



JAUNIKLIŲ IR PREKINIO DYDŽIO ŽUVŲ AUGINIMO TECHNOLOGIJOS IR ĮRENGIMAI

KONSPEKTAS

Parengė Žuvies populiarinimo asociacija

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

TURINYS

ĮVADAS	5
1. SKYRIUS. BIOLOGINĖS – ŽUVIVAISINĖS AKVAKULTŪROS OBJEKTŲ CHARAKTERISTIKOS	6
1.1 poskyris. Karpinių rūšių žuvis	6
1.2 poskyris. Lašišinės žuvis	8
1.3 poskyris. Erškėtinių žuvų rūšys	10
1.4 poskyris. Šaminių žuvų rūšys	11
1.5 poskyris. Ungurinių žuvų rūšys	12
1.6 poskyris. Ciklidinių žuvų rūšys	12
1.7 poskyris. Kitos žuvų rūšys	13
2 SKYRIUS. ĮVAIRIŲ RŪŠIŲ ŽUVŲ MOTININIŲ – PAPILDOMŲJŲ BANDŲ FORMAVIMAS	14
2.1 poskyris. Motininės – papildomosios bandos formavimas iš žuvų, laikomų natūralios vandens temperatūros sąlygomis	14
2.1.1 poskyris. Tvenkiniuose	14
2.1.2 poskyris. Baseinuose	18
2.1.3 poskyris. Žuvidėse	20
2.2 poskyris. Motininės – papildymo bandos formavimas pakitusių vandens temperatūros sąlygomis	21
2.2.1 poskyris. Ūkiuose, naudojančiuose šiluminių ir atominių elektrinių bei kitų energetikos objektų panaudotus vandenį	21
2.2.2 poskyris. Uždaro ciklo sistemose (UCS)	23
3 SKYRIUS. ĮVAIRIŲ RŪŠIŲ ŽUVŲ MOTININIŲ BANDŲ EKSPLOATACIJA	29
3.1 poskyris. Reproduktorių priežiūra prieš nerštą	29
3.1.1 poskyris. Karpiai tvenkiniuose	29
3.1.2 poskyris. Upėtakiai ir palijos tvenkiniuose	29
3.1.3 poskyris. Eršketai tvenkiniuose	30
3.1.4 poskyris. Europiniai šamai tvenkiniuose	31
3.1.5 poskyris. Vaivorykštiniai upėtakiai ir palijos baseinuose	32
3.1.6 poskyris. Eršketai baseinuose	32
3.1.7 poskyris. Vaivorykštiniai upėtakiai ir palijos žuvidėse	32
3.1.8 poskyris. Eršketai žuvidėse	33
3.1.9 poskyris. Karpiai šiluminių ir atominių elektrinių panaudotų vandenių ūkiuose	33
3.1.10 poskyris. Eršketai šiluminių ir atominių elektrinių panaudotų vandenių ūkiuose	34
3.1.11 poskyris. Kanaliniai šamai šiluminių ir atominių elektrinių panaudotų vandenių ūkiuose	34
3.1.12 poskyris. Klarijiniai šamai šiluminių ir atominių elektrinių panaudotų vandenių ūkiuose	35
3.1.13 poskyris. Tilapijos šiluminių ir atominių elektrinių panaudotų vandenių ūkiuose	35
3.1.14 poskyris. Karpiai UCS	36
3.1.15 poskyris. Eršketai UCS	36
3.1.16 poskyris. Kanaliniai šamai UCS	37
3.1.17 poskyris. Klarijiniai šamai UCS	38
3.1.18 poskyris. Tilapijos UCS	38
3.2 poskyris. Reproduktorių veisimo produktų brandos lygio įvertinimas	38
3.3 poskyris. Reproduktorių brandos stimuliavimas abiotiniais veiksniais ir hormonų injekcijomis	39
3.4 poskyris. Subrendusių veisimo produktų gavimas iš patinų ir patelių, jų kokybės įvertinimas	42

3.5 poskyris. Ikrų apvaisinimo ir valymo nuo gleivių metodikos	44
3.6 poskyris. Gautų ikrų kiekybinės apskaitos metodika ir apvaisintų ikrų talpinimo į inkubatorius taisyklės	45
3.7 poskyris. Ikrų inkubacija inkubatoriuose	46
3.8 poskyris. Reproduktorių nerštas natūraliuose ir dirbtiniuose neršto substratuose	47
4. SKYRIUS. EMBRIONŲ IŠLAIKYMAS, LERVŲ PAAUGINIMAS IR AUGINIMAS	48
4.1 poskyris. Lervų atrinkimas iš inkubatoriaus ir perkėlimas į baseiną	48
4.2 poskyris. Embrionų išlaikymas	48
4.3 poskyris. Lervų paauginimas	49
4.3.1 poskyris. Lervų šėrimas	49
4.3.2 poskyris. Baseinų valymas	50
5 SKYRIUS. JAUNIKLIŲ AUGINIMAS	51
5.1 poskyris. Jauniklių rūšiavimas	52
5.2 poskyris. Jauniklių šėrimas	52
6. SKYRIUS. JAUNIKLIŲ LAIKYMAS ŽIEMĄ	55
6.1 poskyris. Ūkiuose su natūraliu vandens temperatūros režimu	55
6.2 poskyris. Ūkiuose su pakitusiu vandens temperatūros režimu	56
7 SKYRIUS. PREKINIŲ ŽUVŲ AUGINIMAS	57
7.1 poskyris. Tvenkiniuose, baseinuose ir žuvidėse su natūraliu vandens temperatūros režimu	57
7.2 poskyris. Baseinuose ir žuvidėse su pakitusiu vandens temperatūros režimu	58
8 SKYRIUS. JAUNIKLIŲ IR PREKINIŲ ŽUVŲ AUGINIMO TECHNOLOGIJOS	59
8.1 poskyris. Monociklinės žuvų auginimo technologijos tvenkiniuose, baseinuose ir žuvidėse su natūralia vandens temperatūra	59
8.1.1 poskyris. Priežastys, lemiančios auginimo objektų pasirinkimą pagal abiotines sąlygas	59
8.1.2 poskyris. Techninės priemonės, naudojamos žuvims veisti ir auginti	59
8.1.2.1 poskyris. Tvenkinių, baseinų, žuvidžių įrengimas įvairių rūšių žuvų motininėms – papildomosioms bandoms laikyti	59
8.1.2.2 poskyris. Inkubacinių cechų eksploatacinių dalių: baseinų, mechaninių filtrų, temperatūros reguliavimo ir vandens nukenksminimo blokų, inkubatorių techninės charakteristikos	60
8.1.2.3 poskyris. Tvenkinių, baseinų, žuvidžių įrengimas įvairių rūšių žuvų jaunikliams auginti	60
8.1.2.4 poskyris. Techninės priemonės, užtikrinančios žuvų jauniklių auginimo biotechninius procesus (žuvų gaudymo, rūšiavimo, svėrimo, vandens prisotinimo deguonimi, žuvų šėrimo, trąšų, kalkių įterpimo, mechaninio filtravimo, nuosėdų šalinimo įrangos)	61
8.1.2.5 poskyris. Techninės priemonės, optimizuojančios jauniklių žiemojimo procesą (vandens prisotinimo deguonimi įranga, srovės stiprintuvai, kompresoriai, oro pūstuvai (aeratoriai), palaikantys atvirą vandens paviršių žuvidėse, žiemojimo kompleksai)	62
8.1.2.6 poskyris. Techninės priemonės, užtikrinančios prekinį žuvų auginimo biotechninį procesą (žuvų gaudymo, rūšiavimo, svėrimo, vandens prisotinimo deguonimi, žuvų šėrimo, trąšų, kalkių įterpimo, mechaninio filtravimo, nuosėdų šalinimo įranga)	63
8.1.3 poskyris. Įvairių rūšių žuvų auginimo biotechnika	63
8.1.3.1 poskyris. Temperatūros, dujų, hidrochemijos režimai įvairiais etapais	63
8.1.3.2 poskyris. Kontrolinių gaudymų vykdymo metodika	65
8.1.3.3 poskyris. Žuvų rūšiavimo metodika	66
8.1.3.4 poskyris. Žuvų šėrimo metodika	66
8.1.3.5 poskyris. Tvenkinių tręšimo metodika	66
8.2 poskyris. Monociklinės žuvų auginimo technologijos tvenkiniuose, baseinuose ir žuvidėse su pakitusia vandens temperatūra	67
8.2.1 poskyris. Priežastys, lemiančios auginimo objektų pasirinkimą pagal abiotines sąlygas	67
8.2.2 poskyris. Techninės priemonės, naudojamos žuvims veisti ir auginti	68

8.2.2.1 poskyris. Baseinų ir žuvidžių konstrukcijos įvairių rūšių žuvų motininėms – papildomosioms bandoms laikyti	68
8.2.2.2 poskyris. Inkubacinių cechų eksploatacinių dalių: baseinų, mechaninių ir biologinių filtrų, temperatūros reguliavimo ir vandens nukenksminimo, oksigenacijos ir dujų pašalinimo bloką, inkubatorių, rūšiavimo įrenginių techninės charakteristikos	68
8.2.2.3 poskyris. Baseinų ir žuvidžių, skirtų jaunikliams ir prekinėms žuvims auginti, konstrukcijos	69
8.2.2.4 poskyris. Techninės priemonės, užtikrinančios žuvų jauniklių ir prekinų žuvų auginimo biotechninius procesus (žuvų gaudymo, rūšiavimo, svėrimo, vandens prisotinimo deguonimi, dujų pašalinimo iš vandens, žuvų šėrimo, mechaninio ir biologinio filtravimo, nuosėdų šalinimo įrangos)	70
8.2.3 poskyris. Įvairių rūšių žuvų auginimo biotechnika	71
8.2.3.1 poskyris. Temperatūros, dujų, hidrochemijos režimai įvairiais etapais	71
8.2.3.2 poskyris. Kontrolinių gaudymų, jauniklių ir prekinų žuvų gaudymo metodikos	73
8.2.3.3 poskyris. Žuvų šėrimo metodika	74
8.3 poskyris. Daugiaciklės žuvų auginimo technologijos uždaro ciklo sistemose	74
8.3.1 poskyris. Auginimo objektų parinkimas pagal pasirinktą temperatūros režimą	74
8.3.2 poskyris. Techninės priemonės, naudojamos įvairių rūšių žuvims veisti ir auginti	75
8.3.2.1 poskyris. Baseinų, mechaninių, biologinių filtrų, dujų šalinimo įrangos, oksigenatorių, įrangos žuvų motininėms – papildomosioms bandoms laikyti, konstrukcijos	76
8.3.2.2 poskyris. Inkubacinių cechų eksploatacinių dalių: baseinų, mechaninių ir biologinių filtrų, vandens nukenksminimo, temperatūros reguliavimo, inkubatorių, rūšiavimo įrenginių techninės charakteristikos	77
8.3.2.3 poskyris. Techninės priemonės, užtikrinančios jauniklių auginimo biotechninius procesus (žuvų gaudymo, rūšiavimo, svėrimo, vandens prisotinimo deguonimi, dujų šalinimo iš vandens, žuvų šėrimo, mechaninio ir biologinio filtravimo įrangos)	79
8.3.2.4 poskyris. Techninės priemonės, užtikrinančios prekinų žuvų auginimo biotechninį procesą	80
8.3.3 poskyris. Įvairių rūšių žuvų auginimo biotechnika	81
8.3.3.1 poskyris. Skirtingų etapų temperatūros, dujų ir hidrochemijos režimas	81
8.3.3.2 poskyris. Daugiaciklių schemų struktūros naudojimo pagrindumas, auginant įvairių rūšių žuvis.	84
8.3.3.3 poskyris. Kontrolinių gaudymų, jauniklių ir prekinų žuvų gaudymo metodikos	85
8.3.3.4 poskyris. Žuvų rūšiavimo metodika	86
8.3.3.5 poskyris. Žuvų šėrimo metodika	87
8.4 poskyris. Kombinuotosios įvairių rūšių žuvų auginimo technologijos	88
8.4.1 poskyris. Priežastys, lemiančios auginimo objektų pasirinkimą pagal biologines ir technologines sąlygas	88
8.4.2 poskyris. Žuvininkystės įmonių, naudojančių kombinuotąsias žuvų auginimo technologijas, struktūra ir techninė charakteristika	89
8.4.3 poskyris. Įvairių rūšių žuvų auginimo biotechnika	91
8.4.3.1 poskyris. Skirtingų etapų temperatūros, dujų ir hidrochemijos režimai naudojant kombinuotąsias žuvų auginimo schemas	91

IVADAS

Remiantis Jungtinių Tautų maisto ir žemės ūkio organizacijos (MŽŪO, *angl.* – FAO) duomenimis, suaugusiam žmogui rekomenduojama suvartoti 3–5 kg gyvos žuvies produkcijos per metus. Toks vartojimo lygis rodo kokybišką gyventojų mitybą.

MŽŪO ekspertų duomenimis, 2040–2050 metais galimi du pasaulinės žvejojimo scenarijai: pirmasis siūlo optimistinį vystymosi kelią, kai žvejojimo apimtys sumažėja 20%, antrasis numato konservatyvųjį kelią, kai žvejojimo apimtys sumažės 80%. Abu scenarijai pagrįsti žymiu žvejojimo, ypač pagrindinių jos objektų, mažėjimu. Prarandama genetinė verslinių rūšių žuvų įvairovė. Be to, verslinių rūšių žuvų buvimo vietose didėja vandens užterštumas. Todėl tik akvakultūra gali kompensuoti žuvų deficitą žmogaus mitybos racione. Turint galvoje pasaulio gyventojų augimą iki 2040–2050 metų, žuvies produkcijos prieaugis per šį laikotarpį turėtų būti ne mažesnis kaip 40–50 milijonų tonų, o visas augimas – ne mažesnis kaip 100–200 milijonų tonų.

Šiuolaikinė prekinė žuvininkystė orientuojama auginti ne vieną – dvi pagrindines žuvų rūšis atskiroje šalyje, o 5–10 ir daugiau rūšių, taip pat ir aklimatizuotų. Įvairiarūšio žuvų auginimo tikslingumą diktuoja regioninių ir pasaulinių vartojimo rinkų vystymosi tendencijos. Dinamiškas gyventojų judėjimas, nacionalinių virtuvių žuvies 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 rinką būtų visiškai aprūpinta akvakultūros produkcija, svarbu regionuose organizuoti subalansuotą žuvininkystės ūkių struktūrą ir užtikrinti jų efektyvią ekonominę veiklą. Dėl to būtina pirmiausia sukurti efektyvią profesionalų rengimo sistemą, kurie tobulai žinotų biologines – žuvivaisines veisiamų ir auginamų žuvų ypatybes, techninį gamybos aprūpinimą ir biotechninius procesus.

Atsižvelgus į šiuolaikines jaunikių ir prekinų žuvų auginimo tendencijas, šiame konspekte apibendrintos biologinės ir technologinės įvairių formų prekinės žuvininkystės ypatybės.

1. SKYRIUS. BIOLOGINĖS – ŽUVIVAISINĖS AKVAKULTŪROS OBJEKTŲ CHARAKTERISTIKOS

1.1 poskyris. Karpinių rūšių žuvis

Karpiai (Cyprinus carpioL)

Kultūrinė sazano atmaina. Ilgametė selekcija įvairiose šalyse sukūrė daug įvairių karpinių rūšių.

Karpiai yra šilumą mėgstančios žuvis. Geriausiai auga, kai vandens temperatūra siekia 23–28°C.

Įvairiose geografinėse zonose karpiai subręsta nuo 3 iki 6 metų. Lietuvoje patelės subręsta 5 metų, patinai – 4 metų.

Čia reikia aptarti teisingą terminų vartojimą. Pirmametėmis, antrametėmis, trečiametėmis ir taip toliau žuvis tampa nuo rugpjūčio 15 dienos. Metinukėmis, dvimetėmis, trimetėmis ir taip toliau – nuo kovo 15 dienos.

Karpinių nerštui reikia 17–20°C temperatūros vandens. Jei tokia temperatūra išlieka visą inkubacijos periodą, nerštas tęsiasi nuo 7 parų esant 17°C iki 3 parų esant 20°C temperatūrai.

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

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

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

Yra **keturios žolėdžių žuvų** rūšys (**žolėdžių žuvų kompleksas**), iš kurių tik dvi minta augaliniais organizmais.

Baltieji plačiakakčiai (Hypophthalmichthys molitrix) maitinasi fitoplanktonu (mikroskopiniai vandens augalai). Jiems maitinantis, pasireiškia melioracinis efektas – ėsdami fitoplanktoną, baltieji plačiakakčiai gerina tvenkinio dujų režimą, ypač naktį, taip pat mažina vandens telkinio užterštumą mirštančiais vandens augalais. Svarbiausia savybė – papildomos žuvų produkcijos sukūrimas, auginant kartu su karpiais. Žinomi atvejai, kai papildomos produkcijos kiekis siekė 2–3 t/ha.

Baltasis plačiakaktis yra labiau šilumamėgė žuvis negu karpis. Optimali augimui vandens temperatūra – 25–30°C, nerštui tinka 22–24°C vanduo. Ikrų inkubacija tęsiasi 2,5–4 paras. Embrioninio vystymosi ypatybė, skirianti žolėdes žuvis nuo kitų rūšių, ta, kad embrionas iš apvalkalo išsilaisvina prieš baigiantis šiam vystymosi periodui (6 etape iš 8, apibūdinančių visą embrioninį periodą). Kitų rūšių žuvis iš apvalkalo išsilaisvina embrioniniu pavidalu. Darbinis 6–8 kg svorio patelių našumas yra 500–1000 tūkstančių ikrelių. Patelių, kurių svoris siekia 15–20 kg, našumas gali būti 1,5–2 milijonai ikrelių. Vidutinis neapvaisinto ikrelio diametras – apie 1 mm, tačiau po apvaisinimo prasideda aplinkos įvandeninimas ir ikrelių diametras padidėja iki 4–4,5 mm. Todėl ikreliai pradeda beveik savarankiškai plūduriuoti.

Palankiomis sąlygomis baltųjų plačiakakčių pirmamečiai tvenkiniuose sveria 20–22 g, antramečiai – 700–1000 g, trečiamečiai – 1500–2000 g.

Margieji plačiakakčiai (*Aristichthys nobilis*) minta išimtinai zooplanktonu. Sąlygos, tinkamos margųjų plačiakakčių nerštui, brandos amžius, vaisingumas, ikrelių dydžiai yra tokie pat kaip ir baltųjų plačiakakčių.

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

Baltieji amūrai (*Ctenopharyngodon idella*) minta minkštais povandeniniais augalais ir jaunais šiurkščių vandens augalų ūgliais. Kitaip nei plačiakakčiai, baltieji amūrai, duodami nedidelę papildomą produkciją, teikia didelį melioracinį efektą, neleidžia tvenkiniui užželti aukštais vandens augalais. Didesnis produkcijos našumas gaunamas įžuvinant pavasarį vienmečiais arba dvimečiais.

Baltųjų amūrų neršto sąlygos, brandos amžius, vaisingumas panašus kaip plačiakakčių, tačiau baltieji amūrai pakantesni žemai vandens temperatūrai.

Baltųjų amūrų pirmamečiai Lietuvos sąlygomis įžuvinus tvenkinį lervomis išauga iki 7–10 g svorio, įžuvinus 1–3 g jaunikliais, išauga iki 12–7 g. Dvimečiai gali sverti 250–400 g, trimečiai – 600–1000 g.

Juodieji amūrai (*Mylopharyngodon piceus*) minta vien tik moliuskais.

Bufalai – Šiaurės Amerikos ichtiofaunos atstovai, Europoje aklimatizuoti praėjusio amžiaus 70-ųjų pradžioje. Skirtingai nei karpiai, neturi tarpraumeninių kaulų, todėl šių žuvų didesnė filė išeiiga.

Plačiaburniai bufalai (*Ictiobus cyprinellus*) maitinasi zooplanktonu. Tvenkiniuose mielai ėda karpinius kombinuotuosius pašarus.

Vaisingumas ir ikrelių dydis panašus į karpį. Subręsta per 3–4 metus, svoris – vidutiniškai 2–3 kg. Neršia 14–17°C vandens temperatūroje.

Siauraburniai bufalai (Ictiobus bufalus) maitinasi tik zoobentiniais organizmais. Auga lėčiau negu plačiaburniai ir juodieji bufalai. Pirmamečiai pasiekia 20–25 g svorį, antramečiai – 400–500 g, o trečiamečiai – 1200–1500 g svorį.

Juodieji bufalai (Ictiobus niger) minta zooplanktonu ir zoobentu. Mėgsta karpinius kombinuotuosius pašarus.

Sidabriniai karosai (Carassius auratus gibelio) minta įvairiu maistu: vandens sąžalynų vabzdžių lervomis, zoobentiniais ir zooplanktoniniais organizmais, detritu (vandenyje skendinti organinė medžiaga). Neršia porcijomis (2–3 kartus 1–3 savaitių intervalu) 20–22°C vandens temperatūroje. Darbinis 1 kg svorio patelių vaisingumas – apie 200 tūkstančių ikrelių. Lietuvos sąlygomis tvenkiniuose pirmamečiai sidabriniai karosai užauga iki 10–15 g, antramečiai – iki 130–200 g, trečiamečiai – iki 300–500 g svorio.

Lynai (Tinca tinca) daugiausiai maitinasi detritais, zoobentiniais organizmais. Subręsta per 4–6 metus. Vidutinis patelių svoris – 400–700 g, patinų – 300–500 g. Darbinis vaisingumas – iki 200 tūkstančių ikrelių. Pirmamečiai tvenkiniuose užauga iki 3–7 g, antramečiai – iki 30–40 g, trečiamečiai – iki 140–200 g. Prekinis svoris – 140 g ir daugiau.

1.2 poskyris. Lašišinės žuvis

Vaivorykštinių upėtakių (Oncorhynchus mykiss) natūralus paplitimo arealas išsidėstęs pagal vakarinę Šiaurės Amerikos pakrantę, nuo kalnuotų Meksikos rajonų iki Aliaskos, apima ir Kamčiatkos upes ir ežerus.

Ilgą prijaukinimo fazę praėjusių vaivorykštinių upėtakių gyvenimo aplinkos temperatūra gali svyruoti nuo 0°C iki 24–25°C, tačiau geriausiai jie auga esant 14–18°C vandens temperatūrai. Upėtakiai pradeda aktyviai maitintis ir augti gėlame vandenyje, jei jo temperatūra aukštesnė negu 6–8°C. Žemesnėje temperatūroje maitinimosi aktyvumas žymiai sumažėja, augimas sulėtėja. Jei vandens temperatūra tesiekia 0,3–2°C, upėtakiai praktiškai neauga.

Auginant upėtakius tvenkiniuose, baseinuose, žuvidėse, vandens šaltiniai turi būti švarūs upeliai, upės, oligotrofiniai ežerai, vandens saugyklos, nes šių žuvų aukštas oksifiliškumas (deguonies kiekio vandenyje poreikis). Neilgai (iki dviejų savaitių) minimalus deguonies kiekis gali būti 6–7 mg/l. Greito augimo periodu, esant optimaliai vandens temperatūrai, deguonies gali būti apie 9–12 mg/l ir daugiau.

Auginant upėtakius atvirose vandens telkiniuose (upės, ežerai, vandens saugyklos), vandenilio kiekio vandenyje rodiklis (pH) gali būti nuo 6 iki 9, uždaro ciklo įrenginiuose – apie 6,5–7,5.

Šiuo metu beveik visose šalyse, kuriose išvystytas upėtakių auginimas, sukurtos įvairios vaivorykštinio upėtakio veislės.

Kamloops upėtakiai skiriasi nuo kitų tuo, kad jie neršia rudenį. Visi kiti upėtakiai neršia pavasarį. Kamloops upėtakių nerštas vyksta vandens temperatūrai mažėjant nuo 10°C iki 4–5°C. Kamloops upėtakis yra labiausiai vaisingas – iki 2500 ikrelių vienam patelės kilogramo svoriui. Toks vaisingumas pasiekiamas todėl, kad ikreliai mažesni (4,1–4,5 mm). Kitų vaivorykštinių upėtakių ikrelių diametras – nuo 4,7 iki 5,2 mm. Lietuvos sąlygomis auginant Kamloops upėtakius atvirose žuvininkystės sistemose, žuvų pribrendimas galimas nuo lapkričio pradžios iki gruodžio pradžios.

Palijos. Svarbiausia palijų ypatybė yra gebėjimas greičiau augti žemesnėje temperatūroje (8–12°C) negu vaivorykštiniai upėtakiai. Pakankamai aukštas palijų santykinis darbinis vaisingumas: 1–1,5 tūkstančio ikrelių tenka vienam patelės kg svoriui. Palijos išneršia vidutinio dydžio gelsvo atspalvio ikrus, kurių diametras paprastai būna 3–3,5 mm.

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.

Sykiniai

Kaip prekinės žuvininkystės objektai dažniausiai auginamos sykinės žuvys yra europinės seliavos (*Coregonus albula linne*), peledės (*Coregonus peled emelin*) ir peledės ir čyro hibridai (*Coregonus nasus Pallar*) – pelčyrai.

Kaip ir laišinės, sykinės žuvys priskiriamos oksifilinėms, tai yra joms reikia didesnio vandenyje ištirpusio deguonies kiekio. Vandens prisotinimas deguonimi per metus turi būti artimas 100% ir daugiau. Sykinėms žuvims augant optimali vandens temperatūra turi būti 15–20°C, pH (vandenilio rodiklis) diapazonas gali svyruoti nuo 6 iki 9,5.

Lytinę brandą peledės pasiekia 3–5 gyvenimo metais, kai svoris yra 600–1500 g, darbinis vaisingumas – nuo 20 iki 100 tūkstančių ikrelių, kurių vidutinis diametras būna apie 1–1,5 mm. Po apvaisinimo ikreliai padidėja 25–30%.

Pirmametės peledės tvenkiniuose užauga iki 10–20 g, o esant mažam veisimo tankiui – iki 80 g. Antrametės gali sverti 200–300 g, trečiametės – 400–700 g. Peledes auginant žuvidėse ir dirbtinai maitinant pirmametės gali pasiekti 100–200 g svorį, antramečiai – 400–600 g.

Seliavos lytiškai subręsta 2–4 gyvenimo metais, pasiekusios 80–150 g svorį. Seliavų darbinis vaisingumas priklauso nuo patelių dydžio, ir gali svyruoti nuo 0,6 iki 15 tūkstančių

ikrelių. Jų diametras – 1–1,4 mm, po išbrinkimo – 2–2,2 mm. Pirmametės seliavos tvenkiniuose užauga iki 1–5 g, antrametės – iki 25–50 g.

1.3 poskyris. Eršketinių žuvų rūšys

Rusiškųjų eršketų (*Acipenser guldenstaedtii*) gamtinis arealas – Juodosios, Azovo ir Kaspijos jūrų baseinai. Rusiškieji eršketai auga jūroje, o neršti plaukia į upes. Gamtoje patinai subręsta sulaukę 10–15 metų, patelės – 14–19 metų. Laikymas atviruose žuvininkystės ūkiuose, kuriuose yra natūrali vandens temperatūra, šiek tiek sutrumpina rusiškųjų eršketų brandos amžių: iki 9–12 – patinų ir 12–15 metų – patelių. Brendimo amžius dar labiau sutrumpėja ūkiuose, kuriuose temperatūros režimas reguliuojamas: patinai subręsta 5–8 metų, patelės – 7–10 metų. Rusiškieji eršketai gamtoje neršia ir žuvininkystės ūkiuose subręsta ne kasmet – kas 2–4 metus. Subrendusių ikrų produkcija sudaro apie 10–12% patelės svorio. Darbinis 12–20 kg rusiškųjų eršketų patelių vaisingumas – nuo 60 iki 150 tūkstančių ikrelių. Vidutinis ikrelių diametras – 3,5–4 mm.

Rusiškųjų eršketų 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.

Sibiriniai eršketai (*Acipenser baerii*) gamtoje subręsta 15–20 metų (patinai subręsta 2–3 metais anksčiau negu patelės), vidutiniškai sverdami 10–20 kg.

Sibirinių eršketų aklimatizacija europinėje Eurazijos kontinento dalyje buvo sėkminga – augimo greitis žymiai padidėjo. Natūralios vandens temperatūros žuvininkystės ūkiuose pirmamečiai užauga 150–200 g, antramečiai – 700–1000 g, trečiamečiai – 1500–2500 g svorio. Trumpesnis ir ūkiuose auginamų sibirinių eršketų brandos amžius: patinai subręsta 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 svyruoja nuo 50 iki 200 tūkstančių ikrelių.

Belugos, didieji eršketai (*Huso huso*). Patinai subręsta 12–14 metų, patelės – 16–18 metų. Tada patinai pasiekia ne mažesnę kaip 20 kg, o patelės – 30 kg svorį.

Darbinis belugų patelių vaisingumas – 50–200 tūkstančių ikrelių, vidutiniškas ikrelių dydis – 4–4,5 mm. Gamtoje daugiau nei 100 kg sveriančios patelės vaisingumas – nuo 300 tūkstančių iki 2–3 milijonų ikrelių.

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

Sterlės (*Acipenser ruthenus*) – vienintelė gėlavandėnė eršketinių žuvų rūšis. Sterlės – pačios mažiausios iš eršketinių žuvų – didžiausia, sugauta gamtiniame vandens telkinyje, svėrė apie 12 kg.

Sterlės pirmaisiais 2–3 gyvenimo metais greitai auga. Natūralios vandens temperatūros ūkiuose pirmamečiai užauga 50–100 g, antramečiai – 200–300 g, trečiamečiai – 300–700 g.

Sterlių ikrelių diametras gali būti nuo 1,8 iki 2,5 mm. Darbinis sterlių patelių, vidutiniškai sveriančių 2–4 kg, vaisingumas – nuo 30 iki 80 tūkstančių ikrelių. Natūralios temperatūros vandenyse patelės subręsta 6–9 metų, patinai – 5–7 metų.

Plokščiašnipiai eršketai (*Polyodon spathula*), kaip ir Kinijos eršketai (*Psephurus*), minta zooplanktonu (yra zooplanktonofagai). Esant pakankamai maisto plokščiašnipių eršketų pirmamečiai tvenkiniuose pasiekia 300–500 g svorį, antramečiai užauga iki 3–5 kg.

Regionuose, kuriuose vandens temperatūra yra aukštesnė nei 15°C, vegetacinis sezonas tęsiasi nuo 130 iki 180 parų. Ten plokščiašnipių patinai subręsta 5–6 metų, patelės – 7–9 metų. 10–15 kg sveriančių patelių vaisingumas – nuo 100 iki 300 tūkstančių ikrelių, ikrelių dydis – 3–3,5 mm.

Visų prekinėje žuvininkystėje auginamų eršketinių žuvų rūšių nerštui reikalinga vandens temperatūra turi būti nuo 10–12°C iki 14–16°C, optimali temperatūra – 12–15°C.

1.4 poskyris. Šaminių žuvų rūšys

Europiniai šamai (*Siaurus glanis*)

Antramečiai šamai gamtiniuose vandens telkiniuose pasiekia maksimalų 2–2,5 kg svorį, trečiamečiai – 6 kg, ketvirtamečiai – 10 kg.

Natūralios vandens temperatūros sąlygomis šamai subręsta 3–4 metų, pasiekę 2–3 kg svorį. Darbinis patelių, sveriančių 3–20 kg, vaisingumas – 12–450 tūkstančių ikrelių. Vidutinis ikrelių skersmuo – 1,5–2 mm. Po pabrinkimo jie padidėja du kartus.

Kanaliniai šamai (*Ictalurus punctatus*)

Optimali vandens temperatūra įsiganymo periodu – 28–30°C. Gamtos sąlygomis kanalinių šamų patinai subręsta 3–4-ais metais, patelės subręsta 4–5-ais metais.

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.

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

Klarijiniai (afrikiniai) šamai (*Clarias gariepinus*)

Uždaro ciklo sistemose, esant 27–29°C vandens temperatūrai, 1 mėnesio šamų svoris siekia 5–10 g, 2-jų mėnesių – 100–120 g, 3-jų mėnesių – 400–450 g, 4-ių mėnesių – 800–1000 g, 5-ių 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.

1.5 poskyris. Ungurinių žuvų rūšys

Europiniai uncuriai (*Anguilla anguilla*)

Pati ilgiausia migracija nuo penėjimosi vietų į nerštavietes būdinga europiniams uncuriams – apie 4–5 tūkstančiai kilometrų. Ši atstumą uncuriai įveikia per 150–200 parų. Kad pasiektų nerštavietes Sargaso jūroje, uncuriai nusileidžia į 1 km gylį, į Atlanto vidurio priešsrovės tėkmę. Tokiai ilgai migracijai reikia daug energinių medžiagų atsargų uncurio organizme – jo sudėtyje vien riebalų yra siekia 34–36%.

Auginami tvenkiniuose ir baseinuose ir maitinami dirbtiniu maistu trečiamečiai uncuriai pasiekia 200–250 g svorį.

Uždaro ciklo sistemose per 12 auginimo mėnesių uncuriai pasiekia 150–250 g prekinį svorį. 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 uncuriams augti gamtiniuose vandens telkiniuose – 18–23°C, žuvininkystės ūkiuose – 24–25°C.

1.6 poskyris. Ciklidinių žuvų rūšys

Apibendrinančiu ciklidinių žuvų pavadinimu akvakultūroje vadinamos tilapijos. Dažniausiai auginami Oreochromis rūšies atstovai. Tai hibridinės formos: *O. mossambicus* (mozambikinės tilapijos) x *O. urolepis* (tilapijos urolepis), *O. niloticus* (Nilo tilapijos) x *O. urolepis*, *O. niloticus* x *O. aureus* (auksinės tilapijos), *O. niloticus* x *O. mossambicus*. Čia nurodytuose kryžminimo variantuose pirmos įrašytos patelės. Kryžminimo būdu tarp palikuonių pavyksta gauti 85–100% patinų, kurie auga greičiau nei patelės. Ypač efektyvūs pirmieji du kryžminimai.

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

Oreochromis rūšies tilapijos subręsta 2–5 mėnesių, sverdamos 30–60 g.

Jeigu visus metus vandens temperatūra svyruoja apie 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 toną prekinės žuvies.

Esant palankiai vandens temperatūrai ir pakankamam deguonies kiekiui – ne mažiau kaip 70–80%, 20 g svorį tilapijų jaunikliai pasiekia 60 parų amžiaus. Kad pasiektų 250 g prekinį svorį, prireikia dar 120–150 parų.

1.7 poskyris. Kitos žuvų rūšys

Starkiai (Stizostedion lucioperca)

Gamtoje starkio patinų brandos amžius – 3–4 metai, patelių – 4–6 metai, o uždaro ciklo sistemose (UCS) patinai ir patelės subręsta vienu metu 2 arba 3 metų amžiaus. Neršto metu vandens temperatūra turi būti 11–15°C. Darbinis patelių, sveriančių 1–2 kg, vaisingumas – 100–200 tūkstančių ikrelių. Ikrelių skersmuo – apie 1 mm.

Jaunikliai 20 g svorį pasiekia per 3,5–4 mėnesius, kai vandens temperatūra būna 20–23°C. Apie 1 kg prekinį svorį starkiai pasiekia per kitus 12–16 mėnesių, kai vandens temperatūra – 23–24°C.

Baltijos sykai (Coregonus lavaretus)

Sykų patinai subręsta 3–4 metų, patelės – 4 metų amžiaus. Vidutinis patinų svoris – 400–2000 g, patelių – 400–3000 g. Darbinