 10-20 ha, vidutinis gylis – 1-1,2 m) tvenkinius, nustatoma, kaip pašarų bazė gali aprūpinti lervų mitybos poreikius. Egzistuoja du būdai.

Pirmasis, kai iš tvenkinio vandens imamas tam tikro dydžio mėginys (pavyzdžiui, 100 ml). Iš jo imami trys mėginiai po 1 ml. Kiekvienas mėginys patalpinamas į Bogorovo kamerą. Joje yra 80 kvadratėlių. Pasirinktinai suskaičiuojami mikroskopo matymo lauke stebimi trijų–penkių kvadratėlių organizmai (mikroskopiniai dumbliai, verpetės, infuzorijos, kai kurių vėžiagyvių lervos, mažos formos vėžiagyviai) ir apskaičiuojamas vidutinis kiekis viename kvadratėlyje. Paskui apskaičiuojama visiems 80 kvadratėlių. Tokiu būdu randamas organizmų kiekis 1 ml. Padauginus šį kiekį 1000 kartų, apskaičiuojamas jų kiekis tvenkinio vandens litre. Jei 1 litre yra daugiau kaip 1000 potencialių pašarinių organizmų, manoma, kad lervos bus pakankamai aprūpintos maistu.

Antrasis, kai planktono tinklą traukia įstrižai per tvenkinį, apimdami atitinkamą vandens kiekį. Pavyzdžiui, tvenkinio įstrižainė 100 metrų. Iš vieno tvenkinio kampo pradedamas tempti planktono tinklas ir vandens kiekio išpjova baigiama priešingame kampe. Kadangi tinklo įėjimo skylės skersmuo – 0,5 m, jo plotas yra apie 0,2 m². Padauginus plotą iš įstrižainės ilgio gauname prakošto vandens kiekį. Šiame pavyzdyje tai yra 20 m³ (0,2 m² x 100 m). Stiklinėje, esančioje tinklo gale, susirenka pašariniai organizmai. Per kranėlį jie su vandeniu supilami ant filtravimo popieriaus. Padžiovinta pašarinių organizmų masė pasveriami. Žinant tvenkinio plotą ir vidutinį jo gylį, nustatoma vandens apimtis jame. Pavyzdžiui, tvenkinio plotas – 1 ha. Jei vidutinis gylis – 1 m, vandens apimtis jame yra 10 000 m³. Padžiovintame mėginyje rastū 3 g pašarinių organizmų. Paskaičiavus, vandens kiekiui tvenkinyje – 1500 g (3 g x [10000 m³ : 20 m³]). Bendrasis nepaaugintų lervų, kurios 100 000 vnt./ha veisimo tankio ir 5 g vidutinio svorio bus įkeltos į tvenkinį, svoris – 500 g.

Šiame pavyzdyje bendrasis pašarinių organizmų svoris bus 3 kartus didesnis negu bendrasis įkeltų lervų svoris (1500 g : 500 g).

Pagal reikalavimus, mailiaus arba išauginimo tvenkinių pašarų bazė tenkina lervų maisto poreikius, jeigu pašarinių organizmų biomasė 2-3 kartus didesnė nei įkeltų lervų biomasė. Vadinas, šiame pavyzdyje situacija tokia, kad lervų įveisimo metu tvenkinyje suformuota patenkinama pašarų bazė. Antrasis variantas, kai lervas 2-3 paras išlaiko inkubacijos cecho baseinuose ir perkelia į išauginimo tvenkinius. Tada išauginimo tvenkiniuose pirmamečiai auginami nuo nepaaugintų lervų amžiaus.

Jeigu lervas paaugina baseinuose 10-15 parų (vandens temperatūrai esant 25-27 °C) šeriant gyvu ir dirbtiniu pradiniu pašaru, tai gaunamos 20-50 mg vidutinio svorio paaugintos lervos. Auginti jas perkelia į išauginimo tvenkinius. Tokiu atveju pirmamečiai auginami iš



paaugintų lervų. Veisimo tankiui baseinuose esant 200 000 vnt./m³, paaugintų lervų išeiga yra 60 %.

Manoma, kad jei išauginimo tvenkinyje suformuota gera pašarų bazė, tai jos išteklių auginti mailiui pakanka iki 3-4 g svorio. Tik po to jaunikliai pradkami šerti dirbtiniais pašarais. Dirbtinius pašarus pateikia į šėrimo vietas. Tai tvenkinio dugno vietos su kietu pagrindu. Vienos šėrimo vietos plotas – 10-20 m². Vienai šėrimo vietai tenka 10 000 vnt. karpių mailiaus. Todėl, jeigu iš vieno tvenkinio hektaro planuojama 30 000 vnt. pirmamečių išeiga (50000 vnt./ha – veisimo tankis – x [60 % : 100 %] – pirmamečių išeiga iš paaugintų lervų), tai jaunikliams aprūpinti reikia 3 šėrimo vietų. Be to, 10-15 m atstumu, šalia kiekvienos pagrindinės, turi būti rezervinės šėrimo vietos. Vienoje vietoje šerti galima dvi savaites. Per tą laiką toje šėrimo vietoje susikaupia ekskrementai, kitos nusėdusios organinės medžiagos. Dėl to blogėja hidrocheminis ir dujų režimas, didėja bakterinis užterštumas. Todėl šėrimas yra perkeliamas į rezervinę vietą, o pagrindinė pabarstoma sudrėkintomis kalkėmis. Po kitų dviejų savaičių šėrimo vieta yra keičiama.

Karpių jauniklių paros maisto racione gyvo maisto turi būti ne mažiau kaip 20-30 %. Todėl, apskaičiuojant paros šėrimo dozę sausais granuliuotais pašarais, tikslinga anksčiau (5.2.1. lentelėje) pateiktą paros dozę tvenkiniams sumažinti 20-30 %. Be to, po kiekvieno šėrimo reikia pasirinktinai su grandikliu (graibštas iš tankios medžiagos) patikrinti, ar šėrimo vietoje liko pašaro. Jei per dvi dienas jis suėdamas visiškai, laikantis anksčiau aprašytų paros šėrimo dozės koregavimo metodikų, reikia padidinti dozę. Jei pašaro lieka, tai per kitą šėrimą dozę reikia sumažinti 25 %. Jei sumažinta dozė bus suėsta, ji padidinama 10 %. Jei ir ji bus suėsta, galima grįžti prie pirminio dydžio. Jei sumažinta dozė nesuėdama ir po eilinio sumažinimo rezultatas toks pat, reikia nutraukti šėrimą 1-2 dienas. O atnaujinti – 50 % nuo pradinės dozės. Toliau didinti 10 % per parą. Pagrindinis šėrimas dirbtiniais pašarais nutraukiamas, kai vandens temperatūra nukrenta iki 15 °C. Tačiau paliekamas palaikantysis šėrimas, kol vandens temperatūra sumažės iki 8 °C, tada jis galutinai nutraukiamas. Palaikančioji paros šėrimo dozė, vandens temperatūrai esant 12-14 °C, yra 0,5 % tvenkinyje esančių žuvų svorio, esant 8-11 °C – 0,2 %.

Kontrolinis gaudymas vykdomas žuvų svoriui patikslinti ir paros šėrimo dozei koreguoti, birželį – rugpjūtį – kartą per 15 dienų, rugsėjį – spalį – kartą per mėnesį.

Vienu aspektu, paros maisto racione nuolat esantis gyvas pašaras leidžia normaliai fiziologiškai vystyti jaunikliams. Kitu aspektu, sumažina dirbtinių pašarų išeigą, jų savikainą dėl pigesnių receptūrų.

Todėl svarbu vykdyti išauginimo tvenkinių pašarų bazės formavimo priemonių kompleksą. Labai anksti pavasarį sausas tvenkinys (jei yra laiko – po rudeninio tvenkinio

nusausinimo, geriau įvesti tuo laiku) patrešiamas organinėmis trąšomis (mėšlu, kompostu) 1 ha – 5-10 tonų ir 0,5-1 tona kalkių. Trąšos ir kalkės užiriamos į dirvą akėjant.

Kai pavasarį išauginimo tvenkinys pripildomas, į vandenį, kaip vandens tirpalai įterpiamos mineralinės trąšos (azoto, fosforo, kalio). Vidutinė azotinių trąšų dozė yra 50-70 kg/ha, fosforo – 20-30 kg/ha, kalio – 15-20 kg/ha. Tačiau kiekvienam tvenkiniui (ūkiui) šios dozės gali būti skirtingos. Vizualiai mineralinių trąšų poreikis nustatomas *Seki* disku (baltos spalvos metalinis diskas). Jei jo nebesimato 30 cm gylyje, tai tręšti nereikia. Jeigu didesniame gylyje – reikia. Mineralinės trąšos įterpiamos pirmojoje sezono pusėje (iki liepos vidurio) kas 5 paras, antrojoje pusėje – kas 10 parų. Mineralinės trąšos baigiamos įterpti, kai rudenį vandens temperatūra nukrenta iki 12 °C.

Per vegetacijos sezoną svarbu kontroliuoti pašarų bazės ir jaunikių mitybos poreikių atitikimą. Tai galima išsiaiškinti nustatant tvenkinių pašarų koeficientą. Formulė, kuri remiasi kontrolinio gaudymo duomenimis ir empiriškai nustatytu žuvų kiekiu tvenkinyje, atrodo taip:

$$F_K = \frac{391 \times V_z + 8 \times V_b}{n \times P \times R},$$

Kur V_z – zooplanktono biomasė, g/m³;

V_b – bento biomasė, g/m²;

n – žuvų kiekis tvenkinyje, vnt./ha;

P – vidutinis žuvų svoris, g;

R – paros šėrimo racionas (neskaitine išraiška).

Pavyzdžiui, $V_z = 10$ g/m³, $V_b = 10$ g/m², $n = 40000$ vnt., $P = 1$ g, $R = 40\%$ (formulėje – 0,4), tai

$$F_K = \frac{391 \times 10 + 8 \times 10}{40000 \times 1 \times 0.4} = 0.4$$

Tai reiškia, kad tvenkinyje labai trūksta gyvo pašaro ir reikia skubiai panaudoti dirbtinį pašarą. Tik tuo atveju jei F_K didesnis už 1, gyvo pašaro yra pakankamai ir dirbtinio pašaro naudoti nereikia. Paros maitinimosi zooplanktonu racionas pateiktas 5.2.3. lentelėje.

5.2.3 lentelė. Jauniklių maitinimo gyvu maistu paros racionas

R %	Žuvų svoris, g								
	1	2	3	4	5-6	7-8	9-10	10-14	16-20
	40	35	30	25	20	15	12	10	8

Jeigu tvenkinyje vykdomas *dafnia magna* įvedimas (viename tvenkinio hektare pastatoma 1 m³ apimties žuvidė iš gazo Nr. 8-9, į kurią įleidžiama 100-200 g dafnių motininės kultūros), tai formulė yra tokia:

$$F_k = \frac{3510 \times V_z + 8V_t}{n \times P \times R}$$

Vieno dafnių kultūros pakrovimo veikimo efektyvumas stebimas dvi savaites. Po to reikia vėl pakrauti.

Vegetacijos sezono pabaigoje, esant ankščiau nurodytam veisimo tankiui, karpių ir bufalų pirmamečiai pasiekia vidutinį 25-30 g svorį. Žuvies produktyvumas – 1200 kg/ha.

5.3. poskyris. Žuvų augimo kontrolė

Augimo kontrolės mechanizmas apibūdintas ankščiau ir vadinamas kontroliniu gaudymu. Augimas įvertinamas dviem formulėmis. Pirmoji – santykinio vidutinio paros prieaugio:

$$s = \left(\frac{(M_G - M_P) \times 2 \times 100}{(M_P + M_G) \times T} \right)$$

kur: M_P ir M_G – svoris pradžioje ir gale, g;

T – auginimo periodas.

Jeigu taikomas skaičiavimus ankstesniam pavyzdžiui, papildžius sąlygas 15 parų periodo ilgiu prieš kontrolinį gaudymą, o žuvų svoris periodo pradžioje – 50 g, tai:

$$s = \left(\frac{(100 - 50) \times 2 \times 100}{(50 + 100) \times 15} \right) = 4,4 \%$$

Šią reikšmę galima naudoti, jeigu po kontrolinio gaudymo kitame periode vandens temperatūra buvo pastovi arba didėjo optimalios reikšmės ribose. Todėl kiekvieną dieną paros šėrimo dozė reikia padidinti 1,044 karto. Pavyzdžiui, antrą dieną: 6,3 % x 1,044 = 6,6 %; trečią dieną: 6,6 % x 1,044 = 6,9 % ir t.t.

Antroji – visai produkcijai bendras svorio kaupimo koeficientas:

$$K_s = \left(\frac{(\sqrt[T]{M_G} - \sqrt[T]{M_P}) \times 3}{T} \right)$$

kur: M_P ir M_G – svoris pradžioje ir gale, g;

T – auginimo periodas.

Jei vandens temperatūra įvairių rūšių auginimo periodo metu artima optimaliai reikšmei, tai svorio kaupimo koeficiento dydis dažniausiai yra 0,05–0,08 diapazone. Per visą vegetacijos sezoną, su pavasarinio vandens temperatūros padidėjimu ir rudeniniu atšalimu – 0,04–0,06. Pakeitus formulę, galima prognozuoti žuvų augimą kitame periode:

$$M_G = \left(\frac{K_s \times T + 3\sqrt[3]{M_P}}{3} \right)^3$$

Skyriaus savikontrolės klausimai:

1. Kokie gamybinio proceso etapai jungia sampratą „jauniklių auginimas“?
2. Koks žuvų svorio skirtumas skiria jauniklių auginimo periodo pradžią ir pabaigą?
3. Kuo naudingas žuvų rūšiavimas?
4. Kokiame žuvų amžiuje tikslinga vykdyti pirmąjį rūšiavimą?
5. Į kelias išmatavimų grupes suskirstyta žuvų generacija?
6. Koks vidutinio žuvies svorio padidėjimas nustato eilinio rūšiavimo tikslingumą?
7. Koku dažniu ir kaip vykdomas kontrolinis gaudymas?
8. Kaip apskaičiuojama paros šėrimo dozė?
9. Kaip galima koreguoti paros šėrimo dozę?
10. Kiek kartų šeriamos žuvų lervos, mailius ir pirmamečiai?

6. SKYRIUS. JAUNIKLIŲ LAIKYMAS ŽIEMĄ

6.1. poskyris. Ūkiuose, esant natūraliam vandens temperatūros režimui

Reikia apžvelgti du galimus temperatūros režimus laikant jauniklius žiemą.

Vienas, kai vandens temperatūra žiemos metu būna nuo artimos 0 °C iki 2 °C.

0 °C (0,3-0,8 °C) artimos reikšmės, dažniau sutinkamos žuvidžių ūkiuose, būna tada, kai vandens telkinyje paviršius pasidengia ledu, o neužšalusio vandens sluoksnio gylis neviršija 2-2,5 m. Jei tokiomis sąlygomis žiemoja upėtakių jaunikliai, jie yra šeriami. Paros šerimo dozė neviršija 0,3 % žuvų svorio. Šeriama 4-5 kartus per savaitę. Veisimo tankis, priklausomai nuo vidutinio pirmamečių svorio, – nuo 500 vnt./m² iki 1000 vnt./m². Šie skaičiai yra padidinti ne mažiau kaip 2 kartus, lyginant su nustatytais pirmamečių auginimui rudenį iki žiemojimo pradžios. Reikia prisiminti, kad upėtakai yra atvirapūslės žuvis, todėl jiems kartais reikia atmosferinio oro. Todėl žuvidžių paviršiaus dalis visada turi būti be ledo. Tai galima pasiekti į žuvidę atvedus ortakius ir jų galus nuleidus po vandeniu. Į vandens sluoksnį patenkantis suspaustas oras judins vandenį ir ledo nebus arba ant viso žuvidės paviršiaus, arba ant paviršiaus dalies.

Upėtakių metinukų gyvybingumas po žiemojimo, dažniausiai, ne mažesnis nei 90 %.

Normatyvai nurodo, kad pirmamečiai metinukai per žiemojimą priauga 10–30 %. Tačiau reikia turėti omenyje, kad paskutiniai darbai su žuvimis baigiami rudenį, kai vandens temperatūra – apie 5 °C, o pradėdami pavasarį, kai vandens temperatūra pakyla iki 5 °C. Todėl prieaugis pastebimas, kai vandens temperatūra palaipsniui mažėja nuo 5 °C iki 0 °C artimų reikšmių ir pavasarį pakyla iki 5 °C.

Kai žuvidėse žiemos metu laikomi erškėtinių žuvų pirmamečiai, esant nurodytai vandens temperatūrai, žuvis nešeramos. Todėl žiemojimo metu jų kūno svoris sumažėja. Gali prarasti iki 10-12 %, rečiau iki 20 % svorio. Sterlių veisimo tankis žuvidėse yra iki 200-300 vnt./m², erškėtų – iki 100-150 vnt./m².

Žuvidėse erškėtams taip pat būtina laikyti visą atvirą vandens paviršių ar jo dalį. Upėtakių ir erškėtų jaunikliams žiemojant baseinuose, vandens paviršius visą laiką turi būti atviras. Siurbliais tiekiant vandenį, jis paimamas, paprastai, iš gilumos ir vandens temperatūra baseinuose artima 1-1,5 °C. Upėtakai šeriami taip pat kaip žuvidėse. Erškėtai nešeriami. Tačiau šeriami, kai vandens temperatūra sumažėja nuo 5 °C iki 2 °C ir šerimas atnaujinamas, kai pavasarį pakyla nuo 2 °C iki 5 °C. Šeriama ne dažniau kaip 3-5 kartus per savaitę. Paros dozė –

0,2 % žuvies svorio. Upėtakių ir eršketų jaunikliams veisimo tankis baseinuose yra analogiškas nurodytam žuvidėse.

Žiemą tvenkiniuose laikomų karpių jauniklių veisimo tankis didelis. Į vieną žiemojimo tvenkinio hektarą įkeliama iki 20 t pirmamečių. Kai vidutinis žuvų svoris – 25 g, tai tankumas – 800 000 vnt. Vadinasi, norint užtikrinti žuvų kvėpavimą ir metabolizmo produktų šalinimą iš tvenkinio, reikia pastovios srovės. Visiška vandens kaita žiemojimo tvenkiniuose įvyksta per 20-25 paras. Kadangi vandens gylio tvenkinyje ne mažesnis kaip 2 m, tai 1 ha sukaupto vandens apimtis yra 20 000 m³. Jei vandens kaita tvenkinyje – 20 parų, tai per parą tvenkinyje turi pratekėti 1000 m³ vandens, per valandą – apie 40 m³, per minutę – apie 0,7 m³, per sekundę – apie 10 litrų. Į žiemojimo tvenkinius vanduo pateikiamas iš pagrindinio tvenkinio gilumos. Todėl jos temperatūra per žiemą nebūna žemesnė kaip 0,8 °C ir aukštesnė kaip 2 °C. Žiemojimo tvenkinyje vandens temperatūra negali būti žemesnė kaip 0,8 °C, nes vandenyje gali susiformuoti ledo kristalai, taip pat galimas žiaunų lapelių apšalimas. Dėl to jie gali apmirti ir žuvų kvėpavimas gali sutrikti. Aukštesnė kaip 2 °C temperatūra taip pat nepageidaujama, nes pirmamečiai pradeda plaukioti ir ieškoti pašaro. Galimi atvejai, kai atlydžiai užsitęsia, pirmamečius žiemojimo tvenkiniuose reikia šiek tiek šerti, pašarą pateikiant į atvirą paviršių arba per eketes lede.

Karpių metinukų išeiga yra 80-90 %. Svoris žiemojant sumažėja iki 12 %. Eršketinėms žuvims žiemojant tokiuose tvenkiniuose, vandens kaita yra 1 kartas per 5-10 parų. Veisimo tankis – iki 5000-10 000 vnt./ha. Svoris žiemojant sumažėja iki 12 %. Šėrimas nutraukiamas, kai vandens temperatūra sumažėja iki 2 °C ir atnaujinamas, kai pavasarį viršija 2 °C.

Tačiau yra vandens šaltinių, kurie baseinų ūkius aprūpina vandeniu (gruntiniai vandenys), kurio temperatūra žiemą yra 3-5 °C. Esant tokiai temperatūrai, upėtakiai šeriami kasdien. Paros pašarų dozė – apie 0,5-1 %. Per žiemą kūno svoris gali priaugti 30–50 %. Metinukų išeiga po žiemos – ne mažesnė kaip 90 %. Veisimo tankis, esant 2 kartų vandens kaitai, – iki 300 vnt./m².

Žiemojantys eršketų pirmamečiai šeriami 5-6 kartus per savaitę. Paros šėrimo dozė – 0,5. Metinukų išeiga po žiemojimo – ne mažesnė kaip 90. Sterlių veisimo tankis – iki 150 vnt./m², eršketų – iki 100 vnt./m². Vandens kaita baseinuose – 1-2 kartus.

Žiemą upėtakių ir eršketų jauniklius laikant tvenkiniuose ir žuvidėse, vandenyje ištirpęs deguonies kiekis turi būti didesnis negu 7 mg/l. Tvenkiniuose žiemojant karpių pirmamečiams – didesnis negu 5 mg/l.

6.2. poskyris. Ūkiuose, esant pakitusiam vandens temperatūros režimui

Žuvidžių ir baseinų ūkiuose prie šiluminių ir atominių elektrinių, metalurgijos ir kitokių įmonių, kurios teikia panaudotą šiltą vandenį, žiemą temperatūra gali būti nuo 6 °C iki 14 °C, vadinasi, auginami organizmai turi būti šeriami ir gali priaugti svorio. Žiemą, tokiomis sąlygomis laikant karpių pirmamečius žuvidėse ir baseinuose, veisimo tankis yra 500-1000 vnt./m² (esant 2-3 kartų vandens kaitai per valandą). Gyvybingumas – ne mažesnis kaip 90 %. Paros šėrimo dozė, vandens temperatūrai esant 6-8 °C – 0,3 %, esant 9-11 °C – 0,5 %, esant 12-14 °C – 0,7-0,8 %. Šeriama 5-7 kartus per savaitę. Svorio priaugis per žiemą – 50–100 %.

Žiemojant erškėtinėms žuvisms, žuvidėse ir baseinuose (esant 2-3 kartų vandens kaitai) sterlių pirmamečių veisimo tankis yra iki 120-150 vnt./m², erškėtų – 80-100 vnt./m². Gyvybingumas ne mažesnis kaip 90 %. Paros šėrimo dozė, vandens temperatūrai esant 6-8 °C – 0,3 %, esant 9-11 °C – 0,5-0,7 %, esant 12-14 °C – 0,8-1 %. Šeriama 6-7 kartus per savaitę. Svorio priaugis per žiemą – 50–100 %.

Žuvidėse ir baseinuose žiemojant kanaliniams šamams, veisimo tankis yra iki 150-200 vnt./m² (esant 2-3 kartų vandens kaitai). Gyvybingumas ne mažesnis kaip 80-85 %. Paros šėrimo dozė, vandens temperatūrai esant 6-8 °C – 0,1-0,2 %, esant 9-11 °C – 0,4-0,5 %, esant 12-14 °C – 0,7-0,8 %. Svorio priaugis per žiemą – 30–50 %.

Nurodytas temperatūros režimas palankus upėtakiams augti. Tačiau, tai bus ne žiemojimas, o auginimas. Nes šio periodo metu jie aktyviai maitinasi ir auga. Rudenį įveisus 20-30 g upėtakių pirmamečius, kurių veisimo tankis – 150-200 vnt./m², vidutinis metinukų svoris siekia 300-400 g. Įveisus 50-100 g pirmamečius, kurių veisimo tankis – 50-100 vnt./m², vidutinis metinukų svoris siekia 800-1000 g ir daugiau. Gyvybingumas 90-95 %. Paros šėrimo dozė, vandens temperatūrai esant 6-8 °C – 0,5-0,7 %, esant 9-11 °C – 1-1,2 %, esant 12-14 °C – 1,5-2 %. Šeriama kasdien.

Skyriaus savikontrolės klausimai:

1. Kokiai vandens temperatūrai esant, žuvidžių ir baseinų ūkiuose su natūraliu vandens temperatūros režimu žiemoja jaunikliai?
2. Kokiai vandens temperatūrai esant, žiemojimo tvenkiniuose žiemoja karpių jaunikliai?
3. Kokiai vandens temperatūrai esant, ūkiuose su pakitusiu vandens temperatūros režimu žiemoja jaunikliai?
4. Koks karpių pirmamečių veisimo tankis žiemojimo tvenkiniuose?
5. Koks upėtakių ir eršketų jauniklių veisimo tankis žuvidėse ir baseinuose žiemą?
6. Koks jauniklių gyvybingumas žiemą?
7. Koks deguonies kiekis jauniklių žiemojimo metu?
8. Kokios jauniklių šėrimo normos žiemojant?
9. Koku dažnumu žuvys šeriamos žiemojant?
10. Kiek žuvys priauga žiemą?

7. SKYRIUS. PREKINĖS ŽUVIES AUGINIMAS

7.1. poskyris. Tvenkiniuose, baseinuose ir žuvidėse, esant natūraliam vandens temperatūros režimui

Nagrinėjant prekinį žuvų auginimą tvenkiniuose, reikia aptarti du galimus variantus: tai klasikiniuose nepratekamuosiuose tvenkiniuose ir tvenkiniuose su nuolatinio vandens pratekėjimu.

Nepratekamieji (karpių) tvenkiniai, paprastai, yra labai dideli (daugiau nei 50 ha). Gali būti, kad ūkininkų ūkiuose tvenkinių plotas bus nuo 5 ha iki 20-30 ha. Tvenkiniai vandeniui užpildomi pavasarį, potvynių metu. Vasarą galima dalinė vandens praradimo kompensacija dėl garavimo, filtracijos per užtvanką ir į tvenkinio dugną. Karpių, bufalų, žolėdžių žuvų metinukų įveisimas vykdomas, kai vidutinė paros oro temperatūra pasiekia 5 °C.

Prieš perkeliant į įsiganyto tvenkinius, vyksta žiemojimo tvenkinių išgaudymas, nustatomas peržiemojusių žuvų kiekis. Sugautoms žuvims atliekama profilaktika nuo ektoparazitų ir jos pervežamos prie įsiganyto tvenkinių. Karpių metinukų veisimo tankis įsiganyto tvenkiniuose – 4000-5000 vnt./ha, baltųjų plačiakakčių metinukų – 800-1000 vnt./ha, margųjų plačiakakčių metinukų – 400-500 vnt./ha, baltųjų amūrų – 100 vnt./ha. Gyvybingumui esant apie 85-90, bendrasis prekinį dvimečių produktyvumas yra apie 2-2,3 t/ha. Vidutinis karpių prekinį dvimečių svoris – apie 0,5 kg, žolėdžių žuvų – 0,5-0,7 kg.

Tačiau Europoje, taip pat ir Baltijos šalyse, didelė (vidutiniškai daugiau kaip 1 kg sveriančių) tvenkinių žuvų paklausa. Todėl tikslinga tampa žuvis auginti tris ar daugiau metų.

Tad antraisiais auginimo metais karpių veisimo tankis tvenkiniuose – 8 000-10 000 vnt./ha. Vegetacijos sezono pabaigoje vidutinis antramečių svoris pasiekia 170-200 g. Gyvybingumas – apie 80. Per žiemą, žiemojimo tvenkiniuose antramečių veisimo tankis – 20 t/ha. Pavasarį dvimečiai (peržiemoja 90) įsiganyti perkeliama veisimo tankiui esant 2000-2500 vnt./ha. Prieš rudenį vidutinis trečiamečių svoris artėja prie 1 kg. Jeigu auginami dar vieną sezoną, prekinis karpių ketvirtamečių svoris siekia 2-3 kg.

Natūralaus pašaro bazės vystymosi valdymas dažnai nulemia galimybes sumažinti išlaidas dirbtiniams pašarams ir padidinti prekinį žuvų svorio kondiciją. Tampa įmanoma karpių trečiamečius išauginti iki vidutinio 1,2-1,5 kg svorio, ketvirtamečius – 2,5-3,5 kg svorio.

Natūralaus pašaro bazės valdymo pagrindas yra subalansuotas organinių ir mineralinių trąšų panaudojimas. Kadangi rudenį įsiganyto tvenkiniai išgaudomi pirmiausiai (pradedama, kai

vandens temperatūra nukrenta iki 12-10 °C), tai po jų nuleidimo ir tvenkinio daubos nusausinimo, juose įterpiamos organinės trąšos (mėšlas ir kompostas).

Jos (įterpimo norma – 5-10 t/ha) kartu su kalkėmis (300-500 kg/ha) užiriamos į dirvą, kai akėjama tvenkinio dauba. Pavasarį, kai tvenkinys užliejamas vandeniu ne mažiau kaip iki pusės, įleidžiami įsiganyti metinukai (dvimečius ir trimečius tretiesiems ir ketvirtiems metams). Pakilus vandens temperatūrai iki 12 °C, įterpiama pirma azoto, fosforo ir kalio trąšų porcija. Įterpiant mineralines trąšas, svarbiausias yra šio proceso periodiškumas: pirmąją vegetacijos sezono pusę įterpiama kas 10 parų, o antrąją pusę – kas 15 parų. Paskutinės porcijos įterpiamos, kai vandens temperatūra rudenį nukrenta iki 12-15 °C.

Tačiau efektas didesnis, kai trąšos įterpiamos, orientuojantis į vandens skaidrumo įvertinimą pagal *Seki* diską (aprašyta ankščiau). Jei skaidrumas didesnis nei 30 cm, tai reikia atlikti vandens sudėties analizę dėl jo sudėtyje esančio azoto, fosforo ir kalio. Pageidautina, kad šių biogenų koncentracija vandens tvenkinyje būtų 2, 0,5 ir 0,5 atitinkamai.

Norint apskaičiuoti, kiek trąšų reikia įterpti vieną kartą, galima pasinaudoti formule:

$$Y = \frac{(K-k) \times N \times 1000}{R},$$

kur Y – vienkartinė tręšimo porcija (atskirai azotui, fosforui, kaliui), K – optimali biogeno koncentracija, mg/l, k – faktinė (kintanti) biogeno koncentracija, mg/l, N – vidutinis tvenkinio gylis (įsiganyto 2-2,5 m), R – biogeno kiekis trąšose, %.

Apskaičiavimo pavyzdys:

- nustatyta, kad vandens skaidrumas – 0,5 m;
- išmatuotas azoto kiekis – 0,2 mg/l, fosforo – 0,1 mg/l, kalio – 0,1 mg/l;
- azoto kiekis amonio salietroje – 34 %, fosforo dvigubame superfosfate – 21 %, kalio kiekis kalio salietroje – 15 %.

Sudedame reikšmes į formulę:

$$Y_{\text{azotas}} = \frac{(2 - 0,2) \times 2 \times 1000}{34} = 107 \text{ kg/ha}$$

$$Y_{\text{fosforas}} = \frac{(0,5 - 1) \times 2 \times 1000}{21} = 40 \text{ kg/ha}$$

$$Y_{\text{kalis}} = \frac{(0,5 - 1) \times 2 \times 1000}{15} = 53 \text{ kg/ha}$$

Toliau, vegetacinio sezono metu kontroliuojamas vandens skaidrumas ir nustatoma faktinė biogenų koncentracija.

Tokiu būdu, efektyvus mineralinių medžiagų panaudojamas suformuoja sąlygas gausiai pašarų bazei, o tai gyvo maisto racione užtikrina ne mažiau kaip 30 % paros dalį. Atsiranda galimybė karpius šerti kviečių ir miežių grūdais. Centrinėje ir rytų Europoje grūdai – pagrindinis dirbtinis pašaras. Jų panaudojimo pranašumas toks, kad grūdai, skirtingai nei kombinuoti pašarai, vandenyje išsaugo pirmąją būseną ir ne mažiau kaip 3-5 paras nesuyra. Todėl jų neigiamas poveikis vandens telkinio hidrochemijai yra minimalus. Net jeigu grūdų porcija nebus suėsta, o pašaro suėdimo kontrolė vykdoma nuolat, tai praleidus kitą šėrimą, žuvis galės tuos grūdus suėsti.

Tačiau naudojami ir kombinuotieji pašarai, dažniausiai vietinės gamybos. Jų sudėtyje, paprastai, yra ne daugiau kaip 3-4 augaliniai komponentai. Jų šėrimo koeficientas – 4-5 vienetai, toks pat kaip ir grūdų.

Tvenkiniuose auginamiems karpiams, naudojant subalansuotus kombinuotuosius pašarus, turinčius iki 30 % baltymų, šėrimo koeficiento dydį galima sumažinti iki 2. Tačiau tokie pašarai, gaminami, pavyzdžiui, danų firmos *Aller Aqua*, už vietinius pašarus brangesni 2-3 kartus. Praktikoje dažnai, esant žuvų augimui palankiai temperatūrai (didesnei nei 20 °C), naudojami subalansuoti pašarai, o kai vandens temperatūra žemesnė – vietinės gamybos pašarai.

Žuvų šėrimas įsiganyje tvenkiniuose vykdomas šėrimo vietose. Viena (pagrindinė) 10-20 m² ploto vieta (ir rezervinė) apskaičiuota 2000 žuvų. Jei veisimo tankis yra 4000 vnt./ha, tai reikia 2 pagrindinių ir 2 rezervinių šėrimo vietų viename tvenkinio hektare.

Auginant žuvis tvenkiniuose, esant nuolatiniam vandens pratekėjimui, numatomas daug didesnis jų veisimo tankis. Tvenkinių plotas gali būti nuo kelių šimtų kvadratinių metrų iki 1-3 hektarų, vandens gyliui esant 1-1,5 m. Vandens kaita gali būti nuo kelių kartų per parą iki vieno karto per 3-5 paras. Pirmuoju atveju veisimo tankis gali būti 150-200 vnt./m², antruoju – iki 5000-10 000 vnt./m².

Auginant karpių metinukus antramečius, greito pratekėjimo tvenkiniuose numatoma, kad natūralaus maisto išteklius sumažina hidrologinio režimo sąlygos. Todėl beveik visas žuvies produkcijos prieaugis per vegetacijos sezoną pasiekiamas dėl gerai subalansuotų pašarų (turi 37-42 % baltymų), kurių šėrimo koeficiento dydis – apie 1,5. Pašaras pateikiamas pirmame tvenkinio trečdalyje ant vandens paviršiaus. Galutinis antramečių svoris gali siekti 1000 g.

Karpius, auginant trečiaisiais ir ketvirtaisiais metais, veisimo tankiui esant 30-50 vnt./m², išauginama 2-3 kg ir 4-5 kg prekinio svorio žuvis atitinkamai.

Antramečių gyvybingumas – apie 90 %, trečiamečių ir ketvirtamečių – iki 97-99 %.

Auginant tvenkiniuose, kuriuose vandens kaita – 1 kartas per 3-5 paras, galimas tam tikras kiekis natūralaus maisto, tačiau jo dalis paros racione neviršija 10 %. Todėl dirbtiniuose pašaruose turi būti ne mažiau kaip 30 % baltymų, kad žuvų augimas būtų stabilus.

Pagal pateiktą veisimo tankį, prekinis antramečių svoris gali būti nuo 600 g iki 1000 g. Trečiamečiai, veisimo tankiui esant 2500-3000 vnt./ha, užauga iki 1,5-2 kg prekinio svorio ir daugiau.

Nepratekamuosiuose tvenkiniuose papildomas auginamas objektas šalia karpių gali būti lynai, meknės, sidabriniai karosai, karpių ir karosų hibridai. Papildoma iš jų gaunama žuvų produkcija neviršija 100 kg/ha. Įsiganyto tvenkiniuose įveisiant minėtųjų žuvų rūšių metinukus, antramečių svoris siekia 70-200 g prekinio svorio. Įveisiant peladžių lervomis, veisimo tankis – 3000 vnt./ha, prekinis svoris – 80 g (išeiga 50 %). Įveisiant 15-20 g peladžių metinukais, antramečių prekinis svoris – 250 g (išeiga 80 %).

Įveisiant lydekų lervomis, veisimo tankis – 200-400 vnt./ha, pirmamečių prekinis svoris – 200-300 g (išeiga 20 %). Įveisiant 5-20 g starkių metinukais, antramečių prekinis svoris 300-500 g (išeiga 50 %).

Europinius šamus auginant tvenkiniuose su vandens pratekėjimu, pirmamajame variante esant 50-70 vnt./m², antrajame – 1000-1200 vnt./ha metinukų veisimo tankiui, antramečiai svers apie 1 kg. Auginant trečiaisiais metais, kai veisimo tankis pirmuoju atveju – 20-30 vnt./m², antruoju – 500-800 vnt./ha, trečiamečių prekinis svoris bus 2-3 kg.

Dirbtinio pašaro sudėtyje turi būti 40-45 % baltymų ir 8-10 % riebalų.

Žuvidėse ir baseinuose prekiniai upėtakiai iki „porcijinio upėtakio“ svorio užauga antraisiais metais. Veisimo tankiui esant apie 150 vnt./m² (žuvidžių gylys – iki 3 m, baseinų – iki 1 m), prekinis antramečių svoris – 300-400 g (išeiga 80 %). Trečiaisiais metais, veisimo tankiui esant 50-70 vnt./m², „lašišiniai“ upėtakiai užauginami iki prekinio 1-1,5 kg svorio. Panaudojus gerą selekcinę medžiagą ir esant palankiam temperatūros ir dujų režimui, per 6-7 mėnesius upėtakių antramečiai gali pasiekti 500-700 g svorį, trečiamečiai – 2-4 kg svorį.

Prekiniams upėtakaiams auginti skirtuose pašaruose turi būti ne mažiau kaip 42 % baltymų ir 20-22 % riebalų.

Žuvidėse ir baseinuose auginami eršketai antraisiais metais pasiekia: sterlės – 300-500 g prekinį svorį, eršketai – 500-700 g svorį. Trečiamečių sterlių prekinis svoris – 600-900 g, eršketų – 1500-2000 g.

Antramečių sterlių veisimo tankis – 100-120 vnt./m², antramečių eršketų – 50-60 vnt./m². Auginant trečiamečius, 60-80 vnt./m² ir 30-40 vnt./m² atitinkamai.

Pašaruose eršketams turi būti ne mažiau kaip 45 % baltymų ir 10-14 % riebalų. Auginant prekinės žuvis pagal visus nagrinėjamus parametrus, paros šėrimo dozės pateiktos 7.1.1. lentelėje.

7.1.1 lentelė. Auginamų prekinų žuvų paros šėrimų dozės, % kūno svorio

Temperatūra, °C	Žuvų svoris, g											
	50–150						150–400					
	K	L	Š	E	T	U	K	L	Š	E	T	U
2	–	0,6	–	0,5	–	–	–	0,6	–	0,5	–	–
4	–	0,9	–	0,7	–	–	–	0,8	–	0,7	–	–
6	–	1,0	–	0,9	–	–	–	1,0	–	0,8	–	–
8	–	1,2	–	1,6	–	–	–	1,2	–	1,5	–	–
10	1,6	1,4	–	2,0	–	–	1,2	1,3	–	1,9	–	–
12	2,3	1,7	2,2	2,5	–	–	1,5	1,6	1,6	2,3	–	–
14	2,9	2,4	2,3	3,0	–	–	2,0	2,3	1,9	2,6	–	–
16	3,2	2,8	2,7	3,5	4,7	–	2,5	2,7	2,1	3,1	3,7	–
18	3,7	3,2	3,1	4,3	5,2	–	3,0	2,8	2,6	3,3	4,2	–
20	4,2	1,3	3,7	5,2	6,0	–	3,4	1,2	3,0	4,0	4,6	–
22	4,9	–	4,0	6,0	7,0	–	4,0	–	3,5	5,5	5,6	–
24	5,6	–	4,6	7,0	7,8	1,5	4,5	–	4,0	6,0	6,2	0,5
26	6,4	–	5,4	8,0	8,2	1,5	5,1	–	4,5	6,5	7,2	0,5
28	6,4	–	5,7	8,5	8,7	–	5,5	–	4,6	6,5	8,2	–
30	6,0	–	5,9	–	9,2	–	5,5	–	4,8	–	8,8	–
t, °C	400–600						600–1000					
2	–	0,5	–	0,5	–	–	–	0,4	–	0,4	–	–
4	–	0,6	–	0,7	–	–	–	0,6	–	0,7	–	–
6	–	0,8	–	0,8	–	–	–	0,8	–	0,8	–	–
8	–	1,0	–	1,4	–	–	–	1,0	–	1,3	–	–
10	1,0	1,2	–	1,8	–	–	0,8	1,2	–	1,7	–	–
12	1,5	1,4	1,5	2,2	–	–	1,1	1,5	1,2	2,1	–	–
14	1,8	1,6	1,6	2,5	–	–	1,4	1,7	1,3	2,3	–	–
16	2,2	1,9	1,9	3,0	3,2	–	1,7	1,8	1,5	2,8	2,2	–
18	2,4	2,0	2,3	3,1	3,8	–	1,9	1,5	2,0	3,0	3,0	–
20	2,8	0,7	3,0	3,5	4,2	–	2,2	0,6	2,5	3,1	3,2	–
22	3,3	–	3,5	4,2	5,0	–	2,6	–	3,0	3,2	3,8	–
24	3,7	–	4,0	4,8	5,6	0,5	3,0	–	3,5	3,3	4,5	0,5
26	4,0	–	4,5	5,4	6,4	0,5	3,4	–	4,0	3,6	4,7	0,5
28	4,0	–	4,5	5,8	7,0	–	3,2	–	–	3,9	5,0	–
30	4,0	–	4,5	5,8	7,5	–	3,2	–	–	–	5,0	–
Temperatūra, °C	Žuvų svoris, g											
	2–4											
	K	L	Š	E	T	U						
2	–	0,4	–	0,3	–	–						
4	–	0,5	–	0,5	–	–						
6	–	0,7	–	0,7	–	–						
8	–	0,9	–	1,0	–	–						
10	0,6	1,1	–	1,2	–	–						
12	1,0	1,3	1,0	1,5	–	–						
14	1,3	1,5	1,1	1,6	–	–						
16	1,6	1,6	1,3	1,8	1,8	–						
18	1,8	1,4	1,6	2,2	2,4	–						
20	2,0	0,5	2,0	2,5	2,5	–						

22	2,2	–	2,3	2,7	2,9	–
24	2,5	–	2,6	3,0	3,2	0,3
26	2,8	–	3,0	3,3	3,2	0,3
28	3,0	–	–	3,5	3,1	–
30	–	–	–	3,5	3,0	–

K – karpinės, L – lašišinės, E – eršketinės, T – tilapijos, U – unguvinės.

Tvenkinių ūkiuose pateiktos paros dozės taikomos turint omenyje turimą pašarų bazę. Jei tvenkiniuose pašaro yra daug ir reguliariai tikrinamas pašaro suėdimas šėrimo vietose, paros dozė gali būti koreguojama mažėjimo kryptimi.

Tada, kai naudojami ekstruduoti (plūduriuojantys) pašarai, kurių maisto medžiagos geriau įsisavinamos, tai lentelėse pateiktos paros dozės gali sumažėti 20–30 %.

Galimi ekstruduočių pašarų frakcijų dydžiai pateikti 7.1.2. lentelėje.

7.1.2. lentelė. Pašarų frakcijų dydžiai

Frakcijos numeris	Pašarinių dalelių skersmuo, mm
1	1,7–2,5
2	2,5–3,7
3	3,7–5,0
4	5,0–6,0
5	6,0–9,0

Ekstruduočių pašarų naudojimas ūkiuose, kuriuose atviri vandens paviršiai, rizikingas dėl to, kad juos gali suėsti vandens paukščiai.

7.2. poskyris. Baseinuose ir žuvidėse, esant pakitusiam vandens temperatūros režimui

Baseinuose, paprastai, nustatyta 1-2 kartų vandens kaita. Baseinų plotas gali būti nuo kelių dešimčių iki kelių šimtų kvadratinų metrų. Kai vidutinis vandens gylis – apie 1 m, veisimo tankis dažniausiai matuojamas vnt./m². Žuvidės įrengiamos vietose, kuriose vandens tėkmės greitis neviršija 0,5 m/sek.

Žuvidžių gylis dažniausiai yra iki 3 m. Veisimo tankis matuojamas vnt./m². Baseinuose, kuriuose vandens kaitą galima padidinti iki 3-5 kartų, veisimo tankį tikslinga padidinti 1,5-2 kartus, nei priimta 1-2 kartų vandens kaita. Jeigu vandens kaita vyksta 1-2 kartus, karpų metinukų veisimo tankis yra 200-250 vnt./m², upėtakių – 150-200 vnt./m², sterlių – 100-150 vnt./m², eršketų – 30-50 vnt./m², tai vandens kaitai vykstant 4 kartus, karpų – 300-400 vnt./m², upėtakių - 300-400 vnt./m², sterlių – 150-300 vnt./m², eršketų – 50-70 vnt./m² atitinkamai. Todėl

prekinių antramečių žuvų produkcijos dydis, esant 1-2 kartų vandens kaitai, yra: karpių – 80-100 kg/m², upėtakių – 50-60 kg/m², sterlių – 30-50 kg/m², eršketų – 40-60 kg/m². Esant 4 kartų vandens kaitai, 150-200 kg/m², 100-120 kg/m², 60-100 kg/m², 90-120 kg/m² atitinkamai.

Žuvidėse, kuriuose vandens kaita vyksta daugiau kaip 1-2 kartus, panašiai kaip baseinuose, karpių metinukų veisimo tankis yra 250-300 vnt./m², upėtakių – 70-100 vnt./m², sterlių – 150-170 vnt./m², eršketų – 40-60 vnt./m².

Produkcija, gauta iš trečiamečių neviršija gautos iš antramečių. Turint omenyje trečiamečių svorį, dvimečių veisimo tankis yra: karpių – 60-130 vnt./m², upėtakių – 70-100 vnt./m², sterlių – 50-70 vnt./m², eršketų – 20-30 vnt./m².

Žuvidėse, kartu su karpiais auginant baltuosius ir marguosius plačiakakčius, papildoma žuvies produkcija iš jų neviršija 30-40 kg/m². Baltųjų ir margųjų plačiakakčių veisimo tankis antraisiais ir trečiaisiais auginimo metais yra 35 ir 15 vnt./m² bei 12 ir 8 vnt./m² atitinkamai.

Žuvidėse, auginant kanalinius šamus, veisimo tankis yra 150-200 vnt./m², žuvų produkcijos – iki 60-75 kg/m². Šeriama automatinėmis šėryklomis, mechaniniais ir automatiniais pašarų dalytuvais. Šėrimo grafikas numato rytinį ir vakarinį šėrimą. Žuvidėse ir baseinuose auginamos žuvis pakankamai gyvybingos. Antramečių – daugiau nei 90 %, trečiamečių – 95-99 %.

Skyriaus savikontrolės klausimai:

1. Kaip vyksta natūralios pašarų bazės formavimas karpių tvenkiniuose?
2. Koks karpių metinukų ir dvimečių veisimo tankis įsiganyto tvenkiniuose?
3. Kokios žuvų rūšys auginamos kartu su karpiais tvenkiniuose?
4. Per kiek laiko užauginami „porcijiniai“ ir „lašišiniai“ upėtakiai?
5. Per kiek laiko užauginami 2-3 kg europiniai šamai?
6. Kokią reikšmę turi vandens kaitos kartų skaičius veisimo tankiui ir žuvies produkcijai?
7. Kiek kanalinių šamų produkcijos galima gauti ūkių su pakitusiu vandens temperatūros režimu žuvidėse?
8. Kiek papildomos produkcijos galima gauti žuvidėse kartu su karpiais auginant žolėdes žuvis?
9. Kiek ekstruduočių pašarų paros dozė yra mažesnė negu lentelėje nurodytos normos skęstantiems pašarams?
10. Kaip apskaičiuoti vienkartinės mineralinių trąšų porcijos dydį?

8. SKYRIUS. JAUNIKLIŲ IR PREKINIŲ ŽUVŲ AUGINIMO TECHNOLOGIJOS

8.1. poskyris. Monociklinės žuvų auginimo technologijos tvenkiniuose, baseinuose ir žvuidėse, esant natūraliai vandens temperatūrai

8.1.1. poskyris. Priežastys, lemiančios auginamų rūšių pasirinkimą pagal atitinkamas abiotines sąlygas

Vandens šaltinius, dėl patalpinimo žuvininkystės ūkiuose ar aprūpinimo vandeniu, galima suskirstyti į dvi grupes: atvirus (upės, ežerai, vandens saugyklos ir pan.) ir požeminius (šaltiniai, vandenys, esantys po vagomis, arteziniai vandenys). Kiekvienas iš šių vandens šaltinių yra veikiamas klimato sąlygų, fizikinių ir cheminių, grunto ir dirvos savybių, medžiagų apykaitos ekosistemoje procesų.

Atvirų šaltinių vandens kokybę ir kiekybę lemia sezoniniai veiksniai. Taip pat ir temperatūros režimo susiformavimas. Požeminių vandenų, dėl temperatūros režimo ypatybių, temperatūra yra stabilesnė per visus metus. Šaltinių ir po vagomis esančių vandenų – 3-5 °C, artezinių vandenų – 8-10 °C. Tačiau yra kalnų ir prieškalnių regionai, kuriuose artezinių vandenų temperatūra visus metus – 14-15 °C.

Pagrindžiant veisimo ir auginimo organizmų pasirinkimą, reikia prisiminti, kad lemiamas veiksnys yra vandens šaltinio temperatūros režimas.

Jei vandens temperatūra jame vasarą mažiausiai 4 savaites (o dažnai ilgiau) viršija 22 °C, tai auginti, vienareikšmiai, galima šilumą mėgstančias žuvis: karpis, žolėdes, bufalus, karosus, lynus ir kt. Jeigu vasarą vandens temperatūra aukštesnė nei 20 °C, bet žemesnė nei 21-22 °C, būna kartais (iki 5-7 savaičių) ir ne kiekvienais metais, tai tokia vandens telkinyje reikia talpinti vėsumą mėgstančias žuvis: vaivorykštinius upėtakius, palijas, sykus.

Jei vasarą 20-25 °C vandens temperatūra stebima kasmet ir tokios temperatūros dienų kiekis yra nuo 20 iki 60, tai auginami gali būti eršketai.

Toliau reikia įvertinti, kokiam dujų režimui biologinę pirmenybę teikia auginamasis organizmas. Šilumą mėgstantys organizmai aktyviai maitinasi ir auga net jeigu deguonies kiekis vandenyje sumažėja iki 3 mg/l. Kai deguonies kiekis – 5-7 mg/l, šilumą mėgstančių žuvų augimo galimybės padidėja maksimaliai.

Eršketų augimą stabdo deguonies kiekio sumažėjimas iki 4 mg/l. Jie greičiau auga, kai deguonies kiekis – 7-9 mg/l ir didesnis.

Vėsumą mėgstančių žuvų augimą stabdo deguonies kiekio sumažėjimas iki 5 mg/l. Jie greičiau auga, kai deguonies kiekis – 8-10 mg/l ir didesnis. Remiantis temperatūros ir deguonies rodikliais, galima daryti išvadą apie vandens šaltinio atitikimą konkrečiam auginamam organizmui.

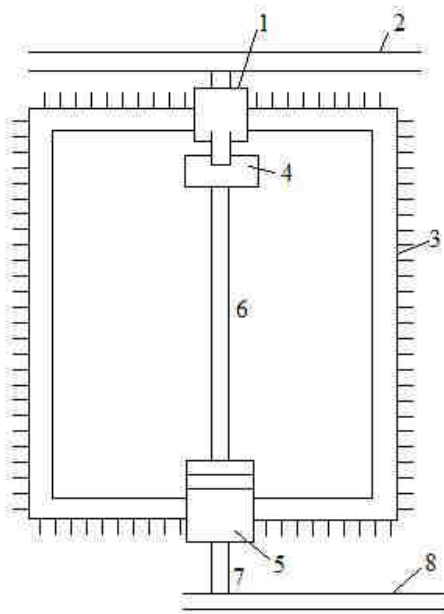
Galutinę išvadą apie abiotinių sąlygų atitikimą pasirinktam organizmui patvirtina išsami vandens cheminė analizė.

8.1.2. poskyris. Techninės priemonės, naudojamos žuvims veisti ir auginti

8.1.2.1. poskyris. Tvenkinių, baseinų, žuvidžių įrengimas įvairių žuvų rūšių motininėms-papildomosioms bandoms laikyti

Vasariniai papildomieji ir motininiai tvenkiniai skirti veislinei medžiagai ir reproduktoriams įsiganyti. Net labai dideliuose karpių ūkiuose tai vienas iš pačių mažiausių tvenkinių. Nuo kelių dešimčių iki kelių šimtų kvadratinų metrų.

Vidutinis tvenkinių gylis – apie 1 m. Tvenkinių dauba suplanuota prie centrinio žuvų surinkimo kanalo, kuris praeina nuo vandens leistuvo iki šliuzo (8.1.2.1.1. pav.)



1 – vandens leistuvai; 2 – vandenį tiekiantis kanalas (vamzdynas); 3 – dambos; 4 – vandens atmušėjas (trukdo vandens srovei išplauti tvenkinio daubą); 5 – šliuzas su šovomis; 6 – centrinis žuvų surinkimo kanalas; 7 – vandens nuvedimo kanalas; 8 – melioracinis surinkimo kanalas.

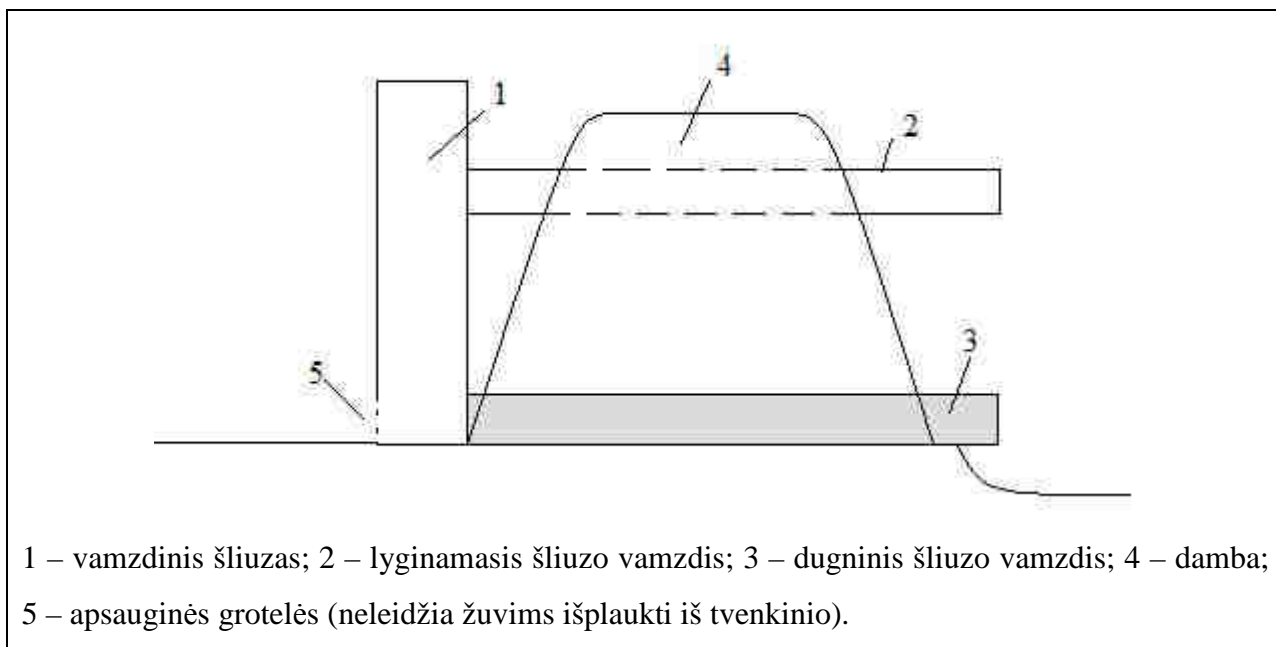
8.1.2.1.1. pav. Tvenkinio schema

Dėl mažos vandens apimties tvenkinys prileidžiamas per keletą valandų. Per tiek pat laiko rudenį tvenkinys nusausinamas.

Žieminių papildomųjų ir motininių tvenkinių plotas dar mažesnis negu vasarinių. Pagal įrengimą skiriasi tik vandens sluoksnio gylis (2-2,5 m). Atitinkamai, dambų, vandens leistuvo aukštis, taip pat šonų (dambų) ilgio santykis. Jeigu vasarinių tvenkinių apvadinių dambų santykis gali būti bet koks, tai žieminių tvenkinių šoninių ir galinių dambų ilgio santykis turi būti 5-10:1.

Upėtakių motininių-papildomųjų tvenkinių plotas, paprastai, neviršija kelių dešimčių kvadratinį metrų. Visus metus karpių, upėtakių žiemojimo tvenkiniai yra pratekantys. Vandens gylis juose apie 1 m. Vandens kaita – 1 kartas per valandą (karpių tvenkiniuose – 1 kartas per 20-25 paras). Upėtakių tvenkiniai gali būti iškasti molingame grunte, be dugno ir šlaitų padengimo polipropileno plėvele.

Gali būti iškastiniai, taip pat ir su pylimais bei *pusiau pylimais* (dambomis), jų dugnas ir šlaitai padengti plėvele, kuri užpilama mineraliniu gruntu. Jie gali būti įrengti taip pat, kaip parodyta anksčiau pateiktame 8.1.2.1.1. pav. Šliuzas gali būti ir šachtinis, su dviem atitvarų eilėmis, ir vamzdinis (8.1.2.1.2. pav.).



8.1.2.1.2. pav. Vamzdinio šliuzo schema

Dambų sauso likučio aukštis (virš NAL – normalaus atramos lygio) ne mažesnis kaip 0,5 m.

Žuvų motininių-papildomųjų bandų laikymo baseinai gali būti įvairiausių formų ir dydžių. Pagaminti iš betono arba plastiko. Baseinai po atviru dangumi arba po pastoge dažniausiai padaryti iš betono. Vidinis sienelių ir dugno paviršius padengtas plytelėmis arba specialia kompozicine medžiaga, kuri paviršius padaro lygų. Baseinai gali būti nuo kelių iki keliasdešimt kvadratinų metrų dydžio (8.1.2.1.3 pav.).



8.1.2.1.3. pav. Baseinai

Šaltinis: www.aquacultur.de/katalog

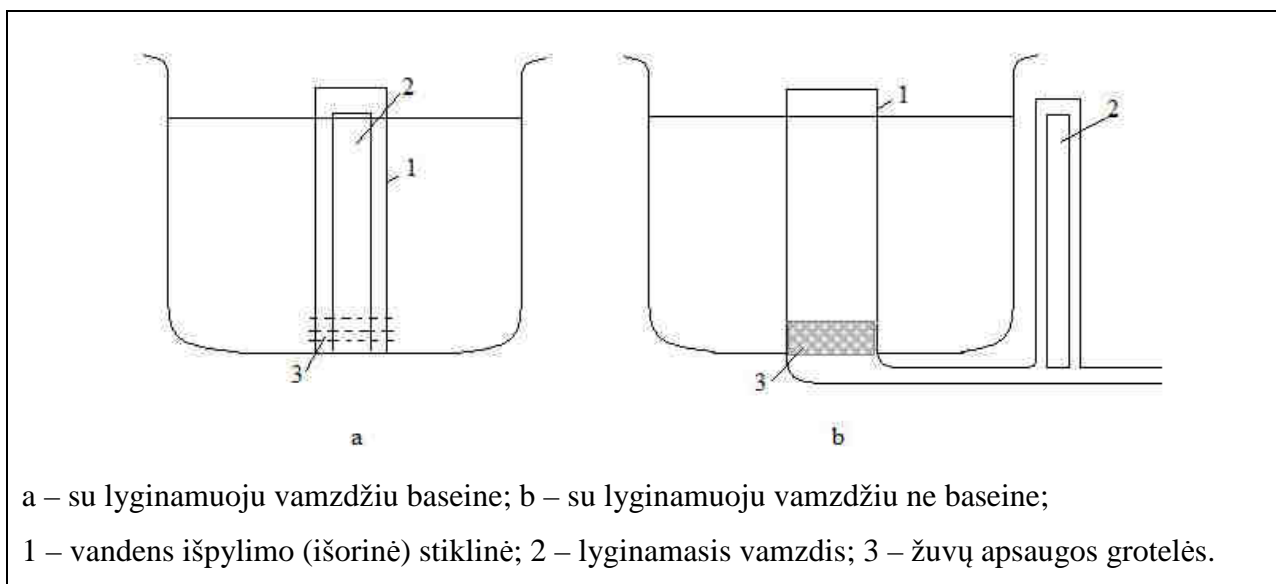
Didesni baseinai – stambioms žuvis (eršketams) arba ne tokioms vaisingoms žuvis (lašišoms). Mažesni – mažų ir vidutinių dydžių žuvis (sykų, kanalinių šamų, jaunesnio amžiaus tilapijų papildomosios grupės) ir vaisingoms žuvis (karpiams, šamams) (8.1.2.1.4 pav.).



8.1.2.1.4. pav. Kvadratiniai baseinai

Šaltinis: www.sdk.com.pl

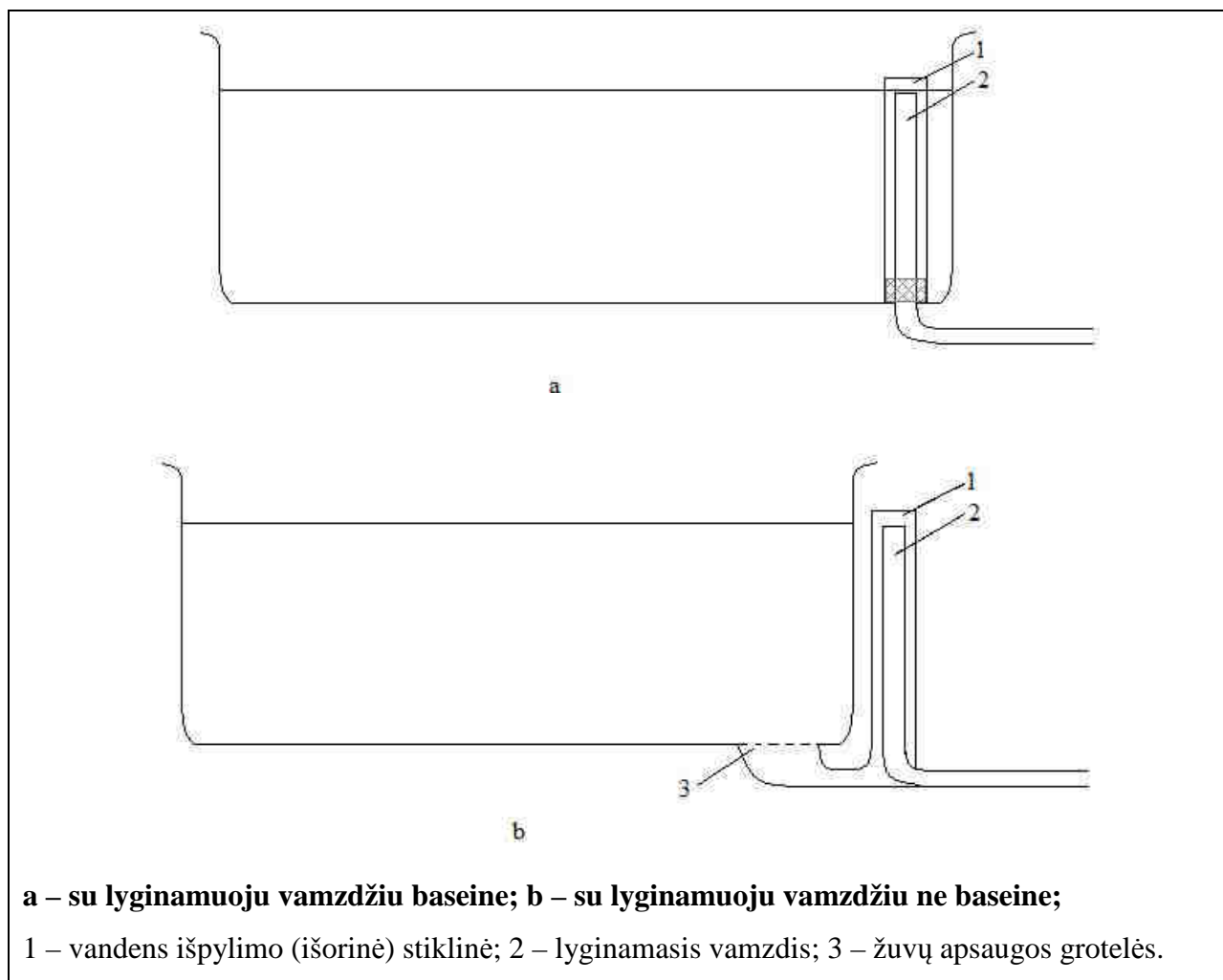
Vidutiniškai, vandens lygis baseinuose – apie 1 m. Jei baseinuose numatytas centrinis vandens šliuzas, tai baseino forma yra apskrita arba kvadratinė (su užapvalintais kampais). Tokiuose baseinuose vanduo teka ratu (nuo pakraščių į centrą), todėl susiformuoja sąlygos pašalinti ekskrementus iš baseino (savaiminio išsivalymo efektas). Jeigu baseinuose vandens šliuzas yra gale, tai baseinas – ištempto stačiakampio formos. Vanduo baseinuose teka nuo vieno šliuzo link kito šliuzo. Šliuzų įrenginiai parodyti 8.1.2.1.5 pav.



a – su lyginamuoju vamzdžiu baseine; b – su lyginamuoju vamzdžiu ne baseine;

1 – vandens išpylimo (išorinė) stiklinė; 2 – lyginamasis vamzdis; 3 – žuvų apsaugos grotelės.

8.1.2.1.5. pav. Centrinio šliuzo schema



8.1.2.1.6. pav. Šoninio šliuzo schema

Vandens kaita baseinuose – 1-2 kartus per valandą.

Žuvidės, skirtos žuvų motininėms-papildomosioms bandoms laikyti, gali būti nuo kelių iki keliasdešimt kvadratinų metrų dydžio (8.1.2.1.7. pav.).



8.1.2.1.7. pav. Žuvidės

Vidutinis žuvidžių gylis – iki 3-5 m. Žuvidžių forma gali būti įvairi: apskrita, stačiakampio, kvadrato.

Žuvidės tinklo akučių dydis priklauso nuo joje esančių žuvų didumo. Žuvims, kurių svoris 20-50 g – 6-8 mm, 50-100 g – 8-10 mm, 100-300 g – 10-12 mm, 300-500 g – 12-14 mm. Kai žuvys sveria daugiau nei 500 g – 16-18 mm.

Žuvides daryti iš tinklų su didesnėmis akutėmis netikslinga, nes žuvys už tinklo akučių gali užkliūti žiaunų dangteliais arba rostru (eršketai).

8.1.2.2. poskyris. Inkubacinių cechų eksploatacinių dalių (inkubatorių, baseinų, mechaninių filtrų, temperatūros reguliavimo ir vandens nukenksminimo) techninė charakteristika

Inkubacinio cecho baseinai skiriami: reproduktoriams laikyti, embrionams išlaikyti ir lervoms paauginti, lervoms ir mailiui auginti.

Baseinuose reproduktoriai laikomi prieš nerštą, kurio metu, jie prisitaiko prie nerštui palankios temperatūros ir yra atliekamas stimuliavimas hormonais (lašišoms, tilapijoms, sykamams nebūtina taikyti hormoninių injekcijų). Baseinai gali būti su centriniu arba galiniu nuleidimu. Baseinų plotas – nuo 4 m² iki 10 m². Vandens lygis – iki 1 m. Vandens kaita – 1-2 kartai per valandą. Baseinų kiekį lemia reproduktorių kiekis ir baseinų fondo struktūra. Baseinų fondo, skirto reproduktoriams laikyti prieš nerštą, struktūroje turi būti baseinai, skirti nuolatiniam reproduktorių laikymui, bonitiravimui ir reproduktorių atrankai pagal pasirengimo nerštui laipsnį. Taip pat skirti reproduktoriams laikyti injekcijų metu ir baseinai, kuriuose reproduktoriai laikomi po veisimo produktų paėmimo. Pagal nurodytas grupes, baseinų santykis toks: 6:2:1:1. Tai pavyzdinis santykis ir gali keistis pagal konkrečias žuvininkystės įmonės ypatybes. Tikslinga, kad šios baseinų grupės būtų atskiroje patalpoje, besijungiančioje su inkubaciniu cechu.

Priklausomai nuo į inkubacinį cechą tiekiamo vandens kokybės ir kiekybės, naudojama įvairi vandens nukenksminimo įranga. Tačiau, pirmiausiai, vandenį reikia perleisti per mechaninius filtrus. Ant jų lieka mechaninės ir organinės dalelės. Dažniausiai, aprūpinant inkubacinius cechus vandeniu, naudojami greitaeigiai smėlio filtrai (8.1.2.2.1. pav.). Jeigu vanduo gaunamas iš vandentiekio arba artezinio gręžinio, tai naudojami kasetiniai virveliniai filtrai (8.1.2.2.2 pav.).



8.1.2.2.1. pav. Smėlio filtras

Šaltinis: www.aquacultur.de/katalog



8.1.2.2.2. pav. Virvelinis filtras

Pirmieji kartais plaunami atgaline vandens srove, antriesiems periodiškai keičiamos kasetės. Vandens išvalymo efektyvumas šiais filtrais pakankamai didelis. Tačiau jie neišvalo vandens nuo patogeninių bakterijų, pirmuonių, grybelių, kurie gali būti žalingi ikrams inkubatoriuje, lervoms ir mailiui.

Inkubacinį cechą aprūpinant vandeniu tiesioginės tėkmės būdu, ultravioletinių nukenksminimo įrangų panaudojimas nepakankamai efektyviai sunaikina ligas sukeliančius organizmus. Didesnis efektas pasiekiamas ultravioletinę įrangą įmontavus į vandens recirkuliacijos sistemą, kai vanduo parą laiko per ją pereina daug kartų (8.1.2.2.3. pav.).



8.1.2.2.3. pav. Ultravioletinė įranga

Ozonas yra stiprus oksidantas ir išardo bakterijų, pirmuonių, grybelių apvalkalus. Patvirtintas dar vienas papildomas efektas, labai svarbus dėl artezinių vandenų su padidėjusiu geležies kiekiu nukenksminimo. Veikiant ozonui, geležies monoksidas tampa oksidu ir nusėda dribsnių pavidalu. Tačiau, naudojant ozono aparatus, reikia turėti galvoje, kad vykstant ozono reakcijai, susidaro kenksmingi oksidai, kurie visiškai suyra per 15 minučių. Todėl ozonu paveiktas vanduo nurodytą laiką turi pastovėti ir tik tada jį galima naudoti žuvininkystės procesuose.

Turint omenyje žinomą biologinį teiginį, kad embriono ir lervos vystymosi etapuose lemiamą įtaką organizmui turi paveldėjimas, todėl šio periodo abiotinės sąlygos (pirmiausiai temperatūra ir deguonies kiekis vandenyje) turi būti optimalios. Nukrypimai į vieną ar kitą pusę sutrikdo vystymąsi bei iššaukia embrionų ir lervų žūtį.

Todėl temperatūros reguliavimas inkubaciniame ceche yra lemiamas veiksnys darbo rezultatams. Reguluojama vandens ir cecho patalpų oro temperatūra. Vandeniui pašildyti ar atvėsinti tikslinga naudoti šiluminius siurblius, kurie atlieka abi šias funkcijas (8.1.2.2.4. pav.).



8.1.2.2.4 pav. Šiluminis siurblys

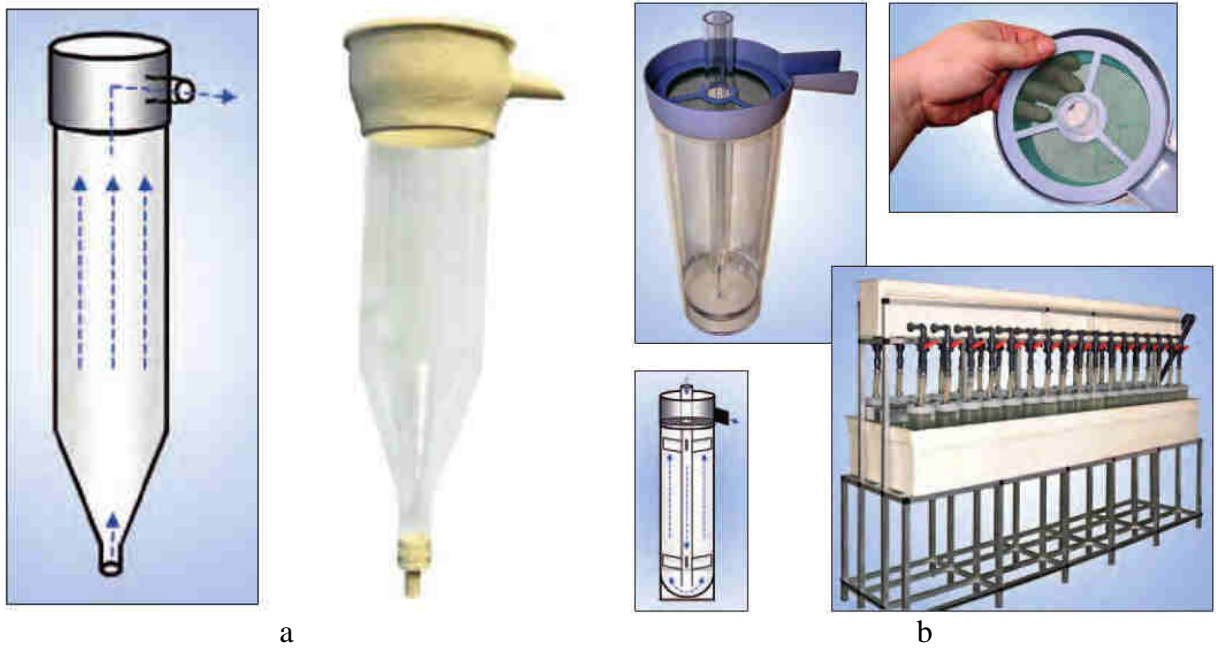
Inkubaciniuose cechuose dažniau reikia pašildyti iš išorinių šaltinių paimtą vandenį. Tam naudojama pašildymo įranga (8.1.2.2.5 pav.), kurią sudaro metalinė talpa su juose esančiais elektriniais kaitinimo elementais, taip pat šiluminiais kaitinimo elementais (šilumos nešėjas – karštas vanduo arba garas).



8.1.2.2.5. pav. Vandens pašildymas

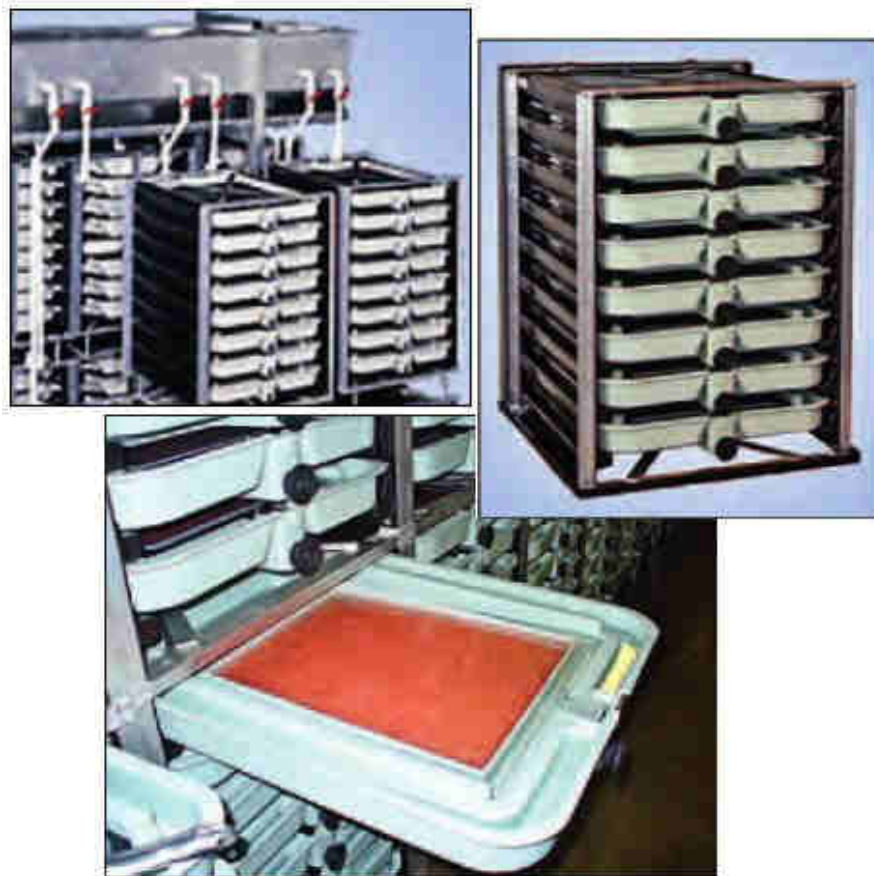
Vandens tiekimo sistemoje nustačius atitinkamą vandens temperatūrą, pasiekama, kad reikiamas vandens temperatūros režimas būtų cecho padaliniuose.

Apie inkubatorius buvo užsiminta 3.7. dalyje. Apie jų išorinį vaizdą galima spręsti pagal paveikslėlius:

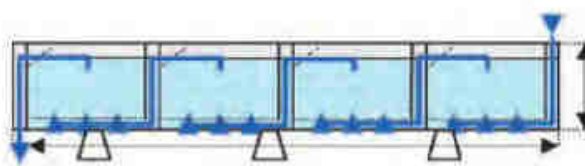


8.1.2.2.6 pav. Veiso (a) ir Makdonaldso (b) aparatai

Šaltinis: www.aquacultur.de/katalog



Šaltinis: www.aquacultur.de/katalog



(a)



(b)

8.1.2.2.8 pav. Horizontalūs Atkinsono (a) ir *Boks* (b) aparatai

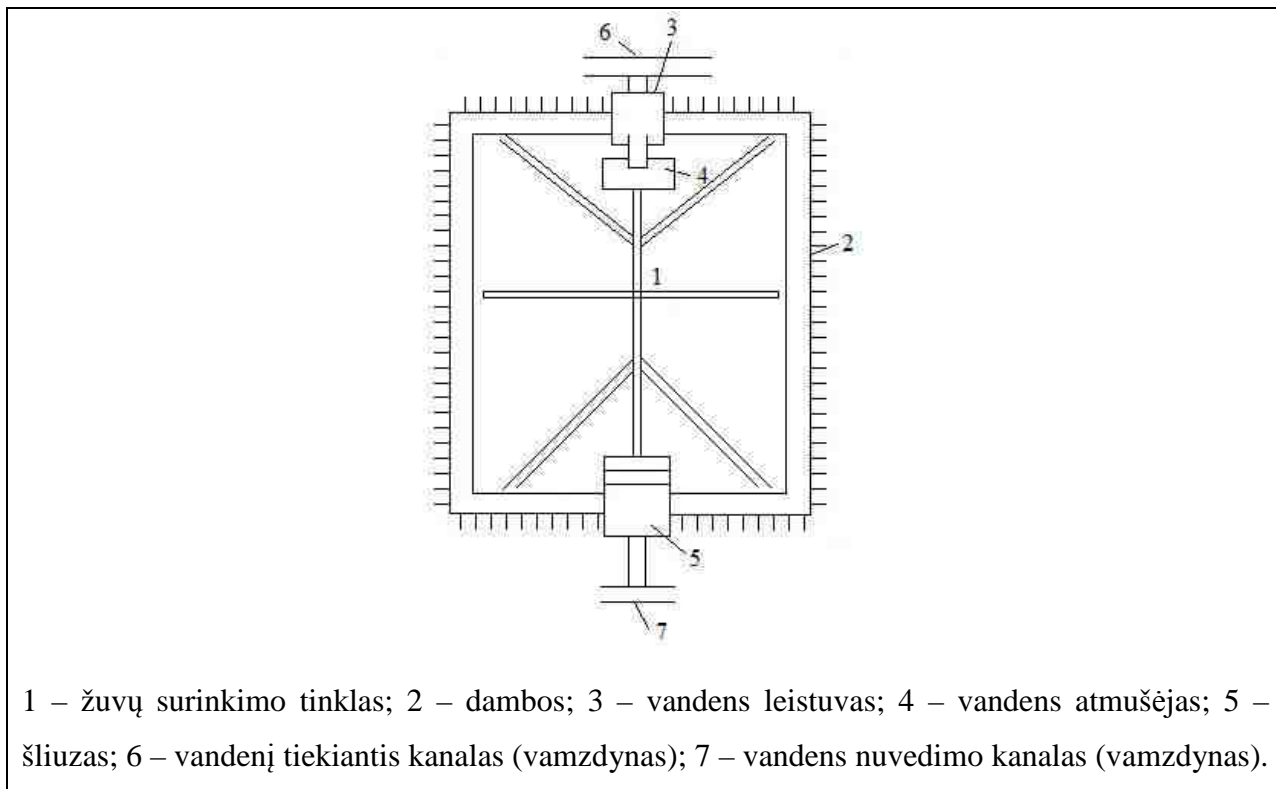
Šaltinis: www.aquacultur.de/katalog

8.1.2.3. poskyris. Tvenkinių, baseinų, žuvidžių įrengimas įvairių rūšių žuvų jaunikliams auginti

Karpių, bufalų, žolėdžių žuvų, lynų, karosų ir kitų žuvų rūšių jaunikliams skirti tvenkiniai skirstomi į mailiaus ir išauginimo tvenkinius.

Mailiaus tvenkiniai skirti 15-20 parų paaugintoms ir 20-50 g sveriančioms lervoms auginti. Paauginus 30-40 parų, gaunamas vidutiniškai 1 g svorio mailius. Mailiaus tvenkinių

plotas – nuo 0,1-0,2 ha iki 2 ha. Tvenkiniai nepratekantys, apjuosti dambomis, vidutiniškai – 0,5-0,8 m gylis. 1-2 ha ploto tvenkinio dauboje nutiestas žuvų surinkimo tinklas (8.1.2.3.1 pav.).



8.1.2.3.1. pav. Žuvų nusausinimo tinklo tvenkinio dauboje schema

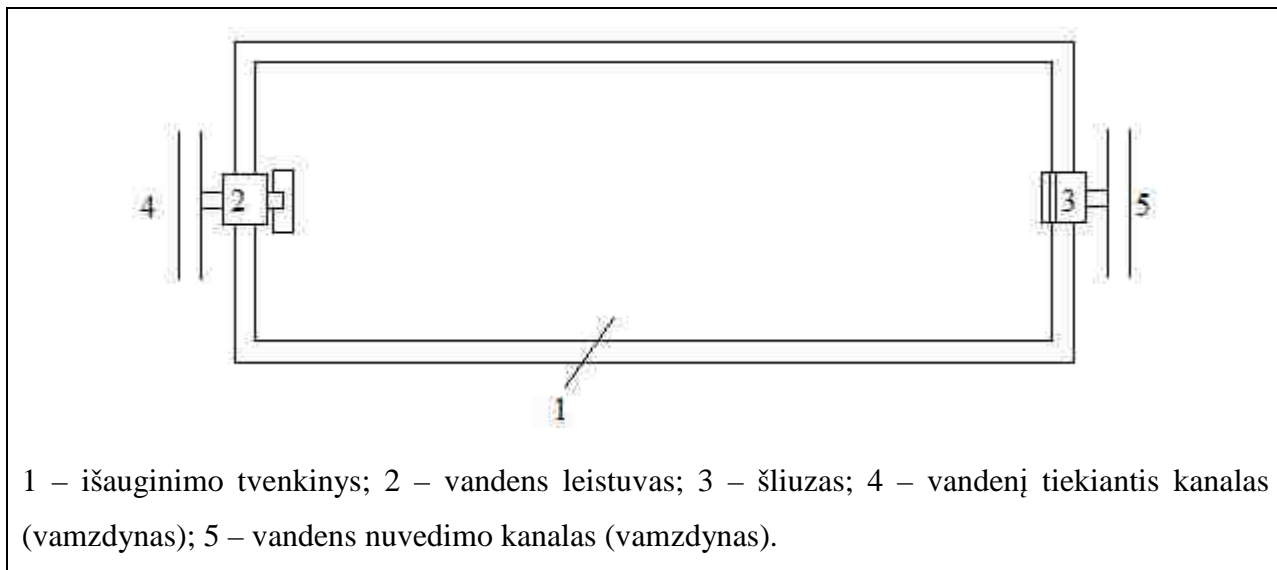
Mailiaus tvenkinys, priklausomai nuo dydžio, pripildomas vandens nuo keleto valandų iki 2 parų. Per tiek pat laiko jis nusausinamas. Mailiaus tvenkiniai užliejami kartu su neršto tvenkiniais. Kai lervos iš neršto tvenkinių (inkubaciniame ceche) perkeliamos į mailiaus tvenkinius, juose jau būna suformuota pašarų bazė.

Išauginimo tvenkiniai skirti iš lervų (mailiaus) išauginti pirmamečius. Išauginimo tvenkinių plotas – nuo 5 ha iki 20 ha. Tvenkiniai nepratekantys. Vidutinis gylis – 1-1,2 m, maksimalus – 2 m. Tvenkinio dauboje nutiestas žuvų surinkimo tinklas. Dėl to, rudenį galima visiškai nusausinti tvenkinio daubą ir įvykdyti melioracijos darbus.

Išauginimo tvenkinių įranga tokia pat kaip ir mailiaus tvenkinių.

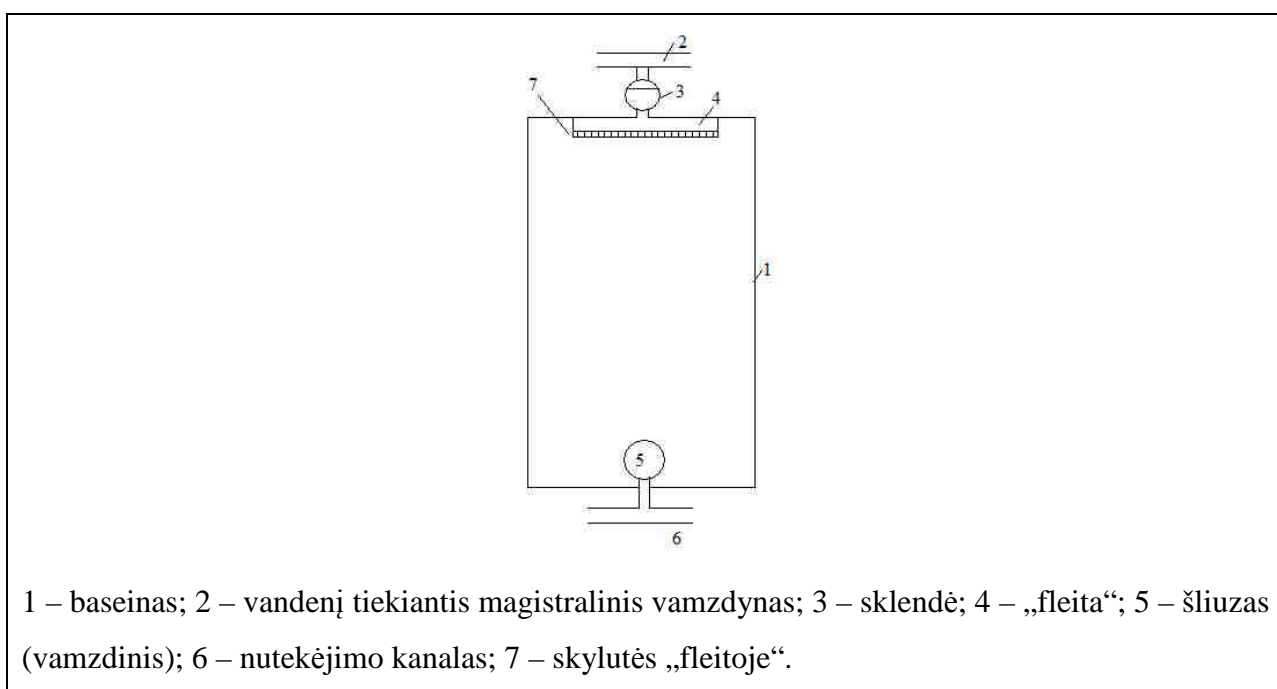
Upėtakių, sykų, eršketų jaunikliams auginti skirti pratekantys tvenkiniai gali būti iškasti įduboje. Jie gali būti su pylimu ar *pusiau pylimu* (apjuosti damba).

Vanduo į tvenkinį įteka iš vienos pusės per vandens leistuvą ir išteka priešingoje pusėje per šliuzą (8.1.2.3.2 pav.). Vandens kaita tvenkiniuose – vienas kartas per valandą. Tvenkinių plotas – iki 200 m². Vidutinis gylis – 0,5-0,8 m.



8.1.2.3.2. pav. Pratekančio išauginimo tvenkinio schema

Iš betono pagaminti, jaunikliams auginti skirti baseinai, gali būti iki 200 m² ploto. Kraštų santykis 5-10:1. Vidutinis gylis – 0,5-1 m. Vandens kaita – 1 kartas per valandą. Vandens leistuvai – tai sklendė ant magistralinio vandens tiekimo vamzdžio atšakos. Ant sklendės yra jungtis su vamzdžiu, kuriuo vanduo tiekiamas į baseiną, fragmentu. Gali būti „fleitos“ pavidalo vandens padavimas (8.1.2.3.3. pav.).



8.1.2.3.3. pav. Baseino schema

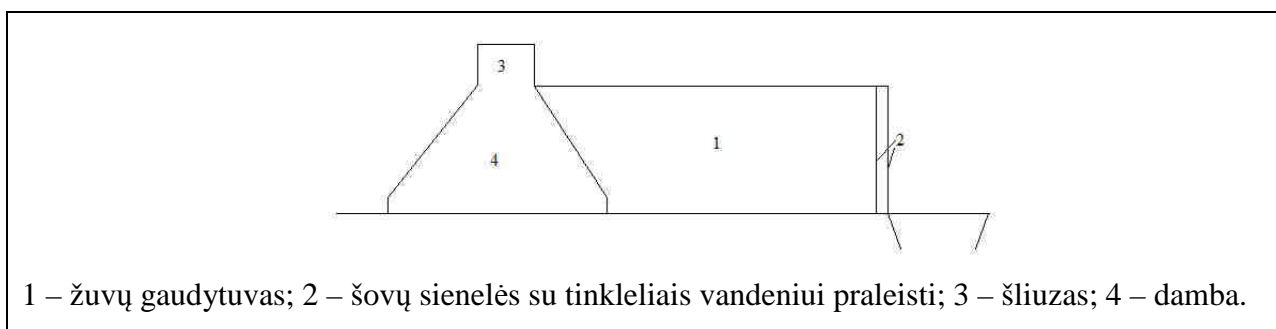
Iš plastmasės pagaminti, jaunikliams auginti skirti baseinai yra nuo 2 m² iki 20 m² ploto. Jų forma, dažniausiai, kvadratinė (su užapvalintais kampais). Pasitaiko apskriti ir stačiakampiai. Apskriti ir kvadratiniai baseinai yra savaiminio išsivalymo ir turi centrinį šliužą. Stačiakampiai – kraštinį šliužą. Vandens lygis (gylis) baseinuose: auginant mailių – 0,4-0,5 m, auginant pirmamečius – 0,6-1 m. Vandens kaita – 1-4 kartai per parą. Tvenkinių dambų, baseinų sienelių „sausos likučio“ aukštis ne mažesnis kaip 0,3 m.

Jaunikliams augti skirtos žuvidės yra nuo 4 m² iki 20 m² ploto. Apskritos, kvadratinės, stačiakampio formos. Vandens gylis žuvidėse – 2-3 m. „Sausas likutis“ – iki 0,5 m. Iš viršaus žuvidės uždengiamos tinklo dangčiais, kurie saugo žuvis nuo plaukiojančių paukščių. Žuvims – bentofagams (eršketams, karpiams, bufalams ir kt.) žuvidės dugnas yra tinklinis įdėklas, kurio akučių dydis mažesnis, negu pašaro dalelių (kurios pateikiamos žuvų šėrimo metu) skersmuo. Sienelių tinklo akučių dydis analogiškas ankščiau pateiktam žuvų ir tinklo akučių dydžiui santykiui.

8.1.2.4. poskyris. Techninės priemonės, užtikrinančios žuvų jauniklių auginimo biotechninius procesus (įranga žuvims gaudyti, rūšiuoti, sverti, vandeniui prisotinti deguonimi, žuvims šerti, trąšoms, kalkėms įterpti, mechaniniam filtravimui atlikti, nuosėdoms pašalinti)

Jauniklių iš mailiaus tvenkinių gaudymas vyksta naudojant mailiaus gaudytuvą. Jis padarytas taip pat kaip ir lervų gaudytuvas, tik jo matai didesni (ilgis 3 m). Pastatomas iškart už šliuzo vandens nuleidimo kanale.

Išauginimo tvenkiniuose pirmamečiai su tinklu pradedami gaudyti po to, kai pusė tvenkinio yra nuleidžiama. Kai nuleidžiama 2/3 tvenkinio, vandenį su žuvimis leidžia į žuvų gaudytuvą, įrengtą už šliuzo (8.1.2.4.1. pav.). Kai gaudytuve susikaupia pirmamečiai, jie surinktuvu perkeliama į ant svarstyklių padėtus rezervuarus. Visiškai pirmamečiai sugaudomi grabštais iš centrinio žuvų surinkimo kanalo.



8.1.2.4.1. pav. Žuvų gaudytuvo schema

Jaunikliams gaudyti, iš pratekančių tvenkinių naudojami visą tvenkinį apimantys tinklai. Iš tinklo kampelio žuvis išsemiamos graibštais.

Analogiškai gaudymas vyksta dideliuose tiesios tėkmės betoniniuose baseinuose. Plastikiniuose baseinuose žuvų gaudymas, mažinant vandens lygį vykdomas graibštais. Žuvidėse jaunikliai gaudomi „pasausinant“ šoninę ir apatinę tinklavirves. Iš susidariusio katilo gaudoma graibštais.

Baseinams ir žuvidėms rekomenduojama naudoti žuvų siurblius, dėl to, žuvidžių ir baseinų organinėje erdvėje formuojami žuvų sambūriai. Į tuos sambūrius nuleidžiamas įtraukiamasis siurblio prievamzdis. Įjungus siurblių, žuvis kartu su vandeniu pagauna įsiurbiamasis prievamzdis ir nuvedamuoju vamzdžiu pristato į atitinkamą vietą. Jauniklių rūšiavimas pradedamas, kai žuvis pasiekia 0,5-1 g svorį ir užbaigiamas, pasibaigus vegetacijos sezonui. Rūšiavimo vykdymo eiliškumas pagrįstas anksčiau.

Jaunikliams, kurių svoris – iki 5 g, rūšiuoti dažniausiai naudojamos rūšiavimo dėžės (8.1.2.4.2. pav.).



8.1.2.4.2. pav. Rūšiavimo dėžė

Šaltinis: www.sdk.com.pl

Tarpų tarp vamzdelių dydis vienoje dėžėje nulemia surūšiuotų žuvų vienodumą. Žuvų perleidimas per keletą dėžių nuosekliai (didėjant tarpeliams) suformuoja būtiną vienodo dydžio žuvų grupių kiekį.

Didesnėms kaip 5 g svorio žuvims naudojami rūšiavimo agregatai (8.1.2.4.3. pav.).



8.1.2.4.3. pav. Žuvų rūšiavimas

Šaltinis: www.aquacultur.de/katalog

Agregato veiklos principas toks: žuvis su vandeniu įtraukia žuvų siurblys ir nukreipia į rūšiavimo agregato priėmimo kamerą, kur vibruojančia nuolaidžia plokštuma su grotelėmis nusirita žemyn. Pakeliui žuvis praeina virš grotelių su pačiais mažiausiais tarpeliais, pro kuriuos iškrenta pačios mažiausios žuvys. Toliau – skyrius su didesniais grotelių tarpeliais. Ir taip – iki paskutinio skyriaus su pačiais didžiausiais grotelių tarpeliais. Prie kiekvieno skyriaus išėjimo įrengtas skaitytuvas, kuriuo skaičiuojamos surūšiuotos žuvys. Iš skyrių žuvis patenka arba į rezervuarus ir yra perkeliama į žuvivaisos talpas, arba patenka ant pasvirų lovelių, kuriais teka iš viršaus paduodamas vanduo, ir prisipildo vandeniu su žuvimis iš skyrių. Loveliais surūšiuota žuvis nukeliauja į žuvivaisos talpas, kuriose bus auginamos iki kito rūšiavimo.

Ankščiau minėta apie žuvų pernešimą surinktuvu iš žuvų gaudytuvo į rezervuarą su vandeniu, pastatytą ant svarstyklių. Iš svorio be žuvų ir su žuvimis skirtumo nustatomas grynasis žuvų svoris. Nustačius vidutinį žuvų svorį ir iš jo padalinus grynąjį svorį, nustatomas žuvų kiekis sugautoje porcijoje. Taip perskaičiuojami visi tvenkinyje auginami jaunikliai. Svarstyklės, naudojamos rezervuarams su žuvimis sverti, turi turėti skalę iki 500-1000 kg. Kontroliniam svėrimui – iki 30 kg.

Analogiškai, jauniklių, auginamų baseinuose, kontrolinių gaudymų metu, tikslinga naudoti svarstyklės, kurių skalė – iki 10 kg (mailiams sverti) ir iki 30 kg (pirmamečiams sverti). Jauniklius pakraunant pervežti, naudojamos svarstyklės, kurių skalė – iki 500-1000 kg.

Tvenkiniuose, auginant žuvis šiltuoju metų laikotarpiu, deguonies kiekiui nukritus žemiau nei 3 mg/l, kai neįmanoma pasiekti deguonies režimo stabilizavimo įterpiant kalkes, naudojami aeratoriai (8.1.2.4.4. pav.).



8.1.2.4.4. pav. Paviršinis aeratorius

Šaltinis: www.aquacultur.de/katalog

Jų veikimo principas grindžiamas atmosferinio oro pumpavimu į vandenį ir vandens prisotinimu deguonimi. Jie naudojami nepratekantiems išauginimo tvenkiniams.

Tada, kai vandens telkiniuose, kuriuose patalpintos žuvidės, pastebėtas deguonies vandenyje sumažėjimas žemiau nei leistinos normos, tai aeratorių panaudojimas šalia žuvidžių, nukreipiant prisotintą vandenį į jų pusę, pagerina dujų režimą. Efektyvu panaudoti srovės stiprintuvus, kurie pakelia šaltą vandenį iš gilumos, prisotina jį atmosferinio oro deguonimi (per išstūmimo prietaisus) ir nukreipia į žuvidžių pusę. Karštuoju metų laikotarpiu tai ne tik pagerina dujų režimą, bet ir atvėsina vandens sluoksnį, kuriame auga žuvis. Žiemos metu srovės stiprintuvais nuo ledo atlaisvinamas vandens paviršius tose vietose, kuriose išdėstytos žuvidės. Į baseinus tiekiamas vanduo dažnai nepakankamai prisotintas atmosferiniu deguonimi. Deguonimi pakankamai prisotinama, kai grynasis deguonis tiekiamas per specialią įrangą: deguonies purkštuvus ir oksigenatorius. Pirmieji sustatomi į eiles baseino dugne ir per purkštuvų mikroporas deguonis yra patiekiamas. Antrieji paima dalį į baseinus tiekiamo vandens ir oksigenatoriuje prisotina jį deguonimi iki 300-400 %. Paskui prisotintas vanduo susimaišo su

pagrindiniu į baseinus tiekiamu vandeniu. Patekdamas į baseiną, vandens prisotinimas deguonimi būna didesnis nei 100 %.

Auginant jauniklius iki 5-10 g svorio, numatoma naudoti vienetinius arba grupinius automatinius pašarų dalytuvus (8.1.2.4.5. pav.).

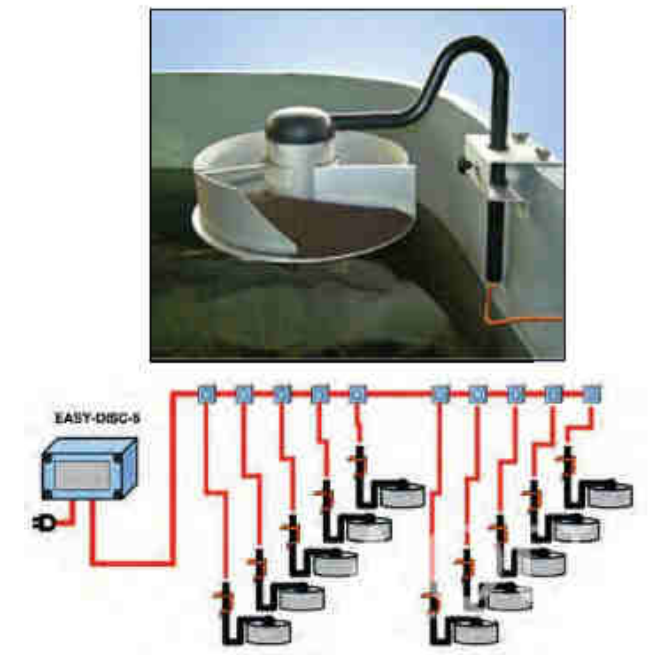


8.1.2.4.5. pav. Automatiniai pašarų dalytuvai

Šaltinis: www.aquacultur.de/katalog

Veikimo principas grindžiamas tuo, kad yra bunkeris, į kurį pripilama pradinių pašarų. Bunkerio talpa neviršija 3 litrų. Apatinėje bunkerio dalyje yra besisukanti sparnuotė. Jos kraštuose – danteliai, formuojantys pašaro dalelių padavimo kanalus. Be to, yra vibracinis įtaisas, veikimo metu palengvinantis pašaro praėjimą sparnuotės link. Į baseiną išmetamojo pašaro kiekį nulemia sparnuotės sukimosi laikas.

Kai jauniklių svoris didesnis negu 10 kg, galima naudoti analogiškus pašarų dalytuvus, kurių bunkerio apimtis – iki 10-30 kg. Karpiams ir upėtakiams tai gali būti automatinės šėryklos (8.1.2.4.6. pav.).



(a)



(b)

8.1.2.4.6 pav. Diskinės automatinės šėryklos (a), automatinių šėryklų tvirtinimas ant baseinų (b)

Šaltinis: www.aquacultur.de/katalog

Jų veikimo principas toks: yra cilindro formos 50 litrų talpos bunkeris. Jo apačioje horizontaliai ant strypo pritvirtinta apskrita (skersmuo atitinka bunkerio apatinės dalies skylę), laisvai besisukanti plokštelė. Prie tos plokštelės į vandens paviršių nukreiptos pusės yra pritvirtinti į apačią nuleisti virbai. Į vandenį jie nuleidžiami iki 20-30 cm. Žuvys, pripratusios maitintis iš automatinių šėryklų, plaukiodamos grupėmis, užkliudo virbus. Tada diskas pakrypsta iš horizontaliosios padėties ir per atsiradusį tarpą pasipila granulės. Žuvys nuplaukia paskui skęstančias granules ir diskas grįžta į horizontaliąją padėtį.

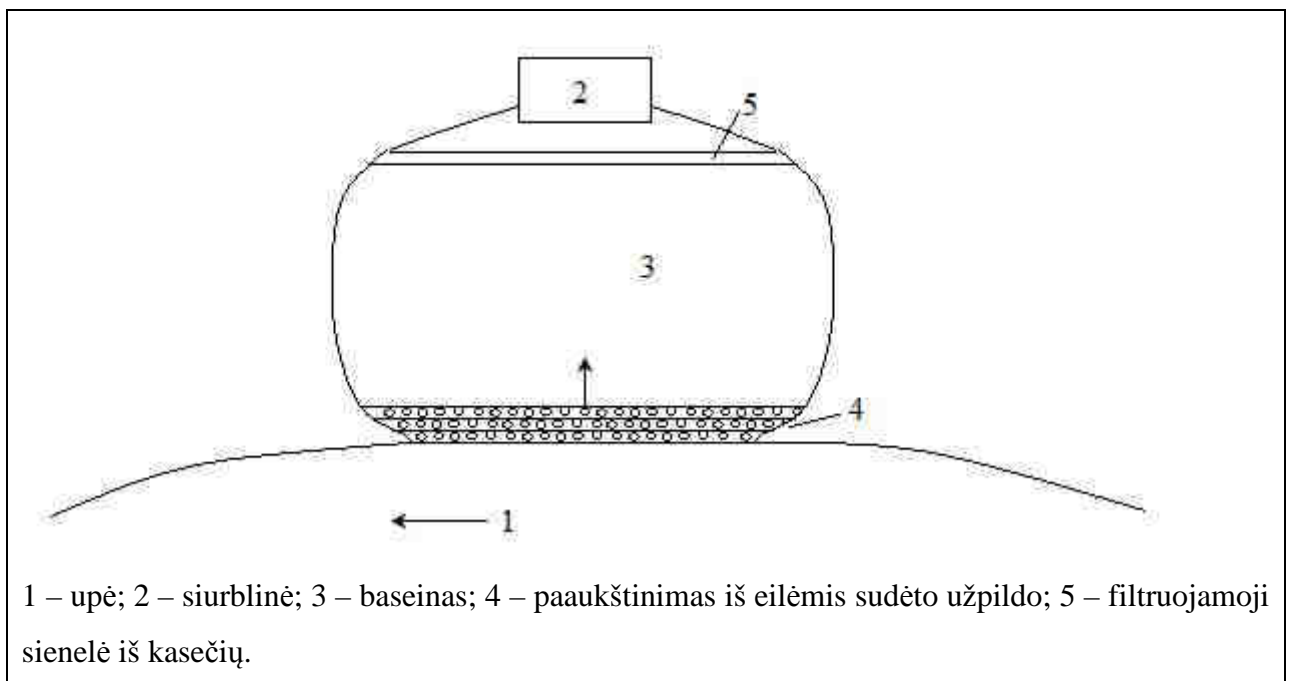
Baseinuose ir žuvidėse automatinės šėryklos prailginamaisiais strypais perkeliamos į centrą.

Tvenkiniuose tvirtinamos ant tiltelių, išsikišusių nuo dambos viršaus keletą metrų link tvenkinio vidurio. Po automatine šėrykla vandens gylis – 50-70 cm.

Organinių trąšų ir kalkių įterpimas tvenkinio dauboje vykdomas su mėšlo kratytuvu. Po to, kai jie praeina, tvenkinio dauba akėjama. Mineralinės trąšos ir kalkės į vandenį įterpiamos specialia įranga. Tai 500-1000 litrų talpos bunkeris su kraneliais apatinėje dalyje. Bunkeris pritvirtinamas ant katamarano. Prie kranelių pritvirtintos į vandenį nuleistos žarnos. Į bunkerį įpilamas mineralinių medžiagų (kiekvienos atskirai) tirpalas arba kalkės. Katamaranas su bunkeriu, judėdamas ir apimdamas visą tvenkinio paviršių, tolygiai išpila tirpalą.

Jeigu šaltinis, iš kurio vanduo leidžiamas į tvenkinį, turi daug priemaišų, būtinas mechaninis valymas. Gali būti smėlio ir skaldos, keramzito ir pan. mechaniniai filtrai. Jų veikimo principas toks: vanduo, praeidamas per filtruojamuosius mineralus, praranda priemaišų daleles, kurios užsilaiko filtrų porose. Kuo daugiau prisikaupia dalelių, tuo filtravimo efektyvumas mažėja. Todėl tokie filtrai periodiškai praplaunami atvirkštine vandens srove.

Baseinų ūkius aprūpinant vandeniu, padaromi paaukštinimai iš eilėmis sudėto stambaus (akmenys, skalda) užpildo (8.1.2.4.7 pav.).



8.1.2.4.7. pav. Tūrinė vandens paruošimo įranga

Iš vidinės pusės daromas baseinas, pasiimantis didelį vandens kiekį. Iš siurblinės pusės sustatoma daug nuimamų karkasų su įdėklais iš sintetinių medžiagų. Jie keičiami, kai pasidaro nešvarūs.

Labai paplito būgniniai ir diskiniai filtrai, užtikrinantys reikiamą vandens išvalymo kokybę (8.1.2.4.8. pav.).



8.1.2.4.8. pav. Būgninis filtras

Šaltinis: www.aquacultur.de/katalog

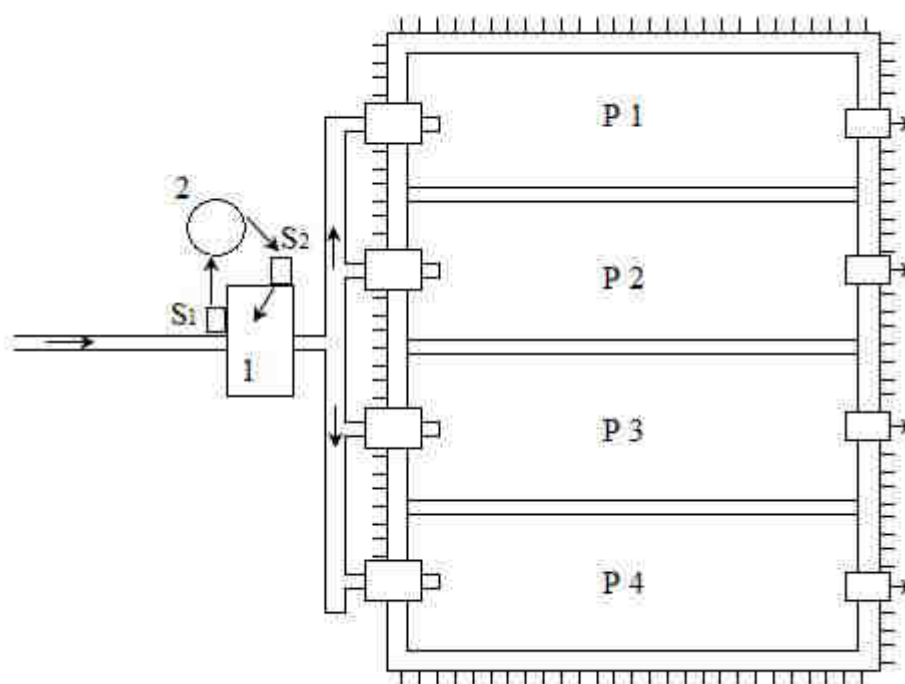
Tiesios tėkmės tvenkiniuose ir baseinuose susidaranti nuosėdos, susikaupia antroje jų dalyje ant dugno, arčiau šliuzo. Be to, dalis nuosėdų išteka su vandeniu. Nuosėdos, susikaupusios tvenkiniuose ir baseinuose, pasibaigus žuvų gaudymui, išpumpuojamos į pernešimo talpas ir išvežamos į laukus kaip trąšos. Nuosėdos, išneštos iš tvenkinių ir baseinų, praeidamos vandens srovės iškrovos zoną (filtravimo lauką), nusėda ant dugno ir palaiptiui, tiekiant suspaustą orą, rūgsta. Tuo metu, filtravimo laiką atskiria nuo srovės ir palieka jį rezerve.

8.1.2.5. poskyris. Techninės priemonės, optimizuojančios jauniklių žiemojimo procesą (vandens prisotinimo deguonimi įranga, srovės stiprintuvai, žiemojimo kompleksai, kompresoriai, oro pūstuvai, palaikantys atvirą vandens paviršių žuvidėse)

Žiemą, žuvų laikymo tvenkiniuose metu, galimas deguonies deficitas gali būti šalinamas keliais būdais. Pirmasis, kai padaromos eketės ir per jas kompresoriumi po ledu į nesušalusio sluoksnio vidurį leidžiamas oras. Antrasis, kai tvenkinio pradžioje, netoli vandens leistuvo, padaroma properša ir į ją įstatomas aeratorius. Veikiantis aeratorius įterpia atmosferinį orą į vandenį, judantį link šliuzo.

Jei deguonies deficitas stebimas pratekančiuose tvenkiniuose, tai aeratorius pastatomas iškart už vandens leistuvo, kad atitekantis vanduo iškart patektų į aktyviojo burbuliavimo zoną.

Vandens tiekimo sistemai tikslinga numatyti galimybę dalį atitekančio vandens nukreipti į oksigenaciją (8.1.2.5.1. pav.). Po prisotinimo deguonimi vanduo grąžinamas į bendrąją srovę. Taip pasiekiamas geresnis dujų režimas.



1 – vandens sumaišymo kamera; 2 – oksigenatorius; P₁₋₄ – tvenkiniai; S₁ – siurblys, paimantis vandenį iš vandens sumaišymo kameros; S₂ – siurblys, nukreipiantis oksigenuotą vandenį į kameros vidurį.

□ – vandens leistuvai; □→ – šliuzas; → – vandens tekėjimo kryptis.

8.1.2.5.1 pav. Pratekančių tvenkinių ir dujų režimo pagerinimo sistemų schema

Apie srovės stiprintuvus buvo kalbama ankstesniame skyriuje. Ir apie jų panaudojimo tikslingumą žuvų žiemojimo žuvidėse metu. Iškart reikia pažymėti, kad jų panaudojimas efektyvus tada, kai vanduo imamas iš po hipolimniono sluoksnio, kur vandens temperatūra žiemą nenukrenta žemiau nei 4 °C. Iš gilumos imama vandens srovė pakeliama į paviršių ir nukreipiama į žuvidžių pusę. Be to, srovės stiprintuvą stengiamasi pastatyti taip, kad jo veikimo zonoje būtų kuo daugiau žuvidžių. Netgi esant labai žemai oro temperatūrai, vandens paviršius neužšąla.

Tą patį uždavinį sprendžia kompresoriai ir orpūtės. Pirmieji išsiskiria tuo, kad jų, per orlaidę, į žuvides tiekiamas oras yra labai suslėgtas. Orpūtės atmosferinį orą įterpia esant nedideliam slėgiui, tačiau didele apimtimi. Žiemą jų veiklos rezultatai vienodai efektyvūs. Oras per orlaidę patenka po vandens paviršiumi ir burbuliuodamas judina viršutinį vandens sluoksnį. Dėl to vandens paviršius neužšąla. Be to, kompresoriuose – labiau, oro pūtikuose – mažiau, dėl slėgio oras įšyla ir į žuvides patenka pakankamai aukštos temperatūros (aukštesnės nei 20 °C).

Tada, kai klimatinės sąlygos neužtikrina stabilaus temperatūros režimo žiemojimo metu arba vandens kokybė tuo metu neviseiškai atitinka reikalavimus, tai žuvis žiemą tikslinga laikyti žiemojimo kompleksuose. Tai dengtos patalpos, kuriuose yra betoniniai baseinai su viduje išklotomis apdailos plytelėmis. Baseinų dydis gali būti įvairus, bet kraštų santykis 3-5:1. Vandens gylis – 1 m. Į 1 m³ vandens baseinuose žiemosi įleidžiami 150 kg pirmamečių ir 200 kg antramečių. Vandens kaita baseinuose – 1 kartas per 2 valandas. Vandens išėiga 100 kg žuvų, vandens temperatūrai esant 1 °C, yra 0,075 l/sek., esant 5 °C – 0,150 l/sek.

Vandens paruošimas jungia artezinį gręžinį, tvenkinio (baseino) arteziniam vandeniui nusistovėti ir aeracijai (fontano darymas). Jeigu būtina, pastatoma vandens sumaišymo su oksigenuota jo dalimi kamera, kaip buvo aprašyta ankščiau. Jei artezinis vanduo paruošimo metu atšąla iki 1-2 °C, žuvų šerti nereikia. Jei temperatūra didesnė nei 2 °C, tai kartą per 2-3 dienas į baseiną paduodamas pašaras, kurio reikia 0,2 % žuvų svorio.

8.1.2.6. poskyris. Techninės priemonės, užtikrinančios prekinės žuvies auginimo biotechninį procesą (įranga žuvims gaudyti, rūšiuoti, sverti, vandeniui prisotinti deguonimi, žuvims šerti, trąšoms, kalkėms įterpti, mechaniniam filtravimui atlikti, nuosėdoms šalinti)

Gaudymo įsiganyto tvenkiniuose schema ta pati kaip ir jaunikių. Nuleidus tvenkinį 50 %, pradedamas žuvų gaudymas tinklais, kai nuleidžiami 2/3, vanduo pradedamas leisti per žuvų gaudytuvą. Padidėjus žuvų koncentracijai žuvų gaudytuve, semtuvu su specialiu „krepšiu“

jos pernešamos iškart į gyvų žuvų transportavimo talpas, kuris iš anksto pripiltos vandens ir pasvertos svarstyklėmis. Pakrovus žuvis į atitinkamą transportavimo talpą (konteinerius, gyvos žuvies mašinas), jis vėl statomas ant svarstyklių ir pagal skirtumą nustatomas žuvies svoris. Vidutinis svoris nustatomas ankščiau, kai tvenkinyje gaudoma tinklu. Žinant jų ir pakrautų žuvų svorį, nustatomas sugautas žuvų kiekis. Kadangi visos išaugintos žuvies iškart parduoti nepavyksta, tai jos dalis perkeliama į gyvų žuvų išlaikymo baseinus. Baseinai gali būti iki 20 m ilgio, iki 4-5 m pločio. Jų gylis – 2 m. Prekinę žuvį į baseinus talpina 150 kg/m³ tankumu. Gyvų žuvų baseinuose prekinę žuvį galima laikyti ilgą laiką, pritaikant jos realizavimą padidėjusios paklausos laikotarpiui. Prekinėms žuvims gaudyti iš baseinų ir žuvidžių, tikslinga naudoti žuvų siurblius. Jeigu baseinai ir žuvidės nedideli, išaugintas žuvų kiekis neviršija vienkartinės realizacijos iki 1 tonos ribų. Todėl, esant žemam vandens lygiui baseine, gaudyti galima grabištais. Žuvidėse nusauginama žemutinė tinklavirvė ir žuvis koncentruojasi „maiše“.

Svėrimui atlikti naudojamos svarstyklės, kurių skalė nuo – 30 kg iki 500 kg.

Kontroliniams gaudymams – nuo 30 kg iki 100 kg.

Auginamos žuvys rūšiuojamos kartu su rūšiavimo agregatais. Jų veikimo principas aprašytas ankščiau.

Analogiškai tvenkiniuose, baseinuose ir žuvidėse vykdoma vandens aeracija ir oksigenacija. Išskirtinis prekinų žuvų bruožas yra mažesnis negu jauniklių deguonies poreikis. Todėl deguonies išėigos riba vandens oksigenacijai gali būti mažesnė, maždaug 30–50 %.

Šėrimui naudojami pašarų dalytuvai ir automatinės šėryklos, kurių veikimo principas analogiškas kai ir naudojamas jaunikliams. Tačiau pirmųjų bunkerio dydis – iki 50-100 kg, antrųjų – iki 1500-2500 kg (8.1.2.6.1. pav.).



8.1.2.6.1 pav. Automatinė šėrykla tvenkiniams

Šaltinis: <http://www.altaifish.ru/>

Automatinės šėryklos įsiganymo tvenkiniams - nuosekliai sudėti cilindrai, kurie apjungti bendruoju korpusu. Jie pastatomi ant katamarano. Katamaranas nuplukdomas į tam tikrą šėrimo vietą ir yra įtvirtinamas inkarais. Nuo kiekvieno cilindro viršūnės eina virbai, kurie pritvirtinti prie disko. Pagal kontakto su žuvimi stiprumą, didėja išbyrančio pašaro kiekis. Pašarų atsargų tokių automatinių šėryklų bunkeriuose užtenka kelioms dienoms.

Techninių priemonių panaudojimo trąšų, kalkėms įterpti, mechaniniam filtravimui ir nuosėdoms pašalinti, principas toks pat, kaip ir jauniklių.

Skyriaus savikontrolės klausimai:

1. Kokius abiotinius veiksnius reikia žinoti renkantis auginamąjį organizmą?
2. Kokie vasarinių bei žieminių papildomųjų ir motininių tvenkinių įrenginių ypatumai?
3. Kokie yra baseinų ir žuvidžių motininės-papildomomsios žuvų bandos įrenginių ypatumai?
4. Apibūdinkite mailiaus tvenkinius.
5. Apibūdinkite išauginimo tvenkinius
6. Apibūdinkite baseinus ir žuvides, naudojamus jaunikliams auginti?
7. Apibūdinkite žuvų gaudymo įrangą?
8. Apibūdinkite žuvų rūšiavimo įrangą?
9. Apibūdinkite vandens prisotinimo deguonimi įrangą?
10. Kaip į tvenkinius įterpti trąšas ir kalkes?

8.1.3. poskyris. Įvairių žuvų rūšių auginimo biotechnika

8.1.3.1. poskyris. Temperatūros bei dujų, hidrochemijos režimai įvairiais etapais

8.1.3.1.1. poskyris. Reproduktorių įsiganymo

Karpiams, bufalams, žolėdėms žuvims, lynams, karosams, menkėms optimali įsiganymo temperatūra – 20-25 °C. Leistina – 12-27 °C.

Eršketams optimali įsiganymo temperatūra – 18-23 °C. Leistina – 15–25 °C.

Lašišoms optimali įsiganymo temperatūra – 14-16°C. Leistina 12-18 °C.

Deguonies kiekis karpinėms žuvims turi būti didesnis nei 4 mg/l. Optimali reikšmė – 6-8 mg/l. Eršketams – 6 mg/l. Optimali reikšmė – 7-10 mg/l.

Lašišoms – daugiau nei 7 mg/l. Optimali reikšmė – 9-12 mg/l.

8.1.3.1.2. poskyris. Reproduktorių laikymo prieš nerštą

Karpinėms žuvims optimali vandens temperatūra – 1–15 °C. Leistina – 1–20 °C.

Eršketinėms žuvims – nuo 1 °C iki 9 °C. Leistina reikšmė – nuo 0,3 °C iki 15 °C.

Lašišinėms žuvims – nuo 1 °C iki 4 °C (pavasarij neršiančioms) ir nuo 10 °C iki 4 °C (rudenį neršiančioms). Leistina reikšmė – nuo 0,3 °C iki 10 °C ir nuo 10 °C iki 2 °C atitinkamai.

Reikalavimai deguonies kiekiui tokie pat, kaip ir ankstesniame etape.

8.1.3.1.3. poskyris. Reproduktorių laikymo neršto metu

Karpinėms žuvims optimali temperatūra – 17–22 °C. Leistina – 14–25 °C.

Eršketinėms žuvims optimali temperatūra – 12–15 °C. Leistina – 9–18 °C.

Lašišinėms žuvims optimali temperatūra – 6–8 °C (pavasarij neršiančioms), 3–6 °C (rudenį neršiančioms). Leistina reikšmė – 4–10 °C ir 8–2 °C, atitinkamai.

Reikalavimai deguonies kiekiui tokie pat.

8.1.3.1.4. poskyris. Ikrų inkubavimo

Karpinėms žuvims optimali temperatūra – 20–23 °C. Leistina – 17–25 °C.

Eršketinėms žuvims optimali temperatūra – 12–15 °C. Leistina – 10–20 °C.

Lašišinėms žuvims optimali temperatūra – 6–10 °C. Leistina – 4–12 °C.

Prisotinimas deguonimi – 90–100 %.

8.1.3.1.5. poskyris. Embrionų išlaikymo

Temperatūros ir dujų režimo reikalavimai tokie pat, kaip ir ankstesniame etape.

Inkubaciniame ir embrionų išlaikymo etape būtina išlaikyti tą patį temperatūros režimą.

Prisotinimas deguonimi 90–100 %.

8.1.3.1.6. poskyris. Lervų paauginimo ir auginimo

Karpinėms žuvims optimali temperatūra – 25–27 °C. Leistina – 20–27 °C.

Eršketinėms žuvims optimali temperatūra – 16–19 °C. Leistina – 19–21 °C.

Lašišinėms žuvims optimali temperatūra – 12–14 °C. Leistina – 10–15 °C.

Visų žuvų rūšių lervoms deguonies kiekis vandens ištekėjimo iš baseino vietoje – ne mažesnis kaip 5 mg/l, įtekėjimo į baseiną vietoje – 9 mg/l.

8.1.3.1.7. poskyris. Jauniklių auginimo

Karpinėms žuvims optimali temperatūra – 25–28 °C. Leistina – 20–30 °C.

Erškėtinėms žuvims optimali temperatūra – 20–25 °C. Leistina – 18–27 °C.

Lašišinėms žuvims optimali temperatūra – 14–16 °C. Leistina – 14–18 °C.

Karpiams deguonies kiekis turi būti didesnis nei 5 mg/l, erškėtams – didesnis nei 6 mg/l, lašišoms – didesnis nei 7 mg/l.

8.1.3.1.8. poskyris. Jauniklių žiemojimo

Karpinėms žuvims optimali žiemojimo temperatūra – 1–2 °C, erškėtinėms – 1–2 °C, lašišinėms – 2–3 °C. Vandens prisotinimas deguonimi – 100 %.

8.1.3.1.9. poskyris. Prekinių žuvų įsiganymo

Temperatūros ir dujų režimo reikalavimai analogiški tiems, kurie keliami reproduktorių ir papildomajai įsiganymui.

Cheminės vandens sudėties reikalavimai pateikti 8.1.3.1.1. lentelėje.

8.1.3.1.1 lentelė. Vandens kokybės rodikliai.

Rodikliai	Vasaros metu	Žiemos metu	Artezinis vanduo
Angliarūgštė, mg/l	iki 30	iki 10	iki 15
Permanganato oksidacija, O ₂ mg/l	iki 20	iki 10–15	iki 10
Azotas amoniake, mg/l	iki 1	0,1–0,5	iki 0,5
Kietumas, H° molis/l	3–45 0,5–8	4,2–8,4 0,75–1,5	8–10 –
Sulfatai	iki 100	iki 20	iki 50
Geležis, mg/l bendroji oksidacija	iki 0,4 iki 0,1	iki 0,3 iki 0,1	iki 0,3 iki 0,1

8.1.3.2. poskyris. Kontrolinio gaudymo vykdymo metodika

Ankščiau minėta, koks yra kontrolinio gaudymo tikslas. Tačiau reikia pabrėžti, kad kontrolinio gaudymo metu gauti duomenys leidžia ne tik apskaičiuoti ir koreguoti paros pašarų dozę, bet ir analizuoti žuvų augimą ankstesniame periode bei prognozuoti žuvų augimą ateityje. Paskutiniai svarbesni reguliuojamojo temperatūros režimo sąlygoms. Tačiau, ir esant natūraliam temperatūros režimui, ateities augimo prognozė yra naudinga. Todėl, pavyzdžiui, naudojantis šalto vegetacijos sezono ($K_M = 0,04$), palankios vandens temperatūros vegetacijos sezono ($K_M = 0,08$) ir anomaliai karštos vasaros sezono ($K_M = 0,06$) svorio prieaugio koeficientų reikšmėmis, galima apskaičiuoti, kokį svorį pasieks karpių pirmamečiai vegetacijos sezono pabaigoje. Apskaičiuojama pagal formulę:

$$SG = \left(\frac{K_M \times T + 3\sqrt[3]{S_P}}{3} \right)^3$$

kur S_G – svoris pabaigoje, g; T – auginimo periodas; S_P – svoris kontrolinio gaudymo vykdymo dieną (pradinis), g.

S_P liepos 1 dieną yra 1 g, T – vegetacinio sezono dalis nuo 07,01 iki 10,18 (120 parų). Tad prognozė trims oro variantams bus tokia:

$$SG = \left(\frac{0,04 \times 120 + 3\sqrt[3]{1}}{3} \right)^3 = 17,6 \text{ g}$$

$$SG = \left(\frac{0,08 \times 120 + 3\sqrt[3]{1}}{3} \right)^3 = 74,0 \text{ g}$$

$$SG = \left(\frac{0,06 \times 120 + 3\sqrt[3]{1}}{3} \right)^3 = 39,3 \text{ g}$$

Turint tokį scenarijų, galima realiai vertinti žuvų augimo perspektyvą, atsižvelgiant į esamus oro pakitimus.

Bet, kaip buvo minėta ankščiau, pagrindinė kontrolinio gaudymo paskirtis yra vidutinio žuvų svorio nustatymas tvenkiniuose, baseinuose, žuvidėse. Pagal tuos duomenis ir vandens temperatūrą nustatomas paros pašarų dozės dydis ateinančiam periodui iki kito kontrolinio gaudymo.

Nepratekančiuose tvenkiniuose kontrolinis gaudymas kiekviename iš jų vykdomas tinklais. Sverti ir suskaičiuoti imami 4 žuvų mėginiai. Vienas mėginys – tai tinklo pratempimo pagal vieną tvenkinio pakraštį rezultatas. Iš viso jų yra 4. Atitinkamai, sugavus tam tikrą kiekį žuvų, jos pasveriamos pamatuotame vandens kiekyje. Pagal svarstyklių parodymus be žuvų ir su

žuvimis, gaunamas grynasis svoris. Po to, žuvis iš talpos išleidžiamos į tvenkinį, proceso metu suskaičiuojant kiek jų buvo mėginiuose. Pagal nustatytą grynąjį svorį ir žuvų kiekį mėginyje, nustatomas vidutinis žuvų svoris, pavyzdžiui, jis yra 5,5 g. Antrajame mėginyje – 5,7 g, trečiajame – 4,9 g, ketvirtajame – 5,1 g. Vidutinis svoris tvenkinyje yra:

$$\frac{5,5 + 5,7 + 4,9 + 5,1}{4} = 5,3 \text{ g}$$

Išauginimo ir įsiganyto tvenkiniuose atrankos apimtis (keturių mėginių) – ne mažesnė kaip 0,1 % iš viso žuvų kiekio tvenkinyje.

Kontroliniam gaudymui vykdyti išauginimo tvenkiniuose pakanka naudoti svarstyklės, kurių skalė – iki 10 kg. Įsiganyto tvenkiniuose – iki 30 kg.

Pratekančiuose tvenkiniuose, baseinuose, žuvidėse žuvis kontrolinio gaudymo metu gaudomos arba tinklais (paviršiaus plotas didesnis nei 20 m²), arba graibštais (paviršiaus plotas mažesnis nei 20m²). Esant reikalui, sumažinamas vandens lygis.

Kontrolinio gaudymo metu sugaunamos ne mažiau kaip 25 žuvis, optimalu – iki 100 žuvų. Sveriami svarstyklėmis iki 10 kg (jaunikliai) ir 50-100 kg (vidurinės ir stambiosios prekinės žuvis). Vidutinio žuvų svorio apskaičiavimo algoritmas tas pats, kaip ir ankščiau aprašytas.

Parą prieš kontrolinį gaudymą ir parą po jo, būtina žuvų nešerti, nes reikia sumažinti streso poveikį organizmui. Jauniklių ir prekinų žuvų gaudymo metodika bendraisiais bruožais ir konkrečiai aprašyta 8.1.2.4. bei 8.1.2.6. dalyse.

Dar reikia pasakyti, kad 3 paras iki gaudymo pradžios žuvis reikia nustoti šerti. Jei nepratekančiuose vasaros tvenkiniuose gaudyti pradama esant tam tikrai vandens temperatūrai (išauginimo tvenkiniuose – 5–8 °C, įsiganyto tvenkiniuose – 10–12 °C), tai pratekančiuose tvenkiniuose, baseinuose, žuvidėse gali būti gaudoma, kai dalis žuvų pasiekia prekinį priesvorį. Tada žuvis rūšiuojamos ir tos, kurios pasiekė prekinį svorį, nukreipiamos realizavimui.

Priklausomai nuo tvenkinių, baseinų, žuvidžių dydžio ir žuvų grupių vienodumo, gaudoma arba tinklais, arba žuvų siurbliais, arba graibštais. Jaunikliai ir prekinės žuvis po sugavimo iš tvenkinių, baseinų, žuvidžių yra perkeliamos arba į pernašos vežimėlius, ant kurių pastatytos talpos su vandeniu, arba graibštu ar žuvų siurbliu perkeliamos į vandens lovelį, kuris yra su nuolydžiu nuo išgaudomo tvenkinio (baseino, žuvidės) link žuvų surinkimo vietos (baseino, žuvidės). Iš surinkimo baseino ar žuvidės žuvis graibštais perkraunamos į talpas sverti.

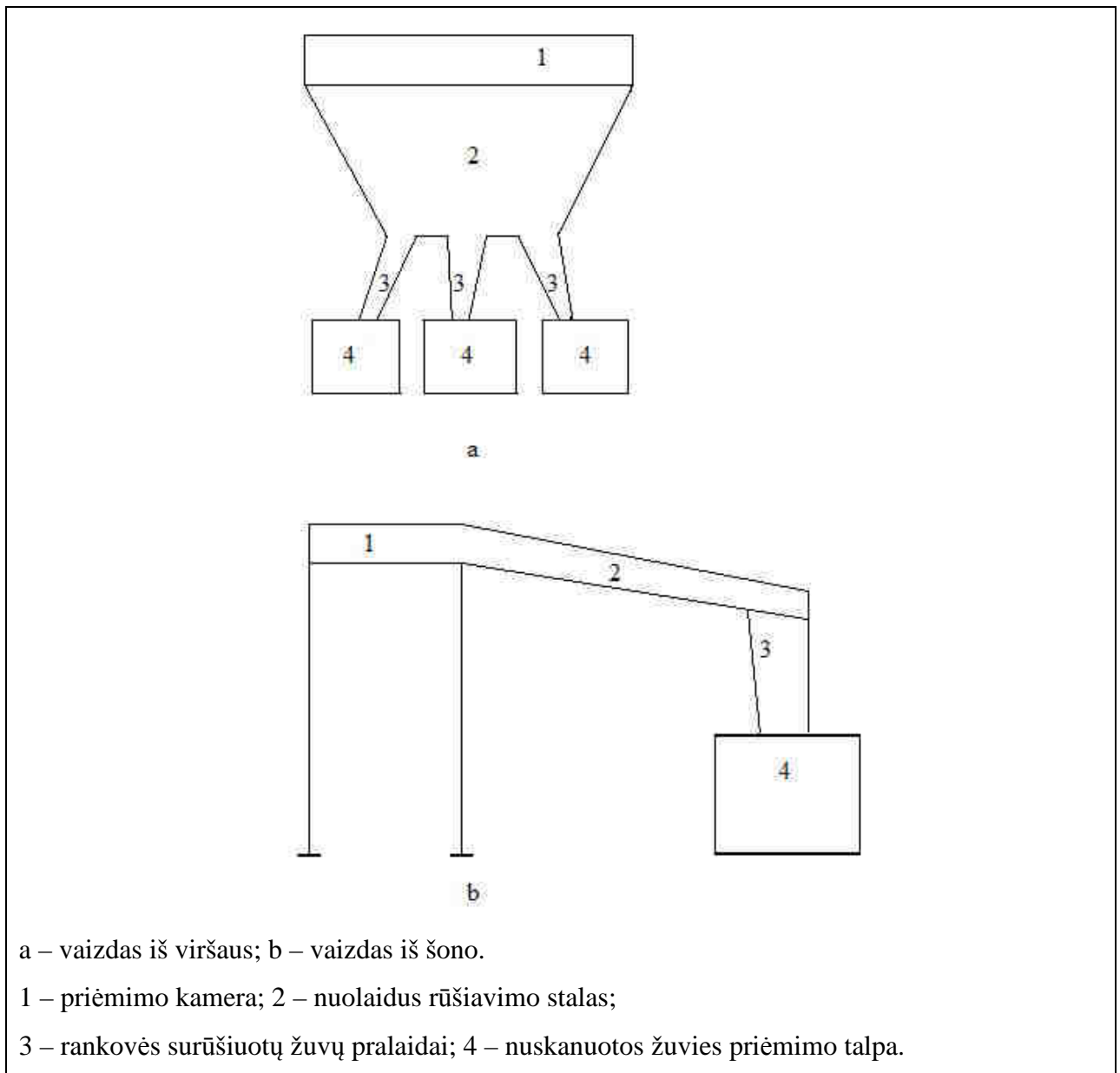
Tada, kai kalbama apie jauniklių gaudymą pervežti į kitą žuvininkystės ūkį, tai žinant žuvų kiekį tvenkiniuose, žuvidėse, baseinuose, jos perkraunamos į vandens lovelį, kurio kitas galas nuvestas į konteinerio arba gyvų žuvų gabenimo automobilio talpos angą.

8.1.3.3. poskyris. Žuvų rūšiavimo metodika

Ankščiau, 8.1.2.4. ir 8.1.2.6. dalyse ši metodika išnagrinėta pakankamai plačiai. Dar reikia pridėti, kad žuvų kūno sandara yra arba pailgos, arba unguorio formos. Todėl rūšiavimo įrangos pagrindas yra tam tikro tarpo tarp grotelių virbų nustatymas. Šių virbų paviršius turi būti ypač glotnus. Rūšiavimo dėžės ir agregatai remiasi šiuo principu. Po rūšiavimo susiformavusių grupių kiekis neapibrėžiamas, bet ne mažiau kaip 3. Parą prieš rūšiavimą ir parą po jo, žuvys nešeriamos.

Eršketų rūšiavimo, dėl jų kūno anatominių ypatybių, negalima vykdyti kaip ankščiau aprašyta.

Eršketams rūšiuoti pagamintas specialus stalas iš nerūdijančio plieno arba maisto produktams skirtu aliuminio (8.1.3.3.1 pav.).



8.1.3.3.1 pav. Erškėtinių žuvų rūšiavimo stalo schema.

Rūšiavimo stalo veikimo principas toks: žuvys graibštu perkeliama į stalo priėmimo dalį, toliau paimamos rankomis ir, pagal dydį, nukreipiamos į atitinkamą rankovę. Rankovių turi būti mažiausiai 3: sulėtėjusio augimo, vidutinio didumo ir didelės. Kai priėmimo talpoje žuvų susikaupia daug, jos pervežamos į tvenkinį (žuvidę, baseiną).

8.1.3.4. poskyris. Žuvų šėrimo metodika

Jauniklių ir prekinų žuvų šėrimo įrangos aprašymą ir jos panaudojimo principą, pateiktą 8.1.2.4. ir 8.1.2.6. dalyse, reikia papildyti išsamesniu šėrimo eiliškumo apibūdinimu.

Tai, kad lervas reikia šerti kiek galima dažniau, seniai įrodyta ne tik teoriškai, bet ir praktiškai. Šeriant rankiniu būdu, realus šėrimo dažnumas šviesiuoju paros metu yra vienas kartas per valandą. Dažnesniam šėrimui trukdo baseinų valymas tarp šėrimų. Naudojant automatinius pašarų dalytuvus, lengvai nustatomas būtinas šėrimo dažnumas (2-4 kartai per valandą). Baseinai valomi tuo pačiu metu.

Kai žuvys pasiekia mailiaus amžių, jos, paprastai, auginti perkeliama į savaimę išsivalančius baseinus (apskritus, kvadratinius su centriniu nutekėjimu). Todėl baseinų valymas, kaip biotechninis elementas, atkrenta. Dėl to, kad žuvys gerokai padidėja, virškinamoji sistema efektyviau suvirškina maistą ir suėdamo maisto kiekis padidėja. Todėl tampa tikslinga sumažinti šėrimus iki 12-24 kartų per šviesųjį paros laiką. Rankiniu būdu šeriama tik 8-12 kartų. Pirmamečius tvenkiniuose šeria ne dažniau kaip 3-4 kartus, baseinuose ir žuvidėse – 4-6 kartus. Antraisiais auginimo metais šeriama ne dažiau kaip 2 kartus per dieną. Trečiaisiais metais ir reproduktoriai bei vyresnės papildomosios grupės šeriamos kartą per dieną. Reikia prisiminti, kad temperatūrai nukritus žemiau nei optimali reikšmė ar viršijus ją, maisto virškinimo procesas pailgėja.

Todėl, planuojant šėrimų dažnumą, tai reikia turėti galvoje. Žiemą, paprastai, šeriama ne dažniau kaip 1 kartą per dieną. 4-5 šėrimai per savaitę.

Pasiruošimo nerštui pabaigoje ir neršto metu reproduktoriai nešeriami. Jeigu auginamos žuvys nutunka (nustatoma pagal pilvo ertmės skrodimo rezultatus arba pagal žymų pilvelio suapvalėjimą), tikslinga pereiti prie palaikomojo šėrimo režimo. Galima per pusę sumažinti paros šėrimo dozę ne mažiau kaip 2-4 savaitėms. Arba šerti kaitaliojant: 2 dienas šeriama, 2 dienas nešeriama ir t.t.

8.1.3.5. poskyris. Tvenkinių tręšimo metodika

8.1.2.4. ir 8.1.2.6. dalyse aprašyta trąšų įterpimo įranga ir jos veikimo principai.

Reikia papildyti, kad geriausi rezultatai gaunami į tvenkinio daubą įterpiant didesnio negu 60–70 % mineralizacijos lygio mėšlą ir kompostą. Į mailiaus ir išauginimo tvenkinius, nusekus vandeniui (mažiau kaip 0,5 m), tikslinga įterpti žaliųjų trąšų. Joms priskiriama nupjauta pavytusi žolė arba aukštesnieji vandens augalai. Tai gali būti žolės miltai arba žolių granulės. Žaliosios trąšos įterpiamos tolygiai ant sekumos (vytinta augalija kuokštais pagal kranto liniją). Žaliųjų trąšų įterpimo norma – 1-3 t/ha. Žaliąsias trąšas tikslinga įterpti dėl to, kad jų organinę masę vandenyje iškart pradeda įsisavinti ir perdirbti bakterijos ir pirmuonys (verpetės bei infuzorijos). Jais minta planktoniniai vėžiagyviai – pagrindinis žuvų lervų maistas. Be to, daugelio žuvų lervoms pirmąsias 3-7 paras verpetės ir infuzorijos yra pagrindinis maistas.

Pavasarij, kai vandens temperatūra žemesnė nei 15 °C, išauginimo ir įsiganymo tvenkiniuose, mėšlas ir kompostas taip pat įterpiamas pagal kranto liniją, apimant sekumos zoną (iki 0,5 m). Įterpiama 1 kartą. Įterpimo norma 1 km tvenkinio pakrantės – 1-3 tonos.

Reikia atkreipti dėmesį į mineralinių trąšų atskiro įterpimo tikslingumą. Pavyzdžiui, jei tai superfosfatas, jis maišomas vandenyje kol visiškai ištirpsta. Tirpalas supilamas į plaukiojančio trąšų purkštuvo bunkerį ir su atvirais išleidimo kraneliais tempiamas tvenkinyje, tolygiai paskirstydamas įterpiamą porciją. Paskui, tokiu pat būdu įterpiama, pavyzdžiui, amonio salietra. Toliau, pavyzdžiui, kalio salietra.

Jeigu auginant karpius grūdai naudojami kaip dirbtinis pašaras, tai įterpiamų biogenų santykis panašus: 1 N:1 F:1 K. Šeriant kombinuotaisiais pašarais, šis santykis kitoks: 4:1:1. Vienetas pirmajame santykyje yra 1 mg/l, antrajame – 0,5 mg/l.

8.1.3.6. poskyris. Pagrindinės biotechninės jauniklių ir prekinų žuvų auginimo normos

Karpių, bufalų, karosų, lynų, lydekų, starkių jauniklių ir prekinų žuvų auginimo karpiniuose tvenkiniuose biotechninės normos pateiktos 8.1.3.6.1. lentelėje.

8.1.3.6.1 lentelė. Biotechninės jauniklių ir prekinų žuvų auginimo normos

Rodikliai	Žuvų rūšys						
	karpiai	bufalai	žolėdės žuvys	karosai	lynai	lydekos	starkiai
Jauniklių auginimas							
Veisimo tankis, tūkst. vnt./ha – nepaaugintų lervų;	80-140	70-120	30-60	8-10	8-10	200-300	400-800
– paaugtų lervų	30-50	30-50	20-30	4-5	4-5	–	–
Pirmamečių gyvybingumas, % – nepaaugintų lervų;	30-33	28-30	15-20	20-30	20-30	10-15	5-20
– paaugtų lervų	60-65	60	20-30	40-50	40-50	–	–
Jauniklių žiemojimas							
Pirmamečių veisimo tankis, tūkst. vnt./ha	500-700	500-600	400	400	400	400	400
Metinukų gyvybingumas, %	80-85	80	50-60	80	80	50-60	40-50
Prekinių antramečių auginimas							
Metinukų veisimo tankis, tūkst. vnt./ha	4-5	4-5	0,8-1	0,4-0,5	0,4-0,5	30-50	50-100
Gyvybingumas, %	90	90	80	80	80	80	70-80
Antramečių jauniklių auginimas							
Metinukų veisimo tankis, tūkst. vnt./ha	8-9	–	0,8-1	0,4-0,5	0,4-0,5	50-80	70-140
Gyvybingumas, %	85	–	80	80	80	80	70-80
Antramečių jauniklių žiemojimas							
Veisimo tankis, tūkst. vnt./ha	110-120	110-120	200-300	200-300	200-300	1	2
Gyvybingumas, %	85-90	85-90	70-80	80	80	90	80
Prekinių trečiamečių auginimas							
Veisimo tankis, tūkst. vnt./ha	2,5-3	2,5-3	0,5-0,8	0,4-0,5	0,4-0,5	20-30	40-60
Gyvybingumas, %	90	90	80	90	90	90	90
Vidutinis svoris, gramais – pirmamečių;	25-30	25-35	10-15	10-15	5-10	200-300	4-20
– prekinų antramečių;	500-600	500-700	–	50-80	–	1000	150-200

– antramečių jauniklių;	170-200	–	40-70	30-40	30-40	500-700	70-100
– prekinių trečiamečių.	700- 1000	–	350	60-100	70-90	2000	500-700

Skyriaus savikontrolės klausimai:

1. Koks temperatūros režimas optimalus karpinių, eršketinių, lašišinių žuvų įsiganymui?
2. Koks minimalus deguonies kiekis vandenyje turi būti ištekėjimo iš baseino vietoje, laikant karpinių, eršketinių, sykinių žuvų reproduktorius?
3. Kokioje vandens temperatūroje reikia laikyti karpinių, eršketinių ir lašišinių žuvų reproduktorius prieš nerštą?
4. Kokioje vandens temperatūroje reikia laikyti karpinių, eršketinių ir lašišinių žuvų reproduktorius neršto metu?
5. Kokia įvairių žuvų rūšių ikrų inkubacijos vandens temperatūra?
6. Kokia įvairių žuvų rūšių embrionų išlaikymo ir lervų paauginimo vandens temperatūra?
7. Kokia įvairių žuvų rūšių lervų ir mailiaus auginimo vandens temperatūra?
8. Kokia jauniklių auginimo ir žiemojimo vandens temperatūra?
9. Kaip vykdomas kontrolinis žuvų gaudymas tvenkiniuose, baseinuose ir žuvidėse?
10. Kaip rūšiuojamos eršketinės žuvis?

8.2. poskyris. Monociklinės žuvų auginimo technologijos tvenkiniuose, baseinuose ir žuvidėse, esant pakitusiai vandens temperatūrai

8.2.1. poskyris. Priežastys, lemiančios auginamų rūšių pasirinkimą pagal atitinkamas abiotines sąlygas

Žuvininkystės ūkiuose prie šiluminių ir atominių elektrinių, kitų gamybinių pajėgumų, kurių veikloje išskiriama šiluma, vegetacinio sezono vandens temperatūra skiriasi nuo natūralaus temperatūros režimo vandens telkinių – ji didesnė vidutiniškai 4-6 °C. Tačiau yra hiperterminiai vandens telkiniai – aušintuvai Kursko (Rusija) ir Nikolajevsko (Ukraina) srityse, kuriose temperatūros padidėjimas yra 8-10 °C.

Todėl, jeigu natūraliuose vandens telkiniuose vandens temperatūra yra 10 °C, tai vandens telkiniuose-aušintuvuose gali būti 14-16 °C; jeigu natūraliuose vandens telkiniuose vandens temperatūra – 15 °C, tai vandens telkiniuose-aušintuvuose – 19-21 °C; jeigu – 20°C, tai – 24-26 °C; jeigu – 24 °C, tai – 28-30 °C atitinkamai. Iš šių duomenų matyti, kad vegetacijos sezonas ūkiuose esant pakitusiam temperatūros režimui, ne tik ilgesnis, bet ir šilumos suma

gerokai didesnė. Todėl žuvų augimo galimybės vandenyse, kuriuose panaudoti „šilti“ vandenys, didesnės, negu natūralaus temperatūros režimo vandenyse. Tad būtent specifinis temperatūros režimas nulemia auginamų organizmų pasirinkimą.

Jeigu būtų atsmesti hiperterminiai vandens telkiniai, tai likusiems priimtini organizmai gali būti:

- karpiai, kurių biologinė potencija geriausiai pasireiškia, kai vandens temperatūra – iki 30-32 °C;
- žolėdės žuvis, kurių biologinė potencija geriausiai pasireiškia, kai vandens temperatūra – iki 30-32 °C;
- europiniai šamai, kurių biologinė potencija geriausiai pasireiškia, kai vandens temperatūra – iki 30-32 °C;
- kanaliniai ir klarijiniai šamai, kurių biologinė potencija geriausiai pasireiškia, kai vandens temperatūra – iki 32-34 °C;
- sterlės, sibiriniai eršketai, pramoniniai eršketų hibridai, kurių biologinė potencija geriausiai pasireiškia, kai vandens temperatūra – iki 28-30 °C;
- tilapijos, kurių biologinė potencija geriausiai pasireiškia, kai vandens temperatūra – iki 36-38 °C, kai kurių – iki 42 °C.

Klarijiniai šamai ir tilapijos netoleruoja vandens atvėsimo žemiau nei 12-14 °C. Todėl ne visi vandens telkiniai-aušintuvai tinka visus metus auginti tilapijas ir klarijinius šamus.

Turint omenyje didelę akumuliuoto vandens apimtį vandens telkiniuose-aušintuvuose ir nuolatinį vandens masės judėjimą, deguonies kiekis vandenyje visus metus yra leistinų reikšmių lygmenyje. Vandenilinio rodiklio reikšmė, kurią, pirmiausiai, formuoja paviršiniai upių vandenys, vandens telkiniuose-aušintuvuose yra nuo 6,5 iki 8.

Todėl, renkantis organizmą auginti, pirmiausiai reikia išnagrinėti daugiametę vandens temperatūros dinamiką. Jeigu kraštutinės jos reikšmės neviršija leistinų, tai galima pasirinkti vieną ar kitą organizmą.

8.2.2. poskyris. Techninės priemonės, taikomos žuvims veisti ir auginti

8.2.2.1. poskyris. Baseinų ir žuvidžių konstrukcijos įvairių rūšių žuvų motininėms-papildomosioms bandoms laikyti

Čia taip pat galima remtis 8.1.2.1. dalyje pateiktu požiūriu renkantis baseinus ir tvenkinius žuvų motininėms-papildomosioms bandoms laikyti. Didelėms žuvims (eršketai)

arba mažai ir vidutiniškai vaisingoms (lašišoms, kanaliniams šamams, sterlėms, sykams, tilapijoms ir kt.) įsiganymo tarp nerštų metu naudojami dideli baseinai ir žuvidės. Jų plotas gali būti nuo 20 m² iki 200 m² (8.2.2.1.1. pav.).



8.2.2.1.1. pav. Didelis baseinas

Šaltinis: Aqua Maof

Vandens gylis baseinuose – iki 1-2 m, žuvidėse – iki 3-5 m. Vandens kaita baseinuose – 1-2 kartai per valandą. Žuvidžių įrengimo vietoje vandens tėkmės greitis – iki 0,5 m/sek.

Mažoms ir vidutinėms bei ypač vaisingoms žuvims (karpiams, ešeriams, klarijiniams šamams ir kt.) baseinų ir žuvidžių dydis, dažniausiai, nuo 4-8 m² iki 20-30 m² (8.2.2.1.2. pav.). Vandens gylis baseinuose – iki 1 m, žuvidėse – iki 3 m. Vandens kaita baseinuose – 1-2 kartai per valandą. Žuvidžių įrengimo vietoje vandens tėkmės greitis – iki 0,5 m/sek.

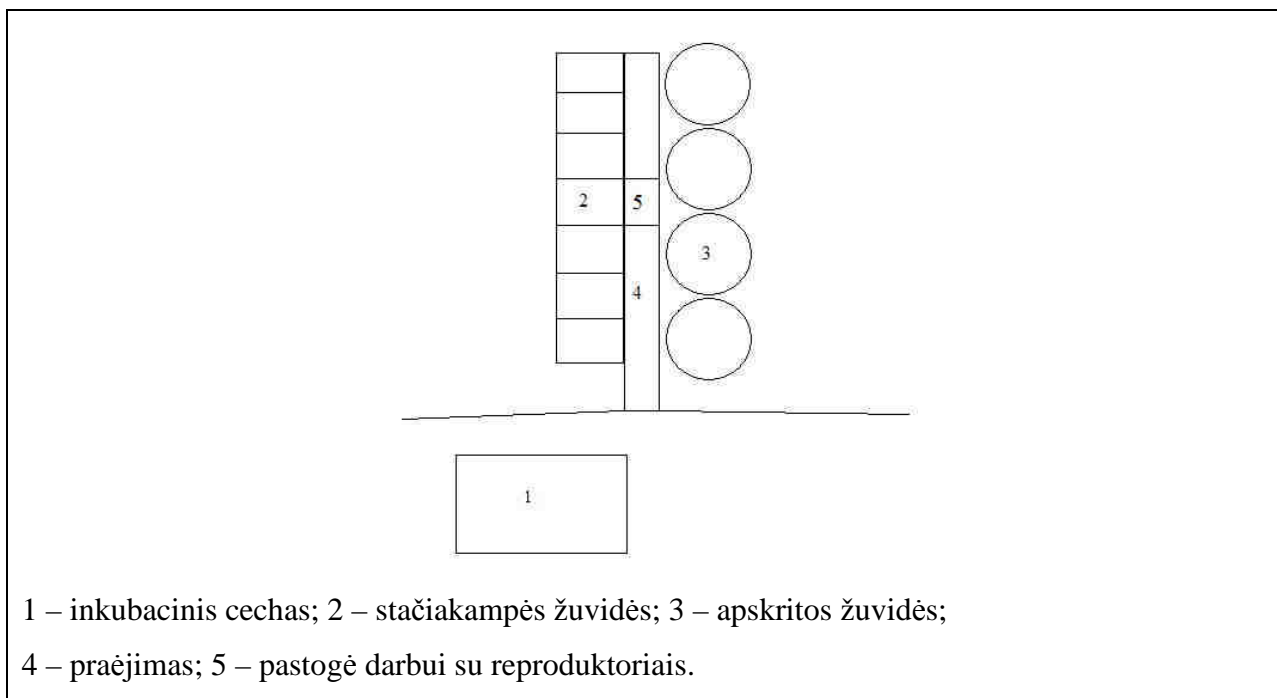


8.2.2.1.2. pav. Nedidelės žuvidės

Šaltinis: www.dmir.ru

Tačiau panaudotų šiltų vandenių ūkiuose temperatūros režimo specifika tokia, kad laikymas prieš nerštą ir perėjimas į nerštą (hipofizės injekcijos) dažnai vyksta ne inkubacinio cecho baseinuose ir žuvidėse. Šiems tikslams naudojamus baseinus ir žuvides reikia išdėstyti šiek tiek toliau nuo kitų kategorijų baseinų ir žuvidžių (išauginimo, įsiganymo, laikymo tarp nerštų, papildymo).

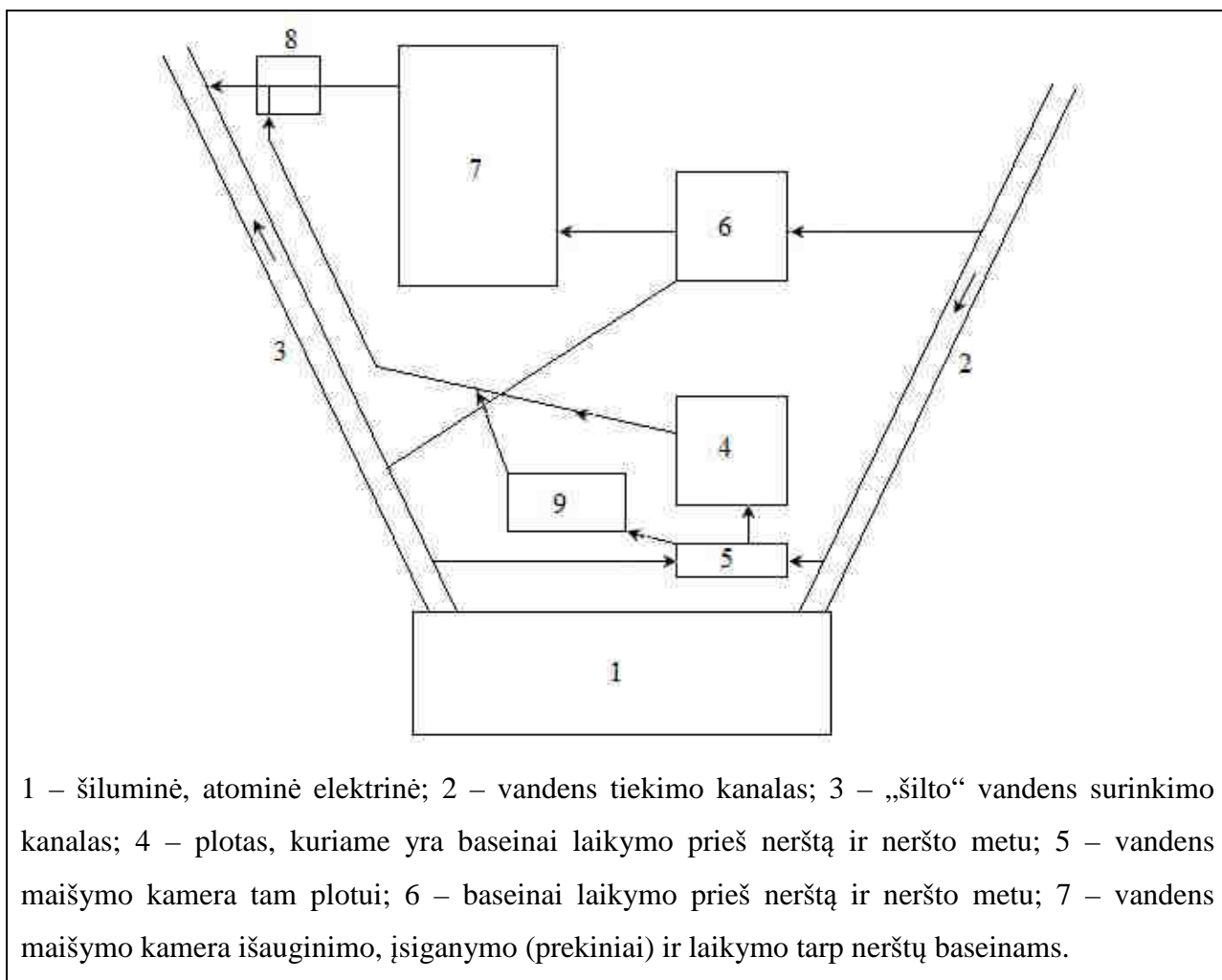
Žuvides reproduktoriams laikyti prieš nerštą ir neršto metu reikėtų išdėstyti prie kranto esančių žuvidžių eilėje (8.2.2.1.3. pav.). Dėl to galima greitai sugauti reproduktorius arba netgi paimti jų subrendusius veisimo produktus ir pristatyti juos į inkubacinį cechą.



8.2.2.1.3. pav. Žuvidžių eilės schema reproduktoriams laikyti prieš nerštą ir neršto metu

Baseinai ir žuvidės reproduktoriams laikyti prieš nerštą, paprastai, yra ne didesni kaip 20 m² ploto. Vandens lygis baseinuose – iki 1 m, žuvidėse – iki 2 m. Vandens kaita baseinuose – 1 kartas per valandą. Vandens tėkmės greitis žuvidžių įrengimo vietose – iki 0,5 m/sek.

Jeigu baseinai išdėstyti prie šilto vandens nuleidimo kanalo, tai vasarą vanduo gali įšilti iki 32-36 °C, žiemą – iki 20-22 °C. Toks temperatūros režimas netinkamas ir reproduktoriams įsiganyti, ir veisimo produktams vystytis. Todėl, priklausomai nuo kanalų, tiekiančių vandenį šiluminiams agregatams aušinti ir surenkančių sušildytą vandenį, baseinus stengiamasi išdėstyti taip, kad jiems būtų tiekiamas sumaišytas ir palankios temperatūros vanduo (pav. 8.2.2.1.4.).



8.2.2.1.4 pav. Baseinų ūkio technologinių dalių schema

Plotui, kuriame reproduktoriai laikomi prieš nerštą ir neršto metu, bei inkubaciniam cechui, kaip „šaltas“ vanduo sumaišyti gali būti naudojamas artezinis vanduo.

Tada, kai iš kanalo paimamo vandens kokybė neatitinka mikrobiologinių ir ichtiologinių reikalavimų ikrų inkubacijai, lervų ir mailiaus laikymui, tai inkubacinis cechas visiškai aprūpinamas arteziniu vandeniu. Būtiną temperatūrą užtikrina klimato kontrolė.

Įsiganyto tarp nerštų žuvidės gali būti ir autonominės, įrengtos palankiausios kokybės vandens telkinio plotuose, ir įjungtos į pontoninių žuvidžių liniją. Reikia prisiminti, kad pontoninės linijos ryšys su krantu priartina žuvides prie pakrantės vandens augmenijos (pilvakojų moliuskų ir kitų hidrobiontų) parazitinių helmintų koncentracijos zonos. Helmintai perneša ir platinan ligas sukeliančius organizmus. Kad žuvidėse laikomos žuvys išvengtų užkrato, būtina žuvides įrengti ne mažiau kaip už 50 m nuo vandens brūzgynų zonos.

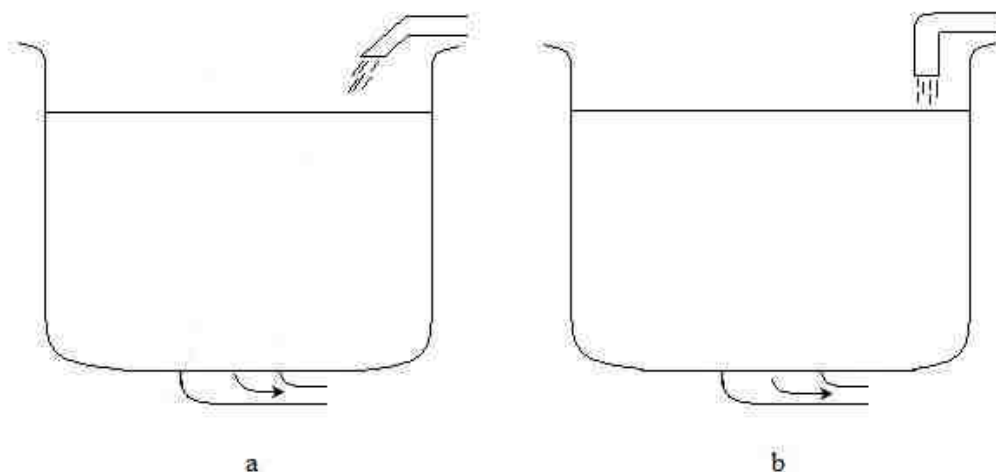
8.2.2.2. poskyris. Inkubacinių cechų eksploatacinių dalių (baseinų, mechaninių ir biologinių filtrų, temperatūros reguliavimo ir vandens nukenksminimo, oksigenacijos ir dujų pašalinimo blokų, inkubatorių, rūšiavimo įrenginių) techninė charakteristika

Principinių skirtumų tarp techninės inkubacinių cechų baseinų charakteristikos (ūkiuose, esant pakitusiam temperatūros režimi, ir ūkiuose, esant natūraliam vandens temperatūros režimui) nėra. Esminis skirtumas gali būti toks, kad ūkių su natūralia vandens temperatūra inkubaciniame ceche veisiamoji rūšis, paprastai, vienas. Pavyzdžiui, karpių ūkyje – tai karpiai, upėtakių ūkyje – upėtakiai arba palijos, sykų ūkyje – sykai ir t.t. Panaudotų šiltų vandenių ūkių inkubaciniame ceche tuo pačiu metu gali būti keli veisiamoji rūšis: karpiai, bufalai, žolėdės žuvys, kanaliniai šamai, eršketai, tilapijos ir t.t. Atitinkamai, inkubacinis cechas savo padalinių (patalpų) struktūra, įrangos sudėtimi turi atitikti visų veisiamųjų rūšių reikalavimus.

Jei neršto metu laikomi, pavyzdžiui, rusiškieji ir sibiriniai eršketai, didieji eršketai, tai baseinai turi būti 10-20 m² ploto ir 1,5-2 m gylio.

Laikymo baseinai injekcijų metu apribojami: turi būti 4-10 m² ir iki 1 m gylio.

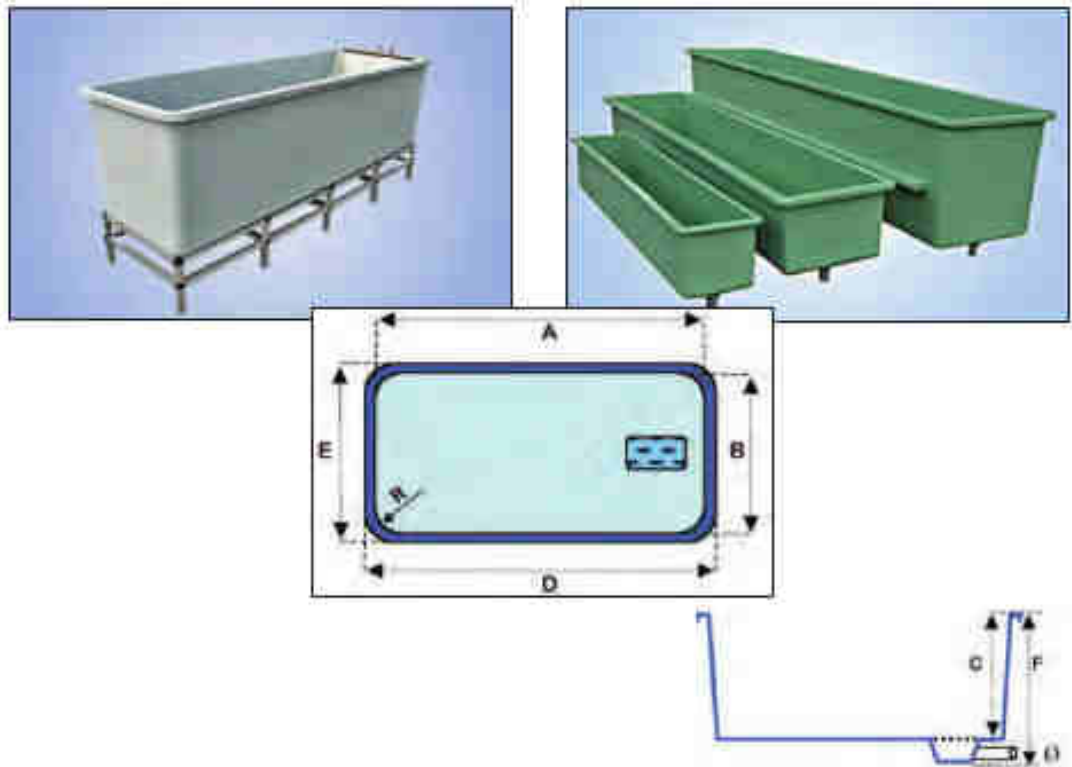
Sterlėms, karpiams, šamams, bufalams, tilapijoms laikyti, neršto metu baseinai yra 2-8 m² ploto ir iki 1 m gylio. Vandens kaita baseinuose – 1 kartas per valandą. Tikslinga, jei baseinų forma būtų kvadratinė su užapvalintais kampais arba apskrita. Kad būtų išvengtas per didelis vandens cirkuliacijos baseine greitis (nes žuvys dėl to sunaudoja daugiau energijos kūno padėčiai išlaikyti), vandenį teikiančio vamzdžio įpylimąją dalį reikia nukreipti ne kampu į vandens paviršių (tai tikslinga prekiniam auginimui), o vertikaliai (8.2.2.2.1. pav.).



8.2.2.2.1. pav. Įpylamojo vamzdžio padėties prekinio auginimo (a) ir laikymo neršto metu (b) schema

Tokių pat išmatavimų ir formos yra baseinai, skirti laikyti po neršto. Į juos suleidžiamos žuvys po veisimo produktų paėmimo. Galimai infekcijai hipofizės injekcijų metu pašalinti, žuvims, po veisimo produktų paėmimo ir išlaikymo pirmąją parą, atliekama penicilino injekcija (100 tarptautinių vienetų (t. v.) vienam kilogramui patino ar patelės svorio). Norint atlikti injekciją, švirksčiu paimama 10 ml distiliuoto vandens. Šiame kiekyje ištirpdomi 1 mln. t. v. Vadinasi, į 1 ml – 100 000 t. v. Po profilaktinių injekcijų, reproduktoriai perkeliama įsiganyti baseinuose laikymo metu tarp nerštų.

Antrąją baseinų grupę sudaro embrionų priimtuvai iš inkubatorių. Tokių baseinų dydis neviršija 2,25-4 m² (1,5 x 1,5 m arba 2 x 2 m). Vandens lygis baseinuose – ne didesnis kaip 0,4 m. Vandens kaita – 0,5-1 kartas per valandą. Trečioji baseinų grupė skirta embrionams (lervoms). Jiems tinkama stačiakampio forma. Ilgis – 2-4,5 m, plotis – 0,5-0,7 m, aukštis – 0,4-0,5 m. Tokie baseinai vadinami loveliniais (loveliai). Jų šliuzas yra pakraštyje (8.2.2.2.2 pav.). Skirtingai nei kvadratinuose ir apskrituose, embrionai ir lervos loveliuose nejaučia padidėjusio hidraulinio vandens slėgio. Dėl to jie ekonomiškiau naudoja baltymo ir kūno energiją, vadinasi, vystosi kokybiškiau.



8.2.2.2.2. pav. Loveliai iš stiklo plastiko

Šaltinis: www.aquacultur.de/katalog

Žuvų lervos, pasiekusios vidutinį 50-100 mg svorį, jau turi pakankamą kūno energiją, kad pasipriešintų vandens tėkmei. Todėl nuo tokio amžiaus (vidutiniškai 15-30 parų daugeliui auginamų organizmų) jas galima perkelti į kvadratinį baseiną su centriniu nutekėjimu (8.2.2.2.3. pav.).

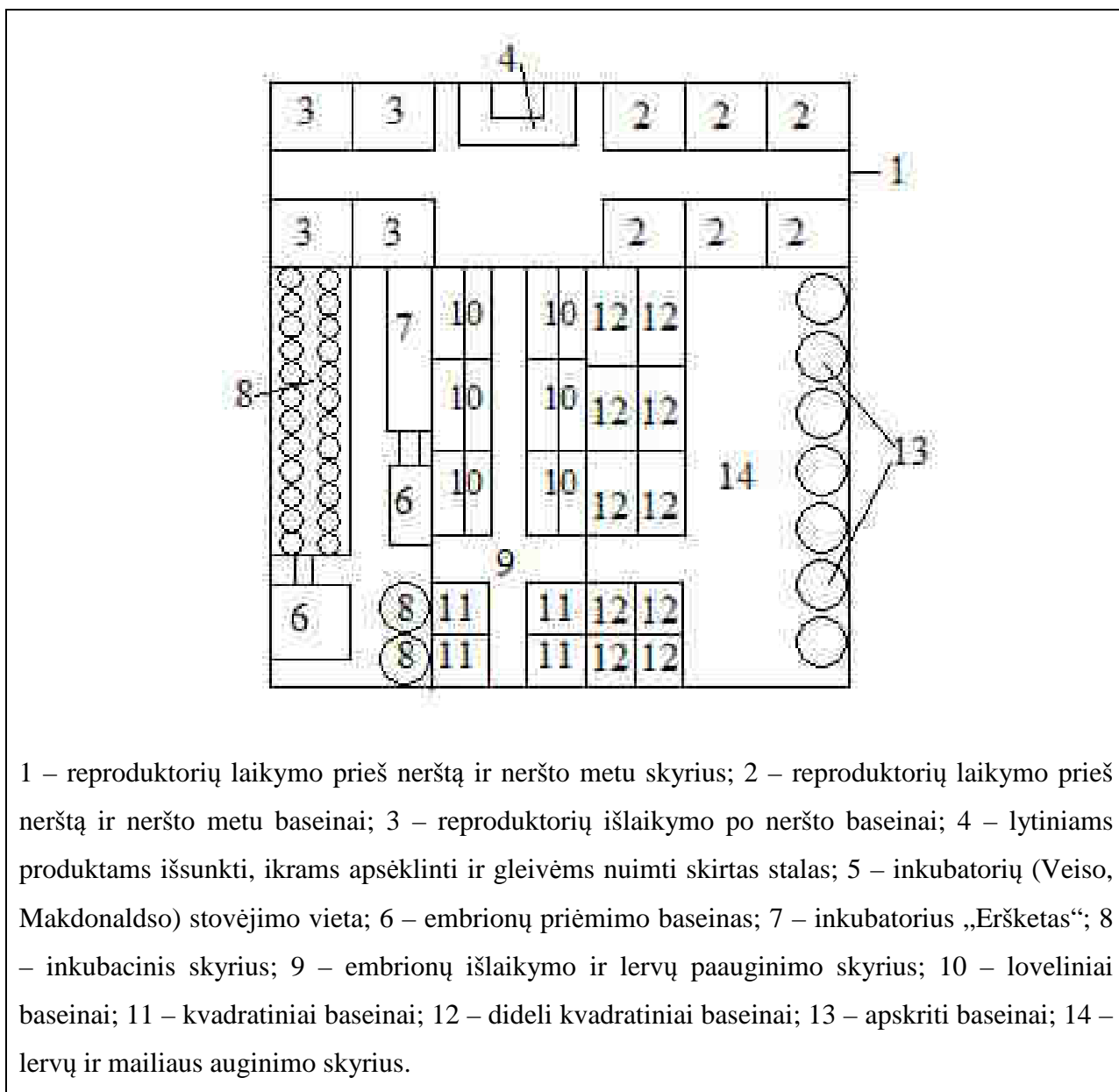


8.2.2.2.3. pav. Kvadratiniai baseinai

Šaltinis: www.fishtechnics.ru

Taip pat praktikoje plačiai naudojami loveliai mailiui iki 1 g svorio auginti (lašišoms, sykams, karpiams, šamams ir kt.). Esant dideliame veisimo tankiui (iki 1-2 tūkst. vnt/m²), eršketus galima auginti iki vidutinio 5-10 g svorio. Loveliniuose baseinuose vandens kaita yra, vidutiniškai, 1 kartas per valandą. Ketvirtąją baseinų grupę inkubaciniame ceche sudaro ankščiau minėti kvadratiniai arba apskriti baseinai su centriniu vandens nutekėjimu.

Apskritame baseine vandens srovės judėjimo ratu greitis didesnis negu kvadratiname. Todėl į apskritus baseinus, skirtus auginimui, reikia talpinti stambesnius jauniklius. Jų svoris, paprastai, didesnis nei 10-20 g. Kvadratinuose baseinuose auginamos visų grupių lervos ir mailiai baigiamajame šio vystymosi periodo etape. Principinė baseinų išdėstymo bloko schema inkubaciniame ceche gali atrodyti taip (8.2.2.2.4. pav.):



8.2.2.2.4. pav. Inkubacinio cecho bloko schema

Tada, kai vandens, tiekiamo iš atvirų vandens telkinių, kokybė neatitinka reikalavimų, o artezinio vandens nepakanka, inkubaciniame ceche tikslinga suformuoti uždarą vandens recirkuliacijos sistemą. Dėl to kiekviename inkubacinio cecho skyriuje atsiranda specialios techninės dalys: mechaniniai ir biologiniai filtrai.

Turint omenyje inkubacinio cecho skyrių veiklos periodiškumą, cirkuliuojančio vandens apimtį, kaip mechaninius filtrus tikslinga naudoti filtrus su stabiliai nuolaidžiu paviršiumi (8.2.2.2.5. pav.).



8.2.2.2.5. pav. Mechaninis filtras

Šaltinis: www.aquacultur.de/katalog

Jų veikimo principas toks, kad iš baseino ištekantis vanduo, patenka į mechaninį filtrą ir nuteka nuolaidžiu tinkliniu paviršiumi. Vanduo, praeidamas pro tinklinio audinio skylutes, patenka į siurblio, kuris išvalytą vandenį nukreipia į biofiltrus, priėmimo skyrių. Ant tinklelio susikaupianti organinė masė periodiškai plovimo siurbliu nuplaunama į nešvarumų skyrių, iš kurio nuosėdos išpilamos į kanalizacijos sistemą (organinių nuosėdų surinktuvą).

Kadangi reproduktorių laikymo prieš nerštą ir neršto metu skyriuje žuvys nešeriamos, tai mechaninių filtrų apkrova bus minimali. Todėl galima įdėti tinklinį audinį, kurio skylučių dydis – 100 mikronų (0,01 mm). Tokio audinio 1 m² vandens pralaidumas – 20-25 m³/val.

Inkubaciniame ceche mechaninius filtrus tikslinga statyti vandens tekėjimo atkarpoje nuo inkubatoriaus iki priėmimo baseino. Kaip mechaninį filtrą reikia naudoti sinteponą, įdedamą į krepšius (8.2.2.2.6. pav.).

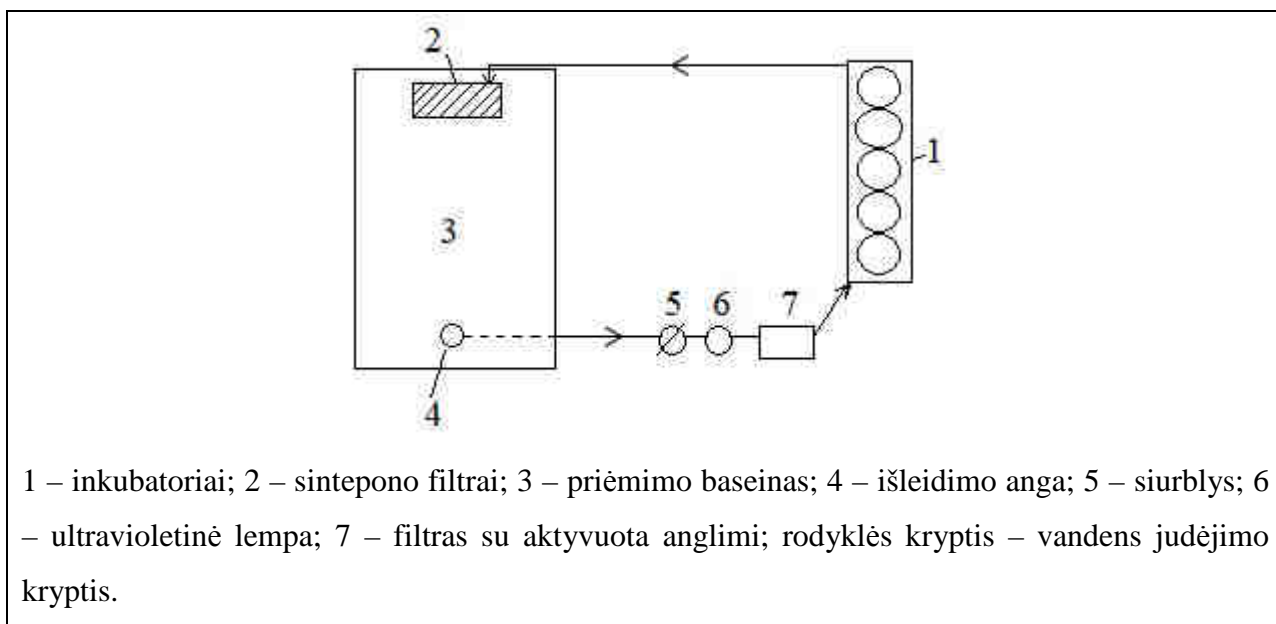


8.2.2.2.6. pav. Sinteponas

Inkubacinio proceso metu iš ikrelių į pratekantį vandenį išsiskiria organinės kilmės medžiagų apykaitos produktai. Jie išsifiltruoja filtrų porose. Embrionų išsilukštenimo metu toks mechaninis filtras sulaiko, iš aparato išnešamus ikrelių apvalkalus. Tačiau, išsilukštenę erškėtų embrionai patys pasišalina iš aparatų. Todėl, kai tik aparatuose pasirodo pirmieji embrionai, sintepono filtrai nuimami. Dėl to, priėmimo baseine susikaupia ikrelių apvalkalai, neišsivysčiusių ikrelių organinės atliekos. Todėl tikslinga uždaroje inkubacinio cecho sistemoje pakeisti 100 % vandens. Kadangi embrionų išsilukštenimas tęsiasi iki 2, kartais 3 parų, tai gali būti pakeista 200–300 % vandens (pagal inkubacinėje sistemoje esančio vandens apimtį).

Inkubacinio proceso metu sintepono mechaniniai filtrai keičiami 1 kartą per parą, išsilukštenimo metu – ryte ir vakare.

Tokia inkubacinės įrangos technologinė schema efektyvi tada, kai inkubacija tęsiasi iki 5-7 parų ir kiekvieną parą yra pakeičiama iki 50 % vandens. Jeigu inkubacija ilgesnė, vandens tekėjimo atkarpoje nuo siurblio iki inkubatorių, tikslinga pastatyti filtrus su aktyvuota anglimi (8.2.2.2.7. pav.).



8.2.2.2.7. pav. Inkubacinės įrangos, veikiančios pagal uždaro ciklo režimą, principinė schema

Į inkubacinės įrangos (kurios apimtis – iki 10 litrų ikrų) pakraunamųjų inkubatorių filtrus prikraunama iki 10 litrų parą vandenyje mirkytos aktyvuotos anglies.

Lervų išlaikymo ir paauginimo skyriuje, kaip mechaninius filtrus galima naudoti tą pačią konstrukciją, kuri anksčiau aprašyta reproduktorių laikymo prieš nerštą ir neršto metu skyriuje.

Lervų ir mailiaus auginimo skyriuje, priklausomai nuo cirkuliuojančio vandens apimties ir auginamų jauniklių kiekio, galima taikyti arba ankščiau apibūdintą mechaninio filtro konstrukciją, tačiau su didesnėmis tinklinio audinio skylutėmis iki 300 mikronų (0,03 mm), arba tinklinius būgninius ar diskinius filtrus (8.2.2.2.8. pav.). Jų pajėgumas nustatomas pagal praleidžiamo ir išvalomo vandens kiekį. Skiriamoji ypatybė yra geresnis, išeinančio iš baseino vandens, išvalymas. Šiuose filtruose esančio tinklinio audinio skylučių dydis yra nuo 20 iki 60 mikronų. Biologiniai filtrai, kaip buvo pavaizduota technologinėje schemoje, išdėstyti už mechaninio filtro. Reproduktorių laikymo prieš nerštą ir neršto metu skyriuje, kai egzometabolitų apkrova biofiltrams mažesnė dėl to, kad žuvis nešeriamos, granuliuoto polietileno (2,5-3 mm granulės) pakrovimo apimtis nustatoma pagal santykį su įrangoje esančių žuvų svoriu. Pavyzdžiui, į 10 baseinų, kurių bendrasis plotas yra 40 m², įkelta 1000 kg reproduktorių. Tokiam kiekiui pakrauti reikės 1000 litrų (1 m³) granuliuoto polietileno arba 2000 litrų „ežių, pūgžlių“, kurių paviršiaus plotas – 2 kartus mažesnis. Inkubaciniame skyriuje biologiniai filtrai nenumatyti. Embrionų išlaikymo ir lervų paauginimo skyriuje skaičiuojant biofiltrų pakrovimo apimtį reikia nepamiršti, kad lervos egzometabolitų išskiria maždaug 10 kartų daugiau, negu reproduktoriai. Laikantis ankstesnio apskaičiavimo, jeigu baseinuose įkelta 100 000 embrionų, kurie po 20 parų, būdami lervų amžiaus, pasieks vidutinį 50 mg svorį, tai esant 80 % gyvybingumui, bendrasis lervų svoris bus 4 kg.

$$(0,05 \text{ g} \times 100000 \text{ vnt.} \times 80\%) : (100\% \times 1000 \text{ g}).$$

Jei laikomasi nuostatos, kad lervos išskiria 10 kartų daugiau metabolizmo produktų negu reproduktoriai, tai 3 mm skersmens granuliu apimtis bus 40 litrų.

Kita apskaičiavimo schema remiasi tuo, kad lervoms pasiekus 50 mg svorį, paros šėrimo dozė yra, pavyzdžiui, 25 % lervų svorio. Arba, pagal nagrinėjamą pavyzdį, 1 kg.

$$(4 \text{ kg} \times 25\%) : 100 \%$$

Biofiltras, užpildas 1 m³ polietileno granuliu, kurios nejuda, išvalo vandenį nuo metabolizmo produktų, kuriuos išskiria žuvis, suėdusios 4 kg pašaro. Kai naudojamas biofiltras-bioreaktorius („verdantis“ granuliu sluoksnis), 1 m³ granuliu išvalo vandenį, kuriame žuvis suėdė iki 20 kg pašaro. Esant 1 kg pašaro paros dozei, reikia apie 50 litrų granuliu.

Abi pasiūlytos biofiltrų pakrovimo apimtys apskaičiavimo metodikos nurodė panašius galutinius rezultatus.

Tikslinga biofiltrų forma – cilindras su kūginiu dugnu. Užpiltų granuliu sluoksnis neturi viršyti 50 cm. Iš mechaninio filtro į biofiltrą vanduo patenka iš viršaus. Lervų ir mailiaus

auginimo skyriaus biofiltrui apskaičiuoti naudojama antroji ankščiau pasiūlyta metodika. Jei naudojama pirmoji metodika, reikia prisiminti, kad mailiaus metabolizmo lygis 6-7 kartus didesnis, nei reproduktorių.

Inkubacinio cecho temperatūros reguliavimo blokai gali būti grindžiami arba šilumos nešėjų (karštas vanduo, garas, elektros tenai) panaudojimu, arba šiluminių siurblių panaudojimu. Apie tai pakankamai papasakota 8.1.2.2. dalyje. Tačiau reikia pridurti, kad šilumos nešėjų poveikis tik vandeniui negarantuoja temperatūros režimo stabilumo. Visose inkubacinio cecho patalpose būtina turi funkcionuoti klimato kontrolės sistema (oro kondicionavimas). Į tai svarbu atsižvelgti, nes inkubacinio cecho skyriuose vandens ir oro temperatūra nebūtinai turi būti vienoda. Priešingai, pavyzdžiui, karpių reproduktorių laikymo prieš nerštą ir neršto metu inkubacinio cecho skyriuje vandens temperatūra po 1 °C turi būti keliama iki 20 °C ir ties ta riba užfiksuota. Inkubaciniame skyriuje vandens temperatūra turi būti palaipsniui (0,5-1 °C per parą) pakelta iki 21-22 °C ir tada užfiksuota. Embrionų išlaikymo ir lervų paauginimo skyriuje vandens temperatūra turi būti 21-23 °C lygyje.

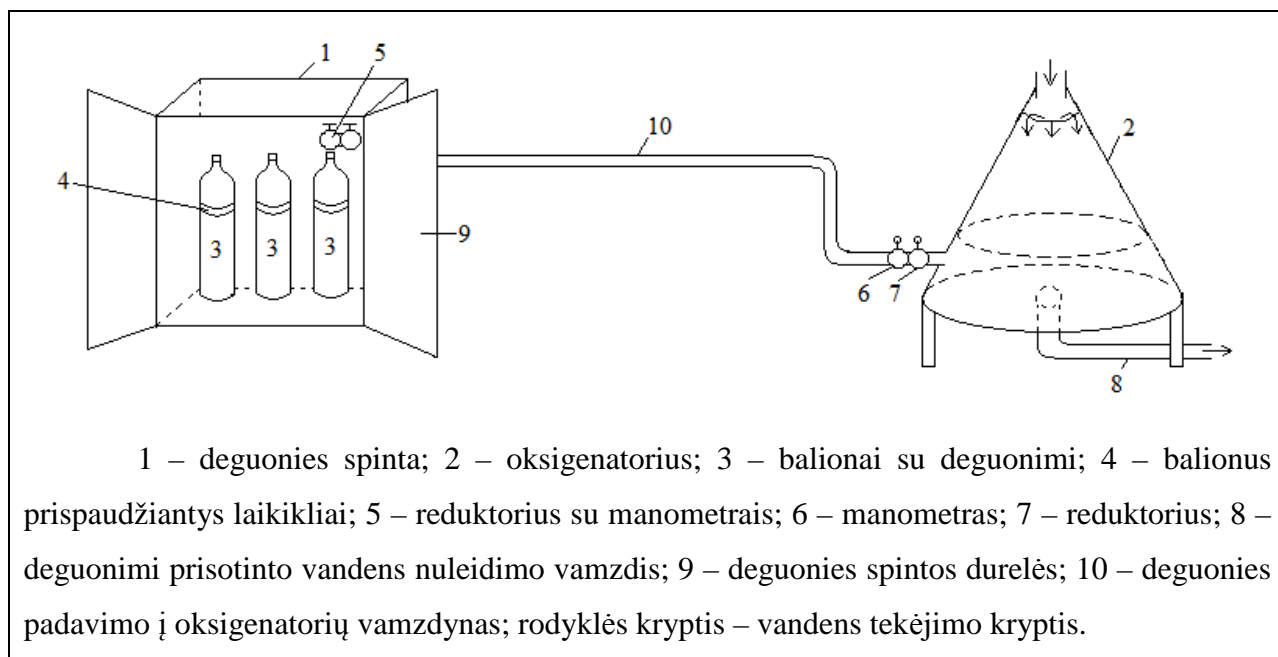
Lervų ir mailiaus auginimo skyriuje vandens temperatūra turi būti palaipsniui pakelta iki 25-28 °C ir ties šia riba užfiksuota. Jeigu inkubacinis cechas aprūpinamas vandeniu iš atvirų vandens šaltinių, vandenį reikia nukenksminti. Tiesioginio vandens tiekimo atveju ultravioletinio spinduliavimo panaudojimas nelabai efektyvus kaip patogeninių bakterijų, pirmuonių, sukeliančių protozozines ligas, slopinimo priemonė. Reikiamas efektas pasiekiamas į cechą pateikiamam vandeniui panaudojant ozoną. Tačiau, kaip minėta ankščiau, ozono paveiktas vanduo turi pastovėti ne mažiau kaip 15 minučių, prieš supilant į įrangą. Todėl vandens surinkimo talpa, kurios apimtis leistų vandeniui pastovėti tokį laiką, inkubacinio cecho struktūroje būtina.

Jei vanduo tiekiamas iš artezinių gręžinių, juo labiau, jei laikymo, inkubacijos ir auginimo sistema uždara, tai ultravioletinių nukenksminamųjų, daug kartų per parą pro save praleidžiančių tą patį vandenį įrenginių panaudojimas tampa efektyvus. Standartinės ultravioletinės lempos, patalpintos į korpusą, užtikrinantį 1,5 cm vandens sluoksnio tekėjimą apie lempą, veikimo apimtis – 3 m³/val.

Tuo remiantis, žinant vandens išėgą įrangoje, apskaičiuojama, kokį bakteriocidinių ultravioletinių įrenginių kiekį reikia pastatyti.

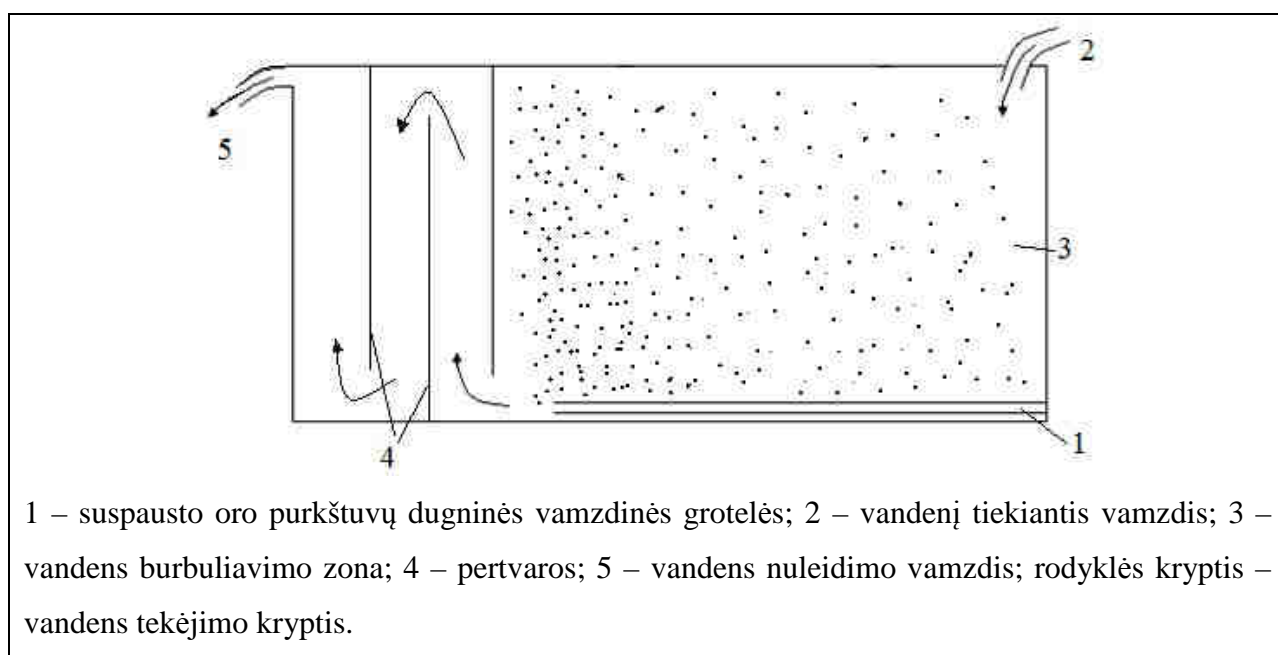
Jei reikia spręsti uždavinį, kaip aprūpinti vandenį deguonimi, pakanka iš išorinės cecho pusės pastatyti metalinę dėžę su drelėmis deguonies balionams. Nuo šios vietos nuvesti deguonies tiekimo vamzdį iki oksigenatorių, kurie pastatyti reproduktorių laikymo prieš nerštą ir neršto metu skyriuje ir lervų bei mailiaus auginimo skyriuje.

Į oksigenatorius iš viršaus atiteka vanduo, iš šono – deguonis. Po sumaišymo vanduo į baseinus tiekiamas per angą, kuri yra apatinėje oksigenatoriaus dalyje (8.2.2.2.8. pav.).



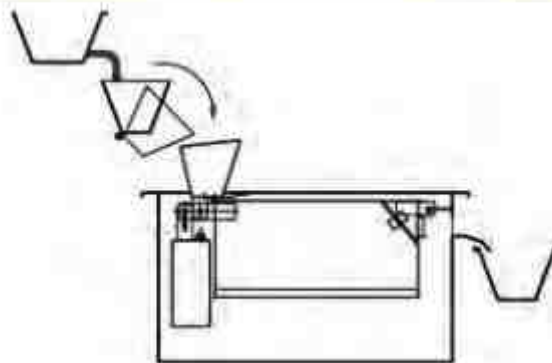
8.2.2.2.8. pav. Deguonies spintos ir vamzdyno į oksigenatorių schema

Jei į inkubacinį cechą vanduo tiekiamas iš panaudoto šilto vandens kanalo, tai dažnai jame būna per daug deguonies ir azoto burbuliukų, kurie auginamoms žuvims gali sukelti dujinę emboliją. Todėl iš vandens dujas reikia pašalinti iš anksto. Tam tikslinga naudoti specialią įrangą, kurioje dujų burbuliukai iš vandens, prieš jį nukreipiant į baseiną, pašalinami į atmosferą. Dujų pašalinimo įrangos schema pavaizduota 8.2.2.2.9. pav.



8.2.2.2.9. pav. Dujų pašalinimo įrangos išilginio pjūvio schema

Pagrindiniai inkubatorių tipai aprašyti 8.1.1.2. dalyje. Čia pridėtas specializuoto inkubatoriaus „Eršketas“ aprašymas (8.2.2.2.10. pav.).



8.2.2.2.10. pav. Specializuotas inkubatorius „Eršketas“

Šaltinis: www.aquacultur.de/katalog

Aparato veikimo principas grindžiamas pertraukiamo vandens tekėjimo inkubacinėse kiuvetėse sudarymu. Tuo metu ikreliai pakratomi. Taip jie gauna viso ikrelio apvalkalo laisvojo kontakto su vandeniu galimybę. Palengvėja deguonies, mineralinių medžiagų patekimas į ikrelio vidų ir pašalinimas iš jo besivystančio embriono medžiagų apykaitos produktų. Į šio

inkubatoriaus sudėtį įeina ir baseinas iš inkubacinių kiuvetų pasišalinantiems embrionams priimti.

Jauniklių rūšiavimas inkubaciniame ceche vyksta tik mailiaus stadijoje, rūšiavimo dėžėse. Jų charakteristika aprašyta 8.1.2.2. dalyje.

8.2.2.3 poskyris. Jaunikliams ir prekinėms žuvims auginti skirtų baseinų ir žuvidžių konstrukcija

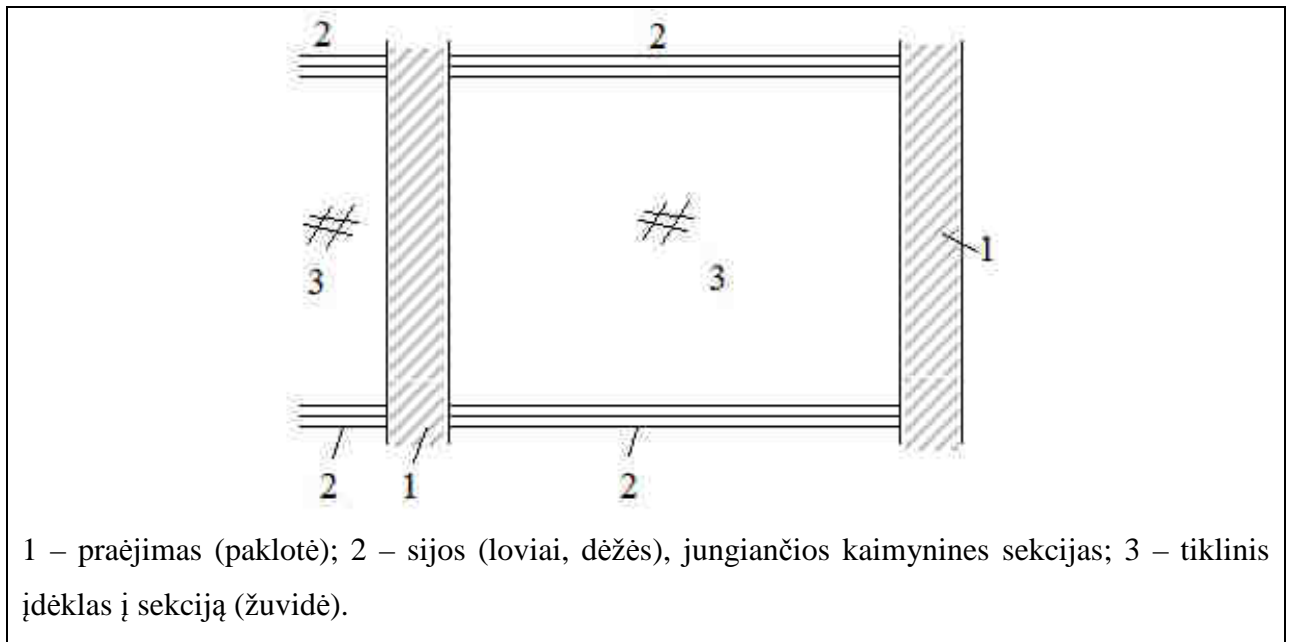
Panaudoto šilto vandens ūkiuose dažnai naudojamos žuvidės, sudarančios žuvidžių liniją (8.2.2.3.1 pav.). Tokios konstrukcijos pranašumas toks, kad žuvidės visą parą ir bet kurį sezoną yra prieinamos aptarnauti: šerti, rūšiuoti, atlikti kontrolinį svėrimą, įveisti, žuvims gaudyti ir pan. Optimaliais pripažįstami žuvidžių išmatavimai yra 3x2 m; 4x3 m; 5x4 m; 5x5 m ir kt., suformuojantys ne didesnę kaip 30 m² žuvidės plotą. Žuvidžių gylis aušinimo vandens telkiniuose, paprastai, neviršija 3 m.



8.2.2.3.1 pav. Žuvidžių linijos

Žuvidžių linijose plūdėmis, užtikrinančiomis visos konstrukcijos plūduriavimą, yra didelio skersmens metaliniai vamzdžiai (420-620 mm) arba 300-400 mm propileno vamzdžiai.

Konstrukcijos su metaliniais vamzdžiais sunkiasvorės, bet reikalauja mažiau darbo aptarnaujant žuvides. Nes prieinami visi žuvidės elementai (8.2.2.3.2. pav.).



8.2.2.3.2. pav. Žuvidžių linijos sekcijos dalies schema

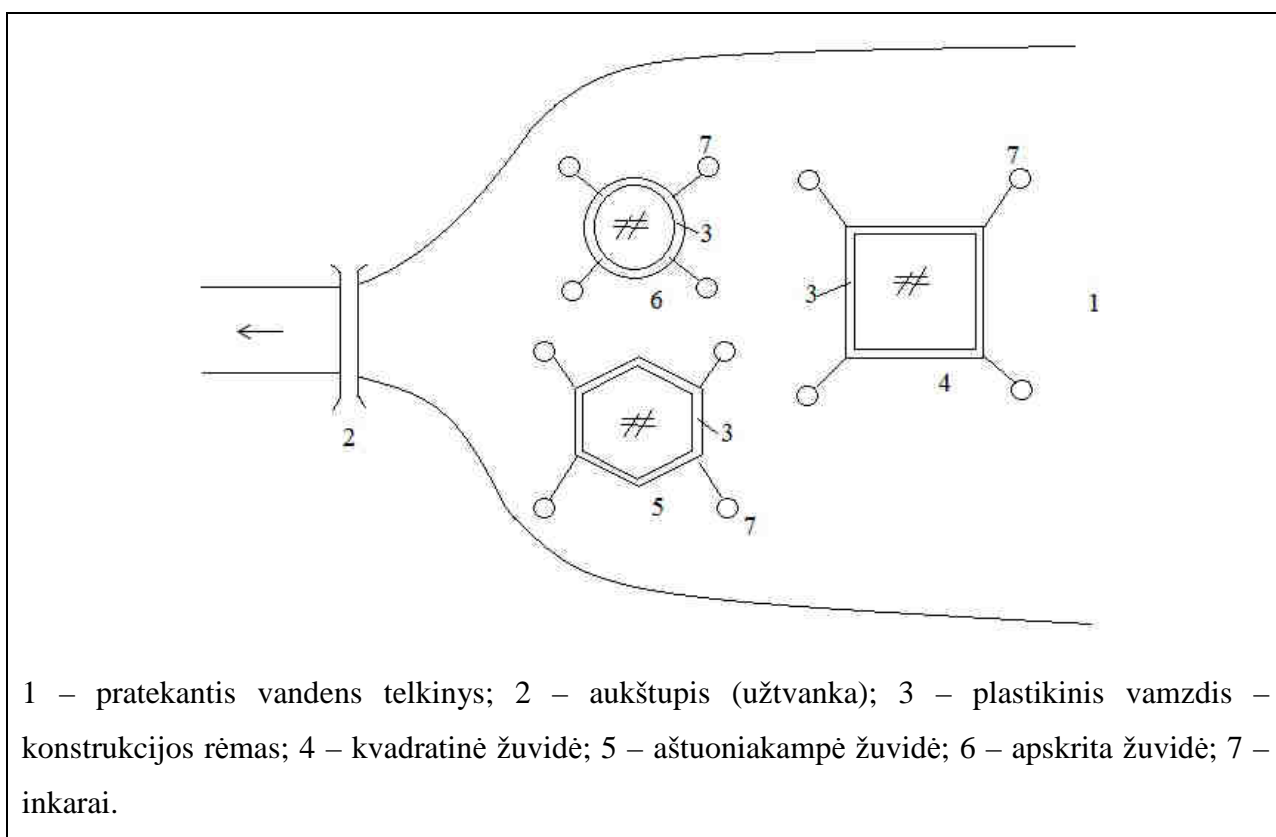
Plastikiniai vamzdžiai labai palengvina žuvidžių linijos konstrukciją (8.2.2.3.3. pav.). Tačiau aptarnauti jas sunkiau. Tam, kad konstrukcija būtų lankstesnė, štormų metu, prie centrinio praėjimo tvirtinama tik viena žuvidės pusė. Žuvidės gali būti įvairios formos: stačiakampės (keturkampės, šešiakampės, aštuoniakampės), apskritos. Žuvidžių gylis – ne didesnis kaip 3-5 m.



8.2.2.3.3 pav. Žuvidė iš plastikinių vamzdžių

Vietoje, kurioje statomos žuvidės, vandens telkinio gylis turi būti toks, kad nuo žuvidės dugno iki vandens telkinio dugno būtų ne mažiau kaip 1,5 m tarpas. Netikslinga žuvidę statyti vandens telkinio vietoje, kurios gylis didesnis nei 10m. Todėl, kad dideliame gylyje trūksta deguonies. Iš žuvidės išeinantys organiniai junginiai ir nusėdantys deguonies deficito zonoje, irs anaerobinėje aplinkoje. Anaerobinio irimo produktai yra metanas, sieros vandenilis ir kitos kenksmingos medžiagos.

Dideliuose, greitos tėkmės ir didelio gylio (iki kelių dešimčių metrų) vandens telkiniuose galima naudoti autonominių žuvidžių konstrukcijas, kurios naudojamos jūros žuvidžių ūkiuose (8.2.2.3.4. pav.).



8.2.2.3.4. pav. Autonominių žuvidžių išdėstymo schema

Žuvidžių stovėjimo vietose tėkmės greitis – iki 1 m/sek. Pratekančiame vandens telkinyje žuvidės ūkio pajėgumas apskaičiuojamas pagal iš vandens telkinio ištekančio vandens metų vidurkį. Jeigu išeiga 0,5 m/sek., tai 100 ha vandens telkinio žuvidėse galima išauginti iki 10 t žuvies. Kiekvienas vandens išeigos padidėjimas 0,5 m/sek., padidina ūkio pajėgumą 10 t/100 ha vandens telkinio ploto.

Pavyzdys: vandens telkinio plotas 2000 ha. Ištekantio vandens metų vidurkis yra 5 m³/sek.

Apskaičiavimas:

- esant 0,5 m³/sek., 100 ha galima išauginti 10 t;
- esant 5 m³/sek. – 10 kartų daugiau, t.y. 100 t;
- vandens telkinio plotas 20 kartų didesnis, negu 100 ha;
- vadinasi, ūkio pajėgumas, nekenkiant vandens telkinio ekologijai, gali būti 100 t x 20 = 2000 t.

Autonominių žuvidžių dydis gali būti nuo 100 m² iki 500 m². Gylis – nuo 6 m iki 10 m.

Žuvidžių išmatavimai jaunikliams auginti, paprastai, mažesni, negu prekinų žuvų. Gylis taip pat mažesnis, neviršija 2-3 m.

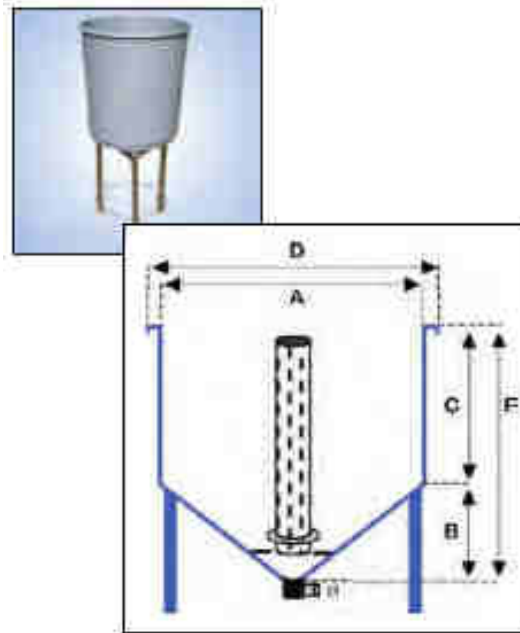
Žuvidės, kuriose auginami mažiau kaip 150 g vidutinio svorio jaunikliai, iš viršaus būtinai uždengiami tinklo dangčiais, apsaugančiais žuvis nuo vandens paukščių.

Tačiau ir žuvidėse, kuriose auginamos prekinės žuvys, dangčių reikia tokių, kad vandenyje plaukiojantys paukščiai nelestų pašarų. Ypač, kai naudojami ekstruduoti pašarai. Baseinai jaunikliams auginti yra stačiakampiai, pastatyti iš betono, gali būti 200 m² ploto ir iki 0,8-1 m gylio. Vandens kaitos lygis – 0,5-1 kartas/val. Plastikiniai baseinai gali būti kvadratiniai, stačiakampiai arba apskriti. Plotas – nuo 2 m² iki 20 m². Vandens gylis 0,6-1 m. Vandens kaita 1-4 kartai/val.

Prekinėms žuvims auginti baseinai iš betono gali būti iki 500 m² ploto. Pailgos formos, kraštinių santykis 5-10:1. Vandens gylis – 1-2 m. Vandens kaitos lygis – iki 1 karto/val.

Plastikiniai baseinai prekinėms žuvims auginti yra nuo 10 m² iki 300 m². Stačiakampio, kvadrato, apskritos formos. Didžiausias yra apskritų baseinų plotas. Vandens gylis – 1-2 m. Vandens kaitos lygis – 1-2 kartai per valandą. Kvadratinuose ir apskrituose baseinuose yra centrinis vandens nuleidimas, todėl baseinai išsivalo savaime.

Silosinių formos baseinus galima naudoti tik stambioms prekinėms žuvims, kurių svoris iki 3-5 kg ir didesnis, auginti (8.2.2.3.5. pav.).



8.2.2.3.5. pav. Silosinių formos baseinas

Šaltinis: www.aquacultur.de/katalog

Baseinai yra cilindro formos ir turi kūginį dugną (palinkimo kampas 20°). Aukštesnis kaip 5-6 m cilindras netikslingas. Vanduo į baseiną tiekiamas iš viršaus, vanduo išteka per dugno angą kūgio viršūnėje. Vandens kaita baseinuose – 1 kartas/val.

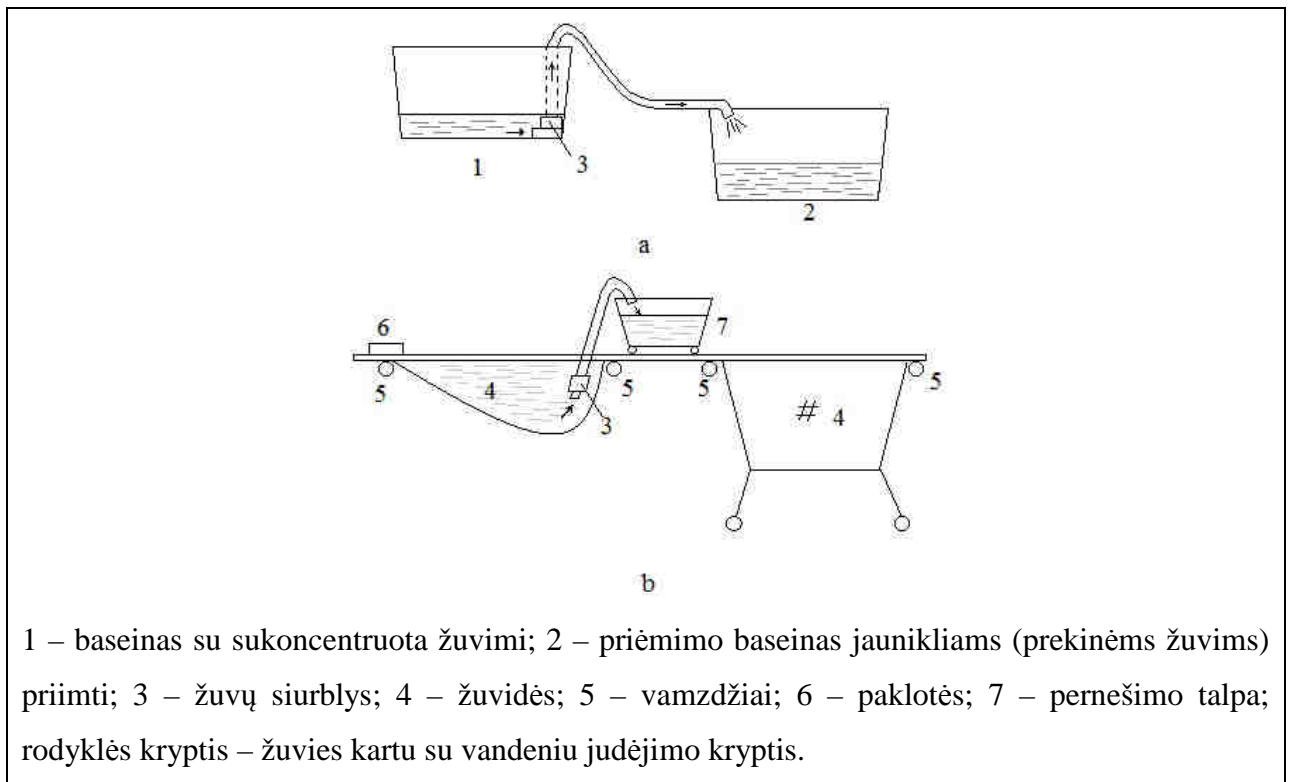
8.2.2.4. poskyris. Techninės priemonės, užtikrinančios žuvų jauniklių ir prekinės žuvies auginimo biotechninius procesus (įranga žuvims gaudyti, rūšiuoti, sverti, vandeniui prisotinti deguonimi, dujoms pašalinti iš vandens, žuvims šerti, mechaniniam ir biologiniam filtravimui atlikti, nuosėdoms pašalinti)

Žuvidėse ir baseinuose gali būti panaudoti du jauniklių ir prekinų žuvų gaudymo būdai. Pirmasis, itin mechanizuotas, su žuvų siurbliu (8.2.2.4.1. pav.).



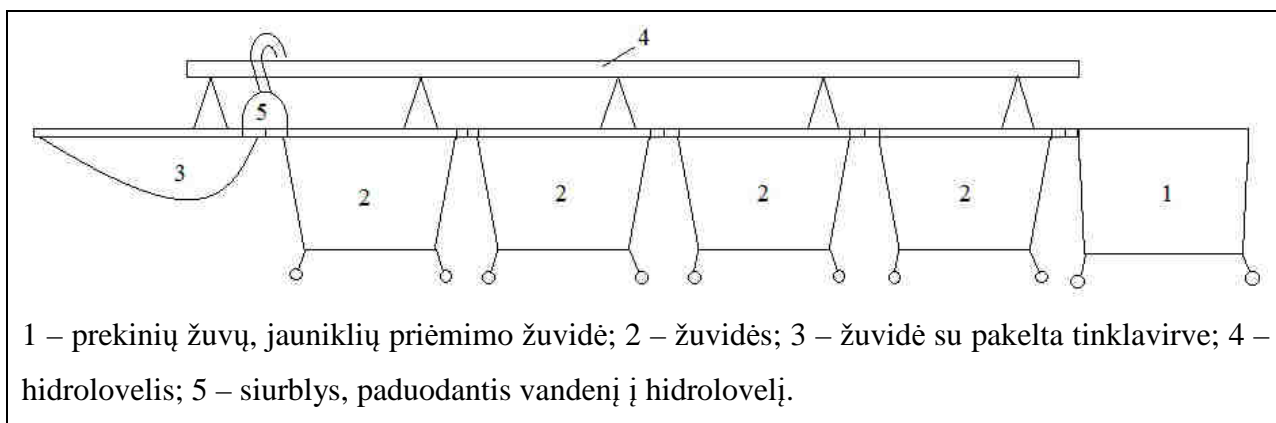
8.2.2.4.1 pav. Vakuuminis žuvų siurblys Iras

Kad būtų padidintas žuvų sugavimas, iš baseinų nuleidžiamas vanduo. Siurblio įsiurbimo prievamzdis nuleidžiamas į žuvų susibūrimą. Įjungus siurblį, žuvys su vandeniu perpumpuojamos į priėmimo talpas. Jei iš anksto žinomas apytikris žuvų kiekis ir svoris, tai jas iškart galima perpumpuoti į pernešimo talpas (gyvos žuvies automobilius, vagonus, konteinerius). Galima žuvų gaudymo žuvų siurbliu schema pateikta 8.2.2.4.2. pav.



8.2.2.4.2 pav. Žuvų gaudymo iš baseinų (a) ir žuvidžių (b) schemos

Antrasis būdas reikalauja daugiau darbo tinklais ir graibštais. Gaudant iš žuvidžių, reikia pakelti tinklavirvę ir suburti žuvis „tinklo maiše“. Paskui jos graibštais perkraunamos į hidrolovelius arba pernešimo talpas. Hidrolovelis, paprastai, surenkamas ir pastatomas tik žuvų gaudymo arba rūšiavimo metu (8.2.2.4.3. pav.).



8.2.2.4.3 pav. Hidrolovelio žuvų gaudymo iš žuvidžių schema

Per hidrolovelį nuolat teka vanduo, kuris pagerina graibštu pakraunamų žuvų slydimą priėmimo žuvidės link. Analogiškai hidrolovelį galima pastatyti prie baseinų linijos. Individualiajam gaudymui žuvidėse ir baseinuose tikslinga įrengti pernašos važiuoklę su ant jos pastatyta talpa. Į ją graibštu pakraunamos žuvys ir pervežamos į svėrimo ir pakrovimo vietą.

Svarstyklių skalė jaunikių kontroliniam svėrimui – iki 30 kg, prekinės žuvies – iki 100 kg. Jaunikiams gaudyti ir pakrauti skirtų svarstyklių skalė – iki 300 kg, prekinės žuvies – iki 500-1000 kg. Pernešti skirtų svarstyklių skalė tinka įvairiems gyvų žuvų pernešimo tipams.

Jauniklių ir prekinų žuvų rūšiavimą žuvidėse ir baseinuose tikslinga atlikti su rūšiavimo agregatu, aprūpintu žuvų siurbliu ir skaičiavimo įranga (8.2.2.4.4. pav.).



8.2.2.4.4. pav. Rūšiavimo agregatas su skaičiuotuvu ir panardinamu žuvų siurbliu

Šaltinis: www.aquacultur.de/katalog

Vandens prisotinimą deguonimi dideliuose tiesaus tekėjimo baseinuose tikslinga vykdyti aeratoriais (8.2.2.4.5. pav.).



8.2.2.4.5. pav. Aeratoriai

Šaltinis: www.aquacultur.de/katalog

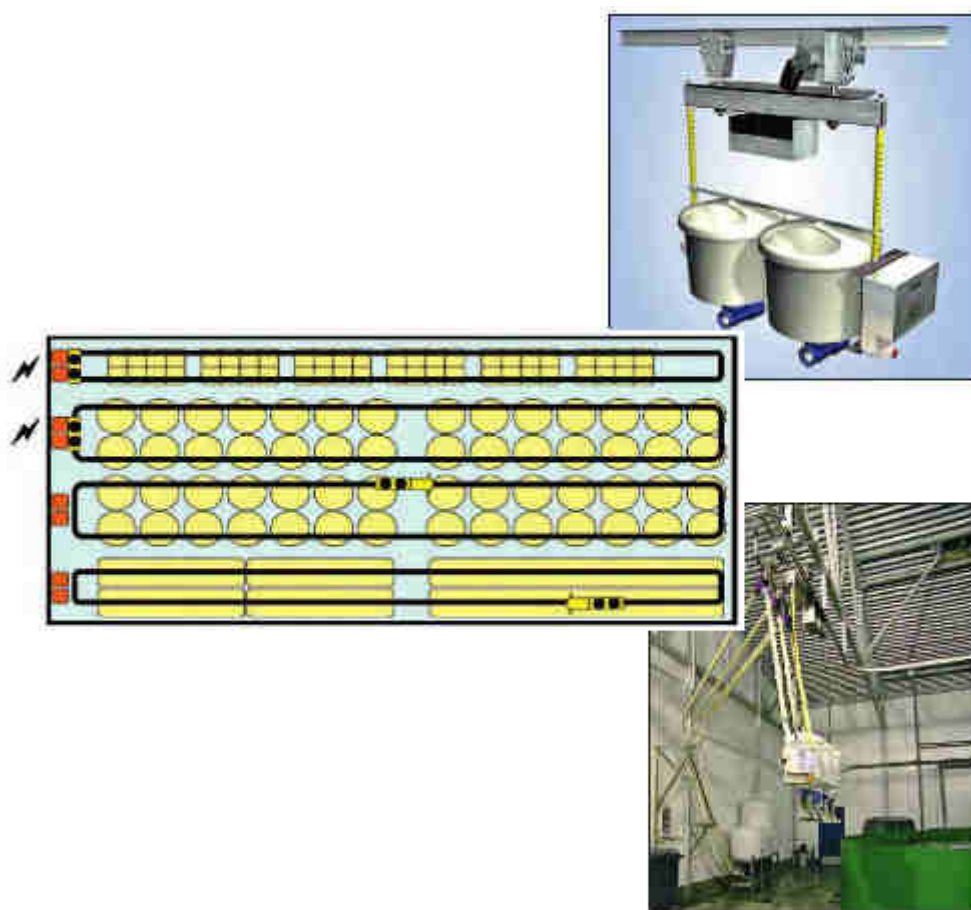
Kvadratinuose ir apskrituose baseinuose vandenį prisotinti deguonimi tikslinga oksigenatoriais, analogiškai, kaip aprašyta 8.1.2.4 dalyje.

Dujų pašalinimo įranga analogiška aprašytai 8.1.2.4 daliai. Jos dydis priklauso nuo vandens kaitos žuvivaisos sistemose. Apskaičiuojant dujų pašalinimo įrangos dydį, reikia žinoti, kad minimalus vandens buvimo jame laikas 3-5 minutės. Pavyzdžiui, per baseinus praeinančio vandens apimtis yra 1000 m³. Esant 1 karto per valandą vandens kaitai, per baseinus prateka 1000 m³. Todėl dujų pašalinimo įranga turi būti ne mažesnė kaip 30-50 m³ apimties.

Jauniklių ir prekinų žuvų šėrimas baseinuose ir žuvidėse vykdomas:

- rankiniu būdu, jeigu ūkio pajėgumas mažesnis kaip 20 t prekinų žuvų;
- mechaniniais pašarų dalytuvais, turinčiais bunkerius, į kuriuos pakraunamas pašaras.

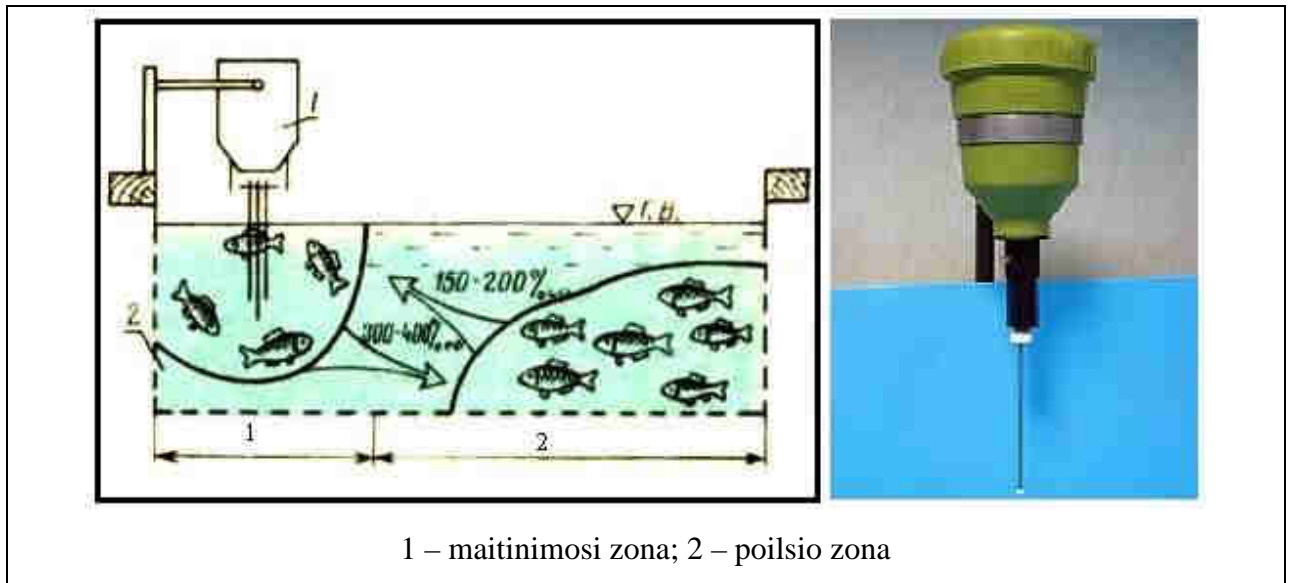
Pašarų dalytuvai juda arba ant aširačių išilgai tako tarp baseinų ir žuvidžių, arba ant vieno bėgio, sumontuoto virš baseinų ir žuvidžių išilgai tako (8.2.2.4.6. pav.).



8.2.2.4.6. pav. Pašarų dalytuvai ant vieno bėgio

Šaltinis: www.aquacultur.de/katalog

– automatinėmis šėryklomis, kurios remiasi žuvų sąlyginio reflekso susiformavimu. Todėl jų pavadinimas – „Refleks“. Sumontuojami ant strypų, kurie bunkerį nukreipia į žuvidės ir baseino centrą (8.2.2.4.7 pav.). Bunkerio apimtis, paprastai, iki 50 kg.



8.2.2.4.7. pav. Automatinės šėryklos

Šaltinis: www.ya-fermer.ru

– automatiniai pašarų dalytuvai, pastatyti specialiai baseinui, tačiau turi ryšio kanalus su valdymo pultu (8.2.2.4.8. pav.). Valdymo pultas nustato sparnuotės veikimo laiką. Tas laikas nulemia į baseiną įmetamo pašaro kiekį.



8.2.2.4.8. pav. Automatizuoto šėrimo valdymo blokas

Šaltinis: www.aquacultur.de/katalog

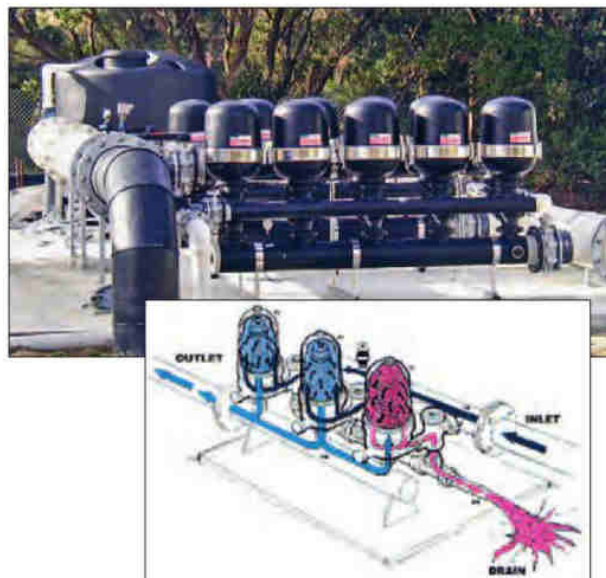
Panaudotas vanduo labai sumažina temperatūros reguliavimo išlaidas. Todėl galima statyti recirkuliacinę sistemą jaunikliams ir prekinėms žuvims auginti. Ankščiau aprašyta, kad geriausiais būdais nukenksminti tokį vandenį yra ozono gaminimo aparato panaudojimas. Dėl to, tarp techninių dalių būtinai turi būti mechaniniai ir biologiniai filtrai. Kaip apskaičiuoti jų panaudojimą, pateikta 8.2.2.2. dalyje.

Tačiau, atsižvelgiant į vis augančius kokybės reikalavimus iš žuvininkystės ūkių išleidžiamam technologiniam vandeniui, tampa būtinas mechaninis ir biologinis jo valymas prieš išleidžiant į natūralius vandens telkinius.

Turint omenyje didelę tiesioginio tekėjimo, baseinų ūkius praeinančio vandens apimtį per laiko vienetą, iškyla klausimas apie mechaninių filtrų tipo pasirinkimą. Iš žinomų būgninių ir diskinių filtrų modifikacijų, kai kurių modelių maksimalus galingumas pasiekia 1000-1500 m³/val. (8.2.2.4.9. pav.).



a



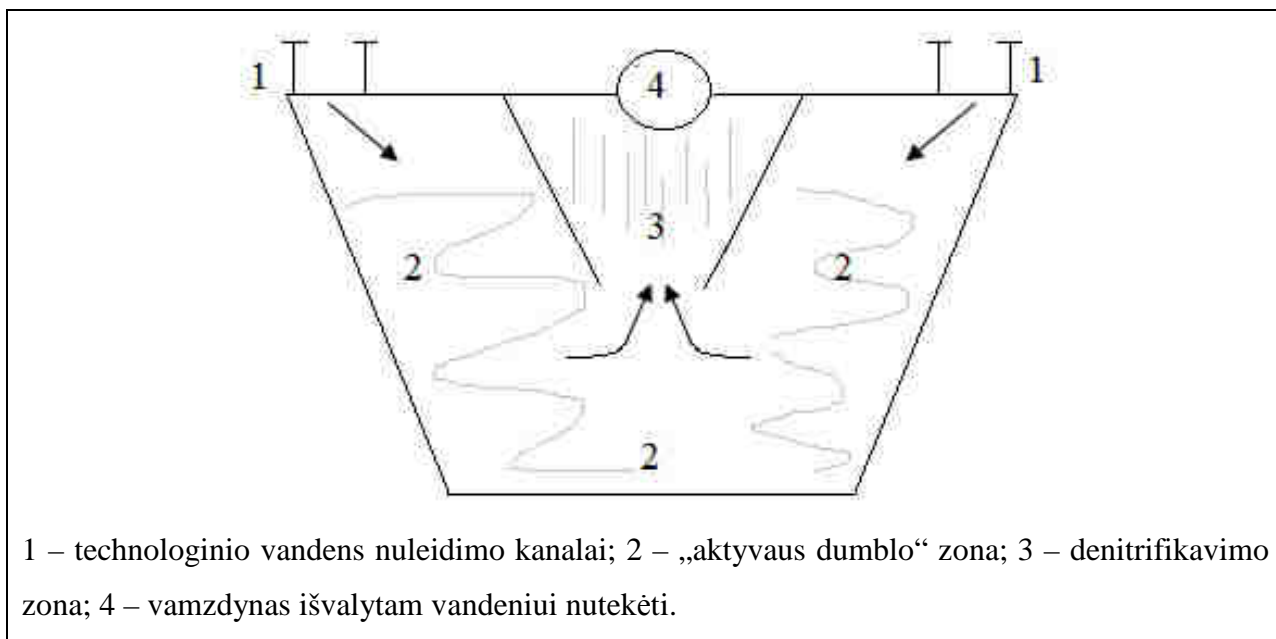
b

8.2.2.4.9 pav. Būgninė (a) ir diskinė (b) filtravimo sistemos

Šaltinis: www.aquacultur.de/katalog

Tokią panaudoto vandens išėigą turi 100-150 t per metus pajėgumo žuvininkystės ūkiai. Jeigu pajėgumas didesnis, panaudotą vandenį tikslinga suskirstyti į srautus, kuriems galima pritaikyti atitinkamą mechaninio filtro modelį.

Turint galvoje didelius panaudoto vandens kiekius, biologiniam valymui tikslinga naudoti aerotenkus (8.2.2.4.10. pav.)



8.2.2.4.10. pav. Aerotenko schema

Pratekėdamas pro mechaninius filtrus, vanduo patenka į nitrifikavimo zoną, kurioje, veikiamas deguonies ir nitrifikuojančių bakterijų, amonis suskyla į nitritus ir nitratus. Toliau vanduo patenka į deguonies deficito zoną, kurioje įvyksta denitrifikavimo procesas. Šioje zonoje nitritinės ir nitratinės azoto formos virsta dujomis.

Ankščiau, 8.1.2.2. ir 8.1.2.4. dalyje išsamiai aprašyta, kur baseinuose susikaupia nuosėdos ir kaip jos pašalinamos.

Ilgą laiką (daugiau nei 2 metai) eksploatuojant žuvides (dažniau žuvidžių linijas) po jomis susiformuoja pakankamai didelis organinių nuosėdų sluoksnis, kuris irimo produktais palaiptnui pradeda teršti aplinką. Norint išvengti šio negatyvaus veiksmo, periodiškai (ne rečiau kaip kartą per 2 metus) po žuvidėmis su dumblo siurbliu iš eilės nusiurbiamas šis organinių medžiagų sluoksnis ir šita masė nukeliauja į filtracijos laukus.

Kasmetinis žuvidžių pastatymo vietų keitimas mažina organinių nuosėdų susikaupimo procesą.

Skyriaus savikontrolės klausimai:

1. Kokia yra optimali ir galima vandens temperatūra įvairių rūšių žuvims?
2. Kokie yra inkubaciniame skyriuje naudojamų inkubatorių tipai?
3. Kokie baseinų išmatavimai laikymo prieš nerštą ir neršto metu?
4. Kokios yra išskirtinės baseinų, skirtų embrionams išlaikyti ir lervoms paauginti, ypatybės?
5. Kokios yra išskirtinės baseinų, skirtų lervoms ir mailiams auginti, ypatybės?
6. Kokio dydžio yra mechaniniuose filtruose naudojamo tinklinio audinio skylutės?
7. Apibūdinkite dvi biofiltro panaudojimo apimties metodikas.
8. Kokios yra išskirtinės baseinų, skirtų jaunikliams ir prekinėms žuvims auginti, ypatybės?
9. Kokios yra išskirtinės žuvidžių, skirtų jaunikliams ir prekinėms žuvims auginti, ypatybės?
10. Apibūdinkite jaunikių ir prekinų žuvų gaudymo žuvidėse ir baseinuose metodikas.

8.2.3. poskyris. Įvairių žuvų rūšių auginimo biotechnika

8.2.3.1. poskyris. Temperatūros, dujų, hidrochemijos režimai įvairiais etapais

8.2.3.1.1. poskyris. Reproduktorių įsiganyo

Leistina įsiganyo temperatūra karpinių žuvų reproduktoriams – 15–28 °C, šaminėms žuvims – 18–30 °C, eršketams 15–28 °C, tilapijoms – 18–34 °C.

Minimalus deguonies kiekis vandenyje karpinių žuvų reproduktoriams – 4 mg/l, šaminėms žuvims – 4 mg/l, eršketams – 5 mg/l, tilapijoms – 3-4 mg/l. Klarijiniams šamams leistinas deguonies kiekis – 2-3 mg/l.

8.2.3.1.2. poskyris. Reproduktorių laikymo prieš nerštą

Leistina vandens temperatūra laikymo prieš nerštą metu karpinių žuvų reproduktoriams – 6–17 °C, šaminėms žuvims (europiniams ir kanaliniams šamams) 6–20 °C (klarijiniams šamams – 14–22 °C), eršketams – 6–10 (15) °C, tilapijoms – 14–24 °C.

Minimalus deguonies kiekis vandenyje karpinių, šaminių žuvų, tilapijų reproduktoriams – 4 mg/l, eršketams – 5 mg/l.

8.2.3.1.3. poskyris. Reproduktorių laikymo neršto metu

Karpinių žuvų reproduktoriams optimali vandens temperatūra – 20–24 °C, šaminėms žuvims – 22–25 °C (kanalinių ir klarijinių žuvų viršutinė optimalios temperatūros riba 27–28 °C), eršketinėms žuvims – 13–16 °C, tilapijoms – 26–28 °C.

Minimalus deguonies kiekis vandenyje karpinių, šaminių žuvų, tilapijų reproduktoriams – 4–5 mg/l, eršketams – 6–7 mg/l.

Vandenilio rodiklis – 6,5–7,5.

8.2.3.1.4. poskyris. Ikrų inkubavimo

Optimali vandens temperatūra karpinėms žuvims inkubuoti – 20–24 °C, šaminių žuvų – 22–25 °C (kanalinių ir klarijinių viršutinė optimalios temperatūros riba – 27–28 °C), eršketinių žuvų – 13–16 °C, tilapijoms – 26–28 °C.

Minimalus deguonies kiekis vandenyje karpinėms, šaminėms žuvims, tilapijoms – 4–5 mg/l, eršketams – 6–7 mg/l.

Vandenilio rodiklis – 6,5–7,5.

8.2.3.1.5. poskyris. Embrionų išlaikymo

Optimali vandens temperatūra karpiniams žuvų embrionams išlaikyti – 20–24 °C, šaminių žuvų – 22–25 °C (kanaliniams ir klarijiniams šamams 25–28 °C), eršketinėms žuvims – 13–16 °C, tilapijoms – 26–28 °C.

8.2.3.1.6. poskyris. Lervų paauginimo ir auginimo

Optimali vandens temperatūra karpinių žuvų lervoms paauginti ir auginti – 25–27 °C, šaminėms žuvims – 25–28 °C, eršketinėms žuvims – 16–19 °C, tilapijoms – 25–28 °C.

Minimalus deguonies kiekis vandenyje karpinių, šaminių, eršketinių žuvų, tilapijų lervoms – 6–7 mg/l.

Vandenilio rodiklis – 6,5–8.

8.2.3.1.7. poskyris. Jauniklių auginimo

Leistina vandens temperatūra karpinėms žuvims – 18–29 °C, šaminėms žuvims – 18–30 °C, eršketinėms žuvims – 15–28 °C, tilapijoms – 18–34 °C.

Minimalus deguonies kiekis vandenyje – 5-6 mg/l.

Vandenilio rodiklis – 6,5–8.

8.2.3.1.8. poskyris. Jauniklių žiemojimo

Leistina vandens temperatūra karpinėms, eršketinėms žuvims, europiniams ir kanaliniams šamams – 6–14 °C, klarijiniams šamams ir tilapijoms minimali vandens temperatūra – 14-15 °C.

Minimalus deguonies kiekis vandenyje – 5-6 mg/l.

Vandenilio rodiklis – 6,5–7,5.

8.2.3.1.9. poskyris. Prekinių žuvų išiganymo

Leistina vandens temperatūra karpinėms, eršketinėms žuvims, europiniams ir kanaliniams šamams – 15–30 °C, klarijiniams šamams ir tilapijoms minimali vandens temperatūra – 18–34 °C.

Minimalus deguonies kiekis vandenyje – 4-5 mg/l.

Vandenilio rodiklis 6,5–8.

Hidrocheminio režimo reikalavimai vandens šaltiniams analogiškai pateiktiems 8.1.3.1. dalyje.

8.2.3.2. poskyris. Kontrolinių gaudymų, jauniklių ir prekinų žuvų gaudymo metodika

Auginant jaunikius, kontrolinį gaudymą tikslinga vykdyti kartą per 15 parų, auginant prekinės žuvis – kartą per 30 parų. Iš kiekvieno baseino ir žuvidės turi būti atrenkama ne mažiau kaip 25 vienetai.

Tikslesnį vidutinį svorį galima nustatyti, jeigu atrenkama ne mažiau kaip 1 % baseine ar žuvidėje esančių žuvų.

Vykdamas kontrolinį gaudymą, turi būti griežtai laikomasi eiliškumo grafiko. Prieš kontrolinį gaudymą, žuvis parą nešeriamos. Po kontrolinio gaudymo užbaigimo, šeriama tik kitą dieną.

Inventorius, kuris naudojamas vykdant kontrolinius gaudymus: graibštai, kibirai, talpos (vonios) žuvims sverti, svarstyklės su padėklais, pernešimo vežimėliai inventoriumi pervežti. Baseinuose, kurie didesni kaip 20 m², gaudymui tikslinga naudoti tinklus. Jei naudojamas tinklas, tai jį prie galinės sienos ištempia taip, kad jis pridengtų visą baseino skersmenį. Toliau, jis traukiamas priešingos sienos link. Patraukiama žemutinė tinklavirvė ir graibštu iš susidariusio maišo į talpą sverti perkeliamas žuvų kiekis (daugiau nei 25 vienetai). Talpa žuvims priimti paruošiama iš anksto. Ji padedama ant svarstyklių. Iš baseino kibiru pripilama tiek vandens, kad bendrasis talpos svoris su vandeniu ir žuvimis neviršytų kraštutinių svarstyklių skalės rodmenų. Talpos su vandeniu svoris konstatuojamas kaip nulis, perkraunama žuvis. Ant svarstyklių ekrano pasirodęs skaičius atitinka grynąjį žuvų svorį. Paskui, žuvis gražinama į baseiną perskaičiuojant. Ir taip vyksta kontrolinis gaudymas visuose baseinuose (žuvidėse).

Kontrolinio gaudymo vykdymo pavyzdys:

- į svėrimo talpą įpilami trys kibirai vandens, ekrane pasirodo svoris – 35;
- tas svoris pakeičiamas į nulį;
- graibštu į talpą su vandeniu perkeliama žuvis, ekrane pasirodo žuvų svorio rodmuo – 12,5 kg;
- talpa su vandeniu ir žuvimis statoma ant baseino krašto ir palenkama;
- pirštine apmauta ranka po vieną žuvis išimamos iš talpos;
- žuvų kiekis atrankoje buvo 52 vnt.;
- padalinę bendrąjį svorį į žuvų kiekį, gauname vidutinį svorį:

$$\frac{12500 \text{ g}}{52 \text{ vnt}} = 240,4 \text{ g}$$

Šis matas atitinka amžiaus grupę – prekinės žuvis. Kitas kontrolinis gaudymas vyks po mėnesio. Pritaikę panaudotą svėrimo algoritmą, manykime, kad po mėnesio vidutinis žuvų svoris baseine bus 342,4 g.

Naudodami dviejų kontrolinių svėrimų duomenis, galima apskaičiuoti santykinę vidutinę paros prieaugį:

$$V = \frac{(S_g - S_p) \times 2 \times 100}{((S_p + S_g) \times T)} = \frac{(342,4 - 240,4) \times 2 \times 100}{(240,4 + 342,4) \times 30} = 1,2 \%$$

Jei palygintume šį skaičių su vidutiniais statistiniais rodikliais, patvirtintais prekinė žuvų (0,5% – 2%) amžiaus grupei, galima pripažinti, kad apskaičiuoti duomenys patvirtina vidutinį žuvų augimą.

Apie auginimo sąlygų įtakos laipsnį galima sužinoti, apskaičiuojant svorio kaupimo koeficientą:

$$KS = \frac{(\sqrt[3]{MG} - \sqrt[3]{MP}) \times 3}{T} = \frac{(\sqrt[3]{342,4} - \sqrt[3]{240,4}) \times 3}{30} = 0,077$$

Turint omenyje, kad karpių genetinis augimo koeficientas (K_G) yra apie 0,24, tai ekologinio augimo koeficientas (K_E) bus:

$$\frac{K_S}{K_G} = \frac{0,077}{0,24} = 0,32$$

Jeigu manytume, kad idealios auginimo sąlygos leis K_E priartėti prie 1, tai abiotinių ir biotinių sąlygų poveikio žuvų augimui dalis sudarytų – 32%. Vadinasi, yra didelė galimybė žuvų auginimo rezultatams pagerinti.

Galų gale, kontrolinio gaudymo duomenys leidžia atkreipti dėmesį į šėrimo lentelę. Panaudojus vandens temperatūros matavimo rezultata, apskaičiuojama paros šėrimo dozė. Tą dydį galima taikyti visas kitas 30 parų iki kito kontrolinio gaudymo. Tačiau auginimo rezultatus galima pagerinti, jeigu nuolat, priklausomai nuo kintančios situacijos, koreguosime paros šėrimo dozę. Situacija kinta, pirmiausiai, dėl galimo vandens temperatūros ir deguonies kiekio jame pakitimo. Jei situacija stabili ir, netgi, gerėja, tai paros dozė kiekvieną kitą dieną koreguojama, remiantis sąlyginio vidutinio paros priaugio reikšme.

Mūsų pavyzdyje paros dozę galima padauginti iš 1,012. Pavyzdžiui, kontrolinio svėrimo dieną apskaičiuota paros dozė yra 5 % kūno svorio.

Vadinasi, pirmąją dieną po kontrolinio gaudymo, paros pašarų dozė bus 5 %. Kitą dieną: $5 \% \times 1,012 = 5,06 \%$. Trečią dieną: $5,06 \% \times 1,012 = 5,12 \%$. Ketvirtą dieną: $5,12 \% \times 1,012 = 5,18 \%$ ir taip toliau.

Vykdamas kontrolinį gaudymą žuvidėje, pakeliamos apatinės ir šoninės tinklavirvės bei graibštu iš susidariusio maišo išgaudomos žuvis. Toliau, kontrolinio svėrimo algoritmas atitinka tą, kuris aprašytas baseinams.

Jeigu žuvidė autonomiška ir neturi rišančios grandies (tako ar pakyls), tai kontrolinį gaudymą galima vykdyti dviem būdais.

Pirmasis, kai pakeliamos tinklavirvės, graibštu, ne mažiau kaip 25 vnt. žuvų, perkeliamos į talpą su vandeniu. Žuvis pristatomos į krantą ir ten pasveriamos. Nustatomas jų vidutinis svoris. Paskui žuvis gražinamos į žuvidę, bet dažniau nukreipiamos biologinei, mikrobiologinei, ichtiologinei analizei.

Antrasis būdas, kai nedidelį pantoną su lygia pakyla, ant kurios yra kontroliniam svėrimui reikalingas inventorių, nutempia transporto priemonė. Atlikus kontrolinį svėrimą prie pirmosios žuvidės, pantonas nutempiamas prie kitos ir taip toliau, kol kontrolinis gaudymas bus atliktas visose žuvidėse.

Jaunikliai iš baseinų ir žuvidžių gali būti išgaudomi keliais būdais:

– kai baseine sumažinamas vandens lygis, o žuvidė pakeliama. Taip jaunikliai koncentruojami. Prie baseino ar žuvidės privežamas pernešimo vežimėlis su ant jo pastatyta

talpa. Į talpą iš baseino ar žuvidės įpilama vandens. Žuvų kiekis turi būti ne didesnis kaip vandens apimtis (pakrovus žuvis, vandens lygis talpoje padidėja ne daugiau kaip per pusę), užfiksuotas talpoje iki žuvų įkėlimo. Po pakrovimo pernešimo vežimėlis su žuvimi nuvežamas prie svarstyklių, ant kurių yra pamatuoto vandens kiekio patalpa. Iš pernešimo vežimėlio graibštu žuvis perkraunamos ant svarstyklių. Po svėrimo jaunikliai perkeliama į gyvos žuvies transportą (konteinerį, gyvos žuvies automobilį, vagoną).

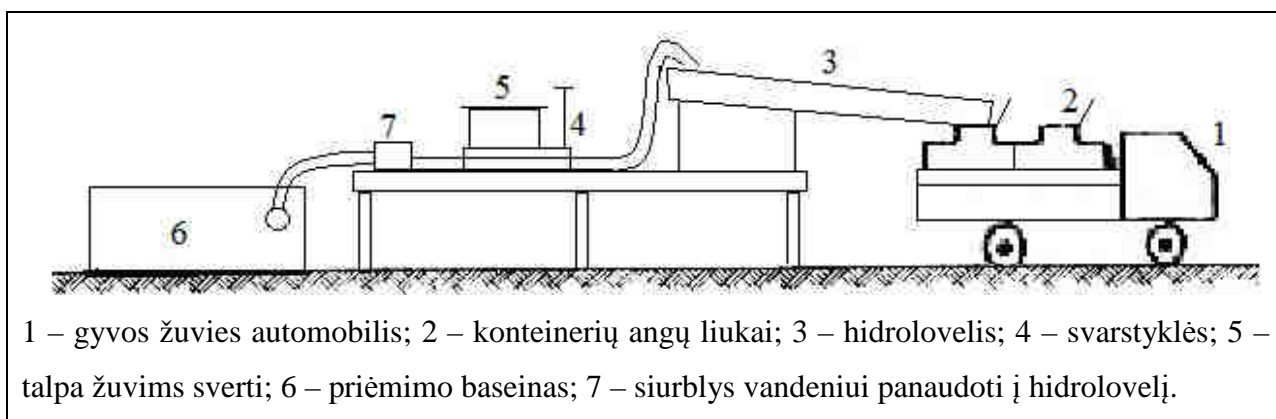
Supaprastinti gaudymo operaciją galima, jeigu būtų tiksliai fiksuojamas vandens lygis talpoje, pastatytoje ant pernešimo vežimėlio. Pavyzdžiui, yra vandens lygio vidurio žyma – 30 litrų. Kita žyma – 60 litrų. Prieš gaudymą nustatoma kiek žuvų gali sutilpti į talpą toje apimtyje nuo 30 litrų iki 60 litrų. Pavyzdžiui, nustačius vandens lygį ant 30 litrų žymos, graibštu žuvis pradeda kelti į talpą iki to momento, kol bus pasiekta viršutinė vandens lygio žyma. Skaičiavimas parodo, kad talpoje yra 150 vnt. žuvų.

Vadinasi, visi kiti pernešimo vežimėliai, pakrauti tokiu pat būdu, perveš 150 vnt. Žinant vidutinį žuvų svorį, galima apskaičiuoti bendrąjį sugautų jauniklių svorį.

– kai iš baseinų ir žuvidžių jaunikliai graibštais perkraunami į hidrolovelius.

Jais, kartu su vandeniu, jaunikliai pristatomi arba į priėmimo baseiną ar žuvidę, arba iškart į gyvos žuvies pernašą. Išsamiau apie šį judėjimo būdą buvo kalbėta 8.2.2.4. dalyje.

– kai baseinuose ir žuvidėse jaunikliai sugaunami žuvų siurbliu ir vamzdynu, pristatomi į priėmimo baseinus arba žuvides. Priėmimo baseinai yra labai arti prie gyvos žuvies pernašos. Šalia priėmimo baseinų ir žuvidžių pastatomos svarstyklės. Jaunikliai dalimis perleidžiami per svarstyklės (talpose su vandeniu). Paskui talpos su vandeniu ir žuvimis perkraunamos į hidrolovelį, kuriuo žuvis nusirita į gyvos žuvies pernašos angą (8.2.3.2.1. pav.).



8.2.3.2.1 pav. Jauniklių pakrovimo į gyvos žuvies pernašą technologinės dalies schema

Prekinėms žuvims gaudyti naudojami tokie pat būdai, kaip ir jaunikliams. Tačiau, atsižvelgiant į prekinų žuvų matmenis, svarstyklių dydžiai, transporto priemonės ir hidroveliniai talpai svėrti yra didesni.

8.2.3.3. poskyris. Žuvų rūšiavimo metodika

Mailius, kurių svoris yra iki 5-10 g, rūšiuojamas naudojant įvairių konstrukcijų rūšiavimo dėžes (8.2.3.3.1. pav.). Rūšiavimo stalo erškėtams konstrukcija pateikta ir aprašyta ankščiau, 8.1.2.4. dalyje.



8.2.3.3.1 pav. Įvairių konstrukcijų rūšiavimo dėžės

Šaltinis: www.aquacultur.de/katalog

Nors ir skirtingos konstrukcijos, įrangos taikymo metodika rūšiuojant mailių turi bendrą bruožą. Pirmiausiai, parą prieš rūšiovimą žuvis nešeriamos, po rūšiovimo šėrimas atnaujinamas tik po paros. Antra, pirminė žuvų grupė surūšiuojama, mažiausiai, į trijų dydžių grupes (atsiliekančio augimo, su vidutiniais matmenimis ir greitesnio augimo). Dydžių grupių skaičiaus didinimas lemia kokybiškesnių jauniklių išauginimą. Trečia, eilinis rūšiovimas tikslingas tada, kai žuvų svoris padidėja 3 kartus, palyginus su ankstesniu rūšiovimu. Ketvirta, išrūšiuotų žuvų

grupių veisimo tankis turi būti vienodas. Dėl to stebimas „kompensacinio augimo“ efektas, kai atsiliekančio augimo žuvys, patekusios į palankesnes sąlygas, auga intensyviau.

Pavyzdžiui, po sterlių jauniklių rūšiavimo, suformuotos trys grupės, kurių vidutinis svoris: 1-osios – 75 g; 2-osios – 95 g; 3-iosios – 125 g. Veisimo tankis vienodas – 150 vnt./m³.

Po mėnesio kontrolinis gaudymas parodė, kad vidutinis 1-osios grupės svoris – 140 g; 2-osios – 160 g; 3-iosios – 190 g.

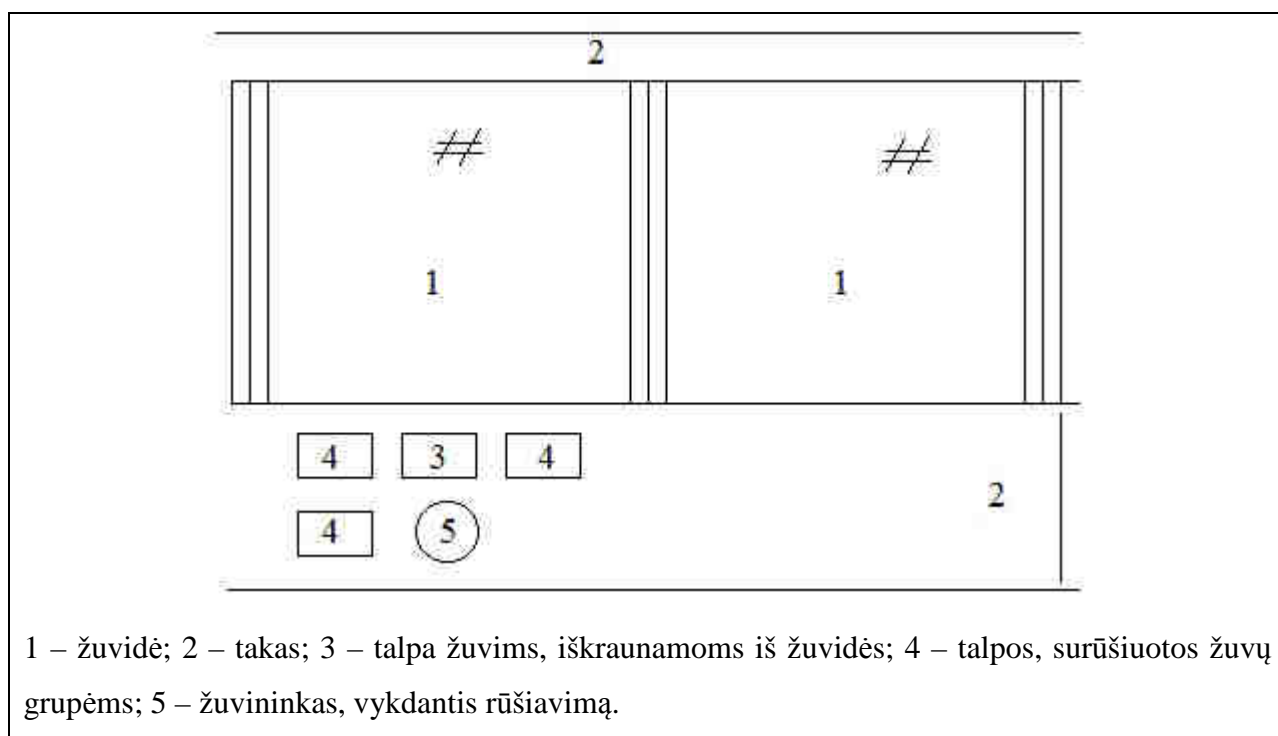
Apskaičiavus svorio kaupimo koeficientą, pasirodė:

$$KS_{1gr} = \frac{(\sqrt[3]{140} - \sqrt[3]{75}) \times 3}{30} = 0,098$$

$$KS_{2gr} = \frac{(\sqrt[3]{160} - \sqrt[3]{95}) \times 3}{30} = 0,085$$

$$KS_{3gr} = \frac{(\sqrt[3]{190} - \sqrt[3]{125}) \times 3}{30} = 0,084.$$

Kai auginamas nedidelis kiekis jauniklių ir prekinų žuvų, taip pat jei nėra galimybės mechanizuoti rūšiavimo procesą, tai galima atlikti rankiniu būdu (8.2.3.3.2. pav.). Turėdamas gerus profesinius įgūdžius, vienas žuvininkas per darbo dieną gali surūšiuoti nuo 2000 iki 8000 vienetų žuvų.



8.2.3.3.2. pav. Rūšiavimo rankiniu būdu darbo vietos prie žuvidžių linijos schema

Žuvis prekinio auginimo etape stengiamasi rūšiuoti, išimtinai, su rūšiavimo aparatu. Bet kokiame darbe, kuriame būtinas kontaktas su žuvimis, žuvininkas turi mūvėti gumines pirštines.

8.2.3.4. poskyris. Žuvų šėrimo metodika

Šeriant bet kurio amžiaus žuvis, reikia turėti omenyje, kad žuvų peršėrimas sukelia nutukimą, balastinių riebalų atsargų sankaupas kūno ertmėje, generacinės apykaitos (lyties organų vystymosi) sutrikimus, maisto suvirškinimo efektyvumo mažėjimą (šėrimo koeficiento padidėjimą) ir kaip pasekmę – augimo greičio mažėjimą. Jei šeriama per mažai, pašaro maisto medžiagų naudojimas yra reikalingas tik funkcinės medžiagų apykaitos energetiniams poreikiams patenkinti. Pašaro maisto medžiagų energijos nukreipimas į plastinę apykaitą (augimą) yra minimalus. Pasekmė – sulėtėjęs augimas (netgi, svorio netekimas) ir didelis šėrimo koeficientas.

Todėl tiksli ir reikiamu laiku gauta informacija apie vidutinį žuvų svorį ir šėrimo koregavimas pagal duotas šėrimo lenteles, leidžia pasiekti efektyvaus maisto konvertavimo į žuvų svorio prieaugį.

Šėrimo metodika jungia kelis biotechninius elementus. Pirmasis, apie kurį jau buvo minėta – paros šėrimo dozė. 5 ir 7 skyriuje pateiktos šėrimo lentelės, apimančios plačiausią žuvų eilę pagal jų išmatavimus ir atsižvelgiančios į maksimalų vandens temperatūros diapazoną. Tos lentelės yra paros pašarų dozės apskaičiavimo pagrindas. Tačiau, nagrinėjant įvairių tipų ūkių specifiką, reikia koreguoti paros dozių dydžius. Pagrindinis mechanizmas, leidžiantis patikslinti paros pašarų dozę, yra pašaro porcijų suėdimo patikrinimas. Baseinų ir žuvidžių ūkiams taikomi įvairūs suėdimo įvertinimo būdai. Baseinams tai vizuali pašaro likučių kontrolė. Arba vizuali maisto atliekų išnašų per vandens nuleidimo sistemą kontrolė. Koreguojant nustatytą šėrimo dozę 5–10 % į vieną ar kitą pusę, galima surasti optimalią dozę, kuri nurodys tinkamą žuvų augimo santykį su ekonomišku pašarų suvartojimu.

Žuvidėse, tik esant labai dideliam skaidrumui, galima realiai įvertinti pašarų suėdimą. Žuvidėse realus pašarų suėdimo vertinimas galimas, naudojant kontrolines šėryklas. Tai metaliniai arba mediniai (pasunkinti) 1 x 0,5 m arba kitokių išmatavimų, kiuvetai. Kraštelių aukštis – iki 10 cm. Žuvidėse, kuriose auginami eršketai, tinklinis dugno įdėklas, kurio akutės mažesnės už granulių skersmenį, atlieka tą patį vaidmenį. Tas kontrolines šėryklas galima iškelti, kad būtų patikrintas suėdimas. Jeigu dugno įdėklų, surenkančių pašarą, negalima pakelti vizualiam įvertinimui, tai per juos, graibštu iš smulkaus tinklelio, prabraukiama surenkant maisto atliekas.

Antrasis šėrimo metodikos elementas yra šėrimo dažnumas. Jei reproduktorius ir vyresniąją papildomąją grupę šeria kartą per dieną, tai auginant prekinės žuvis šeriama 2-3 kartus per parą. Jei prekinės žuvys auginamos trejus metus, tai trečiaisiais metais, paprastai, šeriama kartą per dieną. Jauniklius auginant baseinuose ir žuvidėse, iki 10-20 g svorio mailių šeria 4-6 kartus šviesiuoju paros metu. Auginamus pirmamečius – 2-3 kartus.

Trečiasis elementas – pašaro dalelių dydis. Ūkiuose, esant pakitusiam temperatūros režimui, taip pat, kaip buvo minėta ankščiau, pašaro dalelių dydis tiesiogiai priklauso nuo žuvų dydžio (8.2.3.4.1. lentelė).

8.2.3.4.1. lentelė. Dirbtinių pašarų kruopelių ir granulių dydžiai įvairaus svorio žuvisms

Žuvų svoris, g	Skęstančių pašarų dalelių dydis, mm	Plūduriuojančių pašarų dalelių dydis, mm
iki 0,003	iki 0,1	–
iki 0,015	0,1–0,2	–
iki 0,1	0,2–0,4	–
iki 0,4	0,4–0,6	–
iki 1,5	0,6–1,0	–
iki 5,0	1,0–1,5	–
iki 20,0	1,5–2,5	1,7–2,5
iki 50,0	3,2	2,5–3,7
iki 100,0	–	3,7–5,0
iki 150,0	4,5	5,0–6,0
iki 500,0	6,0	6,0–9,0
didesnis nei 500,0	8,0	6,0–9,0
didesnis nei 500,0	9,0	6,0–9,0

Ketvirtasis elementas – šėrimo būdas. Žuvininkystės ūkiams, kurių pajėgumas iki 20 t, ekonomiškai tikslingiau šerti rankiniu būdu. Tuo atveju naudojama matuoklė (puodelis, samtelis ir t.t.), talpinanti atitinkamą pašaro kiekį. Pavyzdžiui, 500 g. Su pernašos vežimėliu prie baseino ar žuvidės atvežamas pašaro maišas (arba supiltas į talpą). Į baseiną (žuvidę) reikia supilti 1000 g pašaro. Tai dviejų matuoklių kiekis. Jei pašaro kiekis 550 g, tai būtina dar viena (arba kelios) mažesnio dydžio matuoklės (50 g, 100 g).

Mechaninių, automatinų pašarų dalytuvų ir automatinų šėryklų charakteristika bei šėrimo būdas, aprašytas 8.2.2.4. dalyje.

Dabartiniu metu, auginant eršketinių, ešerinių žuvų lervas, praktikuojamas jų šėrimas automatiniais pašarų dalytuvais visą parą. Palikus dieninį šėrimo režimą (24-48 kartai), naktį, paprastai, šeriama ne daugiau kaip 5-7 kartus. Bendra paros dozė lieka nepakitusi, atitinka lentelės normas.

8.2.3.5. poskyris. Pagrindinės biotechninės jauniklių ir prekinų žuvų auginimo normos

Šioje dalyje pateiktos normos yra vidutinės reikšmės, neatsižvelgiančios į specifinius atskirų žuvininkystės ūkių ypatumus.

Taikant veisimo normas (pateiktos 8.2.3.5.1. lentelėje), suteikiama galimybė pasiekti atitinkamų svorio ir gyvybingumo rodiklių. Jie susiję tarpusavyje. Veisimo tankio koregavimas į vieną ar kitą pusę sukelia pakitimus kitų rodiklių dydžiuose.

8.2.3.5.1. lentelė. Žuvų auginimo ūkiuose, naudojančiuose panaudotą šiltą vandenį, biotechninės normos

Rodikliai	Auginami organizmai								
	Karpiai, bufalai	Žolėdės žuvis (plačiakakčiai)		Šaminės žuvis			Eršketinės žuvis		Tilapijos
		Baltieji	Margieji	Europiniai	Kanaliniai	Klarijiniai	Sterlės	Eršketai	
Jaunikliai									
Veisimo tankis, vnt./m ² – baseinai – žuvidės	1000 850-1000	– 300	– 150	500 400	500 400	2000 –	400 300	300 250	1000 1000
Išėiga, %	90	80	80	80	70	70	70	70	70
Vidutinis pirmamečių svoris, g	50	40	40	30	20	80	50	100	120
Antramečių auginimas									
Veisimo tankis, vnt./m ² – baseinai – žuvidės	250 250	– 30	– 20	150 120	350 250	300 200	150 100	70 50	700 500
Išėiga, %	90	85	85	90	90	90	90	90	95
Vidutinis pirmamečių svoris, g	600–700	600–800	600–800	1000	400	1500–2000	200–500	700–1000	220–250
Trečiamečių auginimas									
Veisimo tankis, vnt./m ² – baseinai – žuvidės	50 50	– 10	– 5	30 30	100 80	– –	50 40	30 20	– –
Išėiga, %	95	90	90	95	95	–	95	95	–
Vidutinis pirmamečių svoris, g	2000	2000	1800	2000–3000	1000	–	600–1000	2000–2500	–

Skyriaus savikontrolės klausimai:

1. Kokia temperatūra yra optimali įvairių žuvų rūšių ikrams inkubuoti?
2. Kokia temperatūra yra optimali įvairių žuvų rūšių embrionams išlaikyti ir lervoms paauginti?
3. Kokia temperatūra yra leistina įvairių žuvų rūšių jaunikliams auginti?
4. Kokia temperatūra yra leistina prekinėms žuvims auginti?
5. Koks minimalus deguonies kiekis turi būti įvairiais žuvų veisimo ir auginimo gamybinio proceso etapais?
6. Kaip ilgai žuvis nešeriamos kontrolinio gaudymo metu?
7. Koks inventorių naudojamas vykdant kontrolinį gaudymą?
8. Kaip jaunikius ir prekinę žuvį pakrauna į gyvos žuvies pernašą?
9. Kaip vykdomas rūšiavimas rankiniu būdu?
10. Kokie biotechniniai elementai sudaro žuvų šėrimo metodiką?

8.3. poskyris. Daugiaciklinės žuvų auginimo technologijos uždaro ciklo sistemose

8.3.1. poskyris. Auginimo objektų parinkimas, pagal pasirinktą temperatūros režimą

Žuvų auginimo atvirose sistemose (tvenkiniai, ežerai, vandens saugyklos, baseinai, žuvidės ir pan.) sąlygos, esant išreikštiems metų laikų veiksniams (pavasaris: kovas – birželis; vasara: liepa – rugpjūtis; rudenį: rugsėjis – lapkritis; žiema: gruodis – vasaris – hidrologinė klasifikacija vidurinei juostai), neleidžia per vegetacinį sezoną išauginti keletą viena po kitos einančių žuvų kartų. Galima kalbėti apie biologinį porcijomis neršiančių žuvų potencialą. Tokie, kaip lynai, karosai, aukšlės, plakiai, žiobriai, sazanai, kurie vidutinėse platumose dauginasi 2-3 kartus per pavasarį (įskaitant ir birželį). Atitinkamai, iš reproduktorių, jeigu jiems sudaromas dirbtinio dauginimosi režimas, galima gauti mažiausiai dvi, kartais tris palikuonių (jauniklių) generacijas.

Jeigu nagrinėtume lynus, kaip veisiamuosius organizmus natūraliems vandens telkiniams arba tvenkiniams įžuvinti, tai reikėtų išskirti šias ypatybes, lemiančias būtinų darbų pobūdį ir kryptį:

- Kuršių marių baseine lynai dažniausiai neršia nuo trečiojo gegužės dešimtadienio iki birželio pabaigos (rečiau, liepos pradžios);
- patelės kiaušidėje laikomos trys ikrelių generacijos, kurios viena po kitos pašalinamos per nurodytą laikotarpį, 2-3 savaitių pertraukomis;

- kiekvienos kitos ikrų porcijos pašalinimas visoms patelėms vyksta ne vienu metu, o išsidėsto tam tikru laiku. Tai mažieji neršto aktyvumo pikai pagrindinio neršto piko ribose;
- iš bendros patelės išmetamų ikrų apimties, pirmoji dalis – apie 50 %, antroji – 25–30 %, trečioji – 20–25 %;
- palikuoniams gauti perspektyviausia yra pirmoji ir antroji ikrų dalis;
- patinai, neršimo laikotarpio metu pateikiantys keletą ejakuliatų (vieną kartą pašalintos ar išsunktos spermos apimtis), keletą kartų dalyvauja neršte;
- pirmosios ir antrosios generacijos lynų palikuonys vegetacinio sezono pabaigoje sveria 1-3 g, upėse ir ežeruose daugiau dveria retai.

Nors yra pietinių regionų (Rusija, Ukraina, Moldavija, Vengrija ir kt.) pavyzdžiai, kai lynų pirmamečiai užauga iki 10 g ir didesni. Europoje priimtas prekinis lynų svoris ne mažesnis kaip 140 g.

Vidurinės juostos upėse ir ežeruose lyno antramečių vidutinis svoris – 40-50 g, trečiamečių – 90-140 g, ketvirtamečių – 150-250 g. Matome, kad prekinį svorį lynai pasiekia ketvirtaisiais gyvenimo metais. Didelę paklausą turintį 400-700 g svorį, tik 5-aisiais ir 7-aisiais gyvenimo metais.

O pietinių regionų tvenkiniuose lynų pirmamečiai sveria daugiau kaip 10 g. Antramečiai gali išaugti iki 150-200 g, trečiamečiai – iki 400-500 g ir, netgi, iki 800 g. Tvenkiniuose pašaro turi būti daug.

Uždaro ciklo sistemose lynų palikuonys iš 1-osios ir 2-osios dalių ikrų 5 mėnesių amžiaus sveria 2-4 g, 10 mėnesių – 10-15 g, 24 mėnesių – 30-100 g. Šis pavyzdys yra svarbus pirmajai prijaukintai lynų generacijai URS. Šių sąlygų specifika tokia, kad 10-12 mėnesių amžiaus gali subręsti dalis lynų generacijos, sveriančios 5-10 g. Pavyzdys svarbus tuo, kad prijaukinimas yra sudėtingas biologinis procesas, kai pakeistas temperatūros režimas reikiamo (laukiamo) efekto nepasiekia. Kitos, labiau prijaukintos kartos greičiau priartina prie laukiamo efekto.

Tai patvirtina daugiamečiai duomenys apie vaivorykštinių upėtakių (Europoje virš 130 metų), eršketų (Rusijoje virš 100 metų ir Europoje virš 50 metų), sykų (virš 60 metų) ir kitų žuvų prijaukinimą. Kiekviena kita subrendusių palikuonių karta atsiveda generaciją, kurios prisitaikymas prie dirbtinio auginimo sąlygų geresnis, negu jų tėvų. Pavyzdžiui, Kaliningrado valstybinio technikos universiteto mokslininkų sukurta starkingų veisimo ir prekinio auginimo technologija parodė, kad bendrasis starkingų augimo pagreitėjimo efektas pirmajai kartai po prijaukintos gamtinės generacijos bus ne didesnis kaip dvigubas. Labai pagreitėja subrendimas.

Jei starkingi reproduktoriai, išauginti URS iš ikrų, gautų gamtinėmis sąlygomis Kuršių marių baseino upėje Nemune, subrendo 3 metų ir 1-1,5 kg vidutinio svorio, tai jų palikuonys (antrasis prijaukinimo etapas), esant artimam prieš subrendimą buvusio periodo temperatūros balansui (kai pirmųjų dienų laipsnių suma apie 11800 ir antrųjų – 11000), subrendo, bet būdami dviejų metų amžiaus ir esant 380-410 g vidutiniam svoriui.

Panašus kaip lynų prijaukinimas yra ir žiobrių prijaukinimas. Vidutinis pirmamečių svoris gamtiniuose vandens telkiniuose (pavyzdžiui, Nemuno upės baseine) – iki 1 g, URS jis neviršijo 2-3 g, o 12 mėnesių amžiaus – 10-15 g.

Akivaizdu, kad nereikia tikėtis, jog perkėlus į dirbtines sąlygas, pirmojo ir antrojo neršto sezono palikuonių generacija pateiks žymų augimo pagreitėjimą, lyginant su gamtine populiacija. Todėl, dirbant su pirmosios prijaukintos kartos žuvimis, reikia turėti galvoje, kad dirbtinių žuvininkystės sistemų sąlygos, pirmiausiai, specifiskai veikia rūšies biologiją, antra, laukiamą augimo efektą, gyvybingumą, vaisingumą galima pasiekti tik po keleto kitų kartų. Akivaizdu, kad specifinės auginimo sąlygos turės įtakos kai kuriems eksterjero požymiams. Pavyzdžiui, aukšta ir plati nugara, didesnė ir mažesnė kūno apimtis. Priklausomai nuo šėrimo režimo, gali padidėti žuvies kūno riebumas. Tačiau ne visi pateikti pavyzdžiai buvo išnagrinėti, pagrindžiant sukurtų daugiacyklinių auginimo technologijų galimybes.

Pagal karpių tvenkinių ūkius žinoma, kad įžuvinant išauginimo arba mailiaus tvenkinius nepaaugintomis karpio lervomis, jų amžius gali skirtis ne daugiau kaip 2 paras. Priešingu atveju, per vegetacinį sezoną pasireikš, o sezono pabaigoje įsitvirtins žuvų augimo greičio atotrūkis auginamos generacijos viduje. Atsiras daug modalinių (išmatavimo) grupių ir bus didelis atotrūkis tarp žuvų svorio: atsiliekančio augimo, vidutinių matavimo rodiklių ir greitesnio augimo. Paskui, tai įsitvirtins auginant prekinės žuvis. Todėl, porcijomis neršiančių žuvų, įvedant jas į įvairaus tipo žuvininkystės ūkių apyvartą, subrendimo terminų skirtumas tarp pirmosios ir antrosios lytinių produktų porcijų 2-3 savaitės, tarp pirmosios ir trečiosios – 8 savaitės, leidžia tikėtis, kad trijų grupių palikuonių augimo greičio skirtumas bus didelis. Pavyzdžiui, pirmąją sazono ikrų partiją gavome gegužės 20-22 dienomis, antrąją – birželio 10-15 dienomis, trečiąją – birželio 28 ir liepos 5 dieną. Atitinkamai, po inkubacijos, kiekviena lervų ir mailiaus partija (jos viduje grupės su ta pačia pakrovimo į inkubatorių data) bus auginama skirtinguose baseinuose (žuvidėse). Pagal šį pavyzdį, koks gali būti pirmamečių, metinukų ir antramečių svoris, juos auginant URS, realiai galima nustatyti, taikant visai produkcijai bendrojo, svorio kaupimo koeficiento apskaičiavimo metodą. Nustatant galutinį žuvų svorį kiekviename gamybinio proceso etape:

$$MG = \left(\frac{KS \times T + 3 \sqrt[3]{MP}}{3} \right)^3.$$

Jeigu galvoti, kad į baseinus (žuvides) įkeliamo mailiaus minimalus pradinis svoris yra 1 g, o K_S nuspręstas vidutinio augimo greičio URS laipsnis lygus 0,06, tai pirmosios mailiaus dalies (1 g svoris pasiektas 40 parų amžiuje) pirmamečių svoris bus:

$$MG_1 = \left(\frac{0,06 \times 120 + 3\sqrt[3]{1}}{3} \right)^3 = 39,3 \text{ g}$$

Antrosios dalies:

$$MG_2 = \left(\frac{0,06 \times 100 + 3\sqrt[3]{1}}{3} \right)^3 = 27 \text{ g}$$

Trečiosios dalies:

$$MG_3 = \left(\frac{0,06 \times 80 + 3\sqrt[3]{1}}{3} \right)^3 = 17,6 \text{ g}$$

Metinukų amžiuje:

$$MG_1 = \left(\frac{0,06 \times 150 + 3\sqrt[3]{39,3}}{3} \right)^3 = 262,1 \text{ g}$$

$$MG_2 = \left(\frac{0,06 \times 150 + 3\sqrt[3]{27}}{3} \right)^3 = 216 \text{ g}$$

$$MG_3 = \left(\frac{0,06 \times 150 + 3\sqrt[3]{17,6}}{3} \right)^3 = 175,6 \text{ g}$$

Antramečių amžiuje:

$$MG_1 = \left(\frac{0,06 \times 210 + 3\sqrt[3]{262,1}}{3} \right)^3 = 1191 \text{ g}$$

$$MG_2 = \left(\frac{0,06 \times 210 + 3\sqrt[3]{216}}{3} \right)^3 = 1061,2 \text{ g}$$

$$MG_3 = \left(\frac{0,06 \times 210 + 3\sqrt[3]{175,6}}{3} \right)^3 = 941,2 \text{ g}$$

Šiuose skaičiavimuose K_S priimtas lygus visoms grupėms. Reikiamu laiku vykdant rūšiovimą, keičiant veisimo tankį, pagrindžiant paros šėrimo dozę kiekvieno dydžio grupei, galima (reikia) priartėti prie artimo visoms grupėms svorio kaupimo koeficiento dydžio.

Tačiau praktikoje tai pasiekti sunku. Net reikiamu laiku rūšiuojant, visada išsiskirs atsiliekančio augimo ir greitesnio augimo žuvys. Atitinkamai, bus nukrypimų vidutiniame K_S dydyje. Todėl pateiktą apskaičiavimą galima pripažinti idealiu pagal augimo potenciją. Dažnai, metinukų ir antramečių kraštinių žuvų grupių svorio skirtumas pagal augimo greitį būna du ar daugiau kartų didesnis. Pavyzdžiui, po pirmamečių rūšiovimo buvo suformuotos trys grupės:

pirmoji – vidutinis svoris 64 g, antroji – 36 g, trečioji – 18 g. Auginimo iki metinukų amžiaus laikotarpiu K_S pirmojoje grupėje bus 0,08, antrojoje – 0,06, trečiojoje – 0,04.

Šiame pavyzdyje turima galvoje, kad trečioji grupė – tai žuvis, kurių augimo atsilikimas yra paveldėtas požymis ir „kompensacinio augimo“ efektas nebus pasiektas.

Tada metinukų:

$$MG_1 = \left(\frac{0,08 \times 150 + 3\sqrt[3]{64}}{3} \right)^3 = 512 \text{ g}$$

$$MG_2 = \left(\frac{0,06 \times 150 + 3\sqrt[3]{36}}{3} \right)^3 = 250 \text{ g}$$

$$MG_3 = \left(\frac{0,04 \times 150 + 3\sqrt[3]{18}}{3} \right)^3 = 98,6 \text{ g}$$

Antramečių auginimo laikotarpyje, paliekant tą pačią K_S reikšmę, jų svoris bus:

$$MG_1 = \left(\frac{0,08 \times 210 + 3\sqrt[3]{512}}{3} \right)^3 = 2515,5 \text{ g}$$

$$MG_2 = \left(\frac{0,06 \times 210 + 3\sqrt[3]{250}}{3} \right)^3 = 1157,6 \text{ g}$$

$$MG_3 = \left(\frac{0,04 \times 210 + 3\sqrt[3]{98,6}}{3} \right)^3 = 408,5 \text{ g}$$

Šis pavyzdys parodo, kiek gali skirtis žuvų augimo greitis priklausomai nuo paveldėtų prižasčių arba nuo auginimo sąlygų. Tačiau šie pavyzdžiai pateikia auginamų žuvų prekinio svorio galimo dydžio įvertinimą. Antrasis pavyzdys rodo, kad netikslinga auginti trečiosios grupės žuvis. Be to, žuvų svoris joje 3-6 kartus mažesnis, negu pirmojoje ir antrojoje grupėje. Tikras trečiosios grupės žuvų auginimo rezultatų apskaičiavimas būtinai parodys, kad pašarų išeiga prieaugiui gauti joje stipriai viršys leistiną reikšmę ir auginimo savikaina bus per didelė. Todėl akivaizdu, kad pirmamečių amžius yra riba, kai reikia atsikratyti trečiosios grupės žuvų.

Kitaip būna, kai vandens telkiniai įžuvinami jaunikliams veisti. Tuo atveju, į vandens telkinius išleidžiamų jauniklių augimo greičio skirtumus grupėse reikia išsaugoti. Todėl, kad tai yra gamtinių žuvų populiacijos genetinės įvairovės rodiklis.

Išnagrinėtuose variantuose daugiacyklinių technologijų taikymas grindžiamas bet kurios žuvų populiacijos siekiu išsaugoti ir padidinti skaitlingumą, turėti ilgą nerštą, net jeigu tai nerštas ne porcijomis. Ankščiau buvo minėta, kad Nemuno lydekų nerštas tęsiasi ne mažiau kaip mėnesį. Tačiau kai kuriais metais būna iki 2,5 mėnesio. Žiobrių nerštas Nemune tęsiasi nuo balandžio vidurio iki birželio vidurio. Starkių nerštas Aistmarių ir Kuršių marių baseine tęsiasi nuo balandžio vidurio iki gegužės vidurio.

Paskui, inkubacinių cechų arba URS sąlygomis, reguliuojant vandens temperatūrą, pavyksta suformuoti auginamų jauniklių grupes, su atitinkamais atsilikimo vieni nuo kitų periodais. Ankščiau pateiktas pavyzdys apie lydekas tai aiškiai parodo. Dar didesnę grupių skaičių galima suformuoti veisiant ir auginant lynų ir žiobrių jauniklius. Pirmojo ir antrojo etapo inkubacinis periodas apima 75-80 dienų laipsnius. Lynams, vandens temperatūrai esant 25 °C, – 3 paros, žiobriams, vandens temperatūrai esant 20 °C, – 3,5-4 paros. Pertraukos tarp grupių visą dviejų mėnesių neršto ciklą apima ne daugiau kaip 4-5 paros. Nors, dėl auginimo struktūros optimizavimo, tikslinga, kad jos būtų ne trumpesnės kaip 8-12 parų. Taip galima turėti panašesnes pagal dydį ir skaitlingesnes grupes.

Labiau reglamentuotas tampa baseinų aptarnavimas (rūšiavimas, kontrolinio gaudymo vykdymas, ir t.t.).

Naudojantis Van Gofa taisykle, sakančia, kad vandens temperatūros padidėjimas nuo žemiausios reikšmės link optimalios 10 °C temperatūros, žuvų augimo greitį padidina 2-3 kartus, galima padidinti ar sumažinti laiko tarpą tarp viena paskui kitą sekančių žuvų grupių arba etapų ilgumą. Pavyzdžiui, reikia prailginti starkingų mailiaus auginimo laiką. Žinoma, kad genetinis starkingo augimo koeficientas – apie 0,22. Ekologinis augimo koeficientas, esant mailiui optimaliai 23 °C vandens temperatūrai, yra 0,6. Todėl svorio kaupimo koeficientas bus 0,132 (0,22 x 0,6). Sumažinus vandens temperatūrą 5 °C iki 18 °C, galima pasiekti reikiamą grupių (viena nuo kitos) atsilikimą. Pavyzdžiui, pasirinktas mailiaus auginimo periodas nuo 1 g iki 10 g, tad esant 23 °C vandens temperatūrai, jis truks:

$$T = \frac{(\sqrt[3]{10} - \sqrt[3]{1}) \times 3}{0,132} = 27 \text{ parų}$$

Jei vandens temperatūra šiuo periodu bus sumažinta iki 18 °C, tai galima tikėtis, kad vandens temperatūros sumažėjimo įtakos zonoje 1,5 karto sulėtėjęs augimas (Van Gofa taisyklė) tarpininkaus tarp vandens temperatūros įtakos sumažėjimo ir ekologinio koeficiento dydžio.

$$\left(\frac{0,6 \text{ (KE)}}{1,5} \right) \text{ (augimo greičio mažėjimo laipsnis)}$$

K_E bus 0,4.

Tada K_M bus 0,88 (0,22 x 0,4). Auginimo trukmė bus:

$$T = \frac{(\sqrt[3]{10} - \sqrt[3]{1}) \times 3}{0,088} = 40 \text{ parų}$$

Tai teisinga, kai kaitos veiksnys yra tik vandens temperatūra. Tokiu būdu starkingų mailiaus auginimą pavyks prailginti nuo 27 iki 40 parų. Starkingų lervų ir mailiaus etapams pažymėtina, kad vandens temperatūrai esant nuo 16-18 °C iki 25 °C jauniklių augimo greitis padidėja maždaug 3 kartus. Tai atitinka Van Gofa taisyklę. Analogiškai, pagal atliktą skaičiavimą, galima apskaičiuoti auginimo trukmės sumažinimo variantus, vandens temperatūrą didinant į optimaliųjų reikšmių pusę.

Vandens temperatūra koreguojant žuvų augimo greitį ir auginimo trukmę, būtina palaikyti tinkamo lygio deguonies kiekį vandenyje (prisotinimas – daugiau nei 90 %), vandens kaitą baseinuose ne rečiau kaip 1 kartą per valandą esant normaliam veisimo tankiui, ir 2-4 kartus – esant padidėjusiam tankiui. Paros pašarų dozė turi atitikti kintančias vandens temperatūros reikšmes ir turi būti visiškai suėdama.

URS, didėjant arba mažėjant vandens temperatūrai, dar būtina kasdien sekti vandenyje ištirpusių azoto junginių reikšmes (8.3.1.1 lentelė).

8.3.1.1 lentelė. Amonio kiekis URS vandenyje, priklausomai nuo vandens temperatūros ir pH

pH	Vandens temperatūra, °C			
	10	15	20	25
7,0	0,19	0,27	0,40	0,55
7,2	0,29	0,43	0,63	0,88
7,4	0,47	0,68	0,99	1,38
7,6	0,74	1,07	1,56	2,17
7,8	1,16	1,69	2,45	4,24
8,0	1,83	2,65	3,83	5,28
8,2	2,86	4,14	5,94	8,11
8,4	4,46	6,41	9,09	12,27

Kaip matyti iš lentelės, amonio kiekis didėja, kai pH didėja į šarminių reikšmių pusę ir kai didėja vandens temperatūra. Šie veiksniai analogiškai veikia amoniako ir nitritų koncentracijos pakitimą.

Jei grįžtume prie anksčiau aprašytų daugiakiklių technologijų, tai jas įsisavinant, temperatūros režimas turi atitikti:

– **lynams:**

optimalią neršimo temperatūrą – 24–26 °C;

lervų išlaikymo ir paauginimo temperatūrą – 23–25 °C;

lervų ir mailių auginimo temperatūrą – 25–27 °C;

pirmamečių ir vyresnių žuvų auginimo temperatūrą – 24–26 °C.

– **žio briams:**

optimalią neršimo temperatūrą – 19–22 °C;

lervų išlaikymo ir paauginimo temperatūrą – 20–22 °C;

lervų ir mailių auginimo temperatūrą – 23–25 °C;

pirmamečių ir vyresnių žuvų auginimo temperatūrą – 24–26 °C.

– **unguriams:**

karantino metu – 20–23 °C;

viso auginimo etapų – 24–25 °C;

– **starkiams:**

optimalią neršimo temperatūrą – 11–13 °C;

optimalią inkubacinio vandens temperatūrą – 13–15 °C;

lervų išlaikymo ir paauginimo temperatūrą – 14–16 °C;

lervų ir mailių auginimo temperatūrą – 20–22 °C;

pirmamečių ir vyresnių žuvų auginimo temperatūrą – 22–24 °C.

Vandens prisotinimas deguonimi visuose etapuose, pradedant nuo visų, anksčiau išvardytų, žuvų mailiaus turi būti ne mažiau kaip 100 %. Lervoms vandens prisotinimas deguonimi didesnis nei 100 % – negalimas.

Atitinkamas tokių daugiacyklių technologijų privalumas yra didelis išauginamų žuvų kiekis ir daug žuvies produkcijos (daugiau, negu naudojant monociklines technologijas).

Tačiau didžiausias efektyvumas įsisavinant daugiacyklines technologijas pasiekiamas tada, kai naudojami arba žuvų, kurios metams bėgant gali daugintis ne mažiau kaip du kartus (karpiai, klarijiniai ir kanaliniai šamai, tilapijos), reproduktoriai, arba reproduktoriai, kurių nerštą galima išdėstyti tolygiais laiko tarpais kalendorinių metų ribose (eršketai, upėtakiai, storkiai ir kt.). Tada baseinai (išauginimo ir įsiganyo) gali būti naudojami jaunikiams ir prekinėms žuvims auginti ne mažiau kaip 2 kartus per metus.

Tokių technologijų rezultatyvumas nustatomas, pirmiausiai, žuvų produkcijos apimtimi ir įvertinant jos realizacija per visus metus.

Nagrinėjant daugiacyklinių technologijų galimybes, pagal neršto dažnumą metams bėgant, lyderiai tampa tilapijų ir klarijinių šamų reproduktoriai. Pirmieji, pasiekę lytinės brandos amžių, subręsta kas 25-40 parų, antrieji – 45-60 parų. Atitinkamai, šioms žuvims taikomas didesnis technologinių schemų kiekis. Pavyzdžiui, galima suformuoti 12 (pagal mėnesių skaičių metuose) tilapijos jaunikių ir atitinkamai prekinų žuvų grupių. Bet tam, kad ši schema veiktų, reikia, kad reproduktorių laikymo tarp nerštų vandens temperatūra būtų 24-26 °C, o pradedant neršti – 27-29 °C. Jeigu įsiganyo tarp nerštų vandens temperatūra 22-23 °C, o pradedant neršti – 25-27 °C, tai per metus įmanoma suformuoti 8 jaunikių ir prekinų žuvų grupes.

Jeigu vandens temperatūra tarp nerštų – 25-27 °C, tai klarijinių šamų reproduktoriai subręsta per 1,5-2 mėnesius. Jeigu – 20-22 °C, per 3-4 mėnesius. Ikrų inkubacija nurodytame temperatūros diapazone (20-27 °C) tęsiasi nuo 1 iki 1,5 paros. Atitinkamai, auginant iki 1 g svorio, vandens temperatūrai esant 22-23 °C, prireiks 20-30 parų, vandens temperatūrai esant 25-27 °C – 12-15 parų. 5-10 g svorį klarijinių šamų mailiai pasiekia per 30 parų. 100 g svorį – per 60 parų, 400 g – 90 parų ir 1000 g – 120 parų. Tačiau tokiam augimo greičiui turi padėti veisimo tankis baseinuose: auginant iki 10 g – 2000 vnt./m³, iki 100 g – 1000 vnt./m³, iki 400 g – 500 vnt./m³, iki 1000 g – 350-400 vnt./m³. Tinkama vandens temperatūra – 27-29 °C. Tačiau auginant klarijinius šamus taikomas didesnis veisimo tankis: auginant iki 1 g – 20 000-30 000 vnt./m³, iki 10 g – 10 000 vnt./m³, iki 100 g – 5 000 vnt./m³, iki 400 g – 1 000 vnt./m³. Dėl to pailgėja žuvų auginimo laikas: auginimas iki 1 g trunka 30-40 parų, iki 10 g – 30 parų, iki 100 g – 40-45 paras, iki 400 g – 45-60 parų, iki 1000 g – 30-40 parų. Vandens temperatūra visų etapų metu bus 25-27 °C. 2000 g svorį šamai pasiekia po 150-160 parų, esant retesniai veisimo tankiui visuose auginimo etapuose ir vandens temperatūrai esant 27-28 °C.

Esant ankščiau aprašytoms laikymo sąlygoms, 200-250 vnt./m³ veisimo tankiui ir 25-27 °C vandens temperatūrai, 2000 g svorį šamai pasiekia per 250-280 parų. Taip pat reikia turėti omenyje, kad klarijinių šamų populiacijoje susiskirstymas į modalines grupes yra: apie 50 % (greitesnio augimo); 40 % (vidutinio augimo lygio); 10 % (atsiliekančio augimo).

Tilapijoms auginti iki 2 g svorio, vandens temperatūrai esant 25-27 °C, reikia 30 parų, iki 20 g – 30 parų, iki 60 g – 30 parų, iki 100 g – 30 parų, iki 140 g – 30 parų, iki 180 g – 30 parų, iki 220 g – 30 parų, iki 250 g – 30 parų. Veisimo tankis šiais etapais pasiekia: 2000 vnt./m³, 1000 vnt./m³, 1000 vnt./m³, 1000 vnt./m³, 900 vnt./m³, 800 vnt./m³, 700 vnt./m³, 600 vnt./m³ atitinkamai. 12 mėnesių tilapijos pasiekia 400-600 g svorį. Kai kurios rūšys ir veislės būdamos tokio amžiaus gali pasiekti 800-1000 g svorį.

Jei klarijinių šamų vieno ciklo žuvų produkcija yra 350-500 kg/m³, tai tilapijos – 200-250 kg/m³.

Kanalinių šamų reproduktoriaus išganymo tarp nerštų metu reikia 25-28 °C vandens temperatūros. Reproduktorių subrendimo schema, imituojant žiemojimą, aprašyta ankščiau. Reproduktorių nerštą reikia vykdyti vandens temperatūrai esant 25-27 °C. Auginant prekinis šamus URS baseinuose, veisimo tankis – 200-250 vnt./m³. Prekinio auginimo metu vandens temperatūra 25-28 °C. Žuvų produkcijos apimtis – iki 100 kg/m³.

Įmanoma principinė galimybė vaivorykštiniais upėtakiams ir sterlėms neršti du kartus per metus. Tačiau tam, kad ši technologija taptų stabilia, reikia užtikrinti dviejų kartų neršimo galimybę kelioms reproduktorių kartoms. Sukuriant naujas upėtakių ir sterlių veisles, žinoma, bus įtvirtinta ir dviejų kartų neršto specializacija.

8.3.2. poskyris. Techninės priemonės, naudojamos įvairioms žuvų rūšims veisti ir auginti

8.3.2.1. poskyris. Žuvų motininėms-papildomoms bandoms laikyti skirtų baseinų, mechaninių, biologinių filtrų, dujų pašalintojų, oksigenatorių įrangos konstrukcija

Didžiausias daugiacyklinių technologijų efektas pasiekiamas naudojant jas uždaro ciklo (recirkuliacinėse) sistemose (URS).

Pateikiant baseinų, skirtų motininėms-papildomoms bandoms laikyti, konstrukcinių ypatybių apibūdinimą, reikia suskirstyti juos pagal poreikius:

- baseinų grupė, skirta įsiganyti tarp nerštų;
- kita grupė, skirta laikyti prieš nerštą.

Galima pagrįsti tikslingumą URS naudoti didelius baseinus mažo ir vidutinio vaisingumo žuvims arba mažų ir vidutinių dydžių žuvims. Mažus baseinus – likusių žuvų rūšių reproduktoriams, kaip buvo pateikta monociklinėse technologijose.

Tačiau URS specifika, kai plotas ir patalpų apimtys maksimaliai pripildytos įrenginių, numato jų unifikavimą. Taip pat ir baseinų. Jeigu apskaičiuotume įrangos ir vamzdyno gabaritus bei jų pajėgumą su atitinkama garantija, galima kalbėti apie tai, kad, auginant pagal monociklinę technologiją, URS pajėgumas neviršys 100 t. Tuo pat metu yra pavyzdžių, kai URS yra 2000 t (ungurių) ir 10000 t (tilapijų) pajėgumo, tačiau jie sudaryti iš 100 t pajėgumo modulių. Manoma, kad URS, auginant bet kurias žuvis, pelningi tik kai jų pajėgumai viršija 50-70 tonų per metus (monociklinių technologijų režimu). Išimtis yra klarijiniai šamai, iš dalies tilapijos, kurių produktyvumas 2-5 kartus didesnis, negu kitų žuvų. Baseinuose galima auginti ne 100 t, o 200-500 t žuvų atitinkamai. Todėl, jeigu URS numatoma išauginti 100 t, tai baseinai, skirti motininei-papildomajai bandai, paprastai, yra ne didesnio kaip 10-20 m² ploto, jų išmatavimai 3 (4,5-6) x 2 (3-4) m. Vandens gylis baseinuose – 1-1,5 m (8.3.2.1.1 pav.). Vandens kaita, dažniausiai, vienkartinė, bet galima ir kelių kartų kaita.



8.3.2.1.1. pav. Stačiakampis baseinas

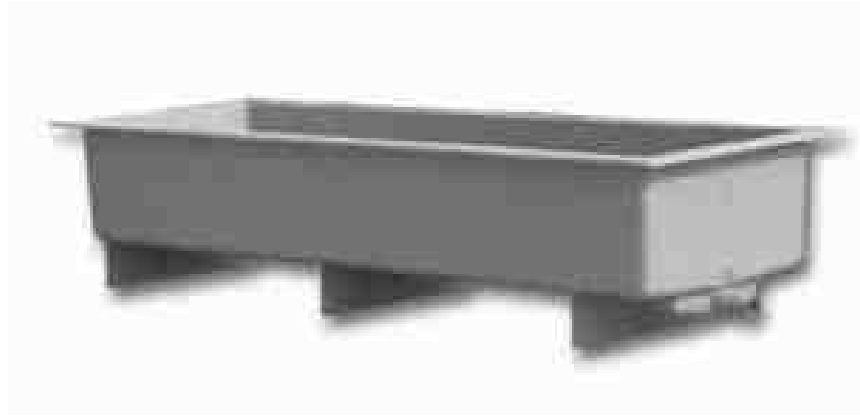
Šaltinis: www.ratz-as.ru

Tačiau veisimo tankiui ir žuvų produkcijos dydžiui vandens kaitos padidėjimas yra reikšmingas auginant tik jaunesnes ir vidurines (vidutinio dydžio) papildomasias grupes. Pavyzdžiui, esant vienkartinei vandens kaitai – 5000 vnt./m³, esant dviejų kartų vandens kaitai – 7500-10000 vnt./m³. Esant vieno karto vandens kaitai, 20-50 g svorio papildomosios bandos upėtakiams, veisimo tankis – 2000 vnt./m³, esant dviejų kartų vandens kaitai – iki 3000 vnt./m³. Kai vandens kaita vienkartinė, upėtakių svoris – 50-150 g, veisimo tankis – 500-750 vnt./m³. Kai kaita dviejų kartų – 1000 vnt./m³. Auginant 150-500 g upėtakių papildomąją bandą, veisimo tankis, esant vienkartinei vandens kaitai, – 100-150 vnt./m³, dviejų kartų vandens kaitai – 200-250 vnt./m³. Mažesniųjų papildomųjų grupių žuvų produkcijos dydis yra 40-150 kg/m³, iš vidutiniųjų – 50-120 kg/m³. Daugelio žuvų rūšių reproduktorių produkcijos dydis, paprastai, neviršija 40-50 kg/m³. Šiuo rodikliu nustatomas reikalingų reproduktorių ir papildomųjų bandų įsiganymas baseinuose tarp nerštų. Papildomajai banda reikėtų turėti atskirą baseiną, numatantį suskirstymą pagal amžiaus grupes. Jei reproduktorių banda nedidelė, turint omenyje tai, kad kasmetinė reproduktorių kaita į žuvis iš vyresnio amžiaus papildomosios grupės neviršija 25-30 %, tai papildomieji baseinai gali būti mažesni, pavyzdžiui, 1,5 x 1,5 x 1 m arba 2 x 2 x 1 m (8.3.2.1.2. pav.). Arba 4 (2,5) x 0,5 x 0,7 m, pavyzdžiui, tilapijoms, starkiams, ešeriams (8.3.2.1.3. pav.).



8.3.2.1.2. pav. Kvadratiniai baseinai

Šaltinis: www.sdk.com.pl/katalog



8.3.2.1.3. pav. Stačiakampiai baseinai

Šaltinis: www.sdk.com.pl/katalog

Pagal erškėtų pavyzdį galima parodyti visų pagrindinių tipų baseinų panaudojimą formuojant ir laikant motininę-papildomąją bandą. Auginant jaunesniųjų grupių papildomas bandas, pirmenybė teikiama tiesaus pratekėjimo (loveliniams) baseinams, kurių išmatavimai 4 x 0,5 x 0,7 m arba 2 (4) x 1 x 1 m (8.3.2.1.4. pav.). Auginant vidutines papildomas grupes, naudotini ir stačiakampiai (matmenys nurodyti anksčiau), ir kvadratiniai (3 x 3 m; 3,5 x 3,5 m) baseinai (8.3.2.1.5. pav.).



8.3.2.1.4. pav. Stačiakampis baseinas

Šaltinis: www.tambov.all.biz



8.3.2.1.5. pav. Kvadratinis baseinas

Šaltinis: www.sdk.com.pl/katalog

Vandens lygis – iki 1 m. Vyresnėms papildomoms grupėms ir reproduktoriams skirti kvadratiniai (4 x 4 m; 5 x 5 m) ir apskriti baseinai (skersmuo – 2 m; 3 m; 4 m; 5 m) (8.3.2.1.6. pav.). Vandens lygis – 1-1,5 m.



8.3.2.1.6. pav. Apskritasis baseinas

Šaltinis: www.ratz-as.ru

Pavyzdžiui, sterlių motininę bandą sudaro 220 vnt.: 170 patelių ir 50 patinų. Žuvų produkcijos dydžiui esant 40 kg/m^3 ir vidutiniam 3 kg reproduktorių svoriui, tinkama baseinų apimtis bus:

$$(220 \text{ vnt.} \times 3 \text{ kg}) : 40 \text{ kg/m}^3 = 17 \text{ m}^3.$$

Jeigu patinai ir patelės laikomi atskirai, tai pirmiesiems reikia apimties:

$$(50 \text{ vnt.} \times 3 \text{ kg}) : 40 \text{ kg/m}^3 = 4 \text{ m}^3.$$

Antriesiems:

$$(170 \text{ vnt.} \times 3 \text{ kg}) : 40 \text{ kg/m}^3 = 13 \text{ m}^3.$$

Jei tai apskritieji baseinai, tai patinams reikia vieno 2,3 m skersmens baseino. Patelėms reikalingi du 3 m skersmens baseinai. Kiekvienais metais, keičiant 25 % reproduktorių, žuvų kiekis vyresnėje papildomojoje grupėje bus:

$$(220 \text{ vnt.} \times 25 \%) : 100\% = 55 \text{ vnt.}$$

Vyresnės papildomosios grupės amžius – 3 metai. Galima atrankos norma į reproduktorių bandą – 85 %. Todėl būtina išauginti:

$$(55 \text{ vnt.} \times 100 \%) : 80\% = 69 \text{ vnt.}$$

Trimečių išėigos kiekis iš trečiamečių 90 %, bus 77 vnt. Trečiamečių išėigos kiekis iš dvimečių 90 %, bus 86 vnt. Atrankos norma tarp dvimečių – 75 %. Todėl, dvimečių kiekis iki atrankos bus:

$$(86 \text{ vnt.} \times 100 \%) : 75\% = 115 \text{ vnt.}$$

Dvimečių išėiga iš įveistų antramečių bus 90 %. Antramečių kiekis bus:

$$(115 \text{ vnt.} \times 100 \%) : 90 \% = 128 \text{ vnt.}$$

Antramečių išėiga yra 85 %. Metinukų kiekis bus:

$$(128 \text{ vnt.} \times 100 \%) : 85 \% = 151 \text{ vnt.}$$

Metinukų atrankos norma – 50 %. Metinukų kiekis iki atrankos bus:

$$(151 \text{ vnt.} \times 100 \%) : 50 \% = 302 \text{ vnt.}$$

Metinukų išėiga iš įveistų pirmamečių – 80 %. Pirmamečių kiekis bus:

$$(302 \text{ vnt.} \times 100 \%) : 80 \% = 378 \text{ vnt.}$$

Sterlės 100 g svorio pirmamečių veisimo tankis yra 200 vnt./m³. Reikiama baseino apimtis bus:

$$378 \text{ vnt.} : 200 \text{ vnt./m}^3 = 1,9 \text{ m}^3.$$

Vandens lygiui esant 0,6 m, baseino plotas bus 3,2 m². Kai lovelinių baseinų išmatavimai – 2 x 0,5 x 0,7 m, reikia trijų tokių baseinų.

300 g vidutinio svorio metinukų veisimo tankis baseinuose yra 75 vnt./m³. Reikiamas baseinų plotas, kai vandens lygis 1 m, bus:

$$151 \text{ vnt.} : 75 \text{ vnt./m}^3 = 2 \text{ m}^3 (\text{m}^2).$$

Galima pasiūlyti 4 x 0,5 x 1,2 m išmatavimų baseiną. Dvimečių veisimo tankis baseinuose yra 30 vnt./m³. Esant 1 m vandens lygiui, reikiamas baseinų plotas bus:

$$115 \text{ vnt.} : 30 \text{ vnt./m}^3 = 4 \text{ m}^3.$$

Galima pasiūlyti 2 x 2 x 1,2 m arba 4 x 1 x 1,2 m išmatavimų baseinus.

Reproduktorių laikymo prieš nerštą baseinai gali būti tokių pat išmatavimų kaip ir laikymo tarp nerštų ar mažesni. Tai paaiškinama tuo, kad laikant prieš nerštą, imituojamas žuvų „žiemojimas“ ir viso periodo metu vyrauja žema vandens temperatūra. Tai sukelia medžiagų apykaitos sulėtėjimą, sumažėja deguonies poreikis ir judėjimas. Jei taikoma daugiacyklinė

technologija su 2-4 prekinio auginimo ciklais, tai reproduktorių, išvedamų į laikymą prieš nerštą, skaičius bus 2-4 kartus mažesnis, negu bendrasis jų skaičius. Pavyzdžiui, esant bendram 220 vnt. sterlių reproduktorių skaičiui, metų eigoje vykdomi 2 prekinų žuvų auginimo ciklai. Vadinasi, šiuo atveju reikia ne trijų baseinų (vienas 2,3 m skersmens – patinams ir du 3 m skersmens – patelėms), o dviejų (vienas 1,65 m skersmens – patinams ir vienas 3 m skersmens – patelėms). Papildomųjų baseinų kiekis (plotas) taip pat sumažėja dvigubai. Tačiau tai tinka variantui, kai pusę metų baseinuose prieš nerštą laikoma pusė motininės-papildomosios bandos, o kitą pusmetį – kita pusė. Jeigu laikymui prieš nerštą skirtuose baseinuose motininė-papildomoji banda (arba jos dalis) laikosi 2, 3, 4 mėnesius, tai motininių ir papildomųjų baseinų kiekis bus apskaičiuotas monociklinei technologijai.

Todėl, jeigu apskaičiuotume optimalų baseinų laikymo prieš nerštą visų metų eksploatavimą, tai būtų tikslingas motininės bandos 4-6 mėnesių eksploatacijos ciklas.

Klarijiniams šamams „laikymo prieš nerštą“ termino galima netaikyti. Nes jam nebūtinai reikalingas temperatūros pasikeitimo režimas. Nors, kaip buvo minėta anksčiau, vandens temperatūros sumažėjimas po lytinių produktų paėmimo pratęsia kitos lytinių ląstelių generacijos subrendimą, tai būtų naudinga technologinei schemai sudaryti. Todėl klarijinių šamų laikymo tarp nerštų baseinai tuo pačiu metu atlieka ir laikymo prieš nerštą funkciją.

Tilapijoms neršto režime rekomenduojama laikyti vieną patiną 6-7 patelėms. Vienos patelės, sveriančios 300-500 g, vaisingumas – iki 500-600 ikrelių, dėl to, iš tokios neršto grupės galima gauti iki 3000-4000 ikrelių. Todėl laikymui neršto metu rekomenduojami lovelinio tipo baseinai, kurių išmatavimai, pavyzdžiui, 4 x 0,5 x 1 m, su 0,6 m pagal vandens lygį (8.3.2.1.7 pav.).



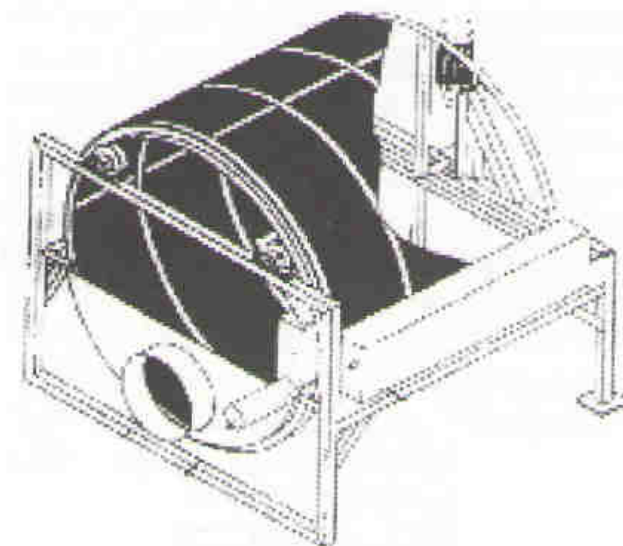
8.3.2.1.7. pav. Lovelinio tipo baseinas

Šaltinis: www.agrominitech.mfer.uz

Laikymui prieš nerštą, kai vandens temperatūra turi būti 2-3 °C sumažinta, tikslinga naudoti kitą tokių pat baseinų grupę arba, pavyzdžiui, kvadratinius 2 x 2 x 0,8 m; 3 x 3 x 1 m ar apskrituosius (2 m, 3m diametro) baseinus.

Grupėse prieš nerštą svarbu laikyti reproduktorius su artimais neršimo terminais.

Remiantis ankščiau pateiktais pavyzdžiais, baseinų, kuriuose laikomos pakankamai produktyvios motininės bandos, išmatavimai, plotas ir vandens apimtis gali būti santykinai nedidelis. Normuotas reproduktorių šėrimas 0,3-0,5 % normos per parą, didelio sukibimo pašarai papildomosioms bandoms ir reproduktoriams (sugebėjimas išlaikyti agregatinį būvį būnant vandenyje), leidžia naudoti paprastus ir pigius mechaninius filtrus su stabilia filtravimo plokštuma (8.3.2.1.8. pav.).

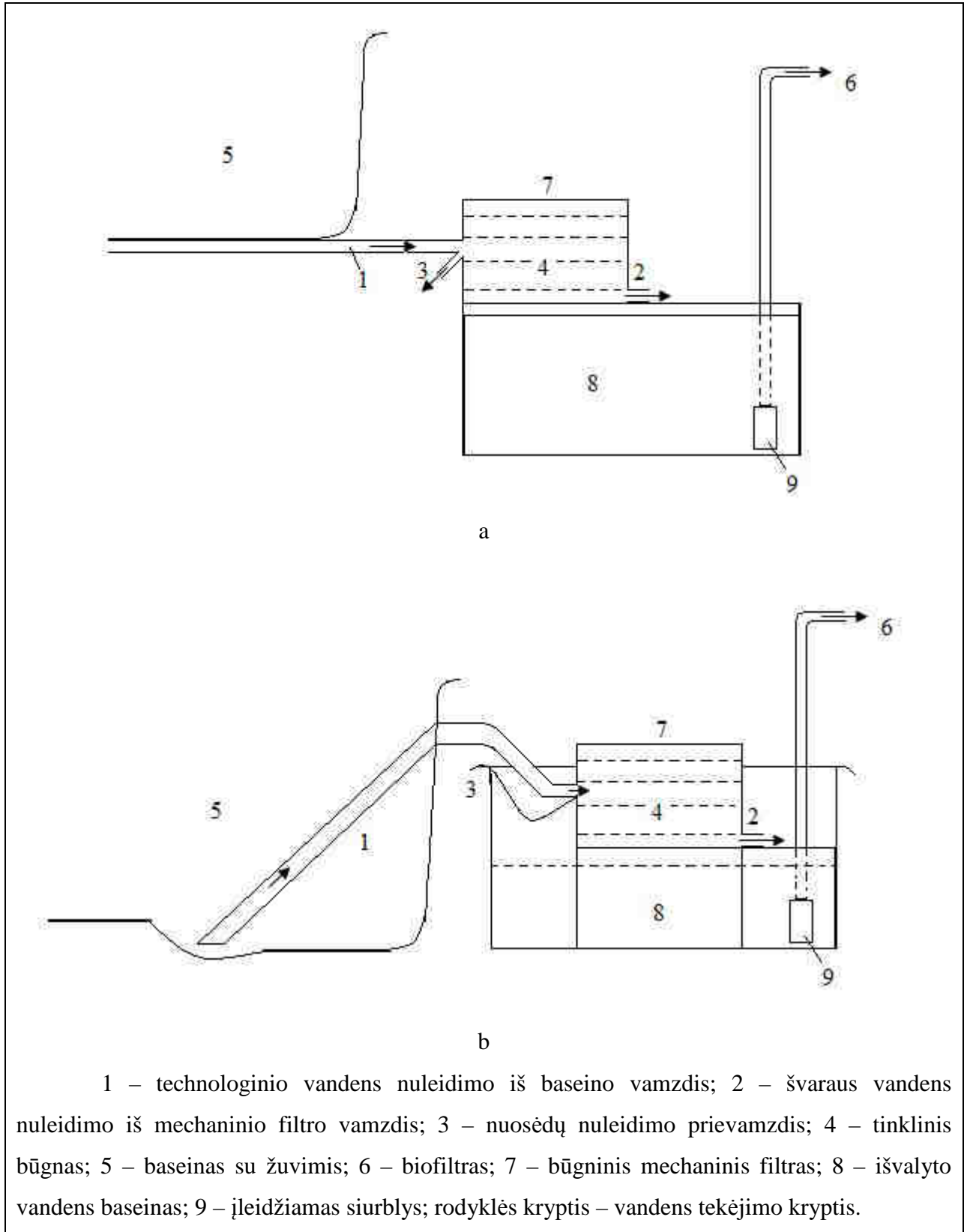


8.3.2.1.8. pav. Būgninis filtras su atviru vandens išleidimu

Tinklinę plokštumą aukšto slėgio vandens srove pakanka praplauti 2-3 kartus per parą. Metalinio tinklelio iš nerūdijančio plieno skylių dydis – 0,2-0,3 mm (200-300 mikronų). Būgninius ir diskinius filtrus naudoti tikslinga, jeigu įrangoje, kurioje laikomi reproduktoriai ir papildomosios bandos, cirkuliuojančio vandens kiekis viršija 40-50 m³. Tada pagal katalogą parenkamas mechaninio filtro modelis, atitinkantis vieno ar dviejų kartų vandens kaitą URS.

Šių mechaninių filtrų išsidėstymas numato baseino išleidimo vamzdžio sujungimą su mechaninio filtro įleidimo prievamzdžiu. Paskui mechaniniame filtre išfiltruotas vanduo suteka į baseiną, iš kurio siurbliu nukreipiamas į biofiltrą. Toks mechaninių filtrų išsidėstymas numato bent apatinės filtrų pusės išdėstymą žemiau nei baseinų dugnas. Bet dažnai gruntiniai vandenys būna labai aukštai, todėl, statant baseinus, gilinimas į gruntą tampa problemiškas. Tada

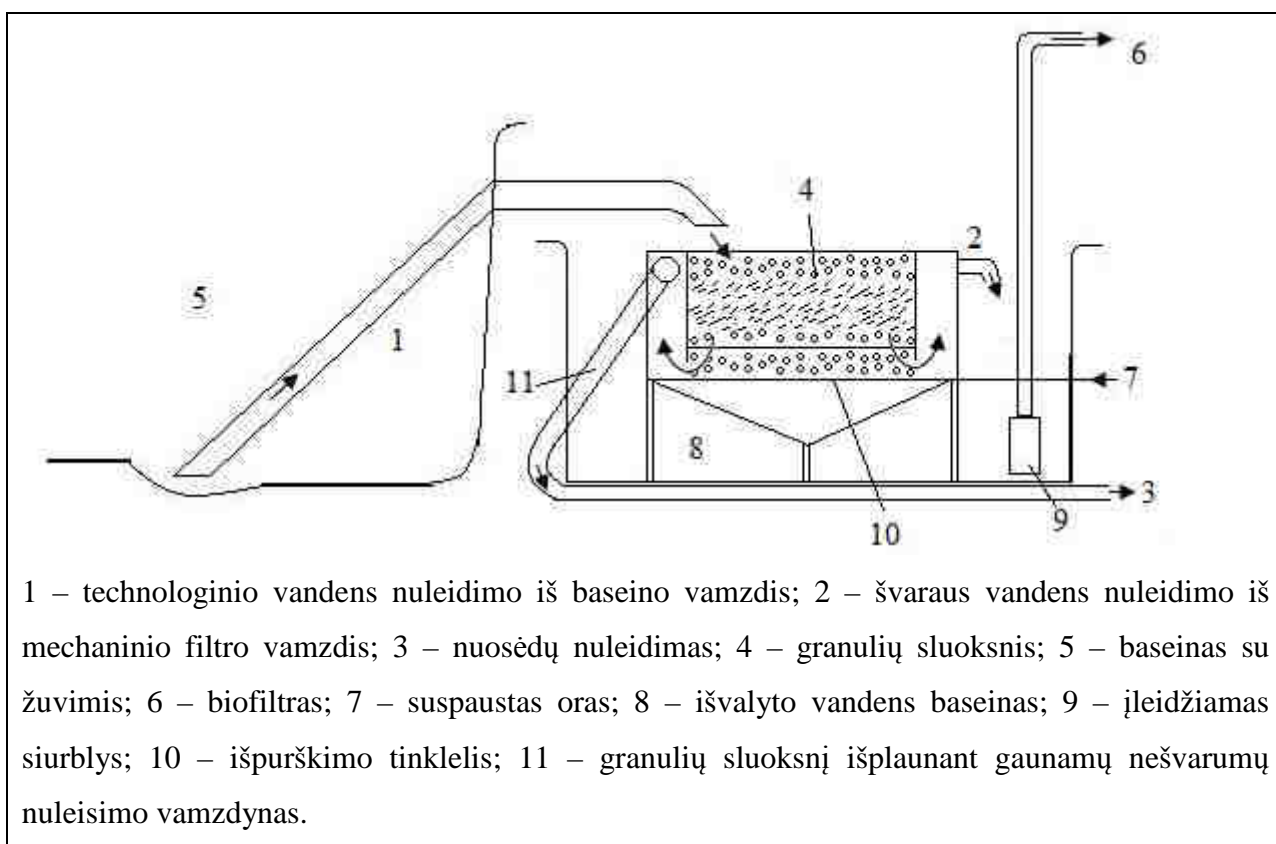
problemos sprendimas įmanomas pakeitus baseinų nuleidimo dalių konstrukciją. 8.3.2.1.9. pav. parodytas mechaninio filtro su baseinu išdėstymo žemiau nei baseino dugnas variantas (a) ir išdėstymo viename lygyje su baseinu variantas (b).



8.3.2.1.9 pav. Mechaninių filtrų išdėstymo žuvų baseinų atžvilgiu schema

Antrame variante baseino dugno centre daroma duobė. Į ją, neliesdamas dugno, įeina nuleidžiamoji vamzdžio prievamzdis. Priešingas perpylimo galas, nepasiekdamas viršutinio baseino krašto maždaug 20-50 cm, praeina pro baseino sienelę ir jungiasi su mechaninio filtro įėjimo prievamzdžiu. Mechaninis filtras įrengtas prie žuvų baseino esančiame išvalyto vandens surinkimo baseine.

Galimas ne būgninio (diskinio filtro), o filtro su užpildytu granuliutu polietilenu įrengimo variantas (8.3.2.1.10. pav.).

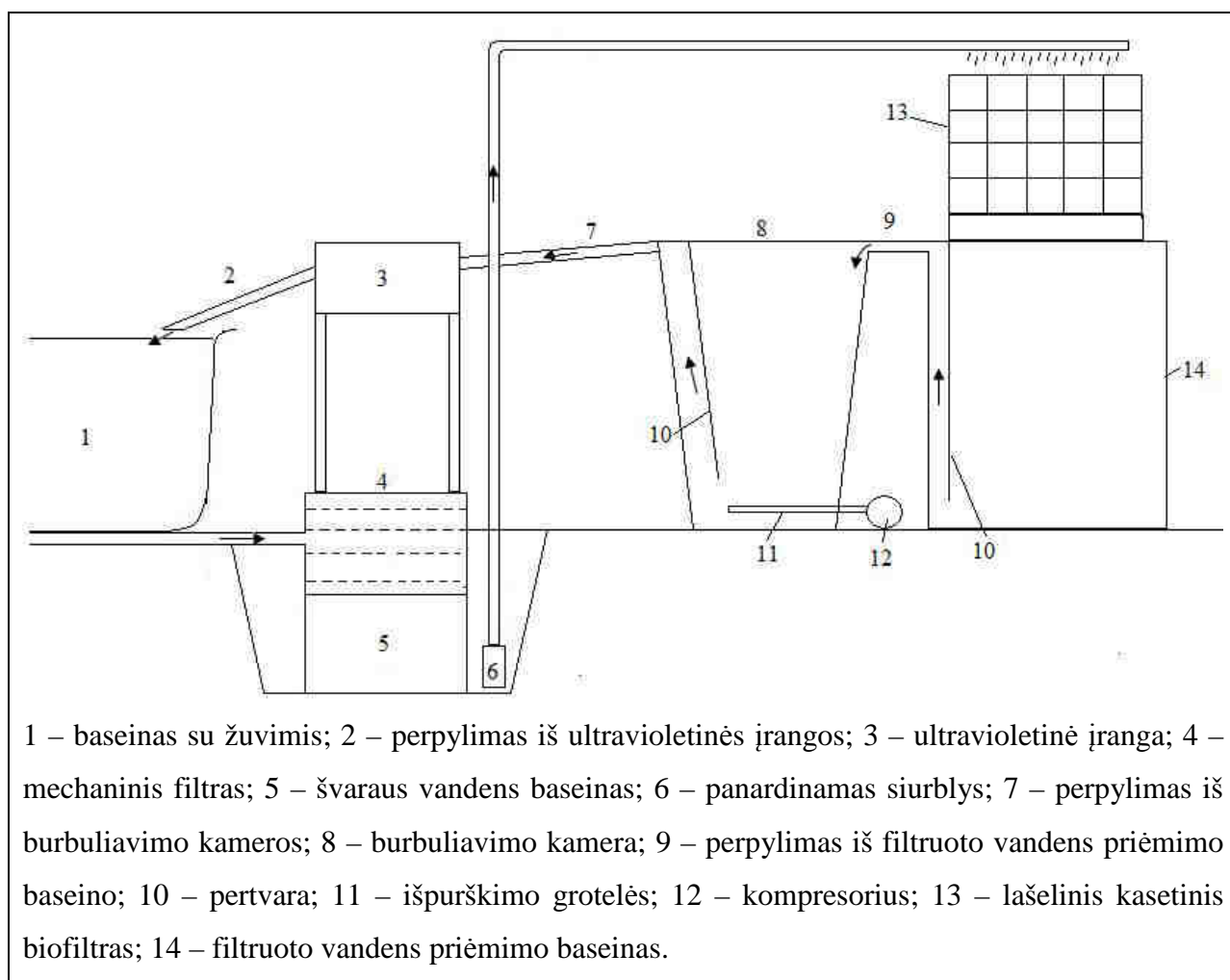


8.3.2.1.10. pav. Mechaninio filtro su užpildytu granuliutu polietilenu schema

Vanduo iš baseino ant granulių sluoksnio paviršiaus patenka iš viršaus (arba apačios), praeidamas pro jį išsilaisvina nuo priemaišų ir per viršutinį nupylimo prievamzdį patenka į švaraus vandens baseiną. Iš baseino per siurblių patenka į biologinį filtrą. Kartą per parą vandens tiekimas į žuvų laikymo baseinus sumažėja. Per purkštuvus pateikiamas oras. Tuo pačiu metu atsidaro vamzdinių išpylimo angos tyrei (viršutinis išpylimas) ir nuosėdoms (apatinis išpylimas) išpilti. Filtro plovimas trunka ne mažiau kaip 15 minučių.

Biofiltrų, naudojamų uždaro ciklo sistemose, konstrukcija gali būti įvairi.

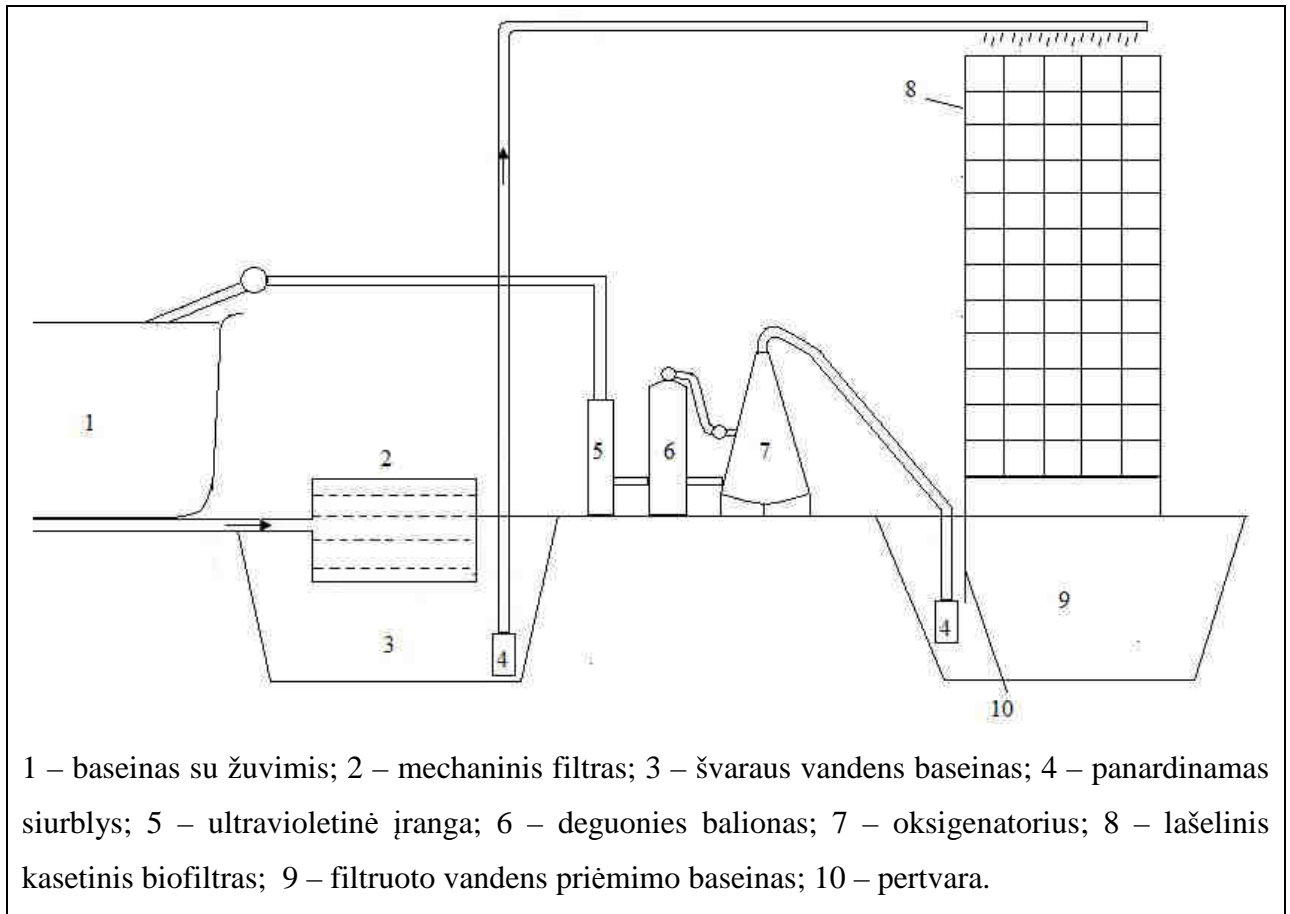
Tai gali būti lašeliniai biofiltrai. Turima galvoje, kad URS, kurioje laikoma motininė-papildomoji banda, šėrimo apkrova santykinai nedidelė (paros pašarų dozė – 0,3-0,5 % žuvų svorio). Pavyzdžiui, sistemoje, kurios baseinų apimtis 20 m³, žuvų produkcijos dydis – 40 kg/m³, yra 800 kg reproduktorių. Paros šėrimo dozė (0,5 %) bus 4 kg pašarų. Utilizuoti metabolizmo produktus, kuriuos išskiria žuvis, suėsdamos šį pašarų kiekį, reikės 4 m³ lašelinio filtro kasečių. Lašelinio filtro konstrukcija sistemoje leidžia naudoti vieną (a) arba du (b) siurblius (8.3.2.1.11. pav. ir 8.3.2.1.12. pav.).



8.3.2.1.11. pav. Lašelinio sistemos biofilto su vienu siurbliu schema (a)

Vanduo, praėjęs pro būgninį (diskinį) filtrą, iš išvalyto vandens baseino nukreipiamas į lašelinį filtrą. Iš biofilto vandenys patenka į filtruoto vandens priėmimo baseiną. Šitame baseine nusėda nuo filtravimo medžiagos paviršiaus atplyšę bioplėvelės fragmentai. Iš baseino vanduo

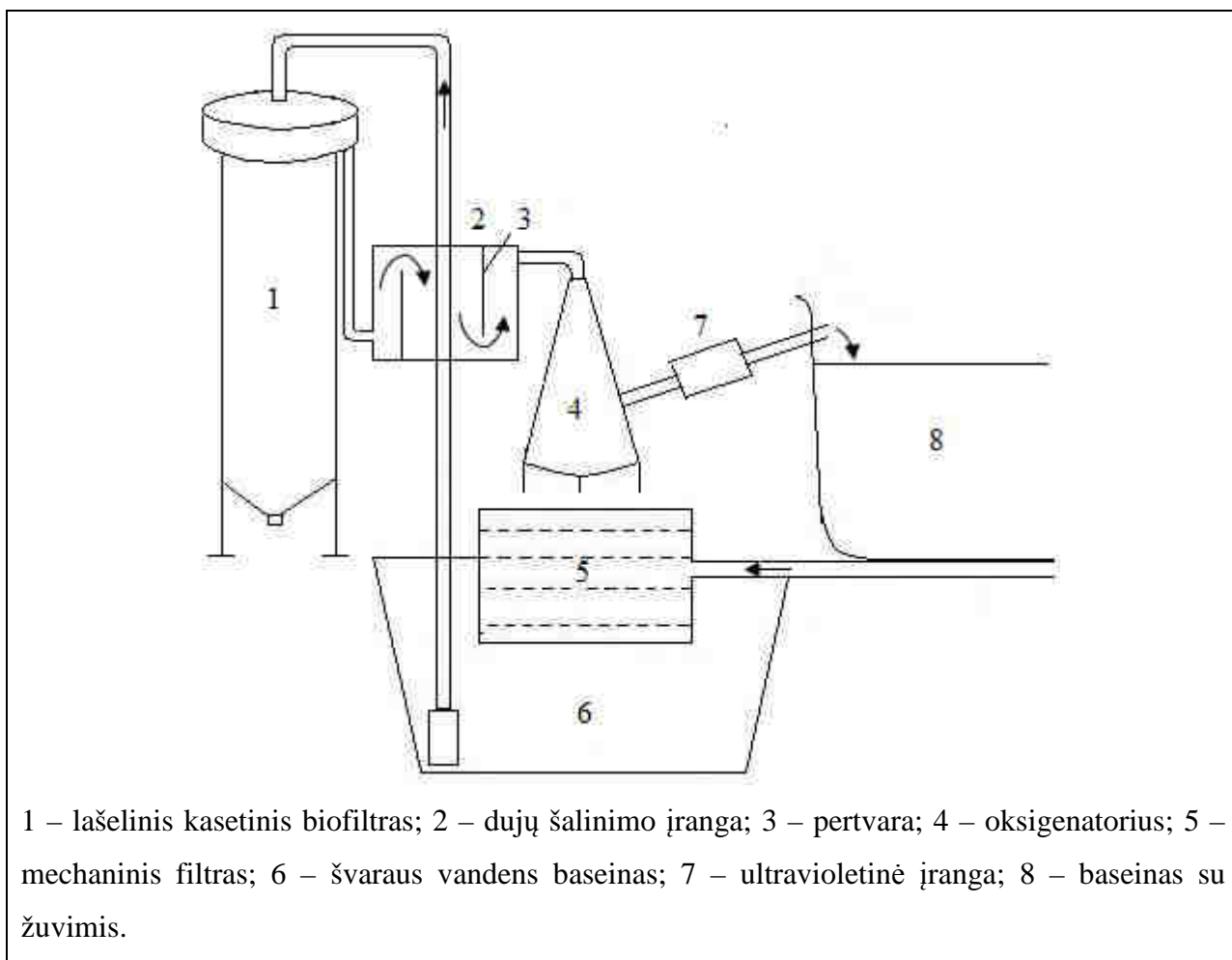
perpilamas į vandens burbuliavimo kamerą, patenka į ultravioletinę įrangą ir supilamas į baseiną su žuvimi.



8.3.2.1.12 pav. Lašelinio sistemos biofilto su dviem siurbliais schema (b)

Vanduo, praėjęs per mechaninį filtrą, siurbliu nukreipiamas į lašelinį (kasetinį) biofiltrą. Praeidamas pro filtro kasetes, vanduo patenka į priėmimo baseiną, kurio viršus yra grindų lygyje. Iš šio baseino vanduo siurbliu perduodamas į oksigenatorių. Toliau – į ultravioletinę įrangą ir perpilamas į baseiną su žuvimi. Deguonies šaltinis gali būti balionai su deguonimi (sistemai, kurios vandens apimtis iki 30 m³) arba deguonies generatorius.

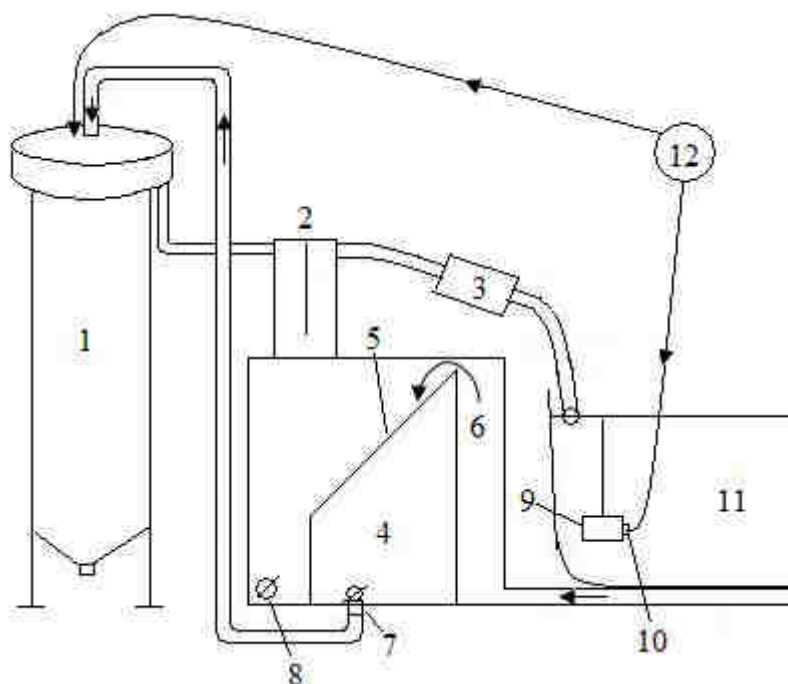
Biofiltais gali būti filtrai su chaotišku užkrautos medžiagos (granuluotas polietilenas, „ežiai“, „pūgžliai“) judėjimu ir periodiškai pateikiamu oru į jo cilindrą. Grįžtant prie ankstesnio pavyzdžio, esant tokiai paros pašarų dozei, biofilto medžiagos apimtis bus 1 m³. Tokio biofilto išdėstymo schema pateikta 8.3.2.1.13. pav. Biofilto medžiagos burbuliavimo periodiškumas – ne mažiau kaip 2 kartus per parą.



8.3.2.1.13. pav. Mechaninio chaotiškos užkrovimo medžiagos filtro išdėstymo schema

Vanduo, praėjęs pro mechaninį filtrą, siurbliu nukreipiamas į biofilto viršutinę dalį. „Granulių“, „ežių“, „pūgžlių“ sluoksnyje vyksta apytakoje dalyvaujančio vandens nitrifikavimas. Iš biofilto vanduo perkeliamas į dujų šalinimo įrangą, kurioje išlaisvinamas nuo angliarūgštės. Paskui eina į oksigenatorių ir ultravioletinę įrangą, po to grįžta į baseiną su žuvimis.

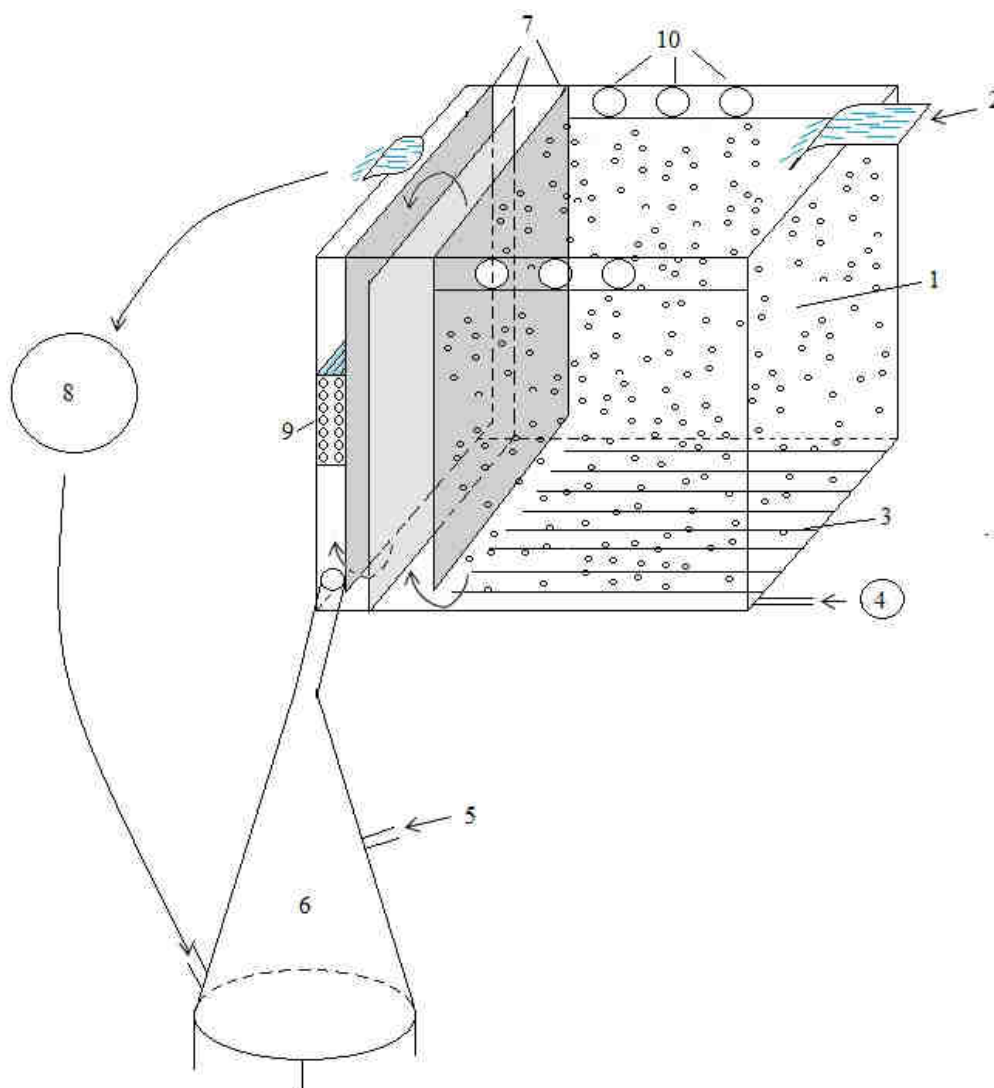
Kai bioreaktorius naudojamas kaip biofiltras („verdantis“ granulių sluoksniu), jo apimtis daug mažesnė, negu kitų konstrukcijų biofiltrų. Šio pavyzdžio bioreaktoriaus užkrautos medžiagos apimtis – ne didesnė kaip 0,3 m³ (8.3.2.1.14. pav.). Bioreaktoriaus variante dujų šalinimo įranga daugiausiai atlieka skirstymo bako funkciją. Turint omenyje tai, kad į bioreaktorių nuolat paduodamas suspaustas oras, deguonies koncentracija vandenyje (esant 18-21 °C temperatūrai) pasišalina iš biofilto ir nenukrenta žemiau nei 4-5 mg/l, o į baseinus nukeliauja, kai koncentracija – 6-7 mg/l. Iš techninių dalių sudėties išėmus oksigenatorių, vandeniui prisotinti deguonimi dėl atstumo nuo siurblio iki biofilto tampa tikslinga naudoti arba čiurkšlinius siurblius, arba pompas su Venturio vamzdeliais, pastatytais tiesiog baseine.



1 – lašelinis kasetinis biofiltras; 2 – dujų šalinimo įranga; 3 – ultravioletinė įranga; 4 – filtruoto vandens surinkimo kamera; 5 – filtruojančios mechaninio filtro grotelės; 6 – technologinio vandens priėmimo kamera; 7 – siurblys; 8 – nuosėdų surinkimo vamzdyno išpylimo anga; 9 – pompa; 10 – čiurkšlinis siurblys; 11 – baseinas su žuvimi; 12 – kompresorius.

8.3.2.1.14. pav. Bioreaktoriaus išdėstymo URS schema

Apie dujų šalinimo įrangą jau kalbėta ir minėta, kad jos paskirtis yra anglies dvideginio (angliarūgštės) pašalinimas iš vandens ir vandens srovės, išeinančios iš biofilto, paskirstymas. Reikia apibrėžti dar vieną paskirtį, susijusią su smulkių organinių dalelių ir amonio pašalinimu iš vandens. Šiam procesui sustiprinti dujų šalinimo įrangoje įtaisytos kameros dugno zonoje pastatomos grotelės, sudarytos iš daugybės vamzdelių, kurių angelės – iki 1 mm. Į viršutinę kameros zoną tiekiamas vanduo iš biofilto. Prieš vandens srovę paduodama oro burbuliukų, išeinančių iš purškimo grotelių, prie kurių prijungtas kompresorius, paduodantis suspaustą orą, uždanga. Ant burbuliukų paviršiaus nusėda mažos bioplėvelių, išnešamų iš biofilto, dalelės. Organinės medžiagos, nusėdančios ant burbuliukų paviršiaus, pakyla į paviršių ir koncentruojasi putų sluoksnyje, kuris, per išpylimo kolektorius, išpilamas iš sistemos. Dažnai dujų šalimo įrangoje pastatoma ultravioletinė įranga, taip pat paimama dalis vandens, nukreipto į oksigenatorių (8.3.2.1.15. pav.).

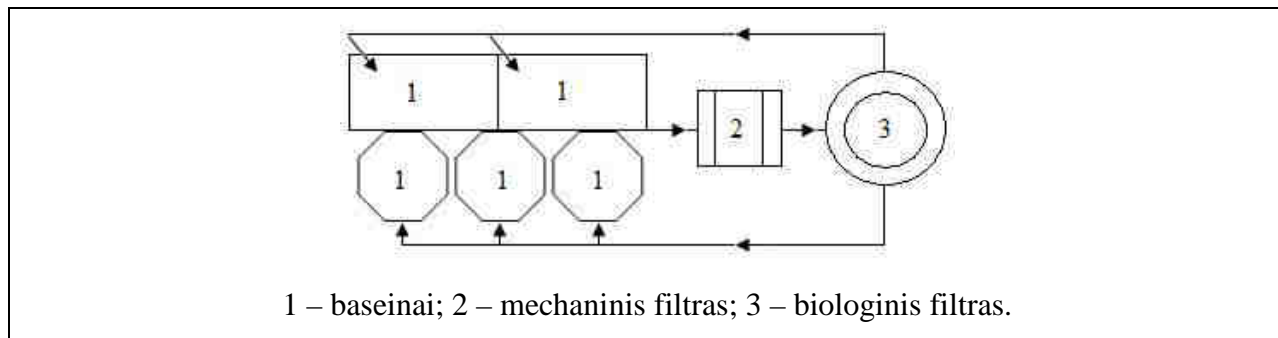


8.3.2.1.15 pav. Dujų šalinimo įrangos schema

Oksigenatoriaus padėtis ir schema pateikta ankstesniuose piešiniuose. Jų paskirtis – aprūpinti vandenį būtinu deguonies kiekiu. Tai pasiekama apskaičiuojant vandens ir deguonies vidinę apimtį ir paduodamą spaudimą. Taip pasiekiamas būtinasis vandens prisotinimo deguonimi lygis. Sistemoms, naudojamoms motininei-papildomajai bandai laikyti, galimas variantas – visos vandens apimtys, cirkuliuojančios URS arba jos dalies perleidimo pro oksigenatorius dėl susimaišymo su pagrindiniu vandens srautu. Į oksigenatorių nukreipiama srauto dalis, paprastai, neviršija 1/3 bendrojo kiekio. Šie variantai pavaizduoti minėtuose paveikslėliuose.

Žuvų motininėms-papildomoms bandoms laikyti skirtų sistemų konstrukcinės ypatybės iš dalies pavaizduotos ankstesniuose paveikslėliuose. Tačiau reikia pateikti jų komponavimą, atsižvelgiant į biologines ir žuvivaisos ypatybes.

Paprasčiausia klarijinių šamų motininės-papildomosios bandos laikymo tarp nerštų ir prieš nerštą sistemos konstrukcija (8.3.2.1.15. pav.).

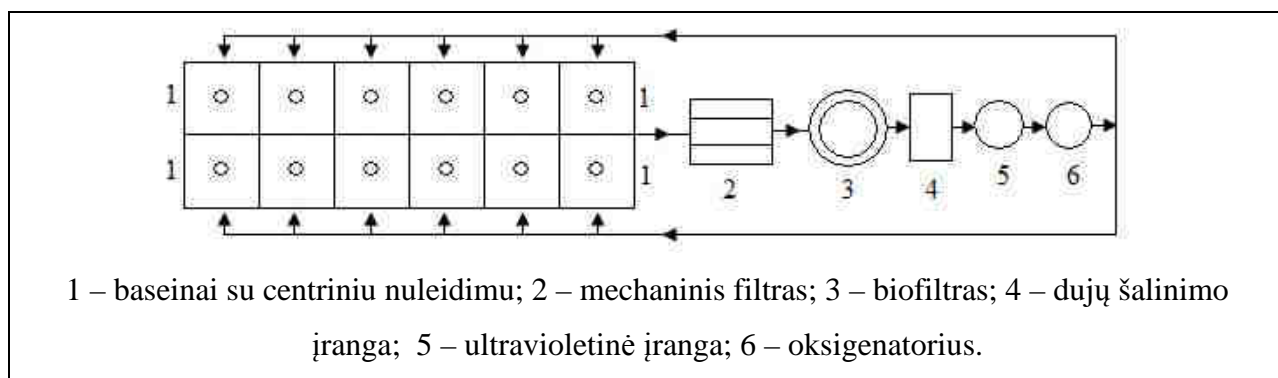


8.3.2.1.16. pav. Klarijinių šamų motininėms-papildomoms bandoms laikyti skirta sistemos schema

Vandens oksigenavimo šamams nereikia, nes pagrindinį deguonies kiekį kvėpavimui šamai gauna iš atmosferos. Taip pat nėra būtinybės (tačiau neatmestina) naudoti ultravioletinę įrangą. Vanduo URS su šamais dažnai yra labiau drumstas.

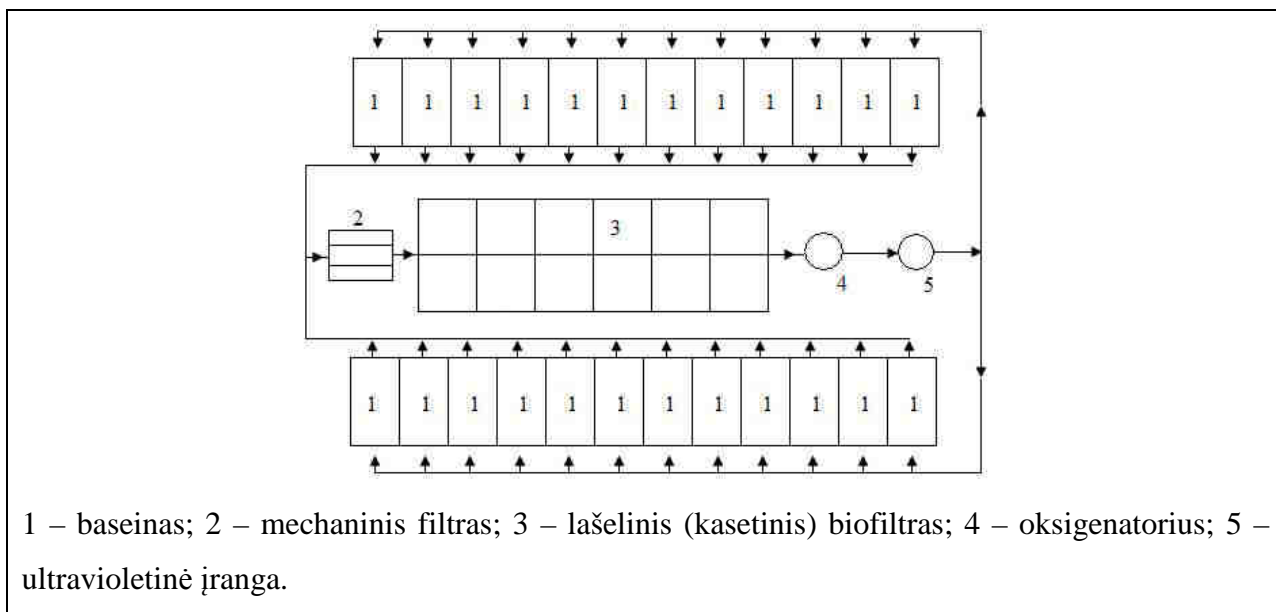
Vandens temperatūra URS palaikoma per oro patalpoje reguliavimą ir papildomąjį vandenį.

Tilapijoms reikia abiejų įrangų: laikyti tarp nerštų ir prieš nerštą. Turint galvoje tai, kad tilapijų įsiganymas tarp nerštų – trumpas (vidutiniškai 30 parų), galima lengvai suformuoti 12 reproduktorių grupių (atitinka mėnesių skaičių metuose) (8.3.2.1.17. pav.). Šiam skaičiui turi būti atitinkamas baseinų skaičius.



8.3.2.1.17. pav. Sistemos, kuri skirta tilapijų reproduktoriams laikyti tarp nerštų, plano schema

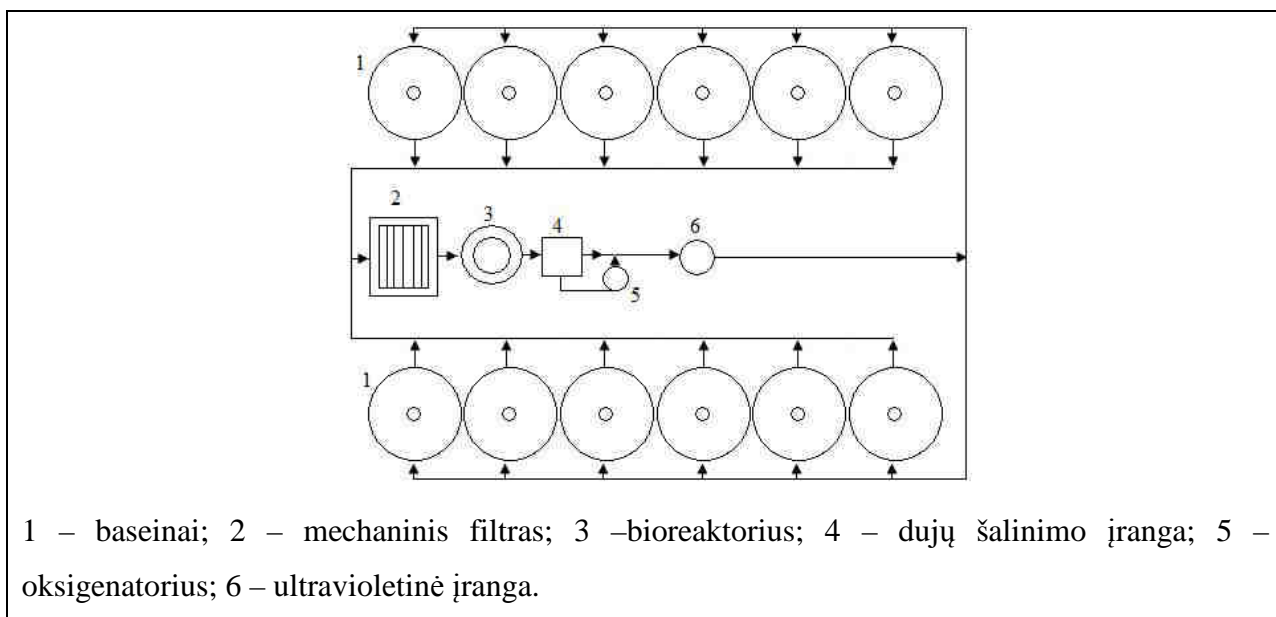
Reproduktorių laikymo prieš nerštą ir neršto metu sistema gali būti tokia (8.3.2.1.18. pav.).



8.3.2.1.18 pav. Sistemos, skirtos tilapijų reproduktoriams laikyti prieš nerštą ir neršto metu, plano schema

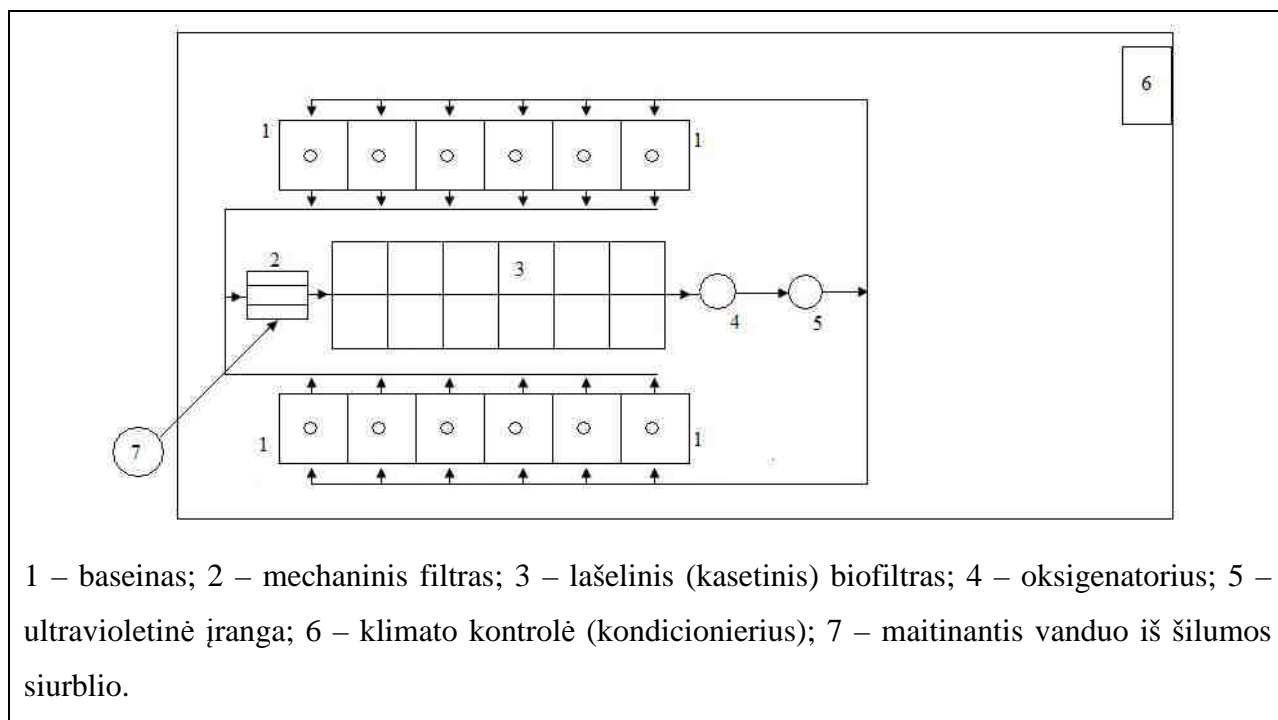
Tikslinga naudoti lovelinius baseinus. Vienai patelei (lizdai) turi tekti iki 0,5 m² baseino ploto.

Sistema, skirta upėtakių motininėms-papildomosioms bandoms laikyti tarp nerštų, gali atrodyti taip (8.3.2.1.19. pav.).



8.3.2.1.19 pav. Sistemos, skirtos upėtakių motininėms-papildomosioms bandoms laikyti tarp nerštų, plano schema

Sistema, skirta laikymui prieš nerštą, būtinai turi turėti klimato kontrolę patalpose (8.3.2.1.20. pav.). Sistemoje, pritaikytoje 2-4 laikymo prieš nerštą ciklams, taikomas arba mažesnis tokių pat išmatavimų baseinų kiekis kaip ir laikymo tarp nerštų sistemose, arba mažesnių išmatavimų baseinai.



8.3.2.1.20. pav. Sistemos, skirtos upėtakių reproduktoriams laikyti prieš nerštą, plano schema

Kadangi laikant prieš nerštą reikia palaikyti žemą vandens temperatūrą (žemiau nei 6 °C), tai be klimato kontrolės, šiluminiame siurblyje būtinas atvėsintas vanduo.

Analogiški pagal sudėtį ir techninių dalių išdėstymą bus sistemos erškėtinių žuvų laikymo prieš nerštą ir tarp nerštų.

8.3.2.2. poskyris. Inkubacinių cechų eksploatacinių dalių (baseinų, mechaninių ir biologinių filtrų, vandens nukenksminimo, temperatūros reguliavimo, inkubatorių, rūšiavimo įrenginių) techninė charakteristika

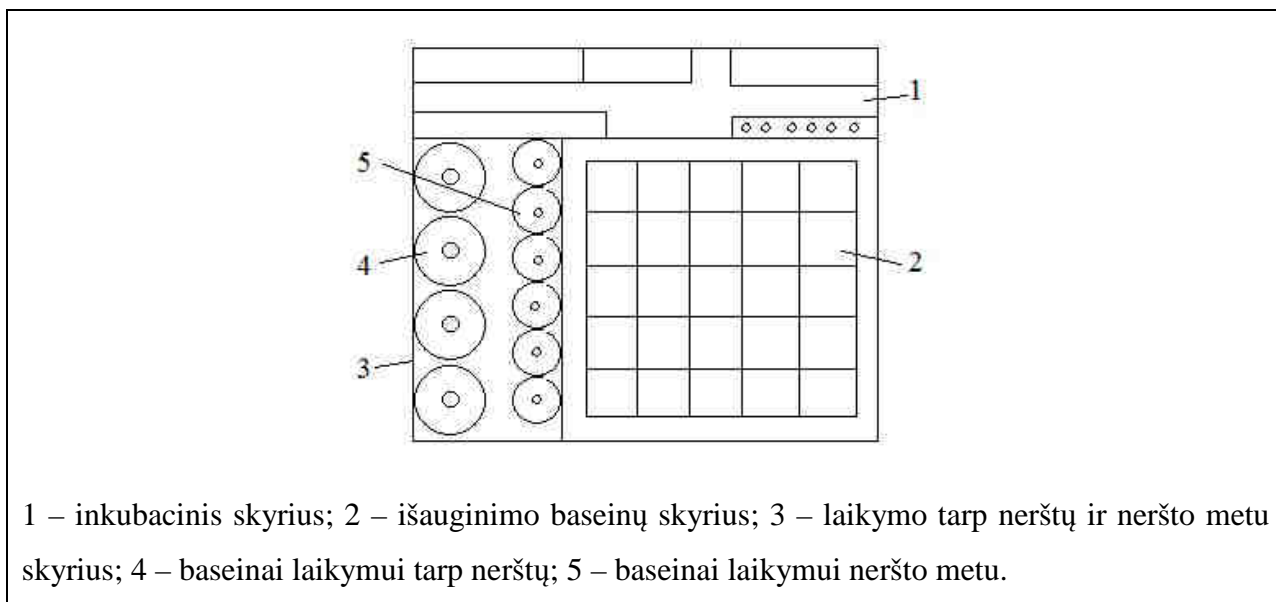
Principinių skirtumų tarp inkubacinių cechų techninių dalių konstrukcijų, naudojamų daugiacyklinei technologijai, ir analogiškų, naudojamų monocyklinei technologijai, nėra. Pagrindinis skirtumas yra dalių ir cechų eksploatacinė charakteristika. Prisimenant anksčiau nagrinėtus įvairių žuvų rūšių auginimo ciklus, galima daryti išvadą, kad visos techninės dalys per metus naudotos ne vieną kartą palikuoniams gauti. Didžiausias ciklų kiekis tenka tilapijoms ir

klarijiniams šamams. Upėtakiams ir kanaliniams šamams – du. Bet tai atskleidžia biologinę dauginimosi potenciją. Jeigu žuvis, pagal jų planinę (valdomąją) brandą, galima suskirstyti pagal neršto terminus į atitinkamus laiko tarpus, tai žuvims, neršiančioms vieną kartą per metus (upėtakiai, starkiai ir kt.) galima suformuoti bet kokį grupių kiekį. Intervalai tarp jų bus padaromi dirbtinai, pagal jauniklių ir prekinųjų žuvų auginimo gamybos struktūros formavimo programą.

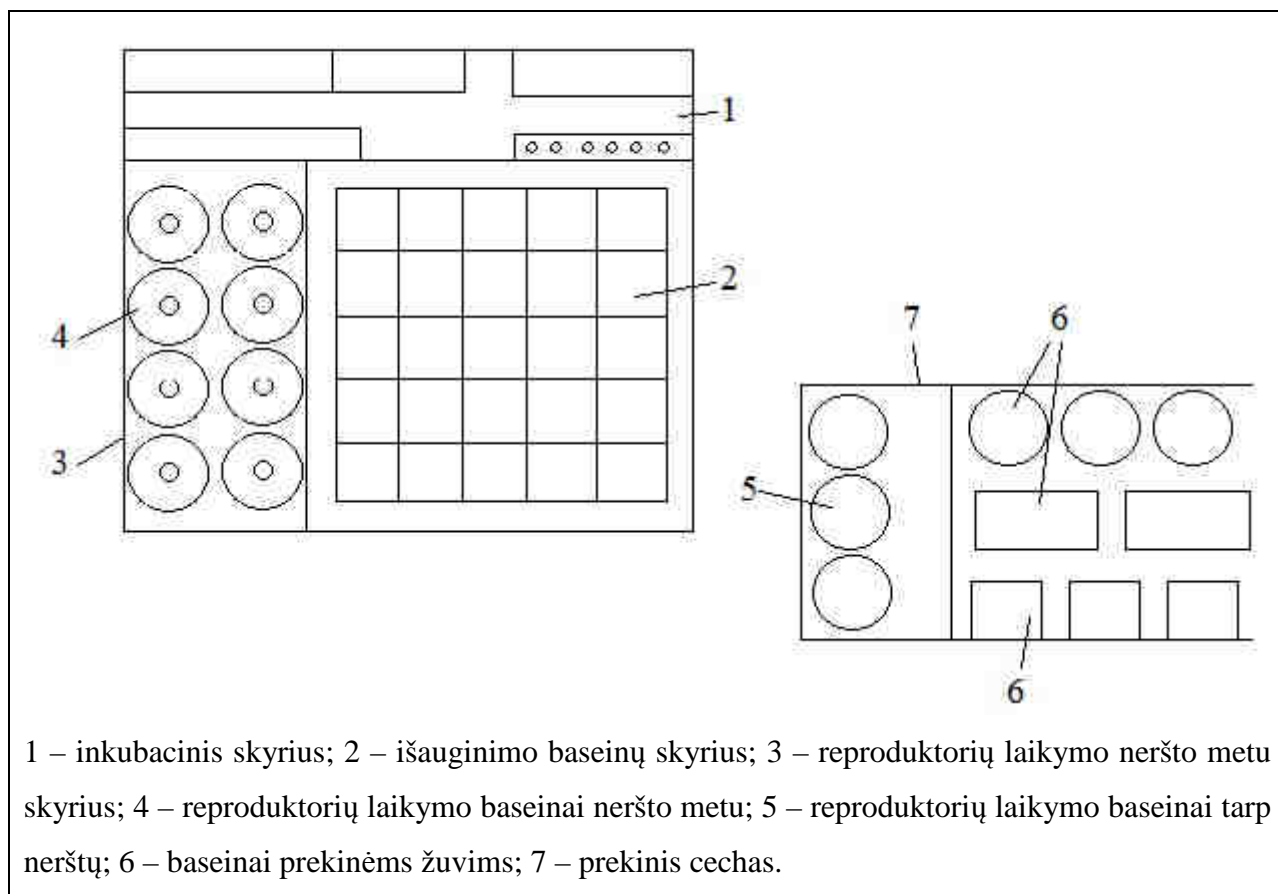
Inkubacinio cecho baseinų techninė charakteristika pateikiama pagal skirtingus veisimo objektus.

Klarijiniai šamai.

Yra labai vaisingi (daugiau nei 50 000 ikrelių iš vieno patelės svorio kilogramo), subręsta jau būdami 6-8 mėnesių amžiaus (palikuoniams gauti geriau naudoti 1-3 metų reproduktorius), atsparūs abiotiniams ir biotiniams (veisimo tankiui, žuvų produkcijos dydžiui) veiksniams. Šamams nereikia ypatingų laikymo sąlygų inkubaciniame ceche. Čia viskas priklauso nuo reproduktorių kiekio ir išmatavimų (jų svoris gali būti nuo 1,5-2 kg iki 7-10 kg), taip pat nuo jų buvimo laiko baseinuose. Jeigu įmonė specializuota tik vienos rūšies produkcijos – šamų – gamyboje, tai inkubacinio cecho skyriuje tikslinga sujungti reproduktorių įsiganyką tarp nerštų ir laikymą neršto metu (8.3.2.2.1. pav.). Jei įmonė daugiavandė pagal auginamų organizmų kiekį, o palikuoniams gauti naudojamas vienas inkubacinis cechas, tai įsiganyko tarp nerštų baseinai talpinami prekinųjų žuvų auginimo cecho ribose, o inkubaciniame ceche naudojami baseinai trumpalaikiam reproduktorių laikymui neršto metu (8.3.2.2.2. pav.).



8.3.2.2.1 pav. Klarijinių šamų reproduktorių laikymo tarp nerštų ir neršto metu baseinų išdėstymo schema inkubacinio cecho ribose



8.3.2.2.2 pav. Klarijinių šamų laikymo tarp nerštų ir neršto metu baseinų išdėstymo schema įvairiuose cechuose

Baseino reproduktorių laikymo tarp nerštų plotas, paprastai, neviršija 4-8 m². Vandens gylis – 1-1,5 m. Tikslinga turėti kvadratinius arba apskritus baseinus su centriniu nuleidimu. Kadangi šamų reproduktoriai didesniąją paros dalį ne tokie judrūs, tai savaime išsivalantys baseinai su centriniu nuleidimu atlieka teigiamą vaidmenį.

Vandens kaitą baseinuose pakanka išlaikyti vieną kartą per valandą. Prie ištekėjimo iš baseino deguonies kiekis turėtų nukristi žemiau nei 2 mg/l. Tada, vandeniui patenkant į biofiltrą, palaikomas minimalus deguonies balansas nitrifikavimo proceso eigai.

Ar galima naudoti stačiakampius baseinus?

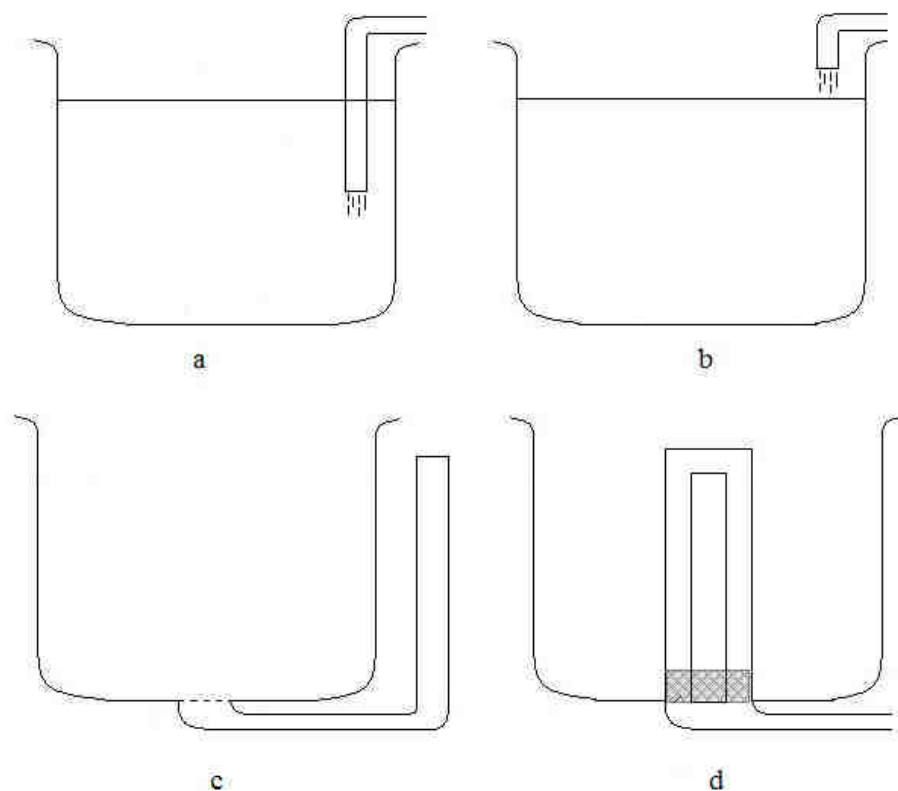
Galima, tačiau ant baseino sienelių susiformuos bioplėvelė, kuri periodiškai atsilups ir užters vandenį ir mechaninio filtro poras.

Baseinai, skirti laikymui neršto metu gali būti minimalaus ploto ir gylio, todėl, kad reproduktoriai juose, paprastai, būna ne daugiau kaip 1-3 paras subrendimo stimuliavimo laikotarpiu. Priklausomai nuo reproduktorių dydžio, jų plotas gali būti nuo 1 m² iki 2 m². Vandens lygis – iki 0,6 m. Baseinų forma gali būti bet kokia: stačiakampiai su nutekėjimu

priekyje, apskriti, kvadratiniai su centriniu nuleidimu. Vandens kaita baseinuose iki 1 karto per valandą. Iš viršaus baseinai būtinai turi būti uždengti dangčiais, kad reproduktoriai neiššoktų.

Inkubaciniame ceche reproduktoriams laikyti statomi baseinai pagaminti iš polimerų. Tačiau, specializuotose šamų ūkiuose, taupumo sumetimais, baseinai daromi iš betono, vidinis jų paviršius iškljuojamas keraminėmis plytelėmis arba kompozicinėmis medžiagomis. Baseine įvadas vandeniui gali būti ir virš vandens paviršiaus (a), ir po vandens paviršiumi (b). Vandens ištekėjimą (išleidimą) iš baseino tikslinga daryti dugne, lygmens vamzdelį iškeliant už baseino (c) (8.3.2.2.3. pav.).

Lygmens vamzdelį ir apgaubiamąjį vamzdį (d) išdėstyti baseine netikslinga todėl, kad šamai yra stambios žuvys ir lengvai išjudina baseine sumontuotus elementus.



8.3.2.2.3. pav. Vandeni tiekiančių ir vandenį nuleidžiančių baseino elementų išsidėstymas

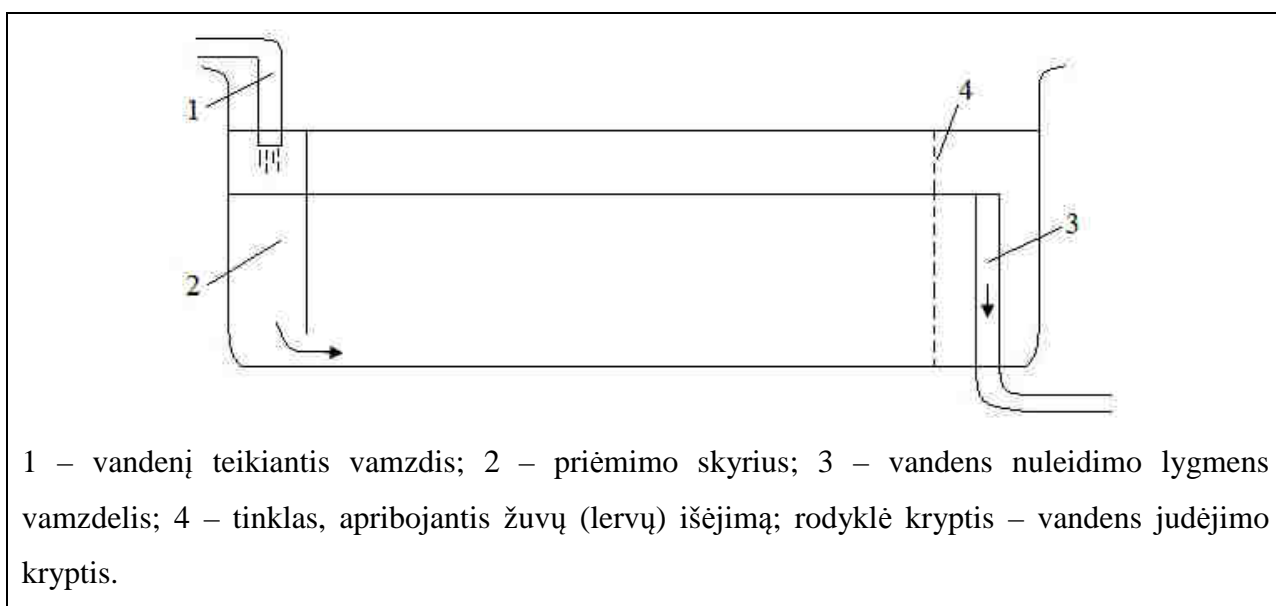
Tilapijos.

Kadangi tilapijos, pasiekusios brandos amžių, neršia labai dažnai, juo labiau, kad kalbama apie motininę kelių šimtų patelių bandą, todėl nerštas, su kelių dienų intervalais gali tęstis visus metus. Dėl to inkubaciniame ceche tikslinga dėl akumuliacinio turėti baseinuose plaukiojančių patelių skyrių, kuriame patelės burnoje nešioja ikrus, arba skyrių su baseiniais, kuriuose laikomos patelės, nešiojančios burnose ikrus ir lervas.

Pirmasis variantas numato išimti iš patelių burnų apvaisintus ikrus ir tolesniam inkubavimui patalpinti į Veiso ar Makdonaldso aparatus. Paskui patelės perkeliamos į baseinus įsiganyti tarp nerštų. Pagal antrąjį variantą patelės lervų išnešiojimo etape yra atskiriamos ir perkeliamos į baseinus įsiganyti tarp nerštų. Lervos iš neršto baseino perkeliamos į inkubacinio cecho paauginimo baseinus. Tilapijoms per visus etapus, taip pat ir neršto metu, tinkami stačiakampiai baseinai su vandens įleidimu ir išleidimu priekyje. Juose jos nejaučia tokių hidraulinių krūvių, kaip apskrituose ir kvadratinuose baseinuose su centriniu vandens nuleidimu. Savaiminio išsivalymo efektas, laikant tilapijas stačiakampiuose baseinuose, pasiekiamas dėl didelio veisimo tankio ir todėl, kad žuvis suėda viską, kas apauga ant vidinių baseino paviršių. Tilapijas galima priskirti prie žuvų, vidutiniškai reiklų deguonies režimui. Todėl, turint omenyje didelį veisimo tankį, akumuliuojant pateles, išnešiojančias ikrus, vandens kaita baseinuose yra iki 2 kartų/val. (veisimo tankis gali siekti 200 vnt./m³, žuvų produkcijos – 40-50 kg/m³). Ne dažniau kaip 1 kartą per valandą, jei baseinuose vyksta nerštas ir patelės nešioja ikrus ir lervas. Veisimo tankis yra 2-4 vnt./m².

Vanduo į neršto baseiną patenka ant tiesaus pratekėjimo baseino priėmimo dalies paviršiaus. Nuleidimas vyksta per lygmens vamzdelį nuleidimo dalyje, atskirtoje tinkline pertvara (8.3.2.2.4. pav.). Vandens lygis neršto baseinuose – iki 0,6 m.

Baseinuose nėra jokių sukaupimo elementų, atliekančių neršto lizdų funkciją. Jų funkcija – apvaisintų ikry, kuriuos iš patelių burnų perkelia į inkubatorius, rezervuaras. Neršto metu baseinuose pereinami visi palikuonių gavimo etapai: neršiančiųjų grupių surinkimas, nerštas, ikry paėmimas ir išnešiojimas burnoje, lervų priežiūra, slėpimas burnoje.



8.3.2.2.4. pav. Neršto (akumulavimo) baseino tilapijų reproduktoriams schema

Jeigu tai specializuota vienos rūšies gamyba, tikslinga inkubaciniame ceche patalpinti baseinus reproduktoriams įsiganyti tarp nerštų. Šie baseinai turi būti atskiroje patalpoje (įsiganyto tarp nerštų skyrius), nes vandens temperatūra juose 2–4 °C žemesnė, negu neršto baseinuose. Baseinų konstrukcija tokia pat, kaip apibūdinta ankščiau. Vandens kaita – iki 1 karto/val. Veisimo tankis – iki 150-200 vnt./m³, žuvies produkcijos dydis – iki 40-50 kg/m³.

Kanaliniai šamai.

Kadangi iš kanalinių šamų palikuonis galima gauti 2 kartus per metus, tai laikymą prieš nerštą, įskaitant ir „dirbtinį žiemojimą“, tikslinga vykdyti specialiame skyriuje. Dėl klimato kontrolės ir, jei yra būtinybė, šilumos siurblio, temperatūra reguliuojama taip, kad reproduktorių subrendimas vyktų planingai tos brandos stadijos link, kai tampa tikslinga vykdyti hipofizės injekcijas.

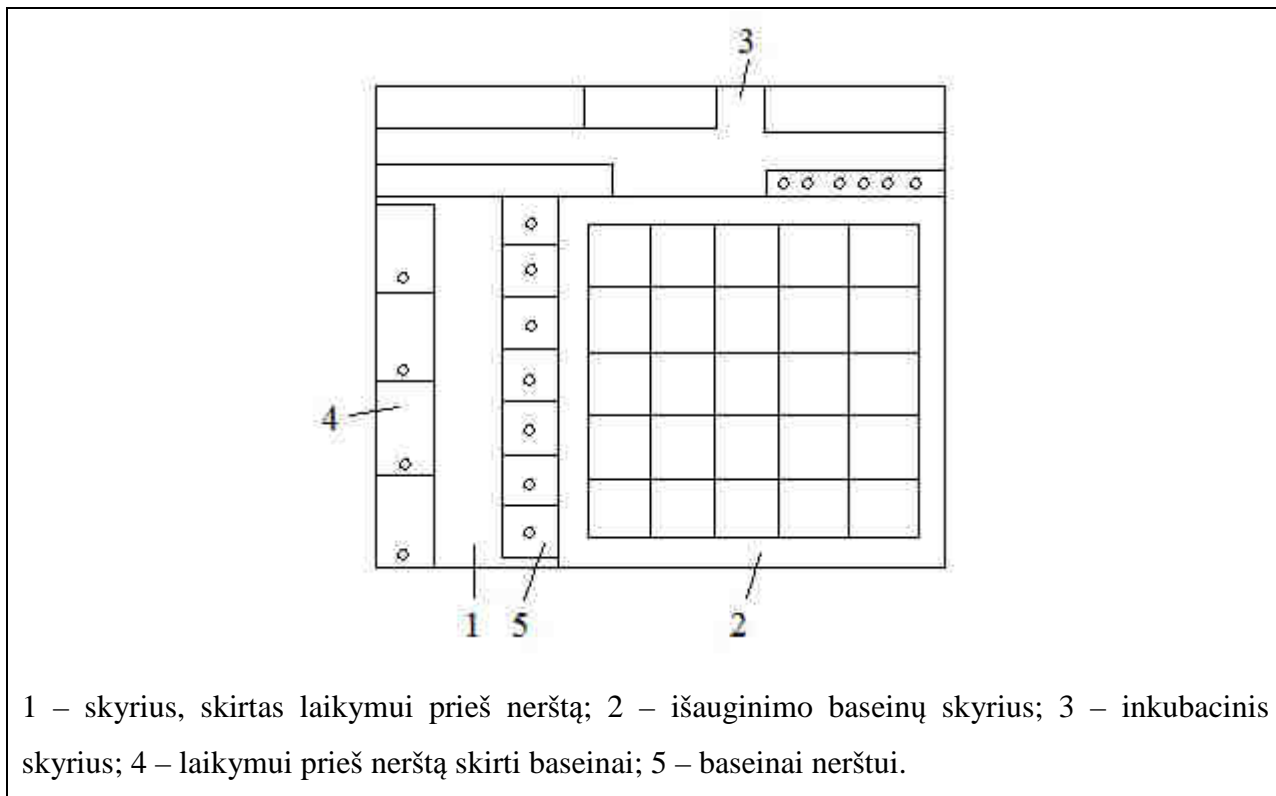
Baseinai, naudojami reproduktoriams laikyti prieš nerštą, gali būti bet kokios formos. Net stačiakampiai, tiesaus pratekėjimo baseinai mažai apauga. Tai dėl to, kad kanalinių šamų reproduktoriai URS ekosistemą negausiai užteršia ekskrementais. Jie yra aktyvūs visą šviesųjį paros laiką ir, netgi naktį, dėl to viskas neapauga bioplėvele ir joje nesiakumuliuoja organinės atliekos. Skirtingai nei laikant klarijinius šamus, vanduo baseinuose su kanaliniiais šamais, paprastai, permatomas. Tai leidžia kontroliuoti žuvų elgesį ir pašarų vartojimą.

Kanalinių šamų reproduktoriams laikyti prieš nerštą baseinų plotas derinamas su jų išmatavimais (2-6 kg) ir retai viršija 4-8 m². Vandens gylis baseinuose – 1-1,5 m. Vandens kaita – iki 1 karto/val. Vandens nuleidimas baseinuose gali būti centrinis arba priekinis (galinis). Vanduo į baseiną paduodamas ant paviršiaus, nes netgi kanalinių šamų reproduktoriai labai jautrūs vandenyje atsirandantiems dujų burbuliukams (deguonies, azoto), nes tai gali sukelti dujų burbuliukų ligą (dujinę emboliją).

Baseinuose pakanka 0,2-0,3 m sauso pakraščio, kad šamai neiššoktų (skirtingai negu klarijiniai šamai, kuriems sausas pakraštys turi būti ne mažesnis kaip 0,5 m). Arba baseinus uždengti tinkliniu dangčiu.

Kadangi periodo prieš nerštą pabaigą lydi vandens temperatūros pakilimas iki nerštui reikalingų reikšmių (25°C – 27°C), tai baseinus nerštui tikslinga patalpinti tame pačiame skyriuje, kaip ir prieš nerštą. Nerštui reikia ne didesnio kaip 1 m² ploto ir iki 1 m gylio baseino. Kvadrato (1 x 1 x 1,2 m) arba stačiakampio (2 x 0,5 x 0,8 m) formos. Praktika parodė, kad kanalinių šamų patinai URS sugeba neršto „žaidimus“ su patelėmis atlikti išoriškai. Tačiau ne iki baigiamojo etapo – ikrų apsėklinimo. Todėl sperma iš jų gaunama chirurginiu būdu išimant sėklides, jas išardant ir išspaudžiant sėklinį skystį. Ją panaudoja ikrams apsėklinti. Tačiau neršto baseinai inkubacinio cecho skyriuje būtini, nes juose yra laikomi reproduktoriai su artimais

subrendimo terminais (patino ir patelės parinkimas pagal elgsenos ypatybes). Subrendimas stimuliuojamas hipofizės injekcijomis (8.3.2.2.5 pav.). Tuos pačius baseinus galima naudoti patelėms ir patinams (jei pas juos lieka viena sėklidė iki kito neršto) išlaikyti po neršto.



1 – skyrius, skirtas laikymui prieš nerštą; 2 – išauginimo baseinų skyrius; 3 – inkubacinis skyrius; 4 – laikymui prieš nerštą skirti baseinai; 5 – baseinai nerštui.

8.3.2.2.5 pav. Inkubacinio cecho schema su atskirtu kanalinių šamų reproduktorių laikymo prieš nerštą skyriumi

Europiniai šamai.

URS auginami europiniai šamai auga greičiau negu kanaliniai šamai, bet lėčiau negu klarijiniai šamai. 2-3 kg svorį europiniai šamai, esant 24°C – 26°C vandens temperatūrai, pasiekia per 24-26 mėnesius, kanaliniai šamai – per 28-36 mėnesius, klarijiniai – per 8-12 mėnesių.

Europinių šamų reproduktorių dydis neviršija 8-10 kg. Turint omenyje vidutinį darbinį vaisingumą (10 000-15 000 ikrelių/patelės svorio kg), baseinai laikymui prieš nerštą, kuriuose imituojamas „dirbtinis žiemojimas“, pakankamai dideli (iki 20 m² ploto ir 1-1,5 m gylio). Baseinų forma gali būti įvairi: stačiakampiai su priekiniu vandens įtekėjimu ir priekiniu (galiniu) nuleidimu, kvadratiniai ir apskriti su centriniu vandens nuleidimu. Lygmens vamzdelis, turint omenyje žuvų dydį ir jėgą, būtinai turi būti už baseino ribų. Centrinėje baseino dalyje esanti anga

uždengiama tinkleliu, kurio skylutės ne mažesnės kaip 10 mm. Vandens kaita baseine – iki 1 karto/val.

Europinių šamų laikymo tarp nerštų ir prieš nerštą URS režimas gali būti toks (8.3.2.2.1. lentelė):

8.3.2.2.1. lentelė. Europinių šamų reproduktorių paruošimo nerštui URS schema

Žuvivaisio proceso etapai	Etaipo trukmė, paromis	Vandens temperatūra, °C
Išiganymas tarp nerštų	180–200	22–26
Adaptacija	10	26–12
Išlaikymas	40	12
Adaptacija	6	12–18
Išlaikymas prieš nerštą	90–100 10–20	18–21 20–23
Hipofizės injekcijos, ikrų ir spermos gavimas	2–4	21–25

Baseinai nerštui gali būti stačiakampio ir kvadrato formos. Pirmųjų išmatavimai – 2-4 x 0,7 x 1 m ir antrųjų – 1(1,5) x 1(1,5) x 1,2 m. Į patelių ir patinų buvimo neršto baseinuose laiką įeina neršto adaptavimasis prie temperatūros (22-25 °C) ir hipofizės injekcijos. Neršto baseinuose nuleidimo anga uždengta tinkliniu rėmeliu, lygmens vamzdelis iškeltas už baseino. Neršto baseinai iš viršaus uždengti tinkliniais dangčiais. Vandens padavimas į baseiną gali būti ir ant vandens paviršiaus, ir po vandeniu. Laikant šamines žuvis būtina žinoti, kad baseino sienelių ir dugno paviršius turi būti maksimaliai lygus. Todėl, jei naudojami betono baseinai, tai jų sienelės ir dugnas iškljuojami keraminėmis plytelėmis. Jeigu baseinai iš polimerinių medžiagų, tai sienelių ir dugno paviršius turi būti absoliučiai lygus ir nušlifluotas.

Reproduktorių laikymą prieš nerštą, kartu su „dirbtiniu žiemojimu“, tikslinga vykdyti analogiškai kanalinių šamų laikymui inkubacinio cecho skyriuje. Tame skyriuje taip pat išdėstyti ir neršto baseinai.

Karpinės žuvis (karpiai, bufalai, lynai, žiobriai ir kt.).

Kaip ir tilapijos, karpinės žuvis „atakuoja“ baseinų vidinių paviršių apaugimus. Todėl prieš nerštą ir neršto metu jas reikia laikyti stačiakampiuose, tiesaus pratekėjimo baseinuose. Tie patys karpių reproduktoriai sugeba neršti 4-6 kartus per metus. Lynai neršia porcijomis (iki 3 kartų per 2 mėnesius). Bufalų daugkartinis nerštas per vienerius metus – neištirtas. Tačiau reproduktorių suskirstymo galimybė pagal neršto terminus vieneriems metams – akivaizdus.

Todėl karpinių žuvų rūšių reproduktorius prieš nerštą ir neršto metu tikslinga laikyti baseinuose, pastatytuose inkubacinio cecho skyriuje. Dėl to, kad šiame skyriuje yra klimato kontrolė ir šilumos siurblys, galima nustatyti vandens temperatūros parametrus pagal nustatytą reproduktorių subrendimo schemą.

Stačiakampių baseinų, skirtų įsiganyti prieš nerštą, dydžiai – nuo 4 m² iki 20 m² ploto ir 1-1,5 m gylio. Sausas pakraštys baseine – 0,3-0,5 m. Stačiakampio baseino šonų santykis – 5:1. Vanduo į baseiną paduodamas po vandens paviršiumi. Lygmens vamzdelis – už baseino ribų. Ant dugno angos – tinklelis, kurio skylutės – 1-1,5 cm. Vandens kaita – 1 kartas/val.

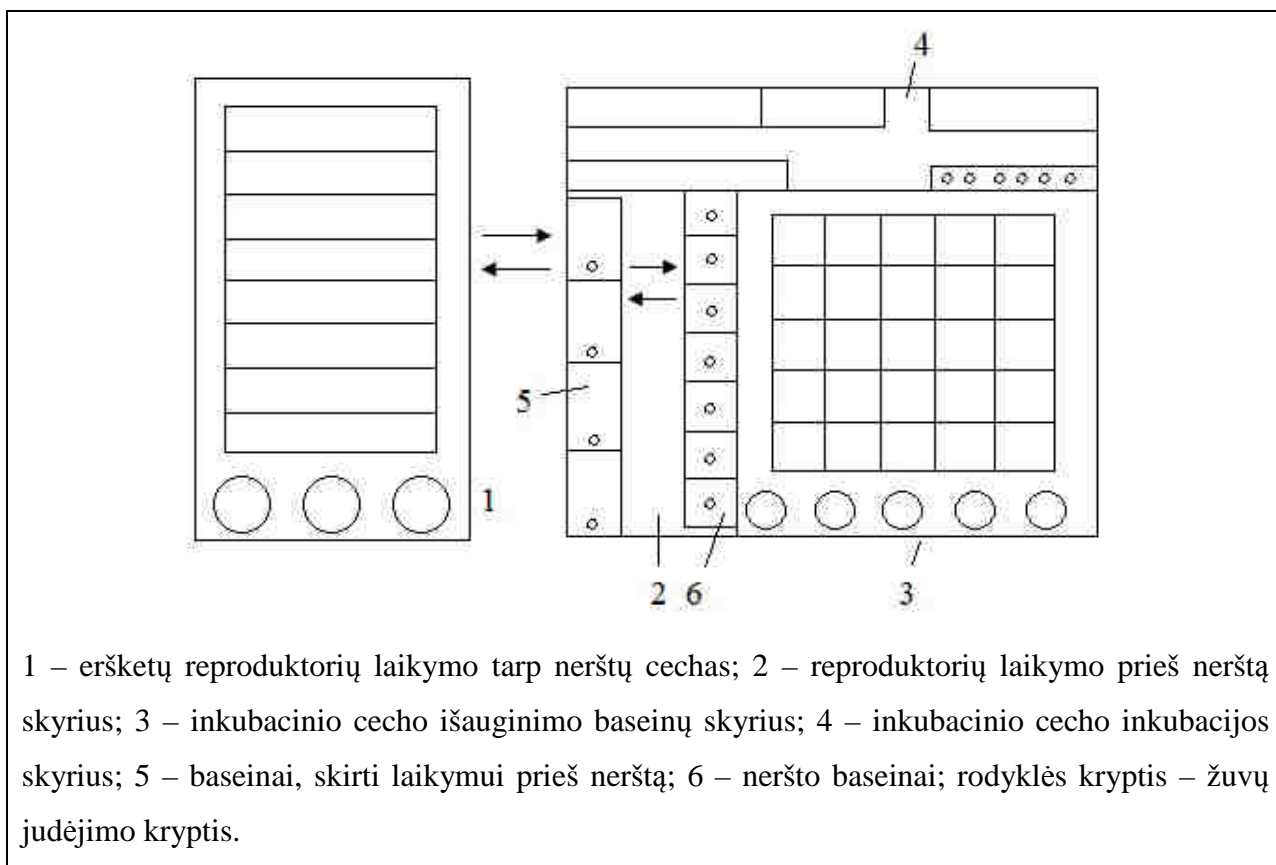
Neršto baseinų, naudojamų reproduktorių injekcijoms, dydis neviršija 1 m² ploto ir 0,6-0,8 m gylio. Vandens kaita – 0,5-1 kartas/val. Patelėms ir patinams yra atskiri baseinai. Baseinai uždengti tinkliniais dangčiais iš viršaus. Karpinių žuvų reproduktorių laikymo prieš nerštą skyriuje baseinų išdėstymo schema analogiška pateiktai 8.3.2.2.5. pav.

Tačiau, jeigu numatoma taikyti ekologinį dauginimo metodą, pavyzdžiui, lynams, bufalams, kai į neršto baseiną įdedamas neršto substratas, tai baseinai gali skirtis plotu, gyliu ir vandens kaitos intensyvumu.

Tada, neršiant grupėmis (2-3 patelės ir 4-5 patinai), baseinų plotas gali būti iki 6-8 m². Vandens gylis – iki 0,5 m. Nuleidimo anga priekinė. Vanduo paduodamas ant paviršiaus, priėmimo skyriuje. Prieš nuleidimo angą – tinklinė pertvara (nuimama) su skylutėmis, per kurias negali pralysti žuvų lervos. Lygmens vamzdelis gali būti viduje ir už baseino ribų. Vandens kaita neršto metu – 1 kartas/4 val. Inkubacinio periodo metu – 1 kartas/2 val. (vandens lygis tuo metu sumažintas iki 20-30 cm. Vandens kaita išlaikant lervas – 1 kartas/val.

Erškėtinės žuvis (sterlės, sibiriniai ir rusiškieji eršketai).

Erškėtų įmonės, paprastai, specializuotos, laikymą prieš nerštą, taip pat ir „dirbtinį žiemojimą“, tikslinga vykdyti inkubaciniame ceche (8.3.2.2.6. pav.). Jame talpinami ir neršto (injekcijų) baseinai. Juos taip pat galima naudoti laikymui po neršto, kai panaudotiems reproduktoriams atlieka antibiotikų injekcijas. Po to jie surenkami baseinuose, skirtuose laikyti prieš nerštą. Panaudotų reproduktorių kaupimas nutraukiamas, kai paskutiniam reproduktoriui atliekama antibiotikų injekcija. Po to vandens temperatūra šiuose baseinuose padidinama iki reikšmių, atitinkančių įsiganyto tarp nerštų periodą. Paskui reproduktorius patalpina į įsiganyto tarp nerštų cechą. O į laikymo prieš nerštą skyrių, jeigu būtina, perkeliama kita reproduktorių grupė iš įsiganyto tarp nerštų.



8.3.2.2.6 pav. URS cechų ir skyrių, skirtų eršketinėms žuvis, schema

Eršketinių žuvų reproduktorių laikymo prieš nerštą baseinai gali būti nuo 4 m² iki 20-30 m² ploto, iki 1-1,5 m gylio. Vandens kaita baseinuose – 1 kartas/val. Vanduo paduodamas virš ir po vandens paviršiaus. Baseinų formą stačiakampė ar kvadratinė. Lygmens vamzdelis gali būti baseino viduje ir išorėje.

Baseinai gali būti išlieti iš betono ir jų vidus išklotas keraminėmis blizgaus paviršiaus plytelėmis arba vidinis paviršius, padengtas kompozitiniais mišiniais.

Baseinų laikymui neršto (injekcijų) metu plotas – nuo 2 m² iki 4 m², gylis – iki 1 m. Šonų ilgis nuo 1,5 m iki 2 m. Sausas pakraštys – 0,3-0,5 m. Vandens kaita – 1 kartas/val. Baseinai pagaminti iš polimerinių medžiagų. Vanduo į juos paduodamas iš viršaus ant vandens paviršiaus. Norint palengvinti baseinų komponavimą su mechaniniu filtru, ant jų dugno pritvirtintos kojelės.

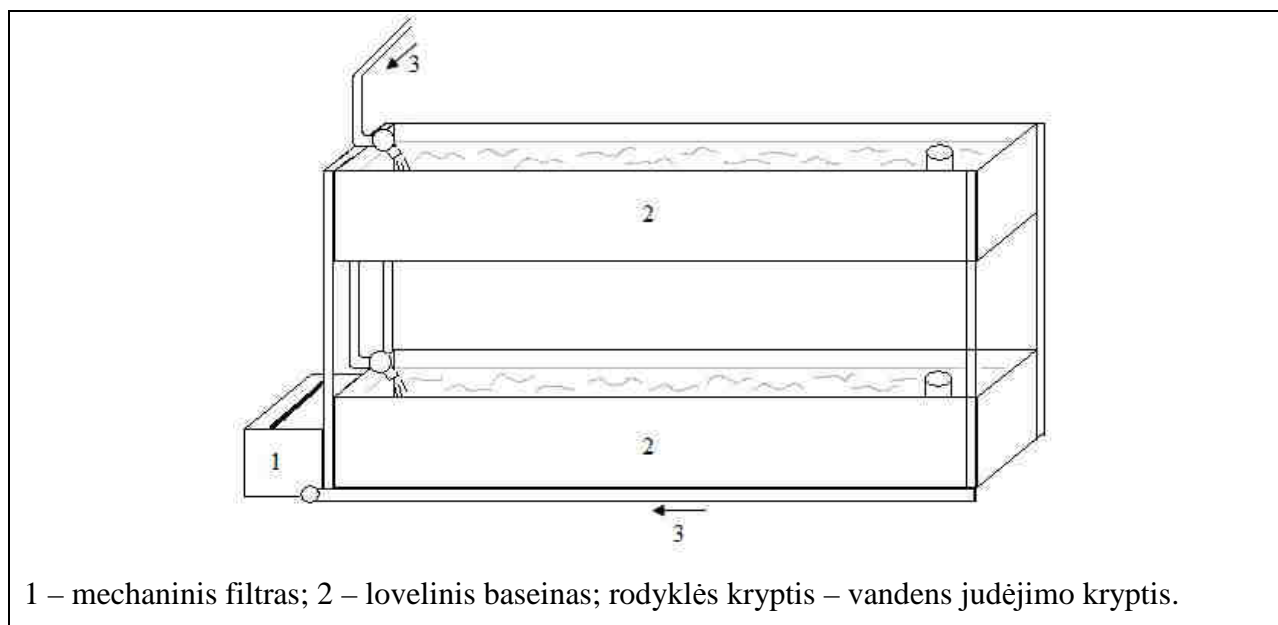
Lašišinės žuvys (vaivorykštiniai upėtakiai, palijos).

Lašišinių žuvų reproduktorių patapinimą laikymo baseinuose prieš nerštą inkubacinio cecho skyriaus tikslumą diktuoja šio periodo trukmė, kuri tęsiasi 2-3 mėnesius. Baseinų plotas – iki 20-30 m². Vandens lygis – 1,2-1,5 m. Baseinų forma, dažniausiai, kvadratinė ar

apskrita. Vandens kaita – 1-2 kartai/val. Vanduo paduodamas po paviršiumi. Baseinų sausas pakraštys – ne mažesnis kaip 0,5 m. Baseinai iš viršaus uždengti tinkliniais dangčiais. Jie gali būti pagaminti iš betono ir iš vidaus padengti keraminėmis blizgaus paviršiaus plytelėmis arba iš polimerinių medžiagų. Hipofizės injekcijos lašišinėms žuvis, dažniausiai, nedaromos. Todėl neršto baseinai reikalingi tam, kad juose būtų sukauptos patelės ir patinai, pasiruošę tekančių jų lytinių produktų paėmimui. Sukaupus tokių reproduktorių, jie nukreipiami išsunki. Išsunki reproduktoriai grąžinami į tuščius neršto baseinus. Per parą jiems atliekamos antibiotikų injekcijos ir jie perkeliama į atsilaisvinusius laikymo prieš nerštą baseinus. Kai visi reproduktoriai išsunkiami ir perkeliama į laikymo prieš nerštą baseinus, pradeda kelti vandens temperatūra iki įsigavimo tarp nerštų reikšmių. Cechų ir skyrių išsidėstymo schema analogiška aprašytajai anksčiau. Neršto baseinai ne didesni kaip 1-4 m². Vandens lygis – 0,5-0,8 m. Vandens kaita – 2-3 kartai/val. Vanduo paduodamas baseino vandens paviršiuje. Vanduo nuteka per angą dugne, kuri padengta tinkliniu rėmeliu (lygmens vamzdelis ne baseine), arba per baseine esantį lygmens vamzdelį.

Išauginimo skyriaus baseinai, kuriuose išlaikomi embrionai, paauginamos ir auginamos lervos ir mailius, yra nedideli. Dažniausiai, jų plotas neviršija 4 m². Tiesios tėkmės (lovelinių) baseinų išmatavimai dažnai – 2(4) x 0,5 x 0,7 m. Kvadratinų – 1,5(2) x 1,5(2) x 0,8 m. Vandens lygis juose kinta didėjant jauniklių amžiui ir išmatavimams. Jei embrionams ir lervoms vandens lygis neviršija 0,2-0,3 m, tai mailiui jis padidinamas iki 0,4-0,6 m.

Maži loveliniai baseinai, kurių gabaritai – k 2 x 0,5 x 0,4(0,5) m, sudedami dviem, trimis aukštais (8.3.2.2.7. pav.).

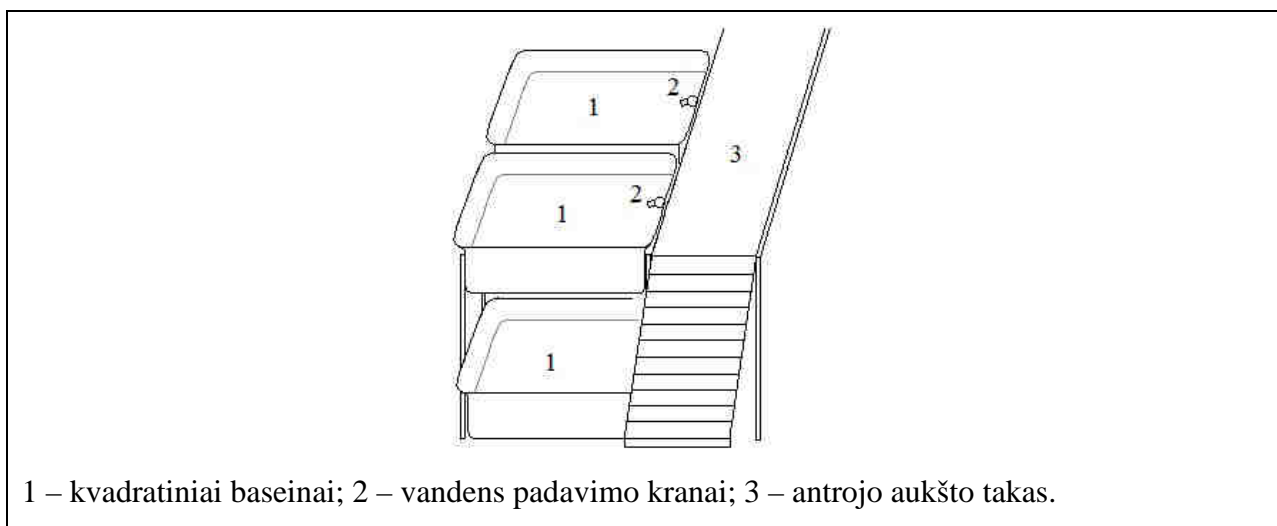


8.3.2.2.7 pav. Lovelinių baseinų išdėstymo dviem aukštais schema

Toks baseinų išdėstymas leidžia taupyti inkubacinio cecho plotą ir padidinti jauniklių išėigą vienam ploto vienetui.

Tačiau ir kvadratiniai baseinai, kurių parametrai – 2 x 2 x 0,6 m, gali būti talpinami dviem aukštais (8.3.2.2.8. pav.).

Laikant embrionus, vandens kaita baseinuose – 1 kartas/val., paauginant lervas – 1 kartas/val., auginant mailių – 2-3 kartai/val.



1 – kvadratiniai baseinai; 2 – vandens padavimo kranai; 3 – antrojo aukšto takas.

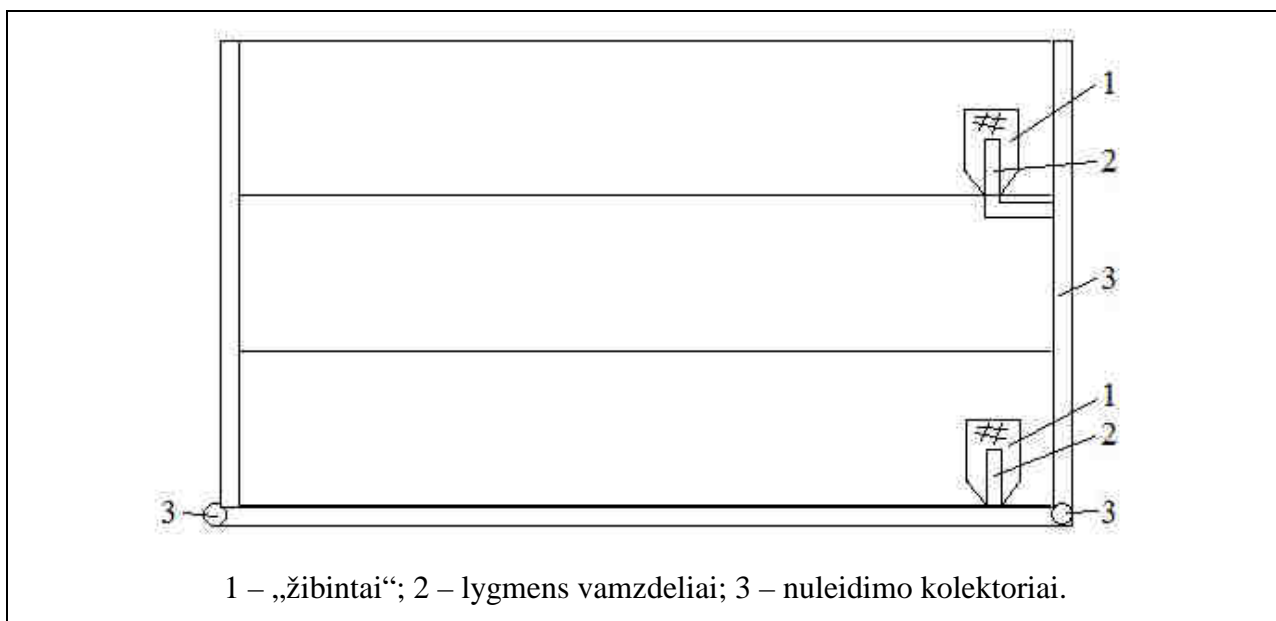
8.3.2.2.8. pav. Kvadratinių baseinų išdėstymo dviem aukštais schema

Dviejų aukštų loveliniai baseinai gali būti padaryti ne tik iš polimerinių medžiagų, bet ir iš klijuotės (8.3.2.2.9. pav.). Kvadratiniai dažniausiai padaryti iš polimerinių medžiagų.

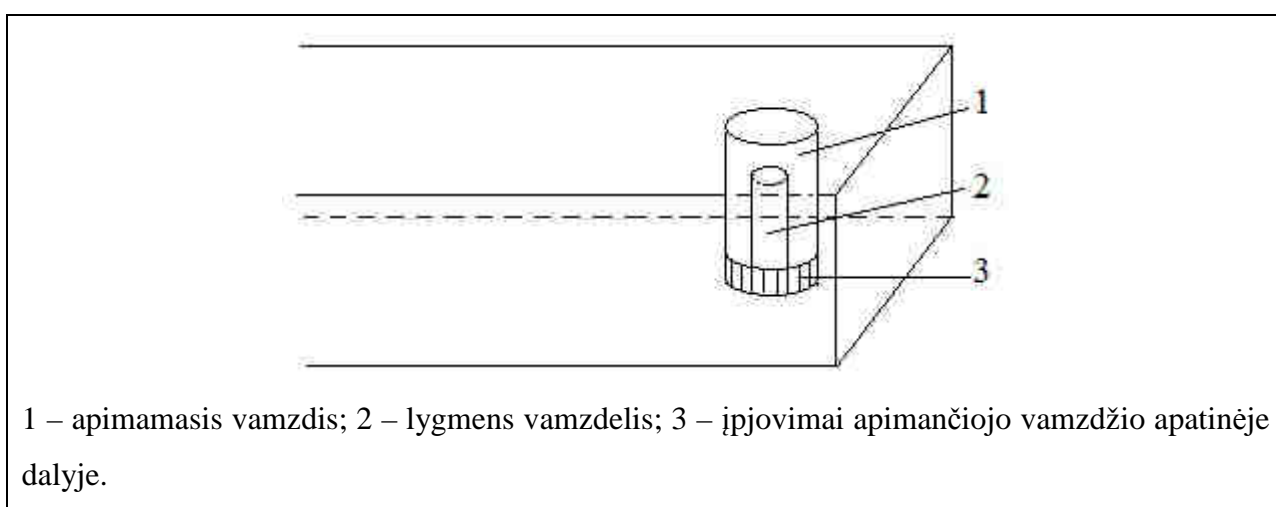


8.3.2.2.9. pav. Dviejų aukštų loveliniai baseinai

Embrionų išlaikymo ir lervų paauginimo metu, dėl mažo žuvų dydžio, nuleidimo įrangą baseinuose sudaro lygmens vamzdelis su ant jo uždėtu karkasu, aptrauktu kapronine medžiaga (8.3.2.2.10. pav.). Lervų ir mailiaus auginimo metu, apimamasis vamzdis su įpjovimais apatinėje dalyje, užmautas ant lygmens vamzdelio. Vanduo prateka tarp apimančiojo vamzdžio sienelių (įpjovimai apatinėje dalyje) ir lygmens vamzdelio sienelės, ir, pasiimdamas ekskrementus, per viršutinį lygmens vamzdelio kraštą, išneša juos į URS kolektoriaus sistemą (8.3.2.2.11. pav.).



8.3.2.2.10. pav. Nuleidimo įrangos su „žibintais“ iš kaprono dviejų aukštų baseinuose schema



8.3.2.2.11. pav. Nuleidimo įrangos schema

Kaip ankščiau buvo minėta, geras iš baseinų išeinančio technologinio vandens filtravimas, teisingai apskaičiuavus medžiagų apimtį biofiltre, 90 % užtikrina vandens išvalymo efektyvumą.

Reikia pabrėžti, kad kietieji organiniai nešvarumai (ekskrementai, gleivės ir kt.) inkubaciniame ceche susidaro žuvų reproduktorių laikymo prieš nerštą skyriuje ir išauginimo baseinų skyriuje, kuriame paauginamos ir auginamos lervos bei mailius.

Reproduktorių laikymo prieš nerštą metu paros šėrimo dozė mažinama, lyginant su įsiganyčių tarp nerštų. Dėl to mažėja mechaninių filtrų apkrova nešvarumais, o auginant jauniklius, mechaninių filtrų apkrova organiniais nešvarumais pastoviai auga, nes auga žuvų svoris ir paros pašarų dozė.

Kad būtų sumažinta technologinio vandens mechaninio valymo įrangos kaina, kaip mechaninį filtrą galima naudoti stabilų nuolaidųjį filtravimo tinklelį. Tinklelio skylučių dydis – 200-300 mikronų (0,2-0,3 mm). Šio filtro konstrukcijoje svarbu žinoti tinklelio pasvirimo kampą. Kai pasvirimo kampas – 45°–60°, pakanka 2-3 kartus per dieną aukšto slėgio vandens srove nuplauti tinklelį, nes reikia užtikrinti laisvą URS vandens cirkuliaciją. 1 m² filtro tinklelio pralaida – 35-50 m³/val. Šio tipo mechaniniams filtrams, kad ir periodiškai, reikia aptarnaujančio žmogaus. Todėl technologiškesni yra būgniniai ir diskiniai filtrai, kuriuose tinklelio skylučių dydis – 20-60 mikronų (0,02-0,06 mm), o jie plaunami automatiškai specialiu mechanizmu. Švaresnis cirkuliuojantis vanduo ir efektyvesnis biofiltro darbas, negu naudojant filtrus su stabiliu tinkleliu.

Išauginimo sistemose, kuriuose auginamų jauniklių kiekis didesnis nei 30 000-50 000 vnt., tikslinga naudoti būgninius diskinius filtrus. Tada, kai sistemų pajėgumas mažesnis – filtrus su stabiliu tinkleliu.

Apie mechaninių filtrų įrengimą inkubaciniuose cechuose buvo išsamiai papasakota 8.2.2.2. dalyje.

Inkubaciniai cechai, paprastai, kompaktiški. Todėl ir biofiltrai turi būti kompaktiški. Žinoma, produktyviausi yra bioreaktoriai („verdančio“ sluoksnio). Įvairiais rusų, lietuvių ir lenkų mokslininkų ir praktikų duomenimis, 1 m³ bioreaktorių utilizuoja žuvų metabolizmo produktus, išskirtus suėdus nuo 15 kg iki 24 kg pašaro. Biofiltrai su periodiškai atsinaujinančia 5-6 mm granuliu medžiaga arba „ežiais“ ir „pūgžliais“ turi pajėgumą pašarams: 1 m³ – 4 kg pašarų. Jei granulės 3 mm: 1 m³ – 8-10 kg pašarų. Pagaliau, lašelinių (kasetinių) biofiltrų parametrai: 1 m³ – 1 kg pašarų. Pažymėtina, kad iš inkubacinio skyriaus perkelti embrionai išskiria santykinai mažai metabolizmo produktų. Todėl jiems vystantis, biofiltrai palaipsniui „pakraunami“. Ekzometabolitų koncentracijos sumažėjimą lemia iki 10 % vandens pasikeitimas.

Lervų ir mailiaus auginimo metu išvalymo galimybės pasiekia reikiamą lygį. Tačiau, jeigu embrionų yra labai daug arba lervų augimo greitis itin didelis, tikslinga į biofiltro terpę įpilti gyvas nitrifikuojančių bakterijų kultūras.

Reikia išnagrinėti du biofiltrų ir sistemų gabaritų variantus ir pavaizduoti juos 8.3.2.2.12. pav.

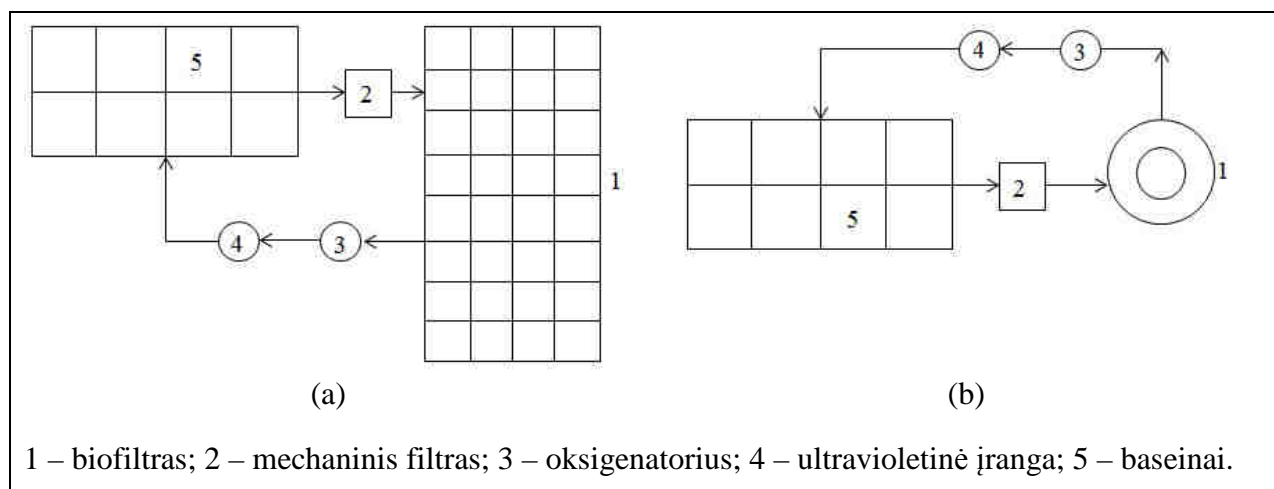
Pavyzdžiu gali būti 200 000 vnt. ungurių, praėjusių mėnesio karantiną, įkėlimas į išauginimo sistemą. 3 mėnesių amžiaus, kai jaunikliai pasiekė vidutinį 7 g svorį, jie buvo perkelti (po rūšiavimo) į prekinę sistemą. Jauniklių kiekis buvo 160 000 vnt. Bendras svoris – 840 kg. Paros pašarų dozė, esant 7 g vidutiniam svoriui ir 24 °C vandens temperatūrai, yra 4 %. Vadinasi, maksimalus pašarų krūvis URS ekosistemai bus: 33,6 kg. Lašelinio filtro variante, biofiltro apimtis bus:

$$33,6 \text{ m}^3 \left(\frac{33,6 \text{ kg}}{1 \text{ kg/m}^3} \right).$$

Bioreaktoriaus variante:

$$1,7 \text{ m}^3 \left(\frac{33,6 \text{ kg}}{20 \text{ kg/m}^3} \right).$$

Kitos URS techninės dalys vienodos abiejuose variantuose.



8.3.2.2.12 pav. Sistemos su lašelinio biofiltru (a) ir bioreaktoriumi (b) schema

Jei plotas po baseinu yra 10 m², po mechaniniu filtru – 1 m², po oksigenatoriumi – 1 m², po ultravioletinė įranga – 2 m², tai, žinant technologinę aptarnavimo zoną, kuri turi paklaidos koeficientą 0,7[(10+1+1+2) x 0,7] arba 10 m², bendras URS plotas, be biofiltro, bus 24 m². Plotas po lašelinio biofiltru, esant 3 m aukščiui, bus:

$$11,2 \text{ m}^2 \left(\frac{33,6 \text{ m}^3}{3 \text{ m}} \right),$$

įskaičiuojant technologinę aptarnavimo zoną (11,2 x 1,7) = 19 m².

Bioreaktoriaus cilindro skersmuo bus:

$$D = \sqrt[3]{\frac{4\vartheta}{\pi}}$$

kur ϑ – biofiltro medžiagos apimtis, padidinta 3 kartus, įskaičiuojant ir vandens apimtį.

$$D = \sqrt[3]{\frac{4 \times 1,7 \times 3}{3,14}} = \sqrt[3]{6,5} = 2,55 \text{ m}$$

Tad plotas po bioreaktoriumi bus:

$$S = \frac{\pi D^2}{4} = \frac{3,14 \times 6,5}{4} = 5 \text{ m}^2$$

Skaičiuojant su technologinio aptarnavimo zona ($5 \times 1,7$) = 8,5 m².

Tuomet, bendrasis URS plotas pirmajame variante bus: 24 + 16 = 43 m².

Antrajame variante: 24 + 8,5 = 32,5 m².

Jei bioreaktorių beveik nereikia plauti, tai lašelinį biofiltrą, po tam tikro laiko reikia sustabdyti ir slėgio spaudžiama vandens srove nuo kasečių nuplauti seną bioplėvelę. Žinant šią lašelinio filtro ypatybę, praplovimo metu, į vandens cirkuliavimo sistemą įdedamas rezervinis biofiltras, pakrautas granulėmis, „pūgžliais“, „ežiais“. Jo valymo galimybės turi būti apie 25 % lašeliniam filtrui apskaičiuotos pašarų apimties. Tam, kad rezervinis biofiltras būtų pakrautas, jis pastoviai įjungiamas į vandens cirkuliavimo sistemą URS. Kodėl 25 %? Atsakymą galima rasti grįžtant prie klausimo apie žuvų metabolizmo intensyvumą šeriant gausiai ar badaujant. Santykinai, skirtumas gali būti dvigubas, netiesiogiai nustatant pagal deguonies suvartojimo intensyvumą.

Todėl parą iki lašelinio filtro plovimo, žuvys nešeriamos. Nešeriamos ir parą po plovimo. Po plovimo, lašelinio filtro galimybė valyti atsistato, maždaug, po paros. Tuo laiku išsenka ir rezervinio filtro galimybė valyti.

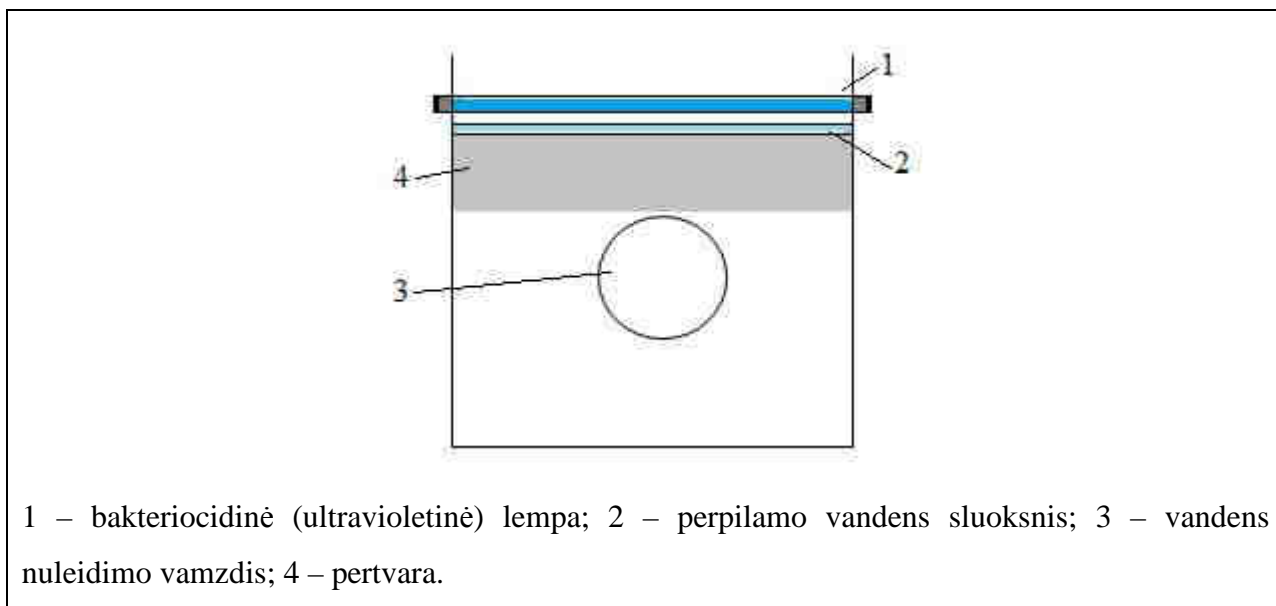
Kaip aprašyta ankščiau, deguonimi vanduo prisotinamas oksigenatoriumi. Tačiau, laikant embrionus ir mailių, deguonies kiekis vandenyje negali viršyti 100 %. Vandens apimties santykis sistemoje ir oksigenatoriuje, paprastai, 100:1. Vandens ir deguonies slėgio santykis oksigenatoriuje toks, kad iš oksigenatoriaus vanduo išeitų be dujų burbuliukų, o dujų sluoksniu viršutinėje oksigenatoriaus dalyje būtų ne mažesnis kaip 1/3 jo aukščio. Bet oksimetru būtina kontroliuoti deguonies kiekį iš oksigenatoriaus į baseiną ateinančiame vandenyje.

Šiuolaikinis požiūris į temperatūros reguliavimą grindžiamas poveikiu vandeniui ir orui inkubacinio cecho patalpose. Vandenį veikia per šiluminį siurblių, kuris atvėsina ar pašildo papildomąjį vandenį. O kondicionierius iki reikiamos temperatūros atvėsina arba sušildo orą patalpose.

Tačiau galimi ir kiti būdai, ankščiau aprašyti 8.2.2.2. dalyje.

Inkubaciniame ceche kaip nukenksminimo įrangą reikia naudoti ultravioletines lempos. Jei lempos įmontuotos į korpusą, tai reikia laikytis sąlygos, kad atstumas tarp lempos sienelės ir korpuso būtų ne didesnis kaip 1,5 cm. Tokiu atveju ultravioletinis spinduliavimas efektyviai veikia visą URS cirkuliuojantį vandenį.

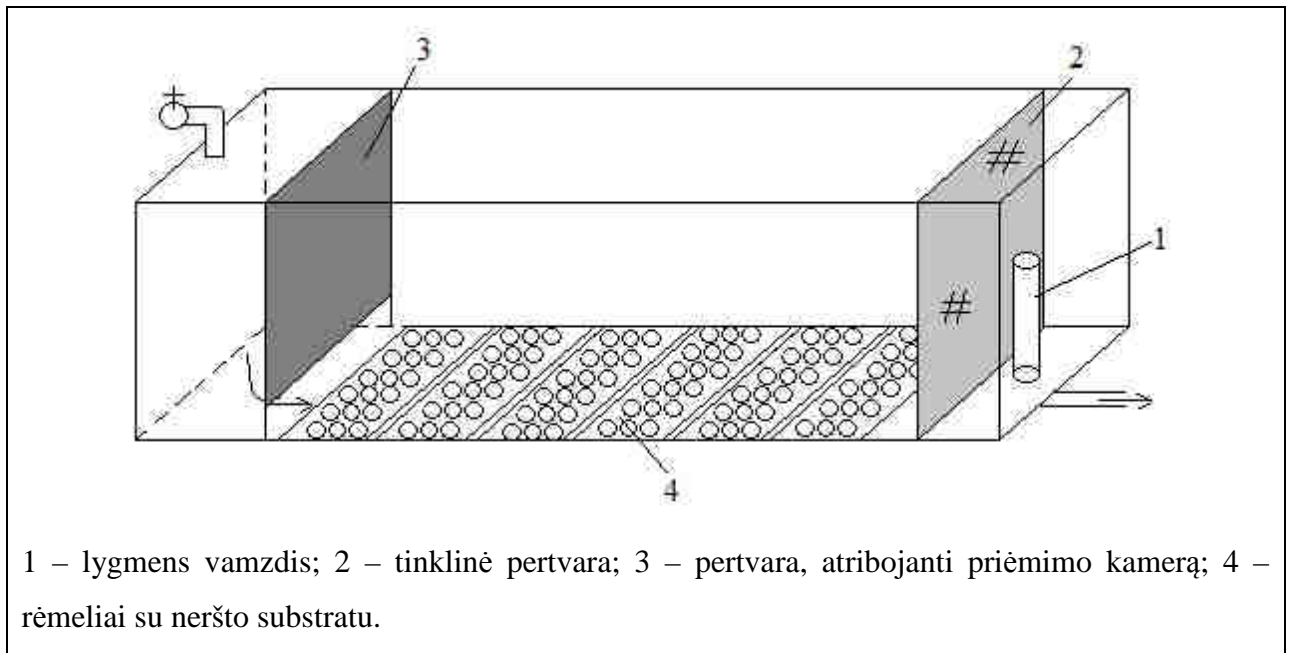
Tačiau, ne mažiau efektyvu, kai lempa įstatoma, pavyzdžiui, į dujų šalinimo įrangos kamerą vandens perpylimo vietoje. Net esant didelei išėigai (dešimtys m³/val.), perpilamo vandens sluoksnį galima sutalpinti į rekomenduojamą skaičių (8.3.2.2.13. pav.).



8.3.2.2.13 pav. Dujų šalinimo įrangos kameros ir bakteriocidinės (ultravioletinės) lempos schema

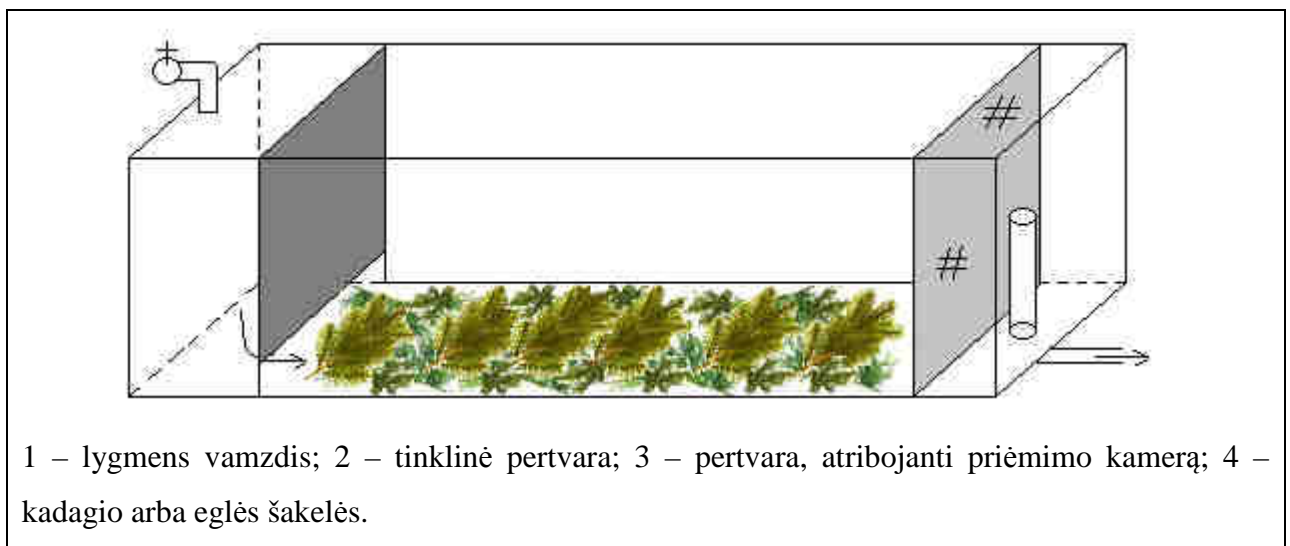
Jei lempos, įmontuotos korpuse, pirmajame variante vienos lempos pralaidumas yra 3 m³ vandens/val., tai antrajame variante jis gali siekti 30-50 m³/val.

Apie inkubatorius išsamiai papasakota 8.2.2.2. dalyje. Jų charakteristiką galima papildyti specifiniu, baseino pavidalo, kuriame paklotas neršto substratas (rėmai iš plaušų, sintetinių siūlų kuokštai, kadagių, eglų šakelės), inkubatoriumi. Apie juos užsiminta šitoje dalyje. Tačiau kaip konkretų pavyzdį galima parodyti starkių ir lynų nerštą, ir ikrų inkubavimą. Į 2 m² ploto baseiną įdedami rėmeliai su plaušais. Vandens lygis baseine – iki 60 cm. Rėmeliai su plaušais sudėti 7-8 cm atstumu nuo baseino dugno (8.3.2.2.14 pav.).



8.3.2.2.14 pav. Starkių ikrų inkubavimui skirto baseino schema

Į baseiną įleidžiama starkio patelė ir 2-3 patinai. Po neršto reproduktoriai pašalinami. Vandens išėiga padidinama 5 kartus (iki 1 karto per val.) ir toliau kontroliuojamas inkubavimas. Po embrionų išsiritimo, rėmeliai iš baseino išimami. Lynams į tokio pat dydžio baseiną, svorių pagalba pridedama kadagio arba eglės šakelių (8.3.2.2.15. pav.). Vandens lygis baseine – iki 60 cm. Šakelių tankumo aukštis – iki 20 cm. Į baseiną įleidžiamos 1-2 patelės ir 2-3 patinai. Pasibaigus nerštui, reproduktoriai išimami. Šakelės iš baseino išimamos, kai lervos pradeda maitintis išoriškai.



8.3.2.2.15. pav. Lynų ikrų inkubavimui skirto baseino schema

Kokius inkubatorius rekomenduojama naudoti žuvims:

- karpinėms žuvims: Veiso, Makdonaldso ir kitų modifikacijų inkubatorius, kurių apimtis – 50-200 litrų;
- šaminėms žuvims: Veiso, Makdonaldso, Atkinso (kanaliniam šamams) inkubatorius;
- tilapijoms: lovelinius baseinus, Veiso, Makdonaldso inkubatorius;
- ešerinėms žuvims: baseinus su substratu, Veiso, Makdonaldso inkubatorius;
- erškėtinėms žuvims: Juščenkos, Veiso, Makdonaldso ir „Eršketas“ inkubatorius;
- lašišinėms žuvims: loveliniai aparatai, vertikalūs IM, IVTM, Veiso, Makdonaldso (50-100 litrų modifikacijos) inkubatorius;

Rūšavimo įranga išsamiai apibūdinta 8.2.2.2. dalyje. Jei inkubacinio cecho išauginimo skyriuje auginamas mailius – iki 5-10 g svorio, rūšiavimui naudojamos rūšiavimo dėžės. Jei iki didesnio svorio, galima naudoti ir rūšiavimo agregatus.

Ungurių jaunikliams iki 5-10 g svorio auginti, tikslinga naudoti iki 4 m² ploto ir 40-60 cm vandens gylio baseinus.

Auginant prekinis ungurius, baseinai gali būti nuo 10 m² iki 30 m². Vandens lygis – iki 1 m. Sausas pakraštys ne mažesnis kaip 0,5 m. Ant baseino viršutinio krašto iš vidinės pusės turi būti stogelis, ne mažiau kaip 45° nukreiptas į apačią. Jo paskirtis – neleisti unguriams iššliaužti.

Vandens kaita baseinuose – 1-4 kartai/val. Baseinų forma – bet kokia iš ankščiau išnagrinėtųjų. Kitos techninės dalys, auginant ungurius, nesiskiria.

8.3.2.3. poskyris. Techninės priemonės, užtikrinančios jauniklių auginimo biotechninius procesus (įranga žuvims gaudyti, rūšiuoti, sverti, vandeniui prisotinti deguonimi, dujoms šalinti iš vandens, žuvims šerti, mechaniniam ir biologiniam filtravimui atlikti)

Prieš jauniklių auginimo URS baseinuose techninių priemonių charakteristikų taikymą, reikia pateikti įvairių žuvų rūšių, kurios priskiriamos tai amžiaus ir technologinei grupei, dydžių ir svorių parametrų pagrindimą.

Sykinėms žuvims tai gali būti 5-20 mg vidutinio svorio lervos, 2-3 g vidutinio svorio mailius, 10-30 g vidutinio svorio pirmamečiai. Reikia pabrėžti, kad žuvininkystės ūkių vandens telkinius reikia įžuvinti tik tų žuvų lervomis, kurios neršia rudenį, žiemą ir ankstyvą pavasarį: sykais, vėgėlėmis, lydekomis. Jeigu tokius vandens telkinius (ežerus, vandens saugyklas ir t.t.) įžuvinti pavasarį neršiančiomis žuvimis, tikslinga naudoti mailių ir pirmamečius. Kartais, pavyzdžiui, sazanų, karpų, žolėdžių žuvų atveju, įžuvinama metinukais arba dvimečiais. Tačiau

pripažinta, kad ežerus, vandens saugyklas, įlankas ir kitus natūralius vandens telkinius, efektyviausia įžuvinti tada, kai naudojami pirmamečiai ir antramečiai jaunikliai. Įžuvinama rudenį, kai vandens temperatūra nukrenta žemiau nei 10 °C.

Kai natūralūs žuvininkystės ūkių vandens telkiniai įžuvinami lašišinėmis žuvimis, tampa lemiamas jauniklių perėjimas į rituolių stadiją. Tuo laiku vyksta persitvarkymas jauniklių organizme, leidžiantis jiems gyventi jūros vandenyje. Sąlyginai, ne mažiau kaip 70 % 1-3 metų amžiaus jauniklių pasiekia šią stadiją pavasarį. Likusi dalis – rudenį. Vidutinis kumžos rituolių (smoltų) svoris – 15-20 g, Baltijos (Atlanto) lašišų – 30-50 g. Nors Atlanto ešerio rituolių auginimo perėjimas prie didelio intensyvumo technologijų, šiuolaikinis 6-12 mėnesių amžiaus rituolių standartas – 50-100 g.

Prekinėje žuvininkystėje laikomasi kitų nuostatų, lemiančių jauniklių dydžių ir svorių parametrus. Net jeigu kalbama apie karpių tvenkinius, kuriuose yra pakankama įvairių grupių hidrobiontų ekosistema, abiotiniai ir biotiniai veiksniai riboja praradimus, lyginant su natūraliais vandens telkiniais, žuvų augimo greitis, paprastai, didesnis.

Todėl žuvininkystės ūkiuose į išauginimo tvenkinius perkelia nepaaugintas (2-3 mg) arba paaugintas (20-50mg) lervas. Į įsigavimo tvenkinius perkeliama 20-30 g karpių, žolėdžių žuvų, bufalų ir kitų žuvų metinukai.

Taikant industrines prekinės žuvininkystės formas, jauniklių dydžių ir svorių parametrus lemia techninių priemonių pasirinkimo ypatybės, pavyzdžiui, baseinai ir pasirinkta biotechninė schema.

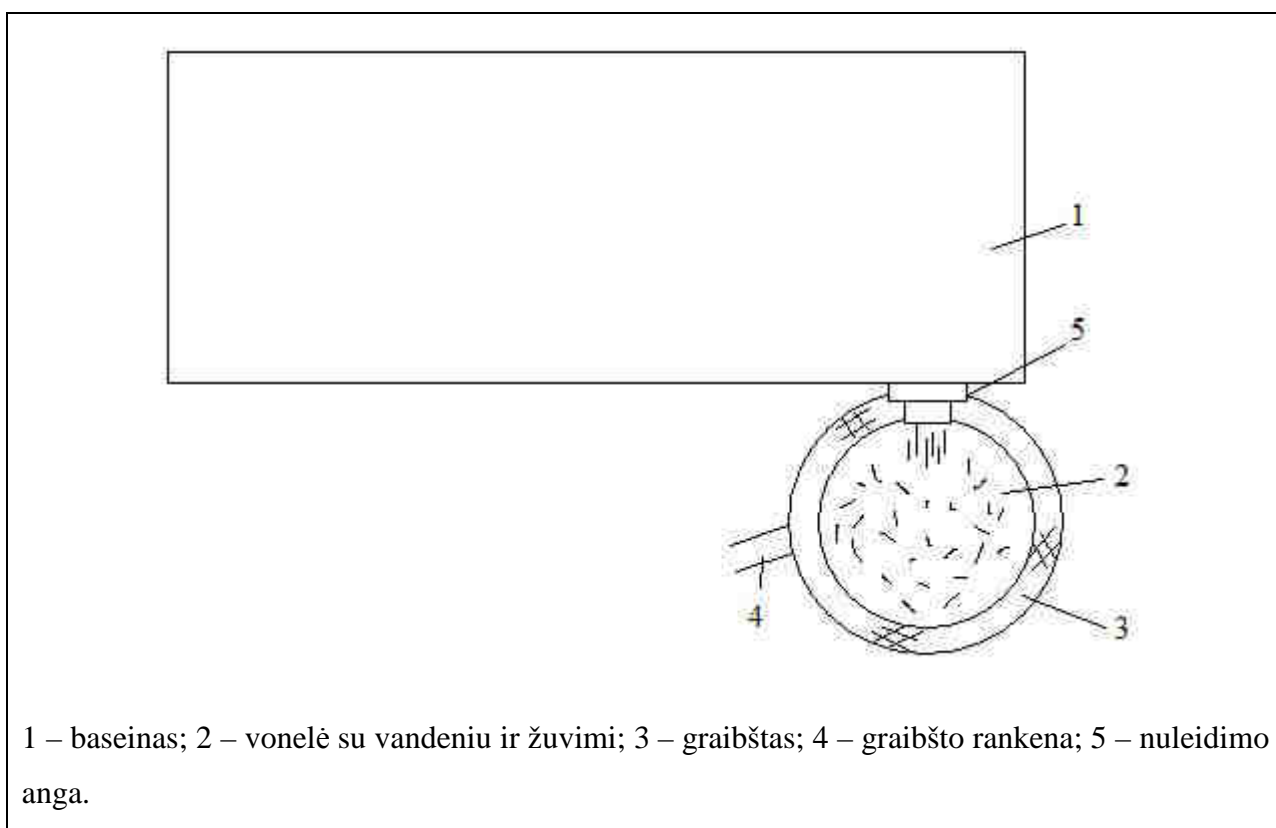
Kai kada įveisiamų jauniklių svoris gali būti 1 g. Toliau jie perkeliama į baseinus ir auginami iki prekinio svorio. Kitur jie auginami iki 20-50 g arba 150-200 g svorio. Tokio svorio jie perkeliama į prekinio cecho baseinus. Turint galvoje įvairias auginamų žuvų jauniklių dydžių ir svorių charakteristikas, taikomi įvairūs gaudymo metodai ir būdai.

Lervoms (embrionams) gaudyti iš kaupimo baseinų, kai jie judėdami veržiasi prie vandens paviršiaus, tikslinga naudoti 1-1,5 litrų talpos samtelius. Pirmasis variantas, kai lervų (embrionų) labai daug, tada jas lengva gaudyti samteliu. Be to, kiekvieną penktą ar dešimtą sugautą samtelį, suskaičiuoja. Tokiu būdu, išlaikymui ir paauginimui perkeliama į baseiną, suskaičiuojamos lervos (embrionai).

Antrasis variantas, kai lervos (embrionai) plaukioja atskirai, tada jos gaudomos mažos talpos indais (puodeliais, 100-200 ml stiklinėmis). Iš jų vanduo su lervomis (embrionais) perpilamas į vonelę ar samtelį. Kai jų prisikaupia, turinys pernešamas ir supilamas į baseiną. Lervų (embrionų) perskaičiavimas atliekamas analogiškai.

Tada, kai lervos (embrionai) susikaupusios ant dugno, jas sifomu supila į voneles ir perkelia į baseiną. Perskaičiuojama taip pat, kaip aprašyta anksčiau. Apskaičiavimo paklaida gali būti iki 10 %.

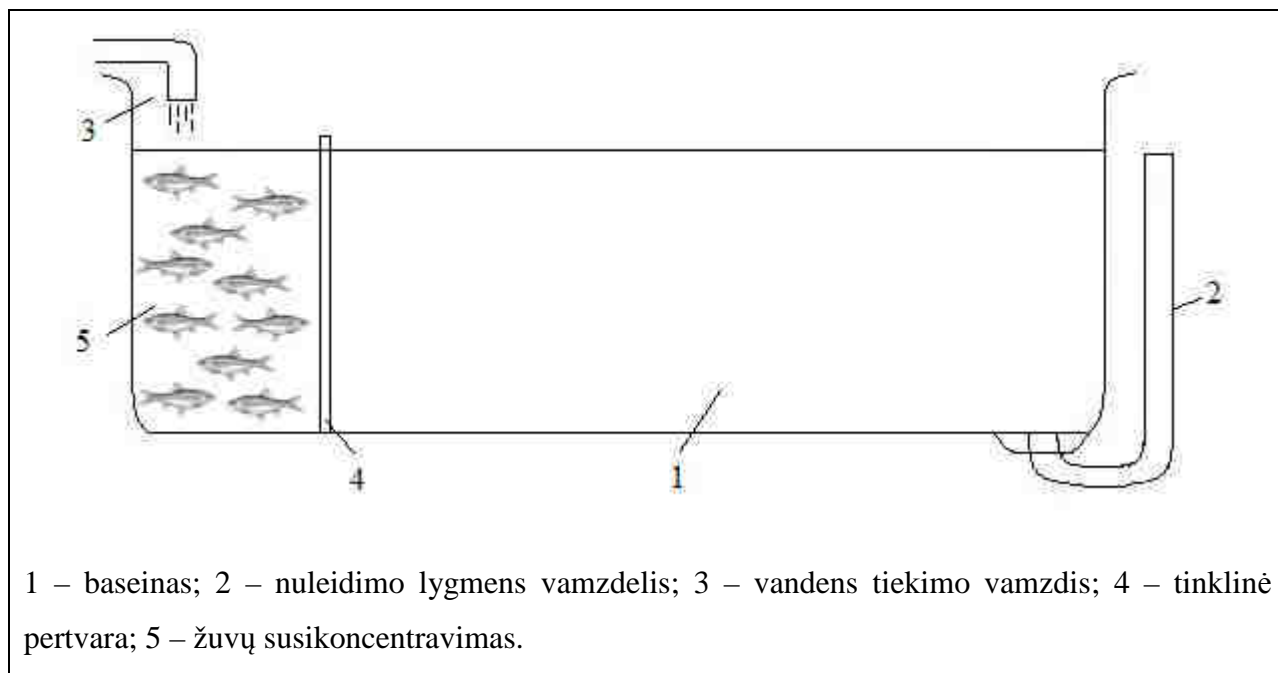
Auginant jauniklius iki 1-5 g svorio, žuvų gaudymas baseinuose vykdomas arba graibštais iš smulkaus tinklelio (akučių dydis 1-2 mm), arba per dugno angą žuvys supilamos į tinklelį, patalpintą į vonebę su vandeniu (8.3.2.3.1 pav.). Gaudant graibštu, reikia laikytis sąlygų, kad jaunikliams būtų minimaliai mechaniškai pakenkta. Galimos dvi gaudymo graibštais schemas. Pirmoji, kai delnas laikomas po graibšto maišelio, kuriame sukonzentruotos žuvys, pagrindu. Paskui tokioje padėtyje graibštas perkeliamas.



8.3.2.3.1 pav. Jauniklių gaudymo graibštu, patalpintu į vonebę po baseino nuleidimo angą, schema

Antroji, kai į baseiną per pusę įleidžiama vonebė. Graibštu pasemtos žuvys perkeliama į vonebę. Vonebė palenkama ir į ją įnešamas graibšto turinys. Paskui vonebė su žuvimis perkeliama į kitą vietą. Gaudant žuvis per baseino dugno nuleidimo angą, graibštas į vonebę patalpinamas tam, kad iš baseino nupilamas vanduo pripildytą vonebę. Dėl to, žuvys, patekusios į graibštą, netraumuojamos. Nuleidus iš baseino visą vandenį su žuvimis, iš graibšto žuvys perkeliama į pernešimo ar kitos paskirties talpą.

Žuvų gaudymui užtikrinti, vanduo iš baseino arba šiek tiek nuleidžiamas, kartu sukuriant gaudymui palankią žuvų koncentraciją, arba, su perkeliama tinkline pertvara yra suformuojama žuvų koncentracija prie vienos baseino sienos (8.3.2.3.2. pav.). Pertvaros išmatavimai ir gabaritai turi užtikrinti laisvą judėjimą baseino viduje ir tvirtai užsifikuoti, sukongcentravus žuvų grupę.



8.3.2.3.2. pav. Baseino su pertvara schema

Toliau gaudymą galima vykdyti graibštu arba sifonu.

Antruoju atveju, vienas sifono galas patalpinamas į žuvų susikongcentravimo vietą, kitas – į talpą, padėtą žemiau baseino dugno.

Iki 5 g svorio žuvis galima gaudyti graibštais arba sifonu su didelio skersmens vamzdžiu (10-30mm), koncentruojant žuvis ir šiek tiek nuleidžiant baseine vandenį arba perkeliant tinklinę pertvarą.



8.3.2.3.3. pav. Rūšiavimo dėžės

Pagaliau, žuvims, kurių svoris didesnis negu 5 g, gaudymui galima naudoti žuvų siurblius. Kai žuvų svoris nuo 1(0,5) g iki 5 g, pagrįstai galima naudoti įvairių konstrukcijų rūšiavimo dėžes (8.3.2.3.3. pav.).

Baseinų grupėje tikslinga turėti laisvus baseinus, kuriuose nebūtų žuvų. Tuose baseinuose galima grupuoti surūšiuotas žuvis. Dėl to graibštas su sugautomis žuvimis iškraunamas į rūšiavimo dėžę su pačiais mažiausiais tarpeliais tarp vamzdelių dėžės dugne. Į baseiną sukrenta atsiliekančio augimo žuvis. Paskui, rūšiavimo dėžėje likusios žuvis perkraunamos į dėžę, su vidutinio dydžio tarpeliais tarp vamzdelių, ji pastatyta virš kito baseino. Į jį sukrenta žuvis su vidutiniais išmatavimais. Likusios rūšiavimo dėžėje žuvis perkraunamos į trečią laisvą baseiną greitesnio augimo žuvims.

Tuo atveju, kai laisvi baseinai išdėstyti toli, tikslinga turėti baseiną su pertvaromis arba mažų baseinų, pastatytų ant platformų su ratais. Tada, sugautos žuvis nuosekliai perleidžiamos per rūšiavimo dėžes ir baseine (baseinuose) pristatomos į surinkimo baseinus ir perkraunamos graibštais.

Žuvims, kurių svoris didesnis nei 5 g, jau galima taikyti rūšiavimą su rūšiavimo agregatu. Be pačios įrangos, veikiančios kaip į vieną visumą sujungtos kelios „rūšiavimo dėžės“, rūšiavimo agregato komplekte gali būti žuvų siurblio įranga ir skaičiavimo įranga.

Pirmoji iš baseino susiurbia vandenį su žuvimis ir perkelia į rūšiavimo įrangą. Antroji perleidžia per save iš skyrių išeinančias, surūšiuotas ir prie baseino pervežimo talpose sukonzentruotas žuvis (8.3.2.3.4. pav.).



8.3.2.3.4 pav. Rūšiavimo agregatas

Svarstyklės, skirtos kontroliniam svėrimui arba jauniklių pakrovimui analogiškos 8.2.3.4 dalyje aprašytoms svarstyklėms.

Išlaikant ir paauginant lervas, dažnai ir auginant lervas iki 0,5-1 g svorio, pakanka naudoti intensyvaus burbuliavimo biofiltrą aeraciniam staleliui po srove pstatyti. Srovė paduoda vandenį į vaseiną tam, kad prisotinimas deguonimi būtų pakankamas lervoms vystytis. Tačiau tik tada, kai vandens temperatūra neviršija 20 °C, geriau 14-18 °C.

Auginant jauniklius, turint omenyje santykinai mažo ploto ir apimties baseinus, dažniausiai naudojami bendrosios paskirties oksigenatoriai (8.3.2.3.5. pav.).



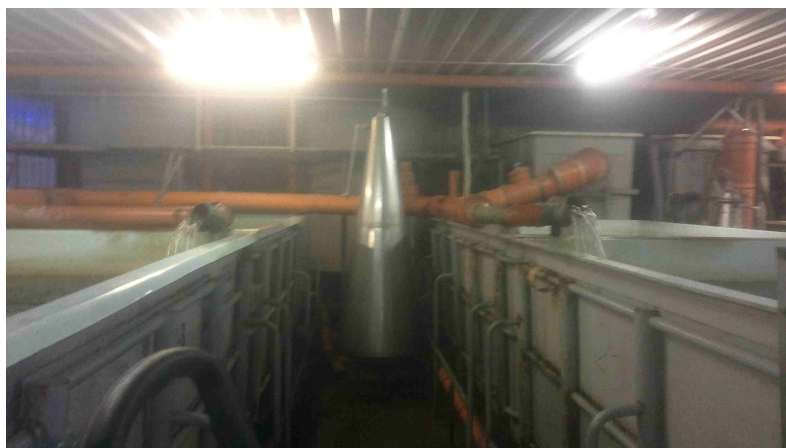
8.3.2.3.5. pav. Oksigenatorius MRL



8.3.2.3.6. pav. Jauniklių auginimo baseinai

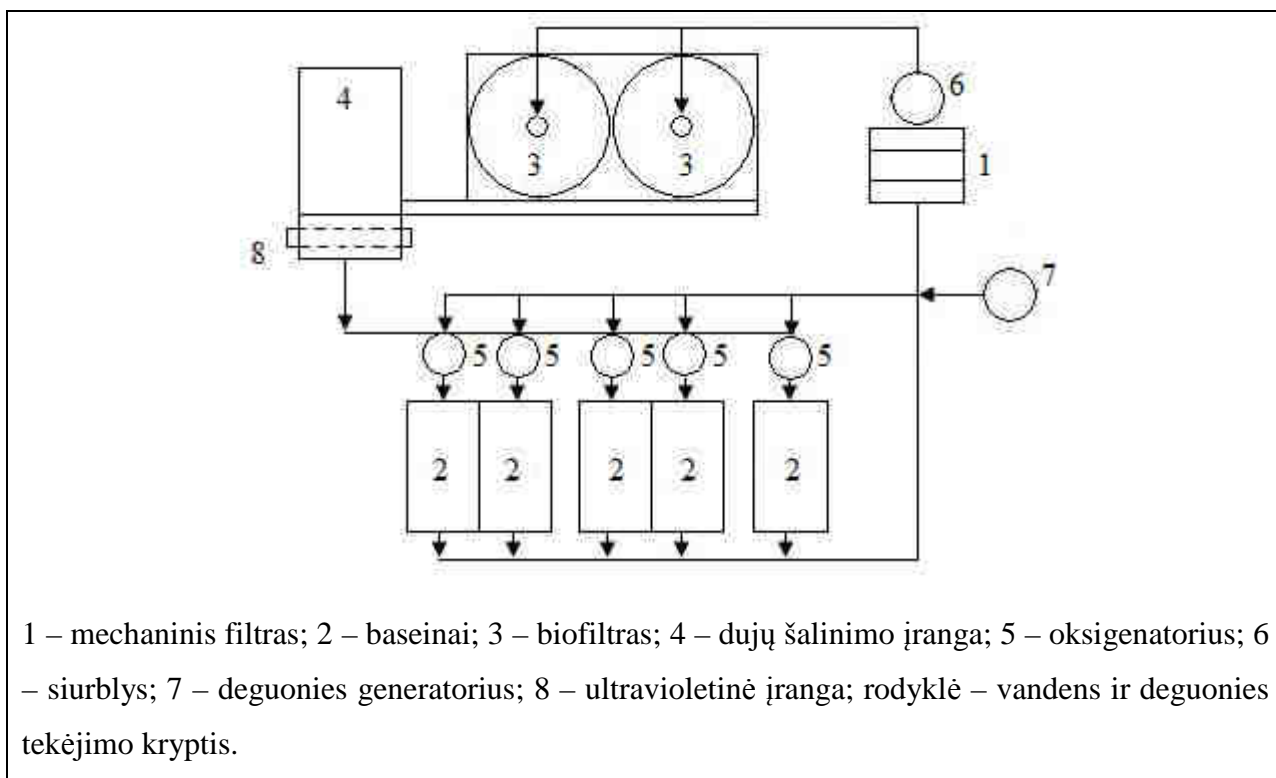
Šiame pavyzdyje parodyta, kad į oksigenatorių nukreipiama iš biofiltro ir ultravioletinės įrangos ateinanti vandens dalis ir prisotinama deguonimi. Po to grįžta į paskirstymo baką, kuriame sumaišoma su bendruoju vandens srautu. Paskui, iš paskirstymo bako, vanduo siurbliu nukreipiamas į jauniklių auginimo skyriaus baseinus (8.3.2.3.6. pav.).

Didelėse įrangose, kuriose vandens cirkuliavimo apimtis – 50-100 m³, galima statyti vieną bendrosios paskirties oksigenatorių, kurio vandens maišymo su deguonimi talpos apimtis sudaro apie 1 % bendros vandens apimtys sistemos (8.3.2.3.7. pav.). Tačiau galima naudoti oksigenatorius, pastatomus prie kiekvieno baseino atskirai.



8.3.2.3.7 pav. Bendrosios paskirties oksigenatorius

Pavyzdžiui, sistemoje yra 50 m³ cirkuliuojančio vandens ir apima 5 baseinus, kurių kiekvieno talpa – 7 m³ (8.3.2.3.8. pav.). Pagal valandinę vandens išėigą, per kiekvieną baseiną prateka 7 m³ vandens per valandą. Oksigenatoriaus talpa bus beveik 70 litrų, kad būtų užtikrintas vandens aprūpinimas deguonimi daugiau nei 100 %.



8.3.2.3.8. pav. URS su oksimikseriais schema

Dujų šalinimas iš vandens (išlaisvinimas nuo anglies dvideginio, azoto ir deguonies burbuliukų) vykdomas arba dujų šalinimo įrangoje, kurios veikimo principas aprašytas 8.2.2.4. dalyje, arba ant aeracinių stalių ir paskirstymo bakuose, kurie aprašyti anksčiau.

Didelis automatinių pašarų dalytuvų su elektrine arba mechanine pavara pasirinkimas įvairiais jaunikių auginimo etapais leidžia užtikrinti šėrimo periodiškumą 2-4 kartus per valandą (8.3.2.3.9. pav.) šviesiuoju paros metu.



8.3.2.3.9. pav. Pašarų dalytuvas



8.3.2.3.10. pav. Mechaninis filtras su stabiliu tinkliniu paviršiumi

Esant nedidelei jauniklių auginimo apimčiai (10-20 g vidutinio svorio iki 30 000-50 000 vnt.), kaip mechaninius filtras galima naudoti filtras su stabiliu nuolaidžiu tinkliniu paviršiumi (8.3.2.3.10. pav.). Esant didelėms apimtims, tikslinga naudoti būgninius arba diskinius filtras, kurių pajėgumas gali būti nuo kelių m^3 /val. iki keliasdešimt ar šimtų m^3 /val. perpumpuojamo vandens.

Biofiltrai gali būti įvairiausių, anksčiau aptartų, konstrukcijų.

8.3.2.4. poskyris. Techninės priemonės, užtikrinančios prekinį žuvų auginimo biotechninį procesą

Prekinio auginimo metu įranga žuvims gaudyti naudojama rūšiuojant, perkeliant žuvis arba iškeliant į palaikymą prieš pardavimą. Kai auginama iki 30-50 tonų prekinų žuvų, galima naudoti graibštus, tinklines pertvaras, vandens lygio sumažinimą žuvų koncentracijai, kaip tai aprašyta jaunikliams. Taip pat tikslinga panaudoti rūšiavimo įrengimus kartu su žuvų siurblio įranga. Tam reikia atitinkamo dydžio praėjimų ir aikštelių prieš baseinus. Gaudant žuvis realizavimui ir naudojant žuvų siurblio įrangą, ją tikslinga papildyti hidroloveliu (vamzdynu), kuriuo žuvis kartu su vandens srautu bus pernešamos iki numatomo žuvų išlaikymo vietos baseinų, kaip tai buvo aprašyta 8.2.2.4. dalyje.

Rūšiavimas, auginant prekes žuvis, vykdomas gerokai rečiau, negu jauniklių auginimo metu.

Dėl didelių išmatavimų naudoti rūšiavimo dėžės sudėtinga ir netechnologiška (tačiau įmanoma). Todėl labiau tinka naudoti rūšiavimo agregatus, aprūpintus žuvų siurblio įranga ir skaičiavimo įtaisais. Erškėtams, dėl kūno sandaros ypatybių, rūšiavimo dėžės ir agregatai netinka. Jiems tinka naudoti rūšiavimo stalus, kurie aprašyti 8.3.2.4. dalyje.



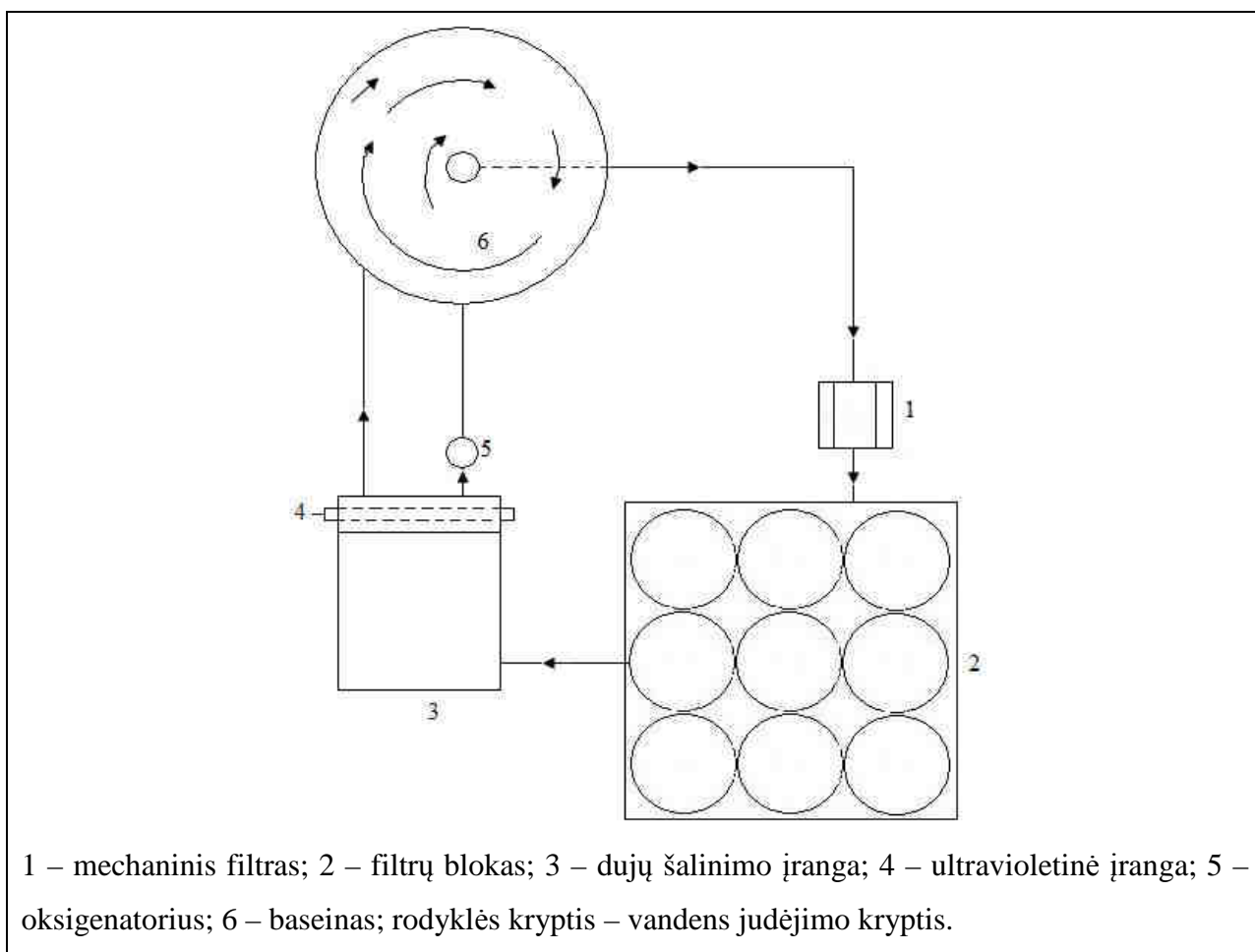
8.3.2.4.1. pav. Bendras oksigenatoriaus ir baseinų vaizdas

Vandeniui aprūpinti deguonimi, priklausomai nuo sistemos dydžio, naudojami ir atskiri bendrosios paskirties oksigenatoriai, deguonimi aprūpinantys visą arba dalį į baseinus patenkančią vandenį (8.3.2.4.1 pav.). Tai, paprastai, sistemos, kuriose cirkuliuojančio vandens apimtis – iki 100 m³ ir iki 10 tonų žuvų produkcijos per vieną auginimo ciklą.

Didesnėse sistemose dažniau naudojami oksimikseriai, statomi prie kiekvieno baseino.

Yra pavyzdžių, kai sistema sudaryta iš vieno, 300-500 m² ploto baseino su centriniu vandens nutekėjimu ir vandens cirkuliacija ratu (8.3.2.4.2. pav.). Tuo atveju, vienas iš variantų

numato dalies vandens paėmimą iš dujų šalinimo įrangos ir siurbliu nukreipiant į oksigenatorių bei toliau vamzdynu į baseiną. Iki 300-400 % deguonimi prisotintas vanduo atsiskiedžia baseine cirkuliuojančiame sraute ir taip pasiekiamas reikiamas deguonies balansas.



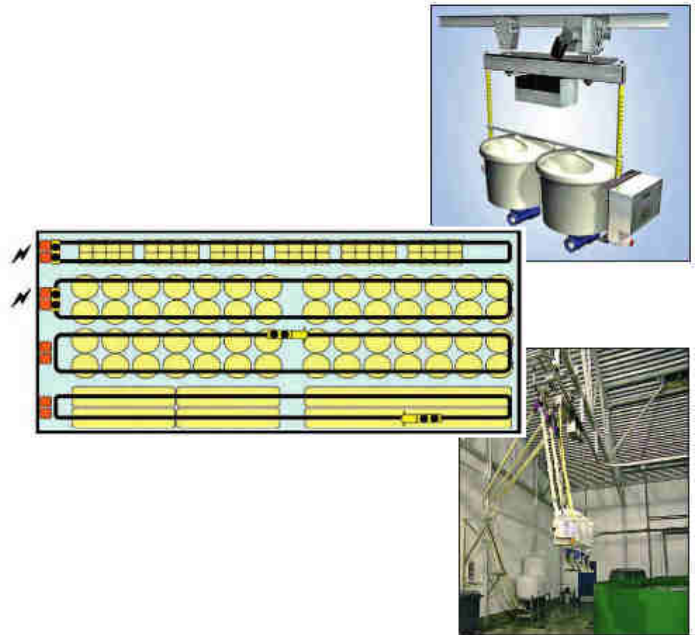
8.3.2.4.2. pav. Principinė sistemos su tiesioginiu oksigenuoto vandens pateikimu į baseiną schema

Dujoms šalinti iš vandens tikslinga naudoti dujų šalinimo įrangą (jos konstrukcija aprašyta 8.2.2.4. dalyje), tačiau didesnių gabaritų. Sistemose, kuriose vieno ciklo metu auginama iki 100 tonų žuvų, vandens apimtis dujų šalinimo įrangoje gali siekti 50-100 m³. Dujų pašalinimo efektas pasiekiamas vandenį intensyviai burbuliuojant suspaustu oru dujų šalinimo įrangoje. Iš biofiltro vanduo į dujų šalinimo įrangą ateina iš viršaus.

Prekinėms žuvims, auginamoms sistemose, šerti tikslinga naudoti arba individualius automatinius pašarų dalytuvus (8.3.2.4.3. pav.), arba bendrosios paskirties, judančius vienu bėgiu (8.3.2.4.4 pav.).

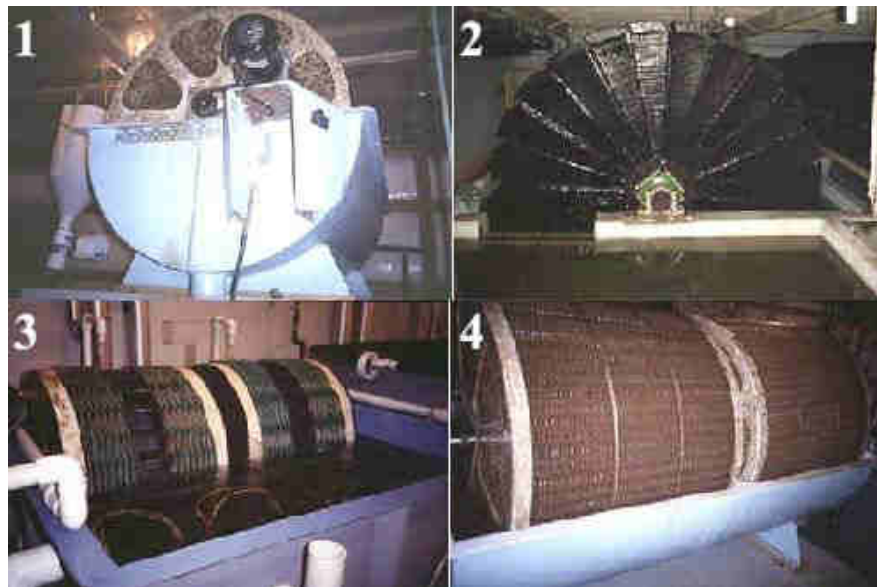


8.3.2.4.3. pav. Automatinis pašarų dalytuvas



8.3.2.4.4. pav. Pašarų dalytuvas, judantis vienu bėgiu

Mechaniniam iš baseinų išseinančio vandens išvalymui tikslinga naudoti būgninius ir diskinius, savaime išsivalančius, didelės pralaidumo galios filtrus (8.3.2.4.5. pav.).



8.3.2.4.5. pav. Dideli filtrai

Mažose sistemose, kuriose išauginama iki 10-20 tonų žuvų, galima naudoti mechaninius filtrus su stabiliu nuolaidžiu tinkliniu paviršiumi (8.3.2.4.6. pav.). Tačiau, naudojant šiuos filtrus, reikia papildomo darbo.



8.3.2.4.6. pav. Mechaninis filtras

URS auginant prekinės žuvis, gali būti naudojami įvairiausių konstrukcijų biofiltrai, tačiau dažniausiai naudojami šie:

- lašeliniai biofiltrai (8.3.2.4.7. pav.);
 - biofiltrai su plaukiojančia „ežių“, „pūgžlių“ medžiaga (8.3.2.4.8. pav.);
 - „verdančio“ sluoksnio biofiltrai (bioreaktoriai) su medžiaga iš granuliuoto polietileno (8.3.2.4.9. pav.);
 - sujungti lašeliniai biofiltrai ir biofiltrai iš plaukiojančios „ežių“, „pūgžlių“ medžiagos.
- Biofiltrų konstrukcijų techninės ypatybės, jų valymo galimybės, apibūdintos 8.2.2.4. dalyje.



8.3.2.4.7. pav. Lašeliniai biofiltrai



8.3.2.4.8. pav. Biofiltrai su plaukiojančia medžiaga



8.3.2.4.9. pav. „Verdančio“ sluoksnio biofiltrai (bioreaktoriai)

Skyriaus savikontrolės klausimai:

1. Kokie yra šilumą mėgstančių žuvų rūšių reikalavimai temperatūros ir dujų režimui?
2. Kokie yra vėsumą mėgstančių žuvų rūšių reikalavimai temperatūros ir dujų režimui?
3. Kokie yra vidutinių temperatūros poreikių žuvų rūšių reikalavimai temperatūros ir dujų režimui?
4. Kokios yra konstrukcinės baseinų, skirtų reproduktoriams laikyti tarp nerštų ir neršto metu, ypatybės?
5. Kokios yra mechaninių ir biologinių filtrų konstrukcijos sistemų, skirtų reproduktoriams laikyti, ypatybės?
6. Kokia yra inkubacinių cechų baseinų techninė charakteristika?
7. Kokia yra jauniklių ir prekinėms žuvims auginti skirtų baseinų techninė charakteristika?
8. Kokia yra inkubacinių cechų temperatūros reguliavimo ir vandens nukenksminimo blokų charakteristika?

9. Kokia yra įranga žuvys gaudomos?

10. Kokia įranga rūšiuojamos žuvys?

8.3.3. poskyris. Įvairių žuvų rūšių auginimo biotechnika

8.3.3.1. poskyris. Skirtingų etapų temperatūros, dujų ir hidrochemijos režimas

8.3.3.1.1. poskyris. Reproduktorių laikymas

- a) karpiai: įsiganymo tarp nerštų temperatūra – 24-26 °C;
„dirbtinio žiemojimo“ temperatūra – 8-10 °C;
laikymo prieš nerštą temperatūra – 18-20 °C;
optimalus deguonies kiekis – 7-8 mg/l.
- b) tilapijos: įsiganymo tarp nerštų temperatūra – 24-6 °C;
laikymo prieš nerštą temperatūra – 26-27 °C;
optimalus deguonies kiekis – 7-9 mg/l.
- c) klarijiniai šamai: įsiganymo tarp nerštų temperatūra – 24-25 °C;
laikymo prieš nerštą temperatūra – 26-28 °C;
optimalus deguonies kiekis ne mažesnis kaip 2 mg/l.
- d) kanaliniai šamai: įsiganymo tarp nerštų temperatūra – 25-27 °C;
„dirbtinio žiemojimo“ temperatūra – 18 °C;
laikymo prieš nerštą temperatūra – 25-27 °C;
optimalus deguonies kiekis – 8-10 mg/l.
- e) storkiai: įsiganymo tarp nerštų temperatūra – 22-24 °C;
„dirbtinio žiemojimo“ temperatūra – 6-8 °C;
laikymo prieš nerštą – 11-13 °C;
optimalus deguonies kiekis – 8-10 mg/l.
- f) sterlės, rusiškieji ir sibiriniai eršketai: įsiganymo tarp nerštų temperatūra – 22-24 °C;
„dirbtinio žiemojimo“ temperatūra – 4-8 °C;
laikymo prieš nerštą temperatūra – 10-12 °C;
optimalus deguonies kiekis – 7-9 mg/l.
- g) vaivorykštiniai upėtakiai: įsiganymo tarp nerštų temperatūra – 14-18 °C;
„dirbtinio žiemojimo“ temperatūra – 3-6 °C;
laikymo prieš nerštą temperatūra – 4-8 °C;
optimalus deguonies kiekis – 8-10 mg/l.

8.3.3.1.2. poskyris. Subrendusių lytinių produktų gavimas

- a) karpiai: 20-22 °C, optimalus deguonies kiekis – 7-8 mg/l.
- b) tilapijos: 27-28 °C, optimalus deguonies kiekis – 6-8 mg/l.
- c) klarijiniai šamai: 27-29 °C, optimalus deguonies kiekis – 4-5 mg/l.
- d) kanaliniai šamai: 25-27 °C, optimalus deguonies kiekis – 8-10 mg/l.
- e) starkiai: 12-15 °C, optimalus deguonies kiekis – 8-10 mg/l.
- f) sterlės, rusiškieji ir sibiriniai eršketai: 12-16 °C, optimalus deguonies kiekis – 8-10 mg/l.
- g) vaivorykštiniai upėtakiai: 5-10 °C, optimalus deguonies kiekis – 8-10 mg/l.

8.3.3.1.3. poskyris. Ikrų inkubavimas

- a) karpiai: 21-23 °C, optimalus deguonies – kiekis 7-8 mg/l.
- b) tilapijos: 27-28 °C, optimalus deguonies – kiekis 6-8 mg/l.
- c) klarijiniai šamai: 27-29 °C, optimalus deguonies kiekis – 6-7 mg/l.
- d) kanaliniai šamai: 25-27 °C, optimalus deguonies kiekis – 7-8 mg/l.
- e) starkiai: 15-17 °C, optimalus deguonies kiekis – 7-8 mg/l.
- f) sterlės, rusiškieji ir sibiriniai eršketai: 13-16 °C, optimalus deguonies kiekis – 7-8 mg/l.
- g) vaivorykštiniai upėtakiai: 8-10 °C, optimalus deguonies kiekis – 7-8 mg/l.

8.3.3.1.4. poskyris. Embrionų išlaikymas

- a) karpiai: 22-24 °C, optimalus deguonies kiekis – 7-8 mg/l.
- b) tilapijos: 27-28 °C, optimalus deguonies kiekis – 6-8 mg/l.
- c) klarijiniai šamai: 26-27 °C, optimalus deguonies kiekis – ne mažiau 5 mg/l.
- d) kanaliniai šamai: 25-26 °C, optimalus deguonies kiekis – 7-8 mg/l.
- e) starkiai: 16-17 °C, optimalus deguonies kiekis – 7-8 mg/l.
- f) sterlės, rusiškieji ir sibiriniai eršketai: 15-17 °C, optimalus deguonies kiekis – 7-8 mg/l.
- g) vaivorykštiniai upėtakiai: 9-11 °C, optimalus deguonies kiekis – 7-8 mg/l.

8.3.3.1.5. poskyris. Lervų paauginimas ir auginimas

- a) karpiai: 25-27 °C, optimalus deguonies kiekis – 6-8 mg/l.
- b) tilapijos: 28-29 °C, optimalus deguonies kiekis 6-8 mg/l.
- c) klarijiniai šamai: 27-28 °C, optimalus deguonies kiekis – ne mažesnis nei 5 mg/l.
- d) kanaliniai šamai: 27-28 °C, optimalus deguonies kiekis – 7-8 mg/l.
- e) starkiai: 18-20 °C, optimalus deguonies kiekis – 7-8 mg/l.
- f) sterlės, rusiškieji ir sibiriniai eršketai: 16-19 °C, optimalus deguonies kiekis – 7-8 mg/l.
- g) vaivorykštiniai upėtakiai: 12-14 °C, optimalus deguonies kiekis – 7-9 mg/l.

8.3.3.1.6. poskyris. Jauniklių auginimas

- a) karpiai: 25-27 °C, optimalus deguonies kiekis – 7-8 mg/l.
- b) tilapijos: 26-28 °C, optimalus deguonies kiekis – 7-8 mg/l.
- c) klarijiniai šamai: 26-28 °C, optimalus deguonies kiekis – ne mažiau 2 mg/l.
- d) kanaliniai šamai: 26-28 °C, optimalus deguonies kiekis – 8-9 mg/l.
- e) starkiai: 22-24 °C, optimalus deguonies kiekis – 8-10 mg/l.
- f) sterlės, rusiškieji ir sibiriniai eršketai: 22-24 °C, optimalus deguonies kiekis – 7-9 mg/l.
- g) vaivorykštiniai upėtakiai: 16-18 °C, optimalus deguonies kiekis – 8-10 mg/l.
- h) unguariai: 24-26 °C, optimalus deguonies kiekis – 7-9 mg/l.

8.3.3.1.7. poskyris. Prekinių žuvų auginimas

- a) karpiai: 24-26 °C, optimalus deguonies kiekis – 6-8 mg/l.
- b) tilapijos: 25-27 °C, optimalus deguonies kiekis – 6-9 mg/l.
- c) klarijiniai šamai: 27-29 °C, optimalus deguonies kiekis – ne mažesnis nei 2 mg/l.
- d) kanaliniai šamai: 25-28 °C, optimalus deguonies kiekis – 7-9 mg/l.
- e) starkiai: 22-24 °C, optimalus deguonies kiekis – 8-10 mg/l.
- f) sterlės, rusiškieji ir sibiriniai eršketai: 22-24 °C, optimalus deguonies kiekis – 7-9 mg/l.
- g) vaivorykštiniai upėtakiai: 16-20 °C, optimalus deguonies kiekis – 8-10 mg/l.
- h) unguariai: 24-26 °C, optimalus deguonies kiekis – 7-9 mg/l.

Ištekėjimo iš baseino vietoje deguonies kiekis karpiams, tilapijoms, unguriams turi būti ne mažesnis nei 5 mg/l, kanaliniams šamams ir eršketams – ne mažesnis nei 6 mg/l, vaivorykštiniais upėtakiams ir starkiams – ne mažesnis nei 6-7 mg/l, klarijiniams šamams – ne mažesnis nei 2 mg/l.

Pagrindinių hidrocheminių rodiklių URS reikšmės pateiktos 8.3.3.1.1. lentelėje.

8.3.3.1.1 lentelė. Galimos hidrocheminių rodiklių reikšmės URS vandenyje

Rodikliai	Matavimo vienetai	Reikšmės
Vandenilio rodiklis	pH	6,5–7,5
Bendrasis kietumas	mg-ekv./l	4–8
Permanganatinis rūgštingumas	mg/l	iki 15
Chloridai	mg/l	iki 100
Amoniakas	mg/l	iki 0,5
Nitritai	mg/l	iki 0,2-0,3
Nitratai	mg/l	iki 60-100

Priklausomai nuo žuvų produkcijos dydžio URS baseinuose ir jos bei biofiltrų dydžio ir pajėgumo santykio, kiekvieną parą į sistemą galima įleisti šviežio vandens (5–20 % bendrojo cirkuliacijos kiekio), atsižvelgiant į jo kokybę (8.3.3.1.2. lentelė).

8.3.3.1.2 lentelė. Šviežio vandens kokybė

Rodikliai	Matavimo vienetai	Reikšmės
Kvapas	balai	0
Skonis	balai	0
Spalva	laipsniai	Mažiau 1
Drumstumas	mg/l	1,5 (prieš praleidžiant pro giluminio valymo filtrus)
Vandenilio rodiklis	pH	6,5–8
Bendroji mineralizacija (sausas likutis)	mg/l	iki 300
Bendrasis kietumas	mg-ekv./l	iki 10
Bendrasis šarmingumas	mg-ekv./l	iki 5
Permanganatinis rūgštingumas	mg/l	iki 5
Chloridai	mg/l	iki 150
Amoniakas	mg/l	iki 0,2
Nitritai	mg/l	iki 0,05
Nitratai	mg/l	iki 25
Sulfatai	mg/l	iki 100
Kalcis	mg/l	iki 100
Magnis	mg/l	iki 50
Natris	mg/l	iki 70
Kalis	mg/l	iki 50
Bendrasis geležis	mg/l	iki 0,3

8.3.3.2. poskyris. Daugiaciklinių schemų struktūros naudojimo pagrindumas, auginant įvairių žuvų rūšis

URS funkcionavimas monocikliniu režimu gali būti rentabilus dviem atvejais:

– jei vartojimo rinka leidžia nustatyti išauginamos produkcijos didmenines kainas tokio lygio, kuris užtikrintų nenuostolingą gamybą;

– kai pavyksta sumažinti didelės auginimo apimties ir specifinių išlaidų mažinimo savikainą iki tokio lygio, kuris užtikrintų nenuostolingą gamybą. Tačiau turi būti užtikrinta visos užaugintos produkcijos realizacija. Minimali vidutinė įvairių žuvų rūšių auginimo apimtis, kuri gali būti rentabili, yra apie 100 t/metus.

Todėl didžiausias perspektyvas ir garantijas rentabiliam žuvų auginimui URS suteikia daugiaciklinės technologijos.

URS eksploatacijos daugiaciklinio režimo principas grindžiamas:

– galimybe palikuonis iš reproduktorių gauti bet kuriuo metų laikotarpiu ir reikiamais terminais;

– galimybe paimti žuvų produkciją (jauniklius, prekinės žuvis) daug kartų per metus iš baseinų ploto (apimties);

– tikslingu veisimo ir įsiganyto plotų santykiu;

– prekinės žuvų realizavimu ištisus metus.

Galimybė žuvų auginimui URS panaudoti daugiaciklinę schemą priklauso, pirmiausiai, nuo žuvų reprodukcinės potencijos realizavimo, valdomo laikymo režimo sąlygose. Arba nuo apvaisintų ikrų atvežimo iš įvairių vietų numatytais terminais. Kodėl čia kalbama apie ikrus, o ne apie jauniklius? Taip yra todėl, kad pati URS, kaip savarankiška dirbtinė ekosistema, neturi savyje jokių ligas sukeliančių organizmų ir sąlygų joms atsirasti. Jei URS profesionaliai eksploatuojama ir prekinėms žuvims auginti naudojama sava motininė banda ir jaunikliai, tai sąlygų atsirasti epizootijai (kaip tai nutinka tvenkiniuose, baseinuose ir žuvidžiuose ūkiuose) nebus. Tačiau savos motininės bandos URS iš kažkur atsiranda. Kaip pirminė medžiaga galėjo būti ne tik ikrai, o ir lervos, mailius, pirmamečiai, tačiau nedidelis jų kiekis, nepalyginamas su tuo, koks reikalingas pramoniniams jaunikliams ir prekinėms žuvims auginti. Todėl, pirmiausiai, kad būtų išvengta ligas sukeliančių organizmų atsivežimo iš kitų vietų problemos, specialiuose URS, esančiose izoliuotoje patalpoje, vykdomas vieno mėnesio (kartais ilgiau) atsivežtos medžiagos karantinas. Karantino metu atsivežtoji medžiaga daug kartų tiriama ar ji nėra galima ektoparazitų ir endoparazitų ar virusų nešiojėja. Suradus, nusprendžiama ją gydyti arba sunaikinti.

Visa tai, kas išvardinta, kiekvienoje žuvininkystės įmonėje turi būti numatyta sanitarijos, higienos, ligų ir profilaktikos priemonių planuose (pateikta 8.3.3.6. dalyje).

Didelių partijų, apvaisintų ikrų atvežimo į pramonines URS tikslingumas suderinamas, pirmiausia, su galimybe izoliuoti ikrus iki inkubavimo pabaigos atskiroje patalpoje ir santykinai nedideliame kiekyje vandens. Tai palengvina embrionų, o paskui ir lervų, vystymosi žuvivaisos ir ichtiopatologinę kontrolę, taip pat viso komplekso būtinų profilaktikos priemonių vykdymą. Upėtakių ikrų inkubavimo užbaigimas gali trukti visą minimalų karantino mėnesį. Kitoms žuvims karantinas neišvengiamai pereis į embrionų išlaikymo ir lervų paauginimo etapus.

Didelių partijų lervų ir mailiaus atvežimas į URS, per kurį galimas (ypač kai medžiaga kilusi iš atvirų žuvivaisos sistemų) ligas sukeliančių organizmų pernešimas, taip pat ir virusus, kurie gali pasireikšti po gerokai vėliau po karantinavimo.

Visa tai patvirtina, kad ES ekologiškai švari žuvų produkcija yra tik ta, kuri išauginta URS, ir tai grindžiama ne tik artezinio vandens naudojimu. Net, jei biologinė medžiaga atvežama iš kitų URS, jos (ikrų, lervų) izoliavimas atskirose patalpose mėnesio karantinui – būtinas.

Tad, pramoninėse URS galimi du daugiacaklinės technologijos taikymo variantai:

- kai yra sava motininė banda ir jos struktūra leidžia gauti palikuonis numatytais terminais;
- kai iš kitų vietų atvežamą biologinę medžiagą (ikrus, lervas) lydi griežtos karantino priemonės.

Nagrinėjant URS veisiamų ir auginamų objektų įvairovę, reikia išskirti tuos, kuriems palikuonių gavimas pagrįstas ir patvirtintas technologinėmis normomis iš tų pačių reproduktorių ne mažiau kaip 2 kartus per metus. Tai karpis, tilapijos, kanaliniai ir klarijiniai šamai.

Potencialiai įmanoma, tačiau šiuo metu kuriami optimalūs technologiniai sprendimai 2 kartus per metus gauti palikuoniams iš vaivorykštinių upėtakių ir sterlių.

Ankščiau, 2 ir 3 skyriuose, buvo pateiktos karpių ir kanalinių šamo „išvedimo į nerštą“ schemos. Jos patvirtina daugkartinio subrendimo metų eigoje charakterį, tačiau neatspindi tolygaus kitų nerštų išsidėstymo terminų. Tam, kad būtų sudaryta tvirta „neršiančių“ reproduktorių struktūra su tolygių tarpų terminais, reikia suformuoti atitinkamas lytiškai subrendusių žuvų grupes, kurios subręš, pavyzdžiui, sausio 1-15, balandžio 1-15, liepos 1-15, spalio 1-15 dienomis. Šiame pavyzdyje subrendimo terminai tolygiai, kiekvieną ketvirtį, atsilieka vienas nuo kito. Tačiau pasiūlytas dviejų savaičių kiekvienos grupės reproduktorių subrendimo periodas numato, viena vertus, daugkartinį inkubacinių aparatų (kai kurioms žuvims – lervoms išlaikyti ir paauginiti), panaudojimą, antra vertus, neišvengiamai veda prie įvairios kokybės jauniklių. Tai būtų galima priimti kaip trūkumą žuvininkystės ūkiams su natūraliu vandens temperatūros režimu (tvenkinių, baseinų, žuvidžių). Įvairus lervų dydis neišvengiamai pasireikš įvairiu jauniklių ir prekinio žuvų dydžiu. Sutrikdys gamybinį procesą dėl priauginimo iki standartinio svorio terminų padidėjimo. Todėl perėjimas prie lervų gavimo pramoniniu būdu,

leidžiančiu per trumpą laiką įvykdyti „nerštą“ ir sumažinti lervų amžiaus skirtumus iki 2 parų, pagal karpių, bufalų auginimo rezultatus pirmus ir antrus metus duoda realų efektą (vienodo dydžio produkciją).

URS lervų gavimo terminų įvairovė, kaip ankstesniame pavyzdyje, gali būti priimta kaip tikslinga. Dėl kiekvienos generacijos sudėtyje esančių įvairaus dydžio žuvų, susiformuoja galimybė visus metus realizuoti prekinės žuvis.

Manykime, kad veisimo ir auginimo organizmai yra sterlės. Prekinį 400-500 g svorį jos pasiekia 8 mėnesių amžiaus. Auginimo periodas skaičiuojamas nuo 1 g jauniklių.

Žinant, kad maksimaliai įmanomas veisimo tankis galimas iki 100-150 g svorio jaunikliams (500-700 vnt./m²), paskui, kad būtų išsaugotas augimo greitis, veisimo tankį reikia sumažinti iki 100 vnt./m². Tik tuo atveju per 8 mėnesius sterles galima užauginti iki 400-500 g prekinio svorio. Be to visą kiekvienos grupės auginimo periodą reikia padalinti į du keturių mėnesių ciklus: pirmasis – jauniklių auginimas išauginimo ceche, antrasis – prekinų žuvų auginimas įsiganymo ceche.

Jei laikomasi pavyzdžio chronologijos, tai jaunikliai, gauti iš pirmojoje sausio pusėje neršusios reproduktorių grupės, 5 mėnesių amžiaus (1 mėnuo – auginimas nuo embriono iki 1 g mailiaus) bus perkelti iš išauginimo į įsiganymo cechą (birželio 1–15 dienomis). Jaunikliai, gauti iš balandžio 1–15 dienomis neršusių reproduktorių, iš išauginimo į įsiganymo cechą bus perkelti rugsėjo 1–15 dienomis. Neršę liepos 1–5 dienomis, į įsiganymo cechą bus perkelti gruodžio 1–15 dienomis, o neršę spalio 1–15 dienomis, į įsiganymo cechą bus perkelti kovo 1–15 dienomis.

Todėl, per metus tolygiai bus suskirstytas ne tik palikuonių gavimas, bet ir jauniklių perkėlimas į prekinį (įsiganymo) cechą (8.3.3.2.1. lentelė).

8.3.3.2.1 lentelė. URS struktūra pagal palikuonių gavimo, jauniklių ir prekinų žuvų gavimo terminus, datas

Mėnesiai	Palikuonių gavimas	Jauniklių perkėlimas į įsiganymo cechus	Prekinų žuvų gavimas
I	1–15		
II			
III			
IV	1–15		
V			
VI		1–15	
VII	1–15		
VIII			
IX		1–15	
X	1–15		1–15
XI			
XII		1–15	

I	1–15		1–15
II			
III		1–15	
IV	1–15		1–15
V			
VI		1–15	
VII	1–15		1–15
VIII			
IX		1–15	
X	1–15		1–15
XI			
XII		1–15	

Lentelėje pavaizduota tiksli pasiekimo kiekvienoje grupėje (generacijoje) ir bendrai įmonėje (URS) seka. Matomas priimtas sprendimas (palikuonių gavimas kartą per ketvirtį) išsaugoti jauniklių ir prekinų žuvų auginimo etapus. Tačiau iš lentelės duomenų nesimato prekinų žuvų realizacija visus metus (kiekvieną savaitę, kiekvieną dieną). Kad būtų užpildytos visos skiltys (mėnesiai) prekinų žuvies realizavimu, reikia atkreipti dėmesį į kiekvienos auginamų žuvų generacijos, kiekvienos populiacijos dydžių struktūrą. Ši struktūra gali skirtis dėl selekcijos lygio, tačiau joje yra apie 20 % – greitesnio augimo žuvų, 50 % – vidutinio augimo greičio ir 30 % – augimu atsiliekančių žuvų. Jei augimo greičio skirtumą vertinti pagal svorio kaupimo koeficiento dydį (K_s), tai K_s pirmiesiems galima laikyti 0,1, antriesiems – 0,09, tretiesiems – 0,07. Tuo atveju, žuvų, pasiekusių prekinį 500 g svorį, realizacija prasidės nuo 88 auginimo parų po pirmos partijos jauniklių įkėlimo ir pasibaigs po 126-140 parų. Prekinų žuvų gaudymas vyks palaipsniui. Vadinasi, palaipsniui atsilaisvins baseinai. Į juos bus perkeliami jaunikliai, gauti iš kitos reproduktorių grupės. Technologines schemas, orientuotas į daugiacykliškumą, tikslinga pradėti nuo mailiaus amžiaus, t. y. nuo to, kai jaunikliai pasieks 1 g vidutinį svorį. Tuo laiku mailiams susiformuoja pakankamai išsivysčiusi adaptacinė sistema, leidžianti adekvačiai reaguoti į besikeičiančias auginimo sąlygas. Būtent pasiekus tokį svorį, upėtakių, eršketų, šamų jauniklius rekomenduojama dėl auginimo iš inkubacinio cecho perkelti į išauginimo tvenkinius, baseinus, žuvides. Todėl logiška, kad, formuojant URS gamybinę struktūrą, išskiriamas inkubacinis cechas, kurio galutinis produktas yra 1 g mailius. Išskiriamas atskirai esantis išauginimo cechas, kuriame jaunikliai auginami iki svėrinio, kartu su pasirinkta daugiacykline technologija. Galiausiai, įsiganymo (prekinis) cechas, kuriame auginamos prekinės žuvis.

Pradedant jauniklius auginti nuo pradinio 1 g svorio, schemą konstruoti tikslinga orientuojantis į šį dydį, o ne į palikuonių gavimo terminą. Tai paaiškinama tuo, kad skirtingų žuvų rūšių skirtinga inkubavimo periodo, lervų išlaikymo, paauginimo ir auginimo trukmė. Kaip

tai gali atrodyti – pateikta 8.3.3.2.2 lentelėje, kurioje numatyta, kad pagal daugiacyklinę technologiją, sterles iki 800-1000 g svorio galima užauginti per 12 mėnesių. Iš jų, 6 mėnesius – jauniklių auginimas nuo 1 g iki 200 g ir likusius 6 mėnesius – nuo 200 g iki 800-1000 g. Duota schema numato, kad išauginimo ir įsiganyto baseinai, skirtingai nei ankstesniame pavyzdyje, bus naudojami ne 3, o 2 kartus. Pirmajame pavyzdyje žuvų produkcijos dydis per metus bus 300 kg/m³, antrajame – 200-220 kg/m³. Tačiau, turint omenyje tai, kad didesnių sterlių didmeninės ir mažmeninės kainos yra didesnės, todėl abiejų schemų ekonominis efektyvumas aiškiai matomas, o URS veikla priklausys nuo vartojimo rinkoje pasirenkamos vienokios ar kitokios produkcijos.

8.3.3.2.2. lentelė. 800-1000 g sterlių auginimo dviejų ciklų schema ()**

Mėnesiai	Jauniklių auginimas iki 200 g		Prekinių sterlių auginimas iki 800-1000 g	
	1 ciklas	2 ciklas	1 ciklas	2 ciklas
I	+			+
II	+			+
III	+			+
IV	+			+
V	+			+
VI	+			+
VII		+	+	
VIII		+	+	
IX		+	+	
X		+	+	
XI		+	+	
XII		+	+	
I	+			+
II	+			+
III	+			+
IV	+			+
V	+			+
VI	+			+
VII		+	+	
VIII		+	+	
IX		+	+	
X		+	+	
XI		+	+	
XII		+	+	

+ – auginimo mėnesiai,

* – perėjimas nuo ankstesnio jauniklių auginimo ciklo,

(**) – kiekvienas jauniklių arba prekinų žuvų auginimo ciklas apskaičiuotas, kad bus naudojami visi išauginimo ir įsiganyto cechų baseinai.

Analogiškai atrodys upėtakių auginimo daugiacyklinė technologija URS. Trimis auginimo ciklais numatoma išauginti 400-500 g „porcijinius“ upėtakius (8.3.3.2.2. lentelė). Dviem ciklais – 800-1000 g upėtakius (8.3.3.2.4. lentelė). Tikėtina žuvų produkcija pirmajame variante bus apie 330-375 kg/m³, antrajame – apie 300 kg/m³.

8.3.3.2.3. lentelė. Upėtakio auginimo URS trijų ciklų schema

Mėnesiai	Jauniklių auginimas iki 20-30 g			Prekinių upėtakių auginimas iki 400-500 g		
	1 ciklas	2 ciklas	3 ciklas	1 ciklas	2 ciklas	3 ciklas
I	+					+
II	+					+
III	+					+
IV	+					+
V		+		+		
VI		+		+		
VII		+		+		
VIII		+		+		
IX			+		+	
X			+		+	
XI			+		+	
XII			+		+	
I	+					+
II	+					+
III	+					+
IV	+					+
V		+		+		
VI		+		+		
VII		+		+		
VIII		+		+		
IX			+		+	
X			+		+	
XI			+		+	
XII			+		+	

8.3.3.2.4. lentelė. Upėtakių auginimo URS dviejų ciklų schema

Mėnesiai	Jauniklių auginimas iki 150 g		Prekinių upėtakių auginimas iki 800-1000 g	
	1 ciklas	2 ciklas	1 ciklas	2 ciklas
I	+			+
II	+			+
III	+			+
IV	+			+
V	+			+
VI	+			+

VII		+	+	
VIII		+	+	
IX		+	+	
X		+	+	
XI		+	+	
XII		+	+	
I	+			+
II	+			+
III	+			+
IV	+			+
V	+			+
VI	+			+
VII		+	+	
VIII		+	+	
IX		+	+	
X		+	+	
XI		+	+	
XII		+	+	

Visose pateiktose schemose manoma, kad žuvų, pasiekusių prekinį svorį, realizacija prasideda nuo trečiojo prekinio auginimo mėnesio ir tęsiasi tris mėnesius. Laipsniškas veisimo tankio mažėjimas lemia priauginimui likusių žuvų augimo pagreitėjimą.

Jei „porcijinių“ upėtakių svorio kondicija sumažinta iki 150-200 g, tai daugiacyklinę schemą sudarys keturi ciklai, o metinis žuvių produkcijos dydis perkops 400 kg/m³.

Iš tilapijų ir klarijinių šamų palikuonis galima gauti kiekvieną mėnesį. Vadinasi, išauginimo baseinai įžuvinami kiekvieną mėnesį. Tuo atveju gali būti pasiekta pati nuosekliausia realizacija per metus.

Didžiausią daugiacyklinių schemų kiekį galima pritaikyti vieniems iš greičiausiai augančių ir nereiklių žuvų – klarijiniams šamams. Valdant veisimo tankius ir šėrimo normas, galima pritaikyti mažiausiai 2 auginimo ciklus. Daugiausiai – 6. Pirmuoju atveju, mėnesį auginamas 5-10 g mailius, toliau, per 6 mėnesius – 2 kg prekinės žuvys. Šioje schemoje atskaita vyksta nuo 5-10 g svorio. Pavyzdinė schema, patvirtinta dydžių ir svorių rodikliais, pavaizduota 8.3.3.2.5. lentelėje.

8.3.3.2.5. lentelė. Klarijinių šamų auginimo URS dviejų ciklų schema

Mėnesiai	Auginimas	
	1 ciklas	2 ciklas
I	+	–
II	+	–
III	+	–
IV	+	–

V	+	-
VI	+	-
VII	-	+
VIII	-	+
IX	-	+
X	-	+
XI	-	+
XII	-	+
I	+	-
II	+	-
III	+	-
IV	+	-
V	+	-
VI	+	-
VII	-	+
VIII	-	+
IX	-	+
X	-	+
XI	-	+
XII	-	+

+ - auginimo mėnuo

Kiekviename cikle naudojami visi įsigavimo tvenkiniai. Žuvų produkcijos dydžiui per vieną ciklą esant 400 – 500 kg/m³, per metus bendrasis žuvų produkcijos kiekis bus 800–1000 kg/m³.

Trijų kartų schema numato 1000 g svorio prekinį žuvų auginimą nuo 10 g jauniklių. Schema, numatanti 400–500 kg/m³ žuvų produkcijos gavimą per vieną ciklą, per tris – 1200–1500 kg/m³, pateikta 8.3.3.2.6. lentelėje.

8.3.3.2.6 lentelė. Klarijinių šamų auginimo URS trijų ciklų schema

Mėnesiai	Auginimas		
	1 ciklas	2 ciklas	3 ciklas
I	+		
II	+		
III	+		
IV	+		
V		+	
VI		+	
VII		+	
VIII		+	
IX			+
X			+
XI			+
XII			+
I	+		

II	+		
III	+		
IV	+		
V		+	
VI		+	
VII		+	
VIII		+	
IX			+
X			+
XI			+
XII			+

+ – auginimo mėnesiai

Kiekviename cikle naudojami visi įsiganyto tvenkiniai.

Galiausiai, turint omenyje didelį žuvų produkcijos kiekį, šamus galima auginti iki 150-200 g svorio kaip žaliavą konservų pramonei. Šiuo atveju, 5 g svorio mailiaus per 2 mėnesius išauginamos 150-200 g svorio žuvsys, kai žuvų produkcija – 500 – 600 kg/m³. Per 6 ciklus iš vieno m³ galima gauti 3-3,6 tonas produkcijos. Schema, atspindinti daugiacyklinę struktūrą pateikta 8.3.3.2.7. lentelėje.

8.3.3.2.7 lentelė. Klarijinių šamų auginimo URS šešių ciklų schema

Mėnesiai	Auginimas					
	1 ciklas	2 ciklas	3 ciklas	4 ciklas	5 ciklas	6 ciklas
I	+					
II	+					
III		+				
IV		+				
V			+			
VI			+			
VII				+		
VIII				+		
IX					+	
X					+	
XI						+
XII						+
I	+					
II	+					
III		+				
IV		+				
V			+			
VI			+			
VII				+		
VIII				+		
IX					+	

X					+	
XI						+
XII						+

+ – auginimo mėnuo

Daugiaciklinės technologijos taikymas žuvims veisti ir auginti URS, dėl 2-3 ar daugiau kartų padidėjusios žuvų produkcijos išėigos, leidžia gerokai sumažinti savikainą. Nes, lyginant su monociklinėmis technologijomis, žuvų produkcijos išėigos padidėjimo nelydi išlaidų darbo užmokesčio, elektros, šilumos ir kitų, savikainos struktūroje priskaičiuojamų komponentų padidėjimas. Išauga tik viena dalis – pašarų kiekis ir kaina, nes kelis kartus padidėja su kiekviename cikle išauginamų žuvų kiekiu.

8.3.3.3. poskyris. Kontrolinio gaudymo, jauniklių ir prekinų žuvų gaudymo vykdymo metodika

Kontrolinio gaudymo vykdymas yra kaip auginamų žuvų augimo potencijos įvertinimo mechanizmas, taip pat praėjusio laikotarpio šėrimo efektyvumo ir reikiamų korekcijų kitam laikotarpiui mechanizmas.

Kontrolinis gaudymas dažniau vykdomi lervoms ir mailiui. Tai atliekama vieno karto per 10 parų dažnumu. Jauniklių auginimo etape periodas didėja kartą per 15 parų. Jaunikliams šerti pradėjus naudoti produkcinius pašarus, galima pereiti į jauniklių kontrolinį gaudymą kartą per mėnesį.

Didelis kontrolinių gaudymų dažnumas ankstyvame amžiuje grindžiamas itin greitu augimu, kokybiniais pakitimais žuvų organizme. Todėl būtina kiek įmanoma dažniau registruoti šiuos pasikeitimus ir koreguoti šėrimą. Laiko tarpai tarp gaudymų pagal amžių didinami ne tik dėl išorinių mažiau matomų matmenų pakitimų, bet ir didesnio jautrumo stresiniams dirgikliams, kuriems reikia priskirti ir kontrolinį gaudymą.

Be to, yra biotechninių priemonių, kurios kompensuoja duomenų trūkumą dėl didesnių tarpų tarp kontrolinių gaudymų. Apie juos bus išsamiai paaiškinta kitose dalyse. Sveriant embrionus ir lervas, omenyje turimi jų maži išmatavimai ir galimos traumos nuo mechaninio poveikio. Embrionų ir lervų iki 10-20 mg vidutiniam svoriui nustatyti, juos gaudyti tikslinga tinkleliu arba sifonu ir iš vandens išimti ant filtravimo medžiagos (tinklelio, marlės). Po to, padžiovinta masė perkeliama ant elektroninių svarstyklių, kurių matavimų skalė – iki 0,1 mg. Po svėrimo, su preparavimo adata, paskaičiuojamas embrionų (lervų) kiekis mėginyje. Padalinus mėginio svorį iš žuvų skaičiaus, nustatomas vidutinis svoris. Kiekis mėginyje – ne mažesnis kaip 25-30 vnt.

Didesnio svorio lervų kontroliniam gaudymui naudojami graibštai iš 5-9 tinklo arba štampuotos, be mazgų tinklinės medžiagos. Prieš pradėdant žuvų gaudymą, į 200 ml talpos stiklinę įpilama ne daugiau kaip 100 ml vandens ir ji pasverama elektroninėmis svarstyklėmis. Užfiksavus svorį, rodyklė pastatoma ties nuliu. Po to, iš baseino sugaunama ne mažiau kaip 25-30 lervų ir patalpinama į stiklinę. Stiklinė statoma ant svarstyklių ir fiksuojama pasirodžiusi reikšmė. Šią reikšmę padalinus iš lervų skaičiaus mėginyje, nustatomas vidutinis lervų svoris. Po svėrimo, stiklinės turinys grąžinamas į baseiną ir pereinama prie kitų mėginių ėmimo ir svėrimo.

Sunkesniam nei 1 g svorio mailiui naudojamas didesnis indas. Iš pradžių pakanka pusės litro, o pasiekus 10 g svorį, svėrimui naudojami 3-5 litrų talpos indai. Kai žuvis pasiekia 50 g svorį – 10 litrų. Kai žuvų svoris didesnis nei 100 g, naudojama 50-100 litrų talpos tara, kurios tik trečdalis užpildomas vandeniu. Sausas pakraštys leidžia išvengti žuvų iššokimo. Svėrimo procesas analogiškas anksčiau aprašytiems.

Sveriant žuvis, sunkesnes nei 1,5-2 kg (dažniausiai papildomosios ar reproduktoriai), jas tikslinga užmigdyti ir tokiam būvyje sverti individualiai, prieš tai suvyniojus į drėgną marlę. Užmigdyti geriau naudoti gvazdikėlių aliejų (propisciną). Užmigdyto tirpalo koncentracija erškėtams – 0,07 ml gvazdikėlių aliejaus į litrą vandens, upėtakiams – 0,04 ml/l. Žuvis nejudriomis tampa per 10-15 minučių, po to jas galima sverti. Po svėrimo žuvis apiplaunama (ypač atidžiai apiplaunamos žiaunos) ir grąžinama į baseiną šviežio vandens įtekėjimo vietoje. Sverti atrenkamų žuvų kiekis nustatomas pagal motininės-papildomosios bandos skaitlingumą. Jei žuvų kiekis matuojamas vienetais ar dviem-trimis dešimtėmis žuvų, tai sveriamos yra visos. Jų individualūs svoriai – sumuojami. Šią sumą padalinus iš žuvų kiekio, nustatomas vidutinis svoris. Jei motininėje-papildomojoje bandoje yra keli šimtai vienetų, tai išmatuoti sugaunami 25-30 vnt.

Mailiui gaudyti naudojami 20-30 cm skersmens graibštai. Prie graibšto lanko kaproniniais siūlais prisiuvas atviras tinklinio maišo perimetras. Tačiau graibštų forma gali būti įvairi visuose žuivivaisos proceso etapuose: nuo lervų iki reproduktorių ir prekinų žuvų svėrimo (8.3.3.3.1. pav.). Kai sveriamos 20-50 g žuvis, graibšto skersmuo turi būti apie 40 cm. Sveriant 50-200 g žuvis, graibšto diametras – 50 cm.

Sveriant žuvis nuo 200 g iki 2000 g svorio, graibšto skersmuo turi būti ne mažesnis kaip 60 cm. Reproduktoriams sverti – 70-80 cm. Graibšto tinklinio maišo gylis (skaičiuojama nuo lanko): lervoms – 5-10 cm, mailiui – 10-15 cm, 20-100 g žuvims – 40 cm, 100-500 g žuvims – 45-50 cm, žuvims, sunkesnėms nei 500 g – 60-80 cm.



8.3.3.3.1. pav. Graibštai

Baseine žuvis graibštu reikia pasemti iš visų lygmenų. Didesnės žuvys, paprastai, laikosi apatiniuose sluoksniuose.

Būtinoms kontrolinio gaudymo sąlygoms yra:

- lervų šėrimą nutraukti valandą prieš kontrolinį gaudymą;
- mailiaus – nešerti dvi valandas prieš kontrolinį gaudymą;
- vyresnių žuvų prieš kontrolinį gaudymą parą nešerti;
- po kontrolinio gaudymo šėrimas atstatomas: lervoms – po valandos, mailiui – po 2 valandų, jaunikliams – po 6-8 valandų, vyresnio amžiaus žuvims – po paros;
- gyvos žuvies buvimas taroje su vandeniu sveriant – ne ilgiau kaip 3 min.;
- kontrolinio gaudymo vykdymo metu į URS įterpti 0,5 ml/l koncentracijos askorbo rūgšties (vitamino C), nes jis mažina stresą.

Jauniklių ir prekinio žuvų gaudymas (dėl išvežimo už URS ribų arba perkėlimo) pačioje gamybinėje struktūroje vykdomas rankiniu būdu ar su proceso mechanizavimo elementais.

Rankiniu būdu su graibštais, kai vandens lygis baseinuose sumažinamas ir žuvis perkeliama į talpą su vandeniu. Talpa, žinoma, padėta ant transporto priemonės (vežimėlio). Surinkus pakankamą žuvų kiekį, jos pervežamos prie iškrovimo vietos (įrengta aikštelė sverti, talpinti į tarą, perkrauti į transporto priemones gyvas žuvis, priimti jauniklius į baseinus).

Rankiniu būdu pertvaromis ir tinklais, žuvis koncentruojamos galinėje baseino dalyje arba tinklo maiše. Iš čia graibštais perkraunamos į talpą su vandeniu.

Žuvų gaudymas naudojant pertvaras, tinklus, vandens nuleidimą baseinuose, t. y. priemones, kurios sukcentruoja žuvis, mechanizuojamas naudojant žuvų siurblio įrangą. Vanduo su žuvimis tiekiamas arba vamzdynu, arba loveliu iki jų priėmimo, perskaičiavimo, svėrimo, patalpinimo į tarą, perkrovimo į gyvų žuvų transportą, į jauniklių baseinų vietas. Tuo pačiu metu, panaudojus rūšiavimo agregatą, galima vykdyti prekinio žuvų ir jauniklių rūšiavimą.

8.3.3.4. poskyris. Žuvų rūšiavimo metodika

Rūšiavimas, kaip minėta anksčiau, yra itin svarbi biotechninė priemonė. Klasikinis šios priemonės algoritmas grindžiamas nuoseklia rūšiavimų kaita kiekvieną kartą, kai žuvų svoris patrigubėja, lyginant su ankstesniu rūšiavimu. Pavyzdžiui, pirmas upėtakių rūšiavimas vyksta, kai vidutinis žuvų svoris pasiekia 1 g. Kitas rūšiavimas vykdomas tada, kai vidutinis svoris padidėja iki 3 g. Toliau iki 9, 18, 36, 72, 144, 288, 576 g. Didesnio svorio žuvys nerūšiuojamos. Pateikta skaičiai – sąlyginiai, tačiau principas, kuriuo grindžiamas šių skaičių formavimas, – teisingas.

Tačiau reikia pabrėžti, kad rūšiavimų grafiko, pagrįsto šiuo principu, bus laikomasi, jei procesas automatizuotas arba mechanizuotas. Rūšiavimas rankiniu būdu arba ant specialaus rūšiavimo stalo reikalauja intensyvaus darbo. Dėl to galimos neišvengiamos išlaidos: sumažėjęs dalies žuvų augimas (eršketai, dėl per didelės konkurencijos, atsisako būti ir sulysta), didesnis svorių skirtumas.

Auginant jauniklius ir prekinės žuvis URS, nežiūrint į tai, kad rūšiavimo darbas intensyvus, rūšiuoti būtina nors kartą per 2-3 mėnesius. Rūšiavimas į rūšiavimo dėžes paplito auginant lervas ir mailių (8.3.3.4.1. pav.).



8.3.3.4.1 pav. Rūšiavimo dėžės

Rūšiavimo dėžės išmatavimai turi atitikti baseinų, kuriuose laikomos rūšiuojamos žuvys, išmatavimus. Be to, neturi būti per sunkios su jomis dirbančiam žmogui. Galima išnagrinėti du pagrindinius lervų ir mailiaus rūšiavimo inkubaciniame ceche variantus. Pirmasis orientuotas į laisvųjų baseinų buvimą URS. Turint omenyje pagal dydį surūšiuotų žuvų kiekį,

turi būti mažiausiai 5 baseinai. Trys – nuosekliam rūšiavimui su rūšiavimo dėže į didelių, vidutinių ir mažų žuvų grupes. Stambios žuvis grąžinama į baseiną, iš kurio buvo paimtos rūšiuoti. Pradėjus dirbti su kitu baseinu, rūšiavimo procese jau dalyvaus šeši baseinai. Trys laisvi, du dalinai užpildyti vidutinėmis ir mažomis žuvimis ir dar vienas iš dalies užpildytas didelėmis žuvimis. Rūšiuojant kitus baseinus, visiškai laisvi bus trys baseinai, o iš dalies laisvų skaičius svyruos nuo trijų ir daugiau baseinų.

Antrasis variantas, kai turima nedidelės apimties (iki 100 litrų) baseinų arba talpų, kurios pastatomos ant judančių platformų. Tokių baseinų (talpų) turi būti ne mažiau kaip 3 pagal rūšiavimo grupių kiekį. Ant platformos esantis baseinas privežamas prie baseino, iš kurio numatoma imti lervas arba mailių rūšiuoti. Baseinuose patalpinami purkštuvai, per kuriuos po vandeniu ateina deguonis arba suspaustas oras. Ant baseinų pastatomos rūšiavimo dėžės su angomis dugne mažoms ir vidutinėms grupėms atmesti. Į didelių žuvų priėmimo baseiną išpilamos tos, kurios lieka dėžėje, atskyrus vidutinio dydžio žuvis. Iš baseino su žuvimis jos palaiapsniui, per rūšiavimo dėžes, graibštu perkeliama į baseinus ant platformos. Po to, kai baseinas su žuvimis išrūšiuotas, jos, iš baseinų ant platformos, perkeliama į baseinus, kuriuose auginamos toliau.

Rūšiavimo agregatai stipriai palengvina žuvininko darbą ir padidina žuvų rūšiavimo našumą.

Tačiau rūšiavimo agregatai gali būti dviejų rūšių:

- be gaudymo privedimo, žuvų padavimo ant rūšiavimo stalų ir skaičiavimo įrangos (8.3.3.4.2. pav.);
- su gaudymo privedimu, žuvų padavimu ant rūšiavimo stalų ir skaičiavimo įranga (8.3.3.4.3. pav.).



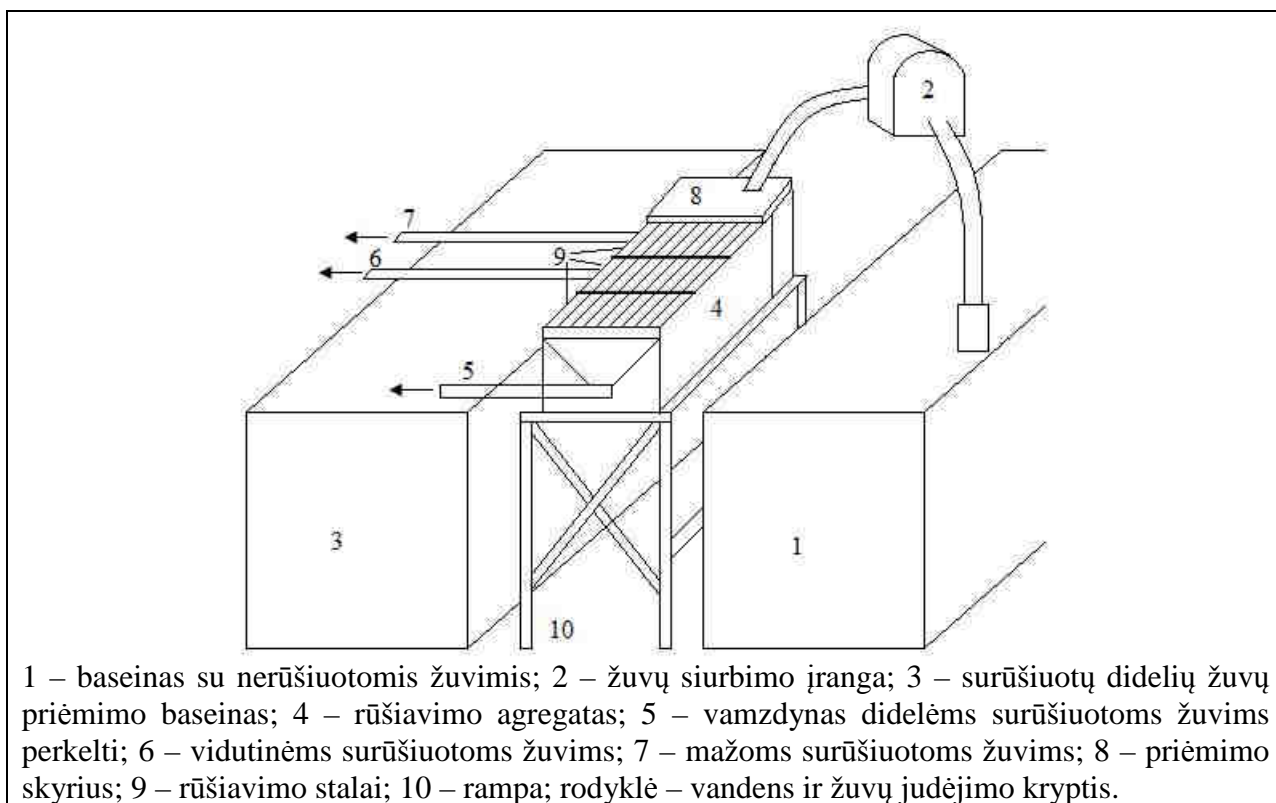
8.3.3.4.2. pav. Rūšiavimo agregatas



8.3.3.4.3. pav. Rūšiavimo agregatas ir jo detalė

Pirmieji pastatomi šalia baseino. Rūšiavimo stalų su grotelėmis iš metalinių arba plastikinių vamzdžių lygiu paviršiumi, sustatytų nuosekliai pagal tarpų grotelėse didėjimą, gali būti mažiausiai trys. Rūšiavimo stalų paviršiaus pasvirimo kampas ne mažesnis kaip 15° - 20° , nes tai užtikrina žuvų judėjimą nuo horizontalios priėmimo kameros ant rūšiavimo stalų. Žuvų judėjimui palengvinti į priėmimo kamerą nuolat teka vanduo, kuris su žuvimis nuteka per stalus. Dar lengvesniam žuvų judėjimui rūšiavimo stalais užtikrinti, jie gali būti prijungiami prie vibracinio įtaiso. Po kiekvienu rūšiavimo stalu yra izoliuota sekcija arba po grotelėmis statoma talpa, kurioje surenkamos atmetos žuvys. Iš talpos žuvys perkeliamos į baseinus, kuriuose ji toliau auginama. Prieš perkeliant į baseinus toliau auginti, žuvys suskaičiuojamos. Tokiu būdu baseinai užpildomi surūšiuotomis žuvimis pagal nustatytą veisimo tankį.

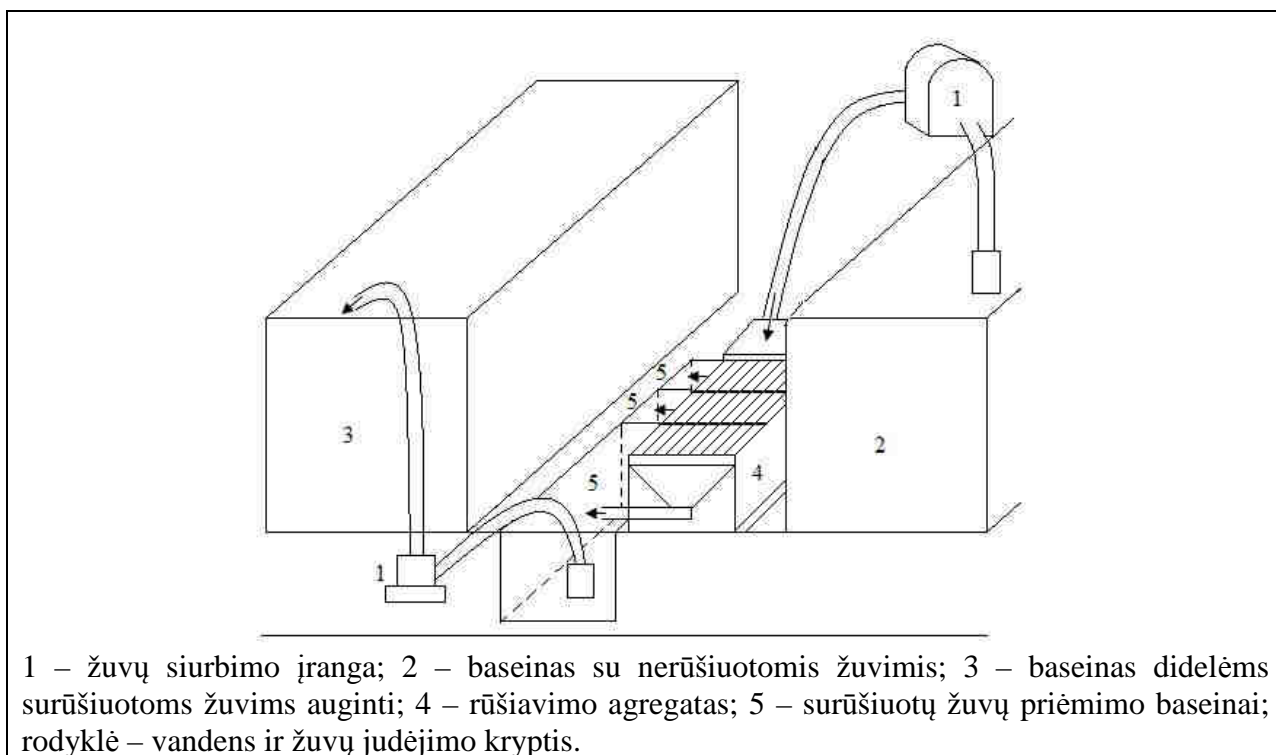
Dirbant su tokiu rūšiavimo agregatu, naudojamas rankinis darbas: žuvų padavimas grabštu ant priėmimo stalo, žuvų nukreipimas ant rūšiavimo stalų, žuvų perkėlimas iš rūšiavimo agregato talpų į tolesnio auginimo vietas, žuvų perskaičiavimas prieš perkraunant į baseinus. Vis dėl to, jis labai palengvina darbą ir padidina jo našumą.



8.3.3.4.4 pav. Rūšiavimo proceso schema, kai rūšiavimo agregatas pastatomas ant rampos

Tačiau nurodytas problemas daugiausiai sprendžia antrosios rūšies agregatai. Jais, su žuvų siurbimo įranga, žuvis, kartu su vandeniu, paimamos iš baseino ir paduodamos į priėmimo skyrių, iš kur, kartu su vandens srautu, nusirita nuolaidžiu rūšiavimo stalo paviršiumi (papildomai vibruojančiu) ir pagal dydį (maksimalų kūno storį) iškrenta pro atitinkamas groteles. Iš sekcijų po rūšiavimo stalais žuvis su vandeniu praeina pro nupylimo vamzdyną, aprūpintą fotoelektrine skaičiavimo įranga. Suskaičiuotos žuvis patenka į priėmimo baseinus ir toliau išvežiojamos į baseinus auginti toliau. Arba vamzdynais iš sekcijų perkeliama iškart į tolesnio auginimo baseinus. Tačiau šis variantas numato rūšiavimo agregato pastatymą ant rampos (8.3.3.4.4. pav.). Kitas variantas numato mažiausiai trijų baseinų išdėstymą žemiau nei grindų lygis.

Susikaupus surūšiuotų žuvų grupėms, iš baseinų siurbimo įrangos žuvis vamzdynais perkeliama į baseinus auginti toliau (8.3.3.4.5. pav.).



8.3.3.4.5. pav. Rūšiavimo proceso, kai rūšiavimo agregatas statomas ant grindų ir priėmimo baseinai žemiau nei grindų lygis

8.3.3.5. poskyris. Žuvų šėrimo metodika

Šėrimo metodika atspindi pagrindines žuvų šėrimo normavimo sistemos nuostatas, kurios apjungia pagrįstą pašaro receptūros, pašarų dalelių, paros pašarų dozės, šėrimo dažnumo, šėrimo būdo pasirinkimą.

Lervų ir mailiaus auginimo etape naudojami pradiniai gyvieji ir dirbtiniai pašarai.

Gyvieji pašarai: infuzorijos, verpetės, *artemia salina* nauplijos (iš kapsulių išimti kiaušiniai). Gyviesiems pašarams auginti specialiose patalpose talpinami baseinai ir cilindrinės talpos. Baseinų vandeninėje aplinkoje (šiaudų, daržovių ir vaisių žlaugtų ir pan.) auginamos infuzorijos ir verpetės. Cilindrinėse talpose, nuolat burbuliuojant, vyksta artemijų cistų inkubavimas. Paros gyvojo pašaro dozė yra 50–100 % lervų svorio. Paros dozę suskirsto į 4-6 šėrimus, vienodais tarpais vienas nuo kito. Ilgiausiai gyvi pašarai naudojami lynams ir storkiams (iki 3 savaičių). Paprastai, šėrimo gyvu pašaru (artemijų nauplijos) trukmė neviršija daugiau nei 5-7 paras. Nuo trečiosios-penktosios paros šėrimas pradedamas įvairinti dirbtiniais pradiniais pašarais. Pašarinių dalelių dydis atitinka lervų burnos dydį. Lynų, storkių lervoms naudojami pradiniai pašarai, kurių dydis reiškiamas „000“ (apie 0,025 mm). Eršketų, karpių, bufalų,

žolėdžių ir kt. – „00“ (apie 0,05 mm). Lašišinių žuvų lervoms gyvų pašarų nereikia. Jas iš karto šeria pradiniais dirbtiniais pašarais, kurių pašarinių dalelių dydis – 0,1 mm.

Prie dirbtinių pradinių pašarų pereinama palaipsniui: gyvojo pašaro dalį mažinant 30 % per parą, dirbtinių pašarų dalis didėja 3-5 %. Kai visiškai atsisakoma gyvojo pašaro, pradinių pašarų paros dozė yra 10-15 % kūno svorio.

Šėrimo dažnumas paklūsta žinomiems dėsningumams. Mažas žarnynas ir nepakankamai išsivysčiusi fermentinė sistema neleidžia lervoms ir mailiui suvartoti didelių pašaro porcijų ir efektyviai jas suvirškinti. Todėl, išdalinant paros pašarų dozę į daug dalių, galima padidinti maisto medžiagų įsisavinimo efektyvumą iš nedidelių dirbtinių pašarų porcijų. Naudojant automatinius pašarų dalytuvus, šeriama 48-60 kartų šviesiuoju paros metu. Antrojoje mailiaus auginimo periodo pusėje (nuo 3-4 g iki 10-20 g), šėrimų dažnumas sumažėja iki 10-12 kartų šviesiuoju paros metu. Tačiau šėrimo kartų sumažėjimas nereikia automatiško 48-60 kartų šėrimo porcijų pašarų kiekio sumavimo ir jo paskirstymo į 10-12 šėrimų. Ypač padidėjusių vienkartinį pašarų porcijų žuvis nesuės. Kitu atveju, organinėmis medžiagomis užterš URS ekosistemą. Todėl pirmosiomis dienomis vienkartinė pašaro porcija gali būti tik 1/3 didesnė, negu iki perėjimo prie naujo šėrimų dažnumo. Paskui palaipsniui, per vieną-dvi savaites, lėtai didinant paros ir vienkartinę pašarų porciją, reikia pasistengti priartėti prie lentelėje nurodytos dozės. Tačiau vandens įtekėjimo į baseiną vietoje reikia nuolat kontroliuoti amoniako ir amonio sumą (leistina iki 0,5-1 mg/l), nitritus (leistina iki 0,2-0,3 mg/l), nitratus (iki 60-100 mg/l). Tiesa, unguriams ir klarijiniams šamams pirmųjų dviejų medžiagų suminė koncentracija leidžiama iki 4-5 mg/l, nitritų – iki 2-3 mg/l, nitratų – iki 500-1000 mg/l.

Pereitumėme prie naujo šėrimų dažnumo, numatančio vienkartinį porcijų padidinimą, labai pablogėja vandens kokybė (nurodytų medžiagų koncentracijos padidėjimas virš leistinų reikšmių). Tada reikia parai nutraukti šėrimą, vandenį URS keisti du kartus daugiau, nei priimta. Šėrimą atnaujinti nuo ankščiau buvusios vienkartinės pašaro porcijos. Jei hidrocheminiai rodikliai kitas 2-3 paras nepablogės, o bus matomas pagerėjimas, tai vienkartinę porciją reikia didinti 2-3 % per parą. Sustoti ties pasiektu vienkartinium (taip pat paros) pašaro porcijos dydžiu reikia tada, kai pašarų suėdimo vertinimas parodys, kad po šėrimo, praėjus 20 min., randamos vienietinės nesuėsto pašaro dalelės. O hidrocheminiai rodikliai pradeda nestipriai (ne daugiau kaip 5-10 %) slinkti į blogąją pusę.

Būtina sustoti, sumažinti pasiektą paros dozę ir vienkartinę porciją 10 %. Toliau, savaitę šerti pagal tą normą. Po savaitės padidinti paros (vienkartinę) šėrimo dozę 0,3-0,5 %. Jei pašaras bus suėdamas, o vandens kiekis patenkinamas, galima pereiti į pastovų kiekvienos savaitės pašaro koregavimą, padidinant 0,3-0,5 %. Per mėnesį paros dozė, taip pat ir vienkartinė, bendrai gali būti padidinta 1,5-2 %, palyginus su nustatyta po praėjusio kontrolinio gaudymo.

Visada reikia prisiminti, kad į žuvų auginimo URS sąlygas ir rezultatus automatiškai perkelti pašarų lentelių duomenis, leidžiančius pagal kontrolinio gaudymo rezultatus nustatyti paros šėrimo dozę, negalima.

Šios lentelės gali būti pagrindas auginant lervas ir mailių, o paskui koreguoti jauniklių ir prekinųjų žuvų auginimo laikotarpius.

Šėrimo efektyvumo vertinimo kriterijai yra žuvų individualaus svorio prieaugis per atitinkamą laikotarpį ir šėrimo koeficiento dydis. Be to, ne visada prieaugis koreliuos su šėrimo koeficiento dydžiu. Tai reikia visada turėti omenyje, ypač URS, kai visada „noro“ užauginti žuvis kuo greičiau ir kuo daugiau ribojimas bus vandens valymo techninių blokų (mechaninių ir biologinių filtrų) darbas. Todėl, koreguojant paros ir vienkartinės pašarų dozes, galima susidurti su tokiomis situacijomis:

- kai žuvis šeriamas nepakankamai, svorio prieaugis mažas, šėrimo koeficiento reikšmė didelė, vandens kokybė aukšta. Didelė pašaro maisto medžiagų dalis sunaudojama fiziologiniams poreikiams (kvėpavimui, statinės būklės palaikymui, plaukimui), mažesnė – plastinei apykaitai. Biofiltras nepakankamai apkrautas;
- kai žuvis peršeriamas, prieaugis vidutinis, šėrimo koeficientas didelis, vandens kokybė leistiname lygyje ir virš jo. Žymi pašaro maisto medžiagų energijos dalis susikaupia kaip balastiniai riebalai žuvų kūno pilvo ertmėje. Medžiagų apykaita sutrikusi, generacinė funkcija pristabdyta, kepenų funkcija nukrypusi nuo normos. Biofiltrai perkrauti darbu;
- kai šėrimas subalansuotas pašaro maisto medžiagoms nukreipti į funkcinę ir plastinę apykaitą. Žuvų svorio prieaugis didelis, šėrimo koeficientas mažas. Vandens kokybė žemesnė nei leistinos normos. Biofiltrai veikia optimaliu režimu.

Visada stengiamasi, kad šėrimo režimas atitiktų trečią situaciją. Tam, kad tai būtų realu, reikia:

- laikytis optimalaus žuvų veisimo tankio baseinuose;
- nemažinti vandens kaitos lygio;
- deguonies kiekis vandenyje, išstakančiame iš baseino, turi būti ne mažesnis kaip 5 mg/l;
- pH reikšmė turi būti tarp 6 ir 7,5;
- vandens temperatūros svyravimas per parą – ne didesnis kaip 2-3 °C;
- auginant, kiekvienai rūšiai ir amžiui taikyti optimalų temperatūros režimą;
- nemažinti biofiltro išvalymo galimybių ir apimčių;
- naudoti mechaninius filtrus, kurie sulaiko 20 (ir daugiau) mikronų dydžio taršos dalelių.

Žuvis, kurių svoris nuo 50 g iki 200 g, tikslinga šerti 4 kartus per dieną. 200-1000 g svorio žuvis – 2 kartus per dieną. Daugiau nei 1000 g sveriančias žuvis – kartą per dieną. Reikia laikytis vietos, į kurią pateikiamas pašaras. Tiesioginio pratekėjimo baseinuose – tai pirmasis baseino trečdalis nuo vandens įtekėjimo. Apskrituose ir kvadratinuose iki 10-12 m² – išilgai baseino sienelių. Didelio ploto (didesnio nei 20 m²) baseinuose, šeriant eršketus ir ungurius, geriau arčiau baseino sienelių. Likusioms žuvims – visame baseino plote. Automatika, kontroliuojanti įvairias URS veiklos sritis, taip pat ir šėrimą, yra brangiai kainuojantis procesas ir sudaro 40 % viso techninių priemonių komplekso (įrenginių) vertės. Todėl iki 20-50 tonų per metus užauginančių URS priimtinesnis rankinis šėrimas. Vienam žmogui dviejų kartų šėrimas užima ne daugiau kaip 2-3 valandas per dieną.

Daugiau nei 50 tonų žuvų auginančiuose URS jau tikslinga naudoti atskiro tipo automatinius pašarų dalytuvus, tačiau turinčius bendrąjį nustatytos pašaro porcijos laiku išduodamą algoritmą, individualios (kiekvienam baseinui) arba bendros (aptarnaujantį baseinų liniją) paskirties (8.3.3.5.1. pav.). Karpiams, tilapijoms, upėtakiams galima naudoti automatines šėryklas. Tačiau į jas pakraunamų pašarų kiekis, atsižvelgiant į taikomą žuvų veisimo tankį, apskaičiuotas vienkartinės porcijos apimčiai. Tuo jų panaudojimas skiriasi nuo atvirų žuvininkystės sistemų.



8.3.3.5.1. pav. Pašarų dalytuvas

8.3.3.6. poskyris. Pagrindinės jauniklių ir prekinų žuvų auginimo biotechninės normos

Remiantis biotechninėmis normomis, galima sudaryti ir apskaičiuoti daugiacyklines technologines schemas.

8.3.3.6.1. lentelė. Žuvų auginimo technologijos žuvų ceche

Eil. Nr.	Priemonės pavadinimas	Terminai	Receptūra	Šėrimo koeficientas
Sterlės (auginimas)				
1	Šėrimas pagal dydžių grupes: 6–12 mg 12–20 mg 20–50 mg 50–300 mg 300–1000 mg 1–5 g 5–20 g 20–100 g 100–300 g 300–500 g 5000–1000 g	7 paros 7 paros 7 paros 7 paros 15 parų 15 parų 20 parų 60–80 140 60–80 120–150	<i>Aller Art Ex</i> <i>Aller Art Ex+A.Futura</i> <i>Aller Futura</i> <i>Aller Futura</i> <i>Aller Futura</i> <i>Aller Futura</i> <i>Aller Futura</i> <i>Aller Trident</i> <i>Aller Trident</i> <i>Aller Bronze</i> <i>Aller Bronze</i> <i>Arba Biomar, Coppens, Scretting firmų analogai</i>	2 1 1 1 1 1 1 1,2 1,2 1,5 1,5
Eil. Nr.	Priemonės pavadinimas	Terminai	Laukiamas rezultatas	
2	Frakcinė pašarų sudėtis dydžiams: 6–12 mg 12–20 mg 20–50 mg 50–300 mg 300–1000 mg 1–5 g 5–20 g 20–100 g 100–300 g 300–500 g 500–1000 g	7 paros 7 paros 7 paros 7 paros 15 parų 15 parų 20 parų 60–80 140 60–80 120–150	Kruopelė «000» Kruopelė «000» Kruopelė «00» Kruopelė «0» Kruopelė 1 Kruopelė 2 Kruopelė 3 Kruopelė 4, 1,5-2 mm granulės 3 mm granulės 4 mm granulės 6 mm granulės	
3	Veisimo tankis pagal dydžių grupes: 6–12 mg 12–20 mg 20–50 mg 50–300 mg 300–1000 mg 1–5 g 5–20 g 20–100 g 100–300 g 300–500 g 500–1000 g	7 paros 7 paros 7 paros 7 paros 15 parų 15 parų 20 parų 60–80 140 60–80 120–150	5 tūkst. vnt./m ² 5 tūkst. vnt./m ² 5 tūkst. vnt./m ² 2 tūkst. vnt./m ² 2 tūkst. vnt./m ² 1 tūkst. vnt./m ² 0,5 tūkst. vnt./m ² 0,3 tūkst. vnt./m ² 0,2 tūkst. vnt./m ² 0,1 tūkst. vnt./m ² 0,09 tūkst. vnt./m ²	

4	Gyvybingumas pagal dydžių grupes, % 6–12 mg 12–20 mg 20–50 mg 50–300 mg 300–1000 mg 1–5 g 5–20 g 20–100 g 100–300 g 300–500 g 500–1000 g	7 paros 7 paros 7 paros 7 paros 15 parų 15 parų 20 parų 60 – 80 140 60–80 120–150	50–70 70 80 80 90 90 90 90 95 95 97
5	Rūšiavimas, kai pasiekiamas vidutinis svoris: 5–10 g 100 g 300 g	Rankiniu būdu 2 dienos sistemai, kurios vandens apimtis – iki 70 m ³	<u>3 grupių formavimas:</u> maža, vidutinė, didelė <u>2 grupių formavimas:</u> vidutinė, didelė
6	Šėrimų dažnumas pagal dydžių grupes: 6–12 mg 12–20 mg 20–50 mg 50–300 mg 300–1000 mg 1–5 g 5–20 g 20–100 g 100–300 g 300–500 g 500–1000 g	kartai/parą	16–20 16–20 16–20 12 12 10 4 4 2 2 2
7	Paros pašarų dozės pagal dydžių grupes, % žuvų svorio 6–12 mg 12–20 mg 20–50 mg 50–300 mg 300–1000 mg 1–5 g 5–20 g 20–100 g 100–300 g 300–500 g 500–1000 g	kasdien	10 20 30 20 20 10 8 3–4 2–3 1 0,7

8	Šėrimas artemijų nauplijomis pagal dydžių grupes, % žuvų svorio 6–12 mg 12–20 mg 20–50 mg	kasdien	100 % 50 % 20 %
9	Kontrolinis svėrimas pagal dydžių grupes: 500–1000 mg 1–5 g 5–20 g 20–100 g 100–300 g 300–500 g 500–1000 g	kartą/10 dienų katrą/15 dienų kartą/15 dienų kartą/30 dienų kartą/30 dienų kartą/30 dienų kartą/30 dienų	Vidutinis žuvų svoris Vidutinis žuvų svoris Vidutinis žuvų svoris Vidutinis žuvų svoris Vidutinis žuvų svoris Vidutinis žuvų svoris Vidutinis žuvų svoris
Sterlės (reproduktoriai)			
10	Vidutinis reproduktorių svoris, g	Visoms amžiaus grupėms (3,4,5,6 metų)	2500–3000
11	Spermos kiekis 1 ikrų litrai apseklinti, ml	Kasmet	10
12	Iš vienos patelės gautas vidutinis ikrų kiekis, ml	Kasmet	200–300
13	Apsėklintų ikrų procentas	Kasmet	80–90
14	Apvaisintų ikrų pakrovimas į nestandartinį, 7 litrų apimties Veiso aparatą, ml	Kasmet	150
15	Embriونų išėiga po inkubavimo, %	Kasmet	50–70
16	Reproduktorių veisimo tankis įsiganyi tarp nerštų baseinuose, vnt./m ²	Kovas–spalis	20
17	Reproduktorių veisimo tankis laikant prieš nerštą, vnt./m ²	Lapkritis–kovas	20
18	Reproduktorių išėiga po įsiganyo ir laikymo prieš nerštą, %	Kasmet	99
19	Reproduktorių praradimas lytinių produktų paėmimo metu, %	Sausis–kovas	iki 5
20	Reproduktorių paros šėrimo dozės laikant prieš nerštą, % kūno svorio	Lapkritis–kovas	0,1–0,3
21	Šėrimų dažnumas	kartai/parą	1
Klarijiniai šamai (auginimas)			
22	Reproduktorių išlaikymas pasiruošimo nerštui režime	Bet kuris metų laikotarpis	Lytinių produktų subrendimas
23	Subrendusių lytinių produktų gavimas, ikrų apseklinimas, sudėjimas inkubavimui, inkubavimas	2 paros	Embriونų gavimas
24	Lervų ir mailiaus auginimas	30 parų	1 g svorio mailius
25	Jauniklių auginimas	30–40 parų	30–50 g svorio jaunikliai
26	Prekinių šamų auginimas:	90 parų 60–80 parų	1000 g svorio prekiniai šamai 2000 g svorio prekiniai šamai

Eil. Nr.	Priemonės pavadinimas	Terminai	Receptūra	Šėrimo koeficientas
27	Šėrimas pagal dydžių grupes: 0,5–10 mg 10–300 mg 300–1000 mg 1–30 (50) g 30 (50)–1000 g 1000–2000 g	7 paros 10 parų 13 parų 30–40 parų 90 parų 60 parų	<i>Aller Art Ex</i> <i>Aller Futura</i> <i>Aller Futura</i> <i>Aller Futura</i> <i>Aller Futura</i> RKS receptūra RKS receptūra	1 0,7 0,6 0,6 0,7 1,5 1,5
Eil. Nr.	Priemonės pavadinimas	Terminai	Laukiami rezultatai	
28	Pašarų frakcinė sudėtis dydžiams: 0,5–10 mg 10–300 mg 300–1000 mg 1–30 (50) g 30 (50)–1000 g 1000–2000 g	7 paros 10 parų 13 parų 30–40 parų 90 parų 60 parų	Kruopelė «000» Kruopelė «00», «00», 1 Kruopelė 2, 3 Kruopelė 4, 1,5 mm granulės 3 mm granulės 3 mm granulės	
29	Veisimo tankis pagal dydžių grupes, vnt./m ² 0,5–10 mg 10–300 mg 300–1000 mg 1–30 (50) g 30 (50)–1000 g 1000–2000 g	7 paros 10 parų 13 parų 30–40 parų 90 parų 60 parų	100000 30000 10000 5000 1000 400	
30	Gyvybingumas pagal dydžių grupes, % 0,5–10 mg 10–300 mg 300–1000 mg 1–30 (50) g 30 (50)–1000 g 1000–2000 g	7 paros 10 parų 13 parų 30–40 parų 90 parų 60 parų	80 90 90 90–95 96 97	
31	Rūšiavimas, pasiekus vidutinį svorį: 1 g 30 (50) g 500 g	2 dienos sistamai, kurios vandens apimtis iki 100 m ³	<u>3 grupių formavimas:</u> maža, vidutinė, didelė maža, vidutinė, didelė <u>2 grupių formavimas:</u> vidutinė didelė	
32	Šėrimų dažnumas pagal dydžių grupes: 0,5–10 mg 10–300 mg 300–1000 mg 1–30 (50) g 30 (50)–1000 g 1000–2000 g	kartai/parą	16–20 16–20 10 4–6 2 1	

33	Paros šėrimo dozė pagal dydžių grupes, % žuvų svorio 0,5–10 mg 10–300 mg 300–1000 mg 1–30 (50) g 30 (50)–1000 g 1000–2000 g	kasdien	20 30 20 5–8 1–4 0,8
34	Šėrimas artemijų nauplijomis pagal dydžių grupes, % žuvų svorio 0,5–10 mg	kasdien	100
35	Kontrolinis svėrimas pagal dydžių grupes: 10–300 mg 300–1000 mg 1–30 (50) g 30 (50)–1000 g 1000–2000 g	kartą/10 dienų kartą/10 dienų kartą/15 dienų kartą/30 dienų kartą/30 dienų	Vidutinis žuvų svoris Vidutinis žuvų svoris Vidutinis žuvų svoris Vidutinis žuvų svoris Vidutinis žuvų svoris
Šamai (reproduktoriai)			
36	Reproduktorių vidutinis svoris, g	Visoms amžiaus grupėms (1,2,3 metų)	3000–7000
37	Ikrelių kiekis viename apvaisintų ikrų litre, vnt.	kasmet	150000
38	Spermos, gaunamos iš 2 sėklidžių, išimamų chirurginio skrodimo būdu iš patino pilvo ertmės, apimtis, ml	kasmet	didesnis nei 10
39	Spermos kiekis 1 ikrų litrai apseklinti, ml	kasmet	10
40	Vidutinis iš vienos patelės gaunamų ikrų kiekis, ml	kasmet	1000
41	Apvaisintų ikrų procentas	kasmet	70–80
42	Apvaisintų ikrų pakrovimas į nestandartinį, 5 litrų apimties Veiso aparatą, ml	kasmet	150
43	Embrionų išėiga inkubavime, %	kasmet	50–70
44	Reproduktorių veisimo tankis laikant prieš nerštą, vnt./m ²	kasmet	5–7
45	Reproduktorių išėiga po išiganymo ir laikymo prieš nerštą, %	kasmet	99
46	Reproduktorių praradimas lytinių produktų paėmimo metu, % Patinai, naudojami dėl spermos gavimo Patelės	kasmet	100 iki 5
47	Reproduktorių paros šėrimo dozės laikant prieš nerštą, % kūno svorio	Nuolat metų eigoje	0,5
48	Šėrimo dažnumas	kartai/parą	1

Upėtakiai (auginimas)				
Eil. Nr.	Priemonės pavadinimas	Terminai	Receptūra	Šėrimo koeficientas
49	Šėrimas pagal dydžių grupes: 100–300 mg 300–1000 mg 1–5 g 5–20 g 20–50 g 50–100 g 100–300 g 300–500 g 5000–1000 g	25 paros 25–30 parų 25 paros 35 paros 30 40 40 50 90	<i>Aller Futura</i> <i>Aller Futura</i> <i>Aller Futura</i> <i>Aller Silver</i> <i>Aller Silver</i> <i>Aller Silver</i> <i>Aller Silver</i> <i>Aller Silver</i> <i>Aller Silver</i> <i>Aller Silver</i> , Taip pat kitų firmų analogai	0,8–0,9 0,8 0,8 1,0 1,0 1,0 1,0 1,0 1,0 1,0
Eil. Nr.	Priemonės pavadinimas	Terminai	Laukiamas rezultatas	
50	Frakcinė pašarų sudėtis dydžiams: 100–300 mg 300–1000 mg 1–5 g 5–20 g 20–50 g 50–100 g 100–300 g 300–500 g 5000–1000 g	25 paros 25–30 parų 25 paros 35 paros 30 40 40 50 90	Kruopelė «0», 1 Kruopelė 1, 2 Kruopelė 3, 4 1,5 mm granulės 1,5, 2 mm granulės 2, 3 mm granulės 3, 4 mm granulės 6 mm granulės 8 mm granulės	
51	Veisimo tankis pagal dydžių grupes: 100–300 mg 300–1000 mg 1–5 g 5–20 g 20–50 g 50–100 g 100–300 g 300–500 g 5000–1000 g	25 paros 25–30 parų 25 paros 35 paros 30 40 40 50 90	10000 10000 2000 1000 500 700 300 250 125	
52	Gyvybingumas pagal dydžių grupes, % 100–300 mg 300–1000 mg 1–5 g 5–20 g 20–50 g 50–100 g 100–300 g 300–500 g 5000–1000 g	25 paros 25–30 paros 25 paros 35 paros 30 40 40 50 90	85 90 90 90 90 95 96 97 99	

53	Rūšiavimas pasiekus vidutinį svorį: 1 g 15–20 g 100 g 300 g	Rankinis rūšiavimas 2 dienos vienai sistemai su vandens kiekiu iki 100 m ³	<u>3 grupių formavimas:</u> maža, vidutinė, didelė maža, vidutinė, didelė <u>2 grupių formavimas:</u> vidutinė, didelė
54	Šėrimo dažnumas pagal dydžių grupes: 100–300 mg 300–1000 mg 1–5 g 5–20 g 20–50 g 50–100 g 100–300 g 300–500 g 5000–1000 g	Kartai/parą	16–20 16–20 10–12 8–10 6 4 3 2 1
55	Paros pašarų dozė pagal dydžių grupes, % žuvų svorio 100–300 mg 300–1000 mg 1–5 g 5–20 g 20–50 g 50–100 g 100–300 g 300–500 g 5000–1000 g	kasdien	10–15 10 8 6 5 4 2–3 1–2 0,7
56	Kontrolinis svėrimas pagal dydžių grupes: 100–300 mg 300–1000 mg 1–5 g 5–20 g 20–50 g 50–100 g 100–300 g 300–500 g 5000–1000 g	kartas/10 dienų kartas/15 dienų kartas/15 dienų kartas/15 dienų kartas/15 dienų kartas/30 dienų kartas/30 dienų kartas/30 dienų kartas/30 dienų	Vidutinis žuvų svoris Vidutinis žuvų svoris Vidutinis žuvų svoris Vidutinis žuvų svoris Vidutinis žuvų svoris Vidutinis žuvų svoris Vidutinis žuvų svoris Vidutinis žuvų svoris Vidutinis žuvų svoris
Upėtakiai (reproduktoriai)			
57	Vidutinis reproduktorių svoris, g	Visose amžiaus grupėse (2,3,4 metų)	1000–4000 (galimas neršto terminų poslinkis)
58	Ikrelių kiekis viename apvaisintų ikrų litre, vnt.	kasmet	10000–12000
59	Ejakuliato apimtis (vienu kartu išsunkta spermos porcija), ml	kasmet	didesnis nei 10
60	Vidutinis iš vienos patelės gaunamų ikrų kiekis, ml	kasmet	200–300
61	Apvaisintų ikrų procentas	kasmet	90

62	Apvaisintų ikrų pakrovimas ant rėmelių, pastatytų baseine, vnt./m ²	kasmet	2500–3000
63	Embrionų išeiğa inkubavime, %	kasmet	85–90
64	Reproduktorių veisimo tankis baseinuose, įsiganyje tarp nerštų, vnt./m ²	kasmet	20–25
65	Reproduktorių veisimo tankis laikant prieš nerštą, vnt./m ²	kasmet	30–40
66	Reproduktorių išeiğa po įsiganyimo ir laikymo prieš nerštą, %	kasmet	98
67	Reproduktorių praradimas lytinių produktų paėmimo metu, %	kasmet	iki 5
68	Reproduktorių paros šėrimo dozės įsiganyje tarp nerštų, % kūno svorio	kasmet	0,5
69	Reproduktorių paros šėrimo dozės laikant prieš nerštą, % kūno svorio	kasmet	0,1–0,2
70	Šėrimų dažnumas	Kartai/parą	1
Starkiai (reproduktoriai)			
71	Vidutinis reproduktorių svoris, g	Visose amžiaus grupėse (3,4,5,6 metų)	1000–3000
72	Ikrelių kiekis viename apvaisintų ikrų litre, vnt.	kasmet	300000
73	Patinų ejakuliatu apimtis (vienu kartu išsunkta spermų porcija), ml	kasmet	1,5–2
74	Spermų kiekis 1 litrui ikrų apsėklinti, ml	kasmet	3–5
75	Vidutinis iš vienos patelės gaunamų ikrų kiekis, ml	kasmet	200–300
76	Apvaisintų ikrų pakrovimas į nestandartinį, 5 litrų apimties Veiso aparatą, ml	kasmet	150
77	Rėmelių su ikrais, pastatytų baseinuose, apsėklinimas, vnt./m ²	kasmet	100000
78	Apvaisintų ikrų procentas	kasmet	50–80
79	Embrionų išeiğa inkubavime, %	kasmet	60–70
80	Reproduktorių veisimo tankis baseinuose tarp nerštų, vnt./m ²	kasmet	10
81	Reproduktorių išeiğa tarp nerštų ir neršto metu, %	kasmet	97
82	Reproduktorių praradimas lytinių produktų paėmimo metu, %	kasmet	iki 7
83	Reproduktorių paros šėrimo dozės įsiganyje tarp nerštų, % kūno svorio	kasmet	0,3–0,5
84	Reproduktorių paros šėrimo dozės laikant prieš nerštą, % kūno svorio	kasmet	0,1–0,2

Eil. Nr.	Priemonės pavadinimas	Terminai	Receptūra	Šėrimo koeficientas
85	Lervų šėrimas pagal dydžių grupes: 0,5–10 mg 10–20 mg 20–50 mg	10 parų 7 paros 8 paros	<i>Aller Art Ex</i> <i>Aller Futura</i> <i>Aller Futura</i>	2 1 1
Eil. Nr.	Priemonės pavadinimas	Terminai	Laukiami rezultatai	
86	Frakcinė pašarų sudėtis pagal dydžių eilę: 0,5–10 mg 10–20 mg 20–50 mg	10 parų 7 paros 8 paros	Kruopelė «000» Kruopelė «000» и «00» Kruopelė «00»	
87	Paros šėrimo dozės pagal dydžių grupes, % žuvies svorio 0,5–10 mg 10–20 mg 20–50 mg	10 parų 7 paros 8 paros	10 20 20	
88	Šėrimų dažnumas pagal dydžių grupes 0,5–10 mg 10–20 mg 20–50 mg	Kartai/parą	16–20 16–20 16–20	
89	Paros šėrimo artemijų nauplijomis dozės, % žuvų svorio 0,5–10 mg 10–20 mg 20–50 mg	Kasdien	100 50 25	
Tilapijos (auginimas)				
Eil. Nr.	Priemonės pavadinimas	Terminai	Receptūra	Šėrimo koeficientas
90	Šėrimas pagal dydžių grupes: 5–10 mg 10–20 mg 50–200 mg 200 mg–1 g 1–2 g 2–20 g 20–60 g 60–100 g 100–140 g 140–180 g 180–220 g 220–250 g	5 paros 7 paros 7 paros 11 parų 7 paros 30 parų 30 parų 30 parų 30 parų 30 parų 30 parų 30 parų	<i>Aller Futura</i> <i>Aller Futura</i> <i>Aller Futura</i> <i>Aller Futura</i> <i>Aller Futura</i> <i>Aller Bronze</i> <i>Aller Bronze</i> <i>Aller Bronze</i> <i>Aller Bronze</i> <i>Aller Bronze</i> <i>Aller Bronze</i> <i>Aller Bronze</i>	1,2 1,0 0,8 0,8 0,9 1,0 1,0 1,1 1,2 1,3 1,3 1,3
Eil. Nr.	Priemonės pavadinimas	Terminai	Laukiami rezultatai	
91	Frakcinė pašarų sudėtis pagal dydžių eilę: 5–10 mg 10–20 mg 50–200 mg	5 paros 7 paros 7 paros	Kruopelė "00" Kruopelės "00", "0" Kruopelės "0", 1	

	200 mg–1 g 1–2 g 2–20 g 20–60 g 60–100 g 100–140 g 140–180 g 180–220 g 220–250 g	11 parų 7 paros 30 parų 30 parų 30 parų 30 parų 30 parų 30 parų 30 parų	Kruopelės 1, 2 Kruopelės 2, 3 Kruopelės 3, 4 2 mm granulės 3,2 mm granulės 3,2 mm granulės 4,5 mm granulės 4,5 mm granulės 4,5 mm granulės
92	Veisimo tankis pagal dydžių grupes, vnt./m ² 5–10 mg 10–20 mg 50–200 mg 200 mg–1 g 1–2 g 2–20 g 20–60 g 60–100 g 100–140 g 140–180 g 180–220 g 220–250 g	5 paros 7 paros 7 paros 11 parų 7 paros 30 parų 30 parų 30 parų 30 parų 30 parų 30 parų 30 parų 30 parų	10000 10000 4000 2000 1500 1000 1000 1000 900 800 700 600
93	Gyvybingumas pagal dydžių grupes, % 5–10 mg 10–20 mg 50–200 mg 200 mg–1 g 1–2 g 2–20 g 20–60 g 60–100 g 100–140 g 140–180 g 180–220 g 220–250 g	5 paros 7 paros 7 paros 11 parų 7 paros 30 parų 30 parų 30 parų 30 parų 30 parų 30 parų 30 parų 30 parų	85 85 90 90 90 75 95 96 97 97 97 97 97
94	Rūšiavimas pasiekus vidutinį svorį: 1 g 15–20 g 60 g 100 g		<u>3 grupių formavimas:</u> maža, vidutinė, didelė maža, vidutinė, didelė maža, vidutinė, didelė maža, vidutinė, didelė

95	Šėrimų dažnumas pagal dydžių grupes: 5–10 mg 10–20 mg 50–200 mg 200 mg–1 g 1–2 g 2–20 g 20–60 g 60–100 g 100–140 g 140–180 g 180–220 g 220–250 g	Kartai/parą	16–20 16–20 16–20 16–20 10–12 6–8 6–8 4–6 4 3 2 2
96	Paros šėrimų dozės pagal dydžių grupes, % 5–10 mg 10–20 mg 50–200 mg 200 mg–1 g 1–2 g 2–20 g 20–60 g 60–100 g 100–140 g 140–180 g 180–220 g 220–250 g		10 10–15 20–25 25 15 8–10 6–7 5–6 4–5 3–4 3 3
97	Kontrolinis svėrimas pagal dydžių grupes: 5–10 mg 10–20 mg 50–200 mg 200 mg–1 g 1–2 g 2–20 g 20–60 g 60–100 g 100–140 g 140–180 g 180–220 g 220–250 g	- kartą/10 dienų kartą/10 dienų kartą/10 dienų kartą/10 dienų kartą/15 dienų kartą/30 dienų kartą/30 dienų kartą/30 dienų kartą/30 dienų kartą/30 dienų kartą/30 dienų	Vidutinis žuvų svoris Vidutinis žuvų svoris Vidutinis žuvų svoris Vidutinis žuvų svoris Vidutinis žuvų svoris Vidutinis žuvų svoris Vidutinis žuvų svoris Vidutinis žuvų svoris Vidutinis žuvų svoris Vidutinis žuvų svoris Vidutinis žuvų svoris Vidutinis žuvų svoris
98	Šėrimas aktyviuoju dumbliu, artemijų nauplijomis pagal dydžių grupes, % žuvų svorio: 5–10 mg 10–50 mg	5 paros 7 paros	100 100

Tilapijos (reproduktoriai)			
99	Vidutinis svoris, g: – patinų – patelių	Visose amžiaus grupėse 1,2 metų	100–300 (700) 50–150 (500)
100	Ikrelių kiekis iš vienos patelės	Kiekvieną brandos ciklą	100–500 (700)
101	Santykinis vaisingumas, vnt./kg patelės svorio	Kiekvieną brandos ciklą	3000–5000
102	Apvaisintų ikrų procentas	Kiekvieną brandos ciklą	95–99
103	Ikrelių skersmuo, mm	Kiekvieną brandos ciklą	1,4–2
104	Inkubavimo trukmė, paros	Kiekvieną brandos ciklą	3–5
105	Embrionų išlaikymo burnos ertmėje trukmė, paros	Kiekvieną brandos ciklą	3–4
106	Lervų išeiiga po išlaikymo, %	Kiekvieną brandos ciklą	93 %
107	Santykis neršto baseinuose	Kiekvieną brandos ciklą	1:5–7
108	Reproduktorių veisimo tankis tarp nerštų, kg/m ³	Kiekvieną brandos ciklą	iki 35 kg/m ³
109	Sanitarijos, higienos, profilaktikos, gydymo priemonės	Nuolat metų eigoje	Pagal priemonių planą

8.3.3.6.2, lentelė. Sanitarijos ir higienos priemonių planas žuvininkystės ceche

Eil. Nr.	Priemonės pavadinimas	Terminai	Rezultatas
1.	Darbuotojams laikytis asmeninės higienos normų: – rankas su muilu plauti kiekvieną kartą prieš dirbant su inventoriu, žuvivaisos sistemos vandeniui, žuvimi; – dezinfekuojamosiomis medžiagomis (chlorkalkių ar chlorasmino tirpalai) nuvalyti gumines avalynes, pirštines.	Darbo laiku nuolat Kasdien darbo laiko pradžioje ir pabaigoje	Užkirsti kelią pašalinių medžiagų ir patogeninės floros patekimui į vandenį ir ant žuvų
2.	Dezinfekuojamųjų medžiagų (chlorkalkių ar chlorasmino) ant dezinfekuojamojo kilimėlio atnaujinimas	Kartą per 5 dienas	Neleisti pašalinėms medžiagoms ir patogeninei florai patekti į žuvų cechą
3.	Žuvų cecho grindų valymas drėgnuojamu būdu	Esat būtinumui darbo laiko metu ir pasibaigus darbo laikui	Neleisti pašalinėms medžiagoms patekti ant inventoriaus ir į žuvivaisos sistemą

4.	Grindų, sienų, lubų, išorinių baseinų paviršių, žuvivaisos sistemos techninių dalių valymas dezinfekuojamosiomis medžiagomis (chloraminu)	Kartą per 10 dienų	Sanitarinei švarai palaikyti žuvininkystės ceche
5.	Inventoriaus valymas dezinfekuojamosiomis medžiagomis: – druska (2,5-5 % tirpalas) (tirpalas keičiamas kartą per savaitę) – kalio permanganatas (vandeninis 10g/m ³ tirpalas) (keičiamas kartą per tris dienas)	Nuolat laikoma dezinfekciniame tirpale	Neleisti pašalinėms medžiagoms ir patogeninei mikroflorai patekti į žuvivaisos sistemą
6.	Atskira kiekvienos žuvivaisos sistemos inventoriaus numeracija	Nuolat	Kiekvienos sistemos sanitarinio režimo autonomiškumui užtikrinti
7.	Žuvininkystės ceche pašalinti voratinklius	Nuolat	Neleisti vorams patekti į vandenį ir įnešti kenksmingas medžiagas bei patogeninę mikroflorą
8.	Žuvininkystės cecho deratizacija	Kiekvieną ketvirtį	Sutrukdyti su graužikais įnešti pašalinių medžiagų ir ligas sukeliančių organizmų
9.	Pašalinių asmenų apsilankymas žuvininkystės ceche: – aprūpinimas vienkartiniais specialiaisiais rūbais: – neleistinas kontaktas su vandeniu ir žuvimis	Nuolat	Dėl sanitarijos ir higienos normų laikymosi

8.3.3.6.3 lentelė. Žuvininkystės cecho profilaktinių priemonių planas

Eil. Nr.	Priemonė	Terminai	Rezultatas
1	2	3	4
1.	<p>Karantinas:</p> <p><i>Apvaisintų ikry atvežimas:</i> – apdirbimas prieš patalpinant į inkubacinę sistemą: malachitinės žalumos tirpale (skiedimas 1:200000) arba violetinio „K“ tirpale (skiedimas 1:200000) arba</p>	<p>Ekspozicija:</p> <p>15 min. 15 min. 30 sek.</p>	<p>Užkirsti kelią ligas sukeliantiems mikroorganizmams ir pirmuonims patekti į organizmą</p>

	<p>amoniako tirpale (0,2 % tirpalas)</p> <p>arba</p> <p>formalino tirpale (0,25 ml 40 % formalino vienam litrui vandens)</p> <p>– <i>profilaktinis ikrų apdirbimas inkubavimo metu:</i> esant ikrų išėmimo iš inkubacinės sistemos galimybei, tirpalais su tokia pat ekspozicija;</p> <p>inkubacinėje sistemoje, naudojant 0,2 mg/l vandens koncentracijos malachitinę žalumą</p>	<p>30 min.</p> <p>Kartą per 3 dienas (nutraukiama prieš 5 paras iki planuojamo embrionų išsiritimo)</p> <p>Vieną kartą inkubavimo metu</p>	
2.	<p><i>Lervų ir mailiaus atvežimas:</i> – <i>apdirbimas prieš įleidžiant į žuvivaisos sistemą:</i> malachitinės žalumos tirpale (skiedimas 1:200000)</p> <p>arba</p> <p>violetinio „K“ tirpale (skiedimas 1:200000)</p> <p>arba</p> <p>amoniako tirpale (0,2% tirpalas)</p> <p>arba</p> <p>formalino tirpale (0,25 ml 40 % formalino vienam litrui vandens)</p> <p>– <i>profilaktinis apdirbimas prieš patogenines bakterijas:</i> Su pašaru 50 mg furazolidono 1 kg žuvies svorio; 0,2 mg furazolidono į 1 litrą vandens koncentracijos sudarymas žuvivaisos sistemoje (pakartotinai tai atliekama po klinikinių tyrimų ir patogeninių bakterijų suradimo)</p>	<p>Ekspozicija:</p> <p>15 min.</p> <p>15 min.</p> <p>30 sek.</p> <p>30 min.</p> <p>15 dienų</p> <p>Kas 5 paras per 30 karantino parų</p>	<p>Neleisti patekti ligas sukeliantiems mikroorganizmams ir pirmuoniams</p> <p>Po pirminio apdirbimo likusių gyvų ligas sukeliančių mikroorganizmų ir pirmuonių formų sunaikinimas</p>

<p>3.</p>	<p><u>Jauniklių atvežimas:</u> – apdirbimas prieš įkeliant į žuvivaisos sistemą: malachitinės žalumos tirpale (koncentracija – 2 mg/l vandens) arba kalio permanganato tirpale (koncentracija – 100 mg/l vandens) arba druskos tirpale (koncentracija – 20 g/l);</p> <p>- profilaktinis apdirbimas prieš patogenines bakterijas:</p> <p><i>Radus gyvų patogeninių bakterijų ir ektoparazitų formų:</i> Su pašaru 100 mg furazolidono 1 kg žuvies svorio; 0,2 mg furazolidono į 1 litrą vandens koncentracijos sudarymas žuvivaisos sistemoje (pakartotinai tai atliekama po klinikinių tyrimų ir patogeninių bakterijų suradimo)</p>	<p>Ekspozicija:</p> <p>15 min.</p> <p>5 min.</p> <p>30 min.</p> <p>15 dienų</p> <p>Kas 5 paras per 30 karantino parų</p>	<p>Neleisi įnešti ektoparazitų ir žiaunų bei odos bakterijų infekcijų</p>
<p>4.</p>	<p><u>Klinikiniai tyrimai veterinarijos laboratorijose ir sertifikuotose, universitetų laboratorijose</u> – apvaisinti ikrai (iš kiekvienos, tyrimams pateikiamos partijos, 25 ikrelių mėginys); – lervos ir mailius (iš kiekvienos, tyrimams pateikiamos partijos, 25 egzempliorių mėginys);</p> <p>– jaunikliai (iš kiekvienos, tyrimams pateikiamos partijos, 25 egzempliorių mėginys);</p>	<p>Pristatant į žuvininkystės cechą inkubacijos pabaigoje, dėl kūno parazitų buvimo (nebuvimo) patvirtinimo. Pristatant į žuvininkystės cechą dėl kūno parazitų buvimo (nebuvimo) patvirtinimo po kiekvieno profilaktinio apdirbimo. Pristatant į žuvininkystės cechą dėl kūno parazitų buvimo (nebuvimo) patvirtinimo po kiekvieno profilaktinio apdirbimo.</p>	<p>Kūno parazitų buvimo ar nebuvimo patvirtinimas</p>

5.	<p>Žuvų veisimas <u>Motininų-papildomųjų bandų formavimas</u> – papildomųjų individų parazitologiniai tyrimai (5 egzemplioriai iš kiekvienos klinikiniams tyrimams pateikiamos partijos) – parazitologiniai tyrimai pagal nuograndas nuo reproduktorių žiaunų ir kūno paviršiaus</p>	<p>Kiekvieną ketvirtį</p> <p>2 kartus per metus</p>	<p>Kūno parazitų buvimo ar nebuvimo patvirtinimas</p> <p>Kūno parazitų buvimo ar nebuvimo patvirtinimas</p>
6.	<p><u>Motininės bandos eksploatavimas</u> – reproduktorių apdirbimas 5 % druskos tirpale prieš perkeliant į laikymą prieš nerštą; - reproduktorių apdirbimas 5 % druskos tirpale po lytinių produktų paėmimo – injekcija (50 tūkst. v.v. 1kg žuvies svorio) reproduktoriams, atlikus injekciją po lytinių produktų paėmimo</p>	<p>Ekspozicija:</p> <p>2,5 min.</p> <p>2,5 min.</p> <p>Vieną kartą</p>	<p>Profilaktika</p>
7.	<p><u>Ikrų inkubavimas</u> Inkubuotų ikrų apdirbimas: malachitinės žalumos tirpale (skiedimas 1:200000) arba violetinio „K“ tirpale (skiedimas 1:200000)</p>	<p>15 min., kas 3 paras</p> <p>15 min., kas 3 paras</p>	
8.	<p><u>Lervų ir mailiaus auginimas:</u> – po kiekvieno rūšiavimo į sistemą įterpti askorbo rūgšties, 1 mg/l vandens; – parazitologiniai tyrimai (25 egzemplioriai iš kiekvienos klinikiniams tyrimams pateikiamos partijos)</p>	<p>Vienkartinis</p> <p>Lervų ir mailiaus auginimo pradžioje ir pabaigoje</p>	<p>Streso pašalinimas</p> <p>Parazitų nešiotųjų ir alimentarinių ligų buvimo ar nebuvimo patvirtinimas</p>
9.	<p><u>Jauniklių auginimas:</u> – po kiekvieno rūšiavimo į sistemą įterpti askorbo rūgšties, 1 mg/l vandens; – parazitologiniai tyrimai (25 egzemplioriai iš kiekvienos klinikiniams tyrimams pateikiamos partijos)</p>	<p>Vienkartinis</p> <p>Jauniklių auginimo pradžioje ir pabaigoje</p>	<p>Streso pašalinimas</p> <p>Parazitų nešiotųjų ir alimentarinių ligų buvimo ar nebuvimo patvirtinimas</p>

10.	<u>Prekinių žuvų auginimas:</u> – po kiekvieno rūšiavimo į sistemą įterpti askorbo rūgšties, 1 mg/l vandens; – parazitologiniai tyrimai (25 egzemplioriai iš kiekvienos klinikiniams tyrimams pateikiamos partijos)	Vienkartinis Jauniklių auginimo pradžioje ir pabaigoje	Streso pašalinimas Parazitų nešiotųjų ir alimentarinių ligų buvimo ar nebuvimo patvirtinimas
11.	<u>Žuvininkystės cecho ir sistemų profilaktinis apdirbimas</u> prieš kiekvieno auginimo ciklo pradžią: cecho grindų, sienų, lubų, vidinių ir išorinių baseinų sienelių, biofiltrų, mechaninių filtrų, dujų šalinimo įrangos, vamzdynų nuplovimas B chloramino tirpalu (koncentracija – 10 mg/l vandens)	Kiekvieną sistemos eksploatavimo ciklą	Dezinfekcija
12.	<u>Baseinų sienelių valymas nuo apaugimų:</u> – iš technologinio ciklo darbams vykdyti išimto baseino sienelių ir dugno, nuvalyto mechaniniais šepetiais, švarių paviršių nuplovimas 5 % druskos tirpalu	Esant būtinumui ir priklausomai nuo apaugimo lygio	Bakterinio fono mažinimas
13.	<u>Bakteriocidinis poveikis į sistemose cirkuliuojantį vandenį:</u> – pastovus ultravioletinės lempos, įjungtos į bendrąją vandens cirkuliacijos sistemą, įjungimas viso auginimo ciklo metu	Nuolat žuvis būnant sistemoje	Bakterijų koncentracijos cirkuliuojančiame vandenyje augimo slopinimas. Vandens šviesinimas
14.	<u>Žuvų šėrimas</u> kombinuotaisiais pašarais, pristatomais iš kombinuotųjų pašarų gamyklų	Nuolat	Kiekviena partija su saugumo sertifikatu
15.	<u>Pašarų tikrinimas</u> dėl peroksido ir oksido skaičių, pasibaigus saugojimo terminams	Viršijus saugojimo terminus	Priimtas sprendimas nenaudoti pašarų, kai peroksido skaičius viršija 0,3 dydį, o oksido – 70 %
16.	<u>Mikrobiologiniai vandens ir biologinio filtravimo medžiagų tyrimai</u>	Kiekvieną ketvirtį	PDK bakterijų grupių viršijimo buvimo ar nebuvimo pagal vandens kokybės žuvininkystės ūkiams reikalavimus patvirtinimas

8.3.3.6.4. lentelė. Žuvininkystės cecho gydomųjų priemonių planas

Eil. Nr.	Priemonės	Terminai	Rezultatas
1.	<p>Preparatų naudojimas, esant bakterinėms žuvų ligoms:</p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>antibak 100</i> duodamas kartu su pašaru 1g/kg žuvų svorio (dar kartą naudojamas po 2 savaitių, jei yra liekamųjų reiškinių); – <i>bacilixin 120</i> duodamas kartu su pašaru 1,5 g/kg žuvų svorio – <i>biovit 120</i> duodamas kartu su pašaru 25 mg/kg žuvų svorio – <i>levomicetin</i> duodamas kartu su pašaru 0,3 g/kg žuvų svorio <p>– <i>oksitetraciklin hidrochlorid</i> duodamas kartu su pašaru 80 mg/kg žuvų svorio</p> <p>– <i>eritromicin</i> duodamas kartu su pašaru 100 mg/kg žuvų svorio</p> <p>– <i>furadonin</i> duodamas kartu su pašaru 1,5 g/kg žuvų svorio</p>	<p>5 dienos</p> <p>6 dienos 6 dienos</p> <p>3 dienas, 4 dienų intervalu, vykdomi 4 gydymo kursai 10 dienų</p> <p>10-20 dienų</p> <p>2 kursai po 5 dienas su 2 dienų pertrauka</p>	<p>Žuvų pasveikimas</p> <p>Žuvų pasveikimas Žuvų pasveikimas</p> <p>Žuvų pasveikimas</p> <p>Žuvų pasveikimas</p> <p>Žuvų pasveikimas</p> <p>Žuvų pasveikimas</p>
2.	<p>Preparatų naudojimas, esant parazitinėms ligoms:</p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>mikrosan</i> (žarnyno helmintozės) duodamas su pašarais – 6 % pašaro svorio – <i>nilverm</i> (dėl filometriodozės) duodamas kartu su pašaru 500 mg/kg žuvų svorio – <i>fenasal</i> (dėl cestodozės) duodamas su pašarais 1,5 % sušertų pašarų kiekio 	<p>10 dienų</p> <p>2 dienos</p> <p>Vieną kartą</p>	<p>Nelieka helmintų</p> <p>Nelieka parazitų</p> <p>Nelieka parazitų</p>
3.	<p>Preparatų žuvų stresui sumažinti naudojimas:</p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>chinaldino</i> naudojamas tirpalo (2 mg preparatui ištirpinti 20 ml spirito ir 40 l vandens) pavidalu naudojamas reproduktorių užmigdyti, paimant lytinius produktus. Aktyvumas grįžta po 3-5 min., kai jie patalpinami į švarų vandenį. – <i>vitamino C</i> (askorbo rūgštis) tirpalas, duodamas su pašaru 1000 mg/kg pašaro arba 1 mg/l vandens sistemoje 	<p>1-2 minutės</p> <p>7-10 dienų</p>	<p>Žuvis netraumuojamos, jos gali būti ore iki 10 min. ir likti gyvybingos</p> <p>Stresui panaikinti</p>

4.	<p>Probiotikų naudojimas: – <i>acidofilin</i> (dėl streptokokozės) duodamas su pašarais 0,5 g/kg pašaro (jei yra liekamųjų reiškinių, preparato kursas pakartojamas po 2 savaitių); – <i>zoonorm</i> (žarnyno ligoms ir toksikozei gydyti) duodamas su pašaru 100 dozių/kg pašaro – <i>subtilis</i> (patogeninės žarnyno mikrofloros inhibitorius) duodamas su pašaru 0,3g/kg pašaro</p>	<p>10 dienų 10 dienų 4 kartus per metus po 30 dienų</p>	<p>Žuvų pasveikimas Žuvų pasveikimas Žuvų fiziologinės būklės pagerėjimas</p>
5.	<p>Plataus spektro preparatų naudojimas (išoriniam naudojimui): – <i>malachitinė žaluma</i> naudojama vonioms 1 mg/l, su recirkuliuojančiu vandeniu 0,2 mg/l; – <i>kalio permanganatas</i> naudojamas vonioms 100 mg/l vandens; – <i>druska</i> naudojama vonioms 10-30 g/l vandens; 50 g/l vandens; – <i>violetinis „K“</i> naudojamas vonioms 5-10 mg/l vandens; – <i>chloraminas B</i> naudojamas vonioms 100 mg/l</p>	<p>30 min. Vieną kartą. Pakartoti ne anksčiau kaip po 10 dienų 5-10 minučių 30 minučių, 5 minutės 30 minučių 7 dienas, po 1 valandą</p>	<p>Nelieka ektoparazitų, saprolegnijų Nelieka ektoparazitų, žiaunų ir odos bakterinių infekcijų Nelieka parazitinių pirmuonių, ektoparazitų, mikrobakterijų Nelieka ektoparazitų, saprolegnijų Žuvų auginimo aplinkos dezinfekcija, bakterijų naikinimas</p>
6.	<p>Žuvų elgesio ir išorinio vaizdo vizualinė kontrolė vykdoma norint nustatyti galimus nukrypimus nuo normos (žuvų vangumas, nekoordinuoti judesiai, nugaros plaukmens irimas, žiaunų patinimas, pagreitėjęs žiaunų dangtelių judėjimas).</p>	<p>Kasdien</p>	<p>Prasidedančių žuvų ligų nustatymas</p>
7.	<p>Priimamas sprendimas žuvis su pastebėtais sutrikimais nukreipti klinikiniams tyrimams. Dėl pastebėtų nukrypimų nustatymo, taip pat dėl padidėjusio žuvų gaišimo (daugiau nei 10 vnt. iš 1000 žuvų). Tyrimams duodama ne mažiau kaip 10 vnt. žuvų iš bendrosios atrankos, įskaičiuojant ir sveikas žuvis</p>	<p>Požymių pastebėjimo dieną</p>	<p>Laiku reaguojama į galimą epizootiją</p>

8.	Klinikinių tyrimų rezultatų gavimas	Per parą po medžiagos tyrimams pateikimo	Klinikinių tyrimų rezultatas. Rekomendacijos gydymui
9.	Gydymo kurso vykdymo grafiko sudarymas: – gydomojo preparato pasirinkimas; – preparato dozių apskaičiavimas; – šėrimo pašaru su įdėtu preparatu arba gydomųjų vonių vykdymo lentelės sudarymas; – gydomojo preparato panaudojimo instrukcijos sudarymas	2-3 valandos nuo rekomendacijų dėl gydymo gavimo	Laiku pradedamo gydymo kurso pradžia
10.	Gydymo kurso vykdymas: – dozuotas gydomųjų preparatų panaudojimas; – atliekų išėmimas ir utilizavimas; – optimalaus režimo susirgusioms žuvims laikyti užtikrinimas: – optimali tai rūšiai vandens temperatūra arba 2-3 °C žemesnė; – pH 6,5-7,5; – vandens prisotinimas deguonimi ne mažiau kaip 100 %; – nitritų kiekis – iki 0,2 mg/l; – nitratų kiekis – iki 50 mg/l; – šėrimo dozė – 50–75 % sveikoms žuvims nustatyto kiekio; – vandens kaita sistemoje nustatoma iki 20-50 % per parą didesnė nei bendra sistemoje cirkuliuojanti apimtis; – iš sistemos ištekantis vanduo pereina per kasetę su chlorkalkėmis.	Pagal rekomenduotą terminą	Užbaigtas gydymo kursas
11.	Žuvų siuntimas klinikiniams tyrimams pasibaigus gydymui. Gavus rekomendaciją, tęsti gydymą. Kursas atnaujinamas per dvi savaites.	Pasibaigus gydymo kursui	Tyrimo rezultatas, patvirtinantis, kad žuvis pasveiko, arba tolesnio gydymo tikslingumas
12.	Gydymo kurso pabaiga ir sugrįžimas į normalų žuvų auginimo režimą	Pagal rekomendacijas	Tyrimo rezultatas, patvirtinantis, kad žuvis pasveiko. Grįžimas prie normalaus auginimo režimo

Skyriaus savikontrolės klausimai:

1. Koks yra optimalus temperatūros ir deguonies režimas įvairių žuvų rūšių reproduktoriams, laikomiems URS?
2. Koks yra optimalus temperatūros ir deguonies režimas subrendusiems lytiniais produktams gauti URS?
3. Koks yra optimalus temperatūros ir deguonies režimas įvairių žuvų rūšių ikrų inkubavimui URS?
4. Koks yra optimalus temperatūros ir deguonies režimas įvairių žuvų rūšių embrionams išlaikyti URS?
5. Koks yra optimalus temperatūros ir deguonies režimas įvairių žuvų rūšių lervoms paauginti ir auginti URS?
6. Koks yra optimalus temperatūros ir deguonies režimas įvairių žuvų rūšių jaunikliams auginti URS?
7. Koks yra optimalus temperatūros ir deguonies režimas prekinėms žuvims auginti URS?
8. Kuo skiriasi 2, 3, 4, 6 ciklų žuvų auginimo technologijos URS?
9. Kokios sąlygos lemia didelio žuvų šėrimo efektyvumo pasiekimą URS?
10. Kokių priemonių planai turi būti įmonėje?

8.4. poskyris. Kombinuotosios įvairių žuvų rūšių auginimo technologijos

8.4.1. poskyris. Priežastys, lemiančios auginamų rūšių pasirinkimą pagal biologines ir technologines sąlygas

Labai perspektyvu auginti jaunikius panaudotų šiltų vandens ūkiuose arba URS. Panaudotų šiltų vandens ūkiuose vegetacinis sezonas, kai vandens temperatūra didesnė nei 20 °C, tęsiasi ne trumpiau kaip 6-7 mėnesius, o tai yra 1,5-2 kartus ilgiau, negu centrinės Europos atvirose žuvininkystės sistemose. Visiškai realu tampa šiltu vandeniu aprūpinamuose baseinuose ir žuvidėse užauginti karpių pirmamečius iki 100 g, žolėdes – iki 60-80 g, kanalinius šamus – iki 30-50 g, sterlę – iki 100-120 g, rusiškąjį ir sibirinį eršketą – iki 150-200 g.

Tokių jaunikių rudenį galima perkelti žiemoti į tvenkinius, baseinus, žuvides, esant natūraliai vandens temperatūrai. Pagal dydžių charakteristiką, karpių antramečiai tvenkiniuose pasieks beveik 1000 g svorį, kanaliniai šamai – 300-500 g, sterlės – 400-600 g, rusiškieji ir sibiriniai eršketai – 1000-1200 g. Panaši svorio ir dydžio kondicija, tačiau esant daug didesnei

žuvų produkcijai, kanaliniai šamai, sterlės, rusiškieji ir sibiriniai eršketai svorį pasieks baseinuose ir žuvidėse.

Pateiktasis pavyzdys priskiriamas vienai efektyviausių kombinuotųjų technologijų. Kita kombinuota technologija reikia pripažinti tą, kurioje upėtakių jaunikliai auginami klasikiniuose tvenkiniuose, baseinų ir žuvidžių ūkiuose, o prekinį upėtakių auginimas vyksta panaudotų šiltų vandens ūkiuose. Nuo 20-30 g svorio pirmamečių per 4-5 mėnesius užaugina porcijinius 300-400 g upėtakius, o nuo 50-100 g užauginami metinukai iki 1000 g svorio. Kartais, kai tvenkiniuose ir šiltų vandens ūkiai yra netoli vieni kitų, galima tokia kombinuotoji forma, kai atmestus (dėl lėto augimo arba reikiamo įmitimo ilgam žiemojimui neturinčius) karpio pirmamečius, žiemoti perkelia į žuvides arba baseinus su šiltu vandeniu. Visą žiemą pirmamečiai šeriami, todėl gaunamas pakankamas svorio prieaugis (iki 50-100) ir įmitimas.

Tačiau efektyviausia kombinuotosios technologijos forma yra žuvų jauniklių auginimas ne URS, o prekinį žuvų – tvenkiniuose, baseinuose ir žuvidėse su natūraliu vandens temperatūros režimu. Pagal tokią kombinuotąją schemą, prekinio auginimo periodas sutrumpėja ne mažiau kaip metais ir galima auginti žuvis su priimtinesnėmis dydžio ir svorio charakteristikomis.

Taip vegetacinio sezono pradžia 10-20 g karpų ir žolėdžių žuvų mailių galima užauginti iki 500-700 g ir 500-1000 g, atitinkamai. O trečiamečius – iki 1500-2000 g. Toks svoris labiau vertinamas vartojimo rinkoje.

Vaivorykštinius upėtakius per metus URS galima užauginti iki 800-1000 g, o paskui tvenkiniuose, baseinuose ar žuvidėse per vegetacinį sezoną priauginti iki 2000-3000 g (jei populiacijoje – patelės) ir iki 1500-2000 g (jei abiejų lyčių individai).

Todėl auginimo organizmo pasirinkimas žuvininkystės įmonėms, taikančioms kombinuotąsias technologijas, grindžiamas, viena vertus, auginimo periodo sutrumpinimo galimybe ir žuvų produkcijos su geromis dydžio ir svorio charakteristikomis gavimu, antra vertus, augančiais vartojimo rinkų reikalavimais žuvininkystės produkcijos kokybei ir kiekybei.

8.4.2. poskyris. Žuvininkystės įmonių, naudojančių kombinuotąsias žuvų auginimo technologijas, struktūra ir techninė charakteristika

Žuvininkystės įmonių, taikančių anksčiau minėtą kombinuotųjų technologijų įvairovę, struktūra yra tokia:

- a) panaudotų šiltų vandens ūkiai, kurie specializuojasi jauniklių (mailiaus, pirmamečių, metinukų) auginimo procese, – tvenkiniuose ar baseinų arba įsiganyto (prekiniai) žuvidžių ūkiai;

- b) tvenkinių (visos sistemos) ūkiai – tai panaudotų šiltų vandens ūkiai, kurių gamybinis pajėgumas (dalis pajėgumo) taikomas nestandartinių pirmamečių žiemojimui;
- c) veisliniai tvenkinių ūkiai – panaudotų šiltų vandens ūkiai įsiganyti;
- d) upėtakių veisliniai arba visos sistemos tvenkinių, baseinų, žuvidžių ūkiai – panaudotų šiltų vandens ūkiai (gamybinis pajėgumas prekiniam upėtakiams auginti taikomas, kai vandens temperatūra žemesnė nei 20 °C);
- e) URS, veikiančios kaip jauniklių su atitinkamomis dydžio ir svorio charakteristikomis auginimo veislynas – įsiganyto (prekiniai) tvenkinių, baseinų, žuvidžių ūkiai su natūraliu temperatūros režimu;
- f) URS, veikiančios kaip visos sistemos su išplėsta veisline dalimi ūkiai – įsiganyto (prekiniai) tvenkinių, baseinų, žuvidžių ūkiai su natūraliu temperatūros režimu.

Pagal šią numeraciją pateikiama minimaliai naudojamų pastatų ir įrenginių techninė charakteristika:

a) panaudotų šiltų vandens ūkyje: inkubacinis cechas, baseinai, žuvidės, aikštelė, žuvidžių plovimo įranga (jei jos neapdirbtos mišimui prieš apaugimą), būgniniai arba diskiniai filtrai baseinų skyriaus vandens paėmimo vietoje, rūšiavimo dėžės, stalai, agregatai, pašarų dalytuvai, siurbliai, kompresoriai, administracinės patalpos, transportas gyvoms žuvims.

Tvenkinių, baseinų ar žuvidžių įsiganyto ūkyje: žiemojimo tvenkiniai, jei dviejų ar daugiau kartų atranka, įsiganyto baseinai ar žuvidės, būgniniai arba diskiniai filtrai baseinų skyriuje, aeratoriai, srovės stiprintuvai žuvidžių skyriuje, pašarų dalytuvai, agregatai trąšoms, kalkėms įterpti į tvenkinius, įrangos žuvidėms plauti aikštelė, administracinės patalpos.

b) visos sistemos tvenkinių ūkyje: išauginimo, žiemojimo, įsiganyto tvenkiniai, aeratoriai, pašarų dalytuvai, agregatai trąšoms, kalkėms įterpti, administracinės patalpos, transportas gyvai žuviai.

Panaudotų šiltų vandens ūkyje: baseinai, žuvidės, būgniniai arba diskiniai filtrai baseinų skyriaus vandens paėmimo vietoje, administracinės patalpos, pašarų dalytuvai.

c) veisliniame tvenkinių ūkyje: motininės-papildomosios bandos išauginimo tvenkiniai, inkubacinis cechas, aeratoriai, agregatai trąšoms, kalkėms įterpti, pašarų dalytuvai, administracinės patalpos, transportas gyvoms žuvims.

Panaudotų šiltų vandens įsiganyto ūkyje: baseinai arba žuvidės, būgniniai arba diskiniai filtrai baseinų skyriaus vandens paėmimo vietoje, pašarų dalytuvai, administracinės patalpos.

d) upėtakių tvenkinių, baseinų, žuvidžių ūkyje: inkubacinis cechas, išauginimo tvenkiniai, būgniniai arba diskiniai filtrai baseinų skyriaus vandens paėmimo vietoje, rūšiavimo dėžės, stalai, agregatai, aeratoriai, srovės stiprintuvai žuvidžių skyriui, pašarų dalytuvai, administracinės patalpos, transportas gyvoms žuvims.

Panaudotų šiltų vandenų įsigavimo ūkiuose: baseinai arba žuvidės, būgniniai arba diskiniai filtrai baseinų skyriaus vandens paėmimo vietoje, rūšiavimo agregatai, pašarų dalytuvai, administracinės patalpos.

e) URS: inkubacinis cechas, išauginimo cechas, mechaniniai ir biologiniai filtrai, oksigenatoriai, dujų šalinimo įranga, bakteriocidinė įranga, baseinai, rūšiavimo dėžės, stalai, agregatai, pašarų dalytuvai, administracinės patalpos, transportas gyvoms žuvims. Tvenkinių, baseinų ar žuvidžių įsigavimo ūkyje: žiemojimo, įsigavimo tvenkiniai, baseinai, žuvidės, būgniniai arba diskiniai filtrai baseinų skyriuje, aeratoriai, agregatai trąšų, kalkių įterpimui į tvenkinius, pašarų dalytuvai, administracinės patalpos.

f) URS: inkubacinis cechas, išauginimo, įsigavimo cechas, mechaniniai ir biologiniai filtrai, oksigenatoriai, dujų šalinimo įranga, bakteriocidinė įranga, baseinai, rūšiavimo dėžės, stalai, agregatai, pašarų dalytuvai, administracinės patalpos, transportas gyvoms žuvims.

Tvenkinių, baseinų ar žuvidžių ūkyje: žiemojimo, įsigavimo tvenkiniai, baseinai, žuvidės, būgniniai arba diskiniai filtrai baseinų skyriuje, aeratoriai, agregatai trąšoms, kalkėms įterpti į tvenkinius, pašarų dalytuvai, administracinės patalpos.

Žuvininkystės ūkiuose turi būti rezerviniai dyzeliniai generatoriai. URS papildomai deguonies generatoriai.

8.4.3. poskyris. Įvairių žuvų rūšių auginimo biotechnika

8.4.3.1. poskyris. Skirtingų etapų temperatūros, dujų ir hidrochemijos režimas, naudojant kombinuotąsias žuvų auginimo schemas

Tvenkiniuose, baseinuose ir žuvidėse, esant natūraliam vandens temperatūros režimui, vasarą vanduo gali sušilti iki, pirma, 28-29 °C (anomaliai karštą vasarą), antra ir trečia – 24-25 °C. Vidutiniškai, vasarą vanduo sušyla: tvenkiniuose iki 22-24 °C, baseinuose ir žuvidėse – iki 19-21 °C. Žiemą vandens temperatūra tvenkiniuose – apie 1-2 °C, baseinuose ir žuvidėse – 0,3-1 °C.

URS visuose žuvininkystės proceso etapuose nustatoma būtina vandens temperatūra. Tvenkiniuose, baseinuose, žuvidėse, auginant jaunikius, vandens prisotinimas deguonimi neturi

būti mažesnis kaip 60-70 %, auginant prekinės žuvis – ne mažesnis kaip 40-60 %. Vidutiniškai per parą optimalus deguonies kiekis tvenkiniuose, baseinuose, žuvidėse auginant jauniklius turi būti didesnis nei 4-5 mg/l.

URS dujų režimas – valdomas. Deguonies kiekio vandenyje reikšmė atitinka ankščiau pateiktąją 8.3.3.1. dalyje.

Hydrochemijos rodikliai tvenkiniuose, baseinuose, žuvidėse ir URS atitinka ankščiau 8.1.3.1., 8.2.3.1. ir 8.3.3.1 dalyje pateiktas galimas reikšmes.

8.4.3.2. poskyris. Pagrindinės biotechninės jaunikių ir prekinų žuvų auginimo normos pagal kombinuotąsias technologijas

8.4.3.2.1. lentelėje pateikti pagrindiniai norminiai reikalavimai, atspindintys kombinuotųjų technologijų ypatumus.

8.4.3.2.1. lentelė. Biotechninių žuvų auginimo normos pagal kombinuotąsias technologijas. (vidutiniškai pagal žuvų rūšis)

Eil. Nr.	Ūkių tipas	Veisimo tankis, vnt./m ² (vnt./ha)	Išėiga iš lervų, %	Galutinis svoris, g	Žuvų produkcija, kg/m ² (kg/ha)
a	Panaudotų šiltų vandens ūkiai Tvenkinių Baseinų Žuvidžių ūkis	Mailius 1000 pirmamečiai, metinukai 500 4000–5000 100 100	70	Mailius – 1-5, pirmamečiai – 100 metinukai – 120 Iš mailiaus – 500- 600 Iš pirmamečių, metinukų – 1000	10–30
			50		25–30
			40		25–30
			80		1500–200
b	Tvenkinių ūkis Panaudotų šiltų vandens ūkiai	80000–70000 (vnt./ha) 1000	60	10–20	1000 – 1200(kg/ha)
			85	30–40	25 – 35
c	Veisliniai tvenkinių ūkiai Panaudotų šiltų vandens įsiganyto ūkiai	50000–70000 (vnt./ha) 150–200	60	25–30	1000–1200 (kg/ha)
			85	700–1000	100–150
d	Tvenkinių, baseinų, žuvidžių ūkis Panaudotų šiltų vandens ūkis	50000–70000 (vnt./ha) 800–1000	60	25–30	1000–1200 (kg/ha)
			70	25–50	20–30

e	URS	300–500	70	150–300	30–100
	Įsiganyto tvenkinių ūkis Baseinų, žuvidžių ūkis	3000 (vnt./ha) 50 – 70	90 90	1200–1500 1500–1800	3000 – 4000(kg/ha) 70–120
f	URS	500–1000	70	100–120	30–80
	Įsiganyto tvenkinių ūkis Baseinų, žuvidžių ūkis	3500 (vnt./ha) 70–100	90 90	1000 800–1000	3000– 3300(kg/ha) 50 – 90

Skyriaus savikontrolės klausimai:

1. Kokie yra galimi kombinuotųjų technologijų variantai?
2. Koks papildomas efektas gaunamas, naudojant kombinuotąsias technologijas?
3. Kombinuotųjų technologijų struktūra?
4. Koks technologijos techninis aprūpinimas?
5. Koks deguonies režimas turi būti auginant jaunikius ir prekinės žuvis?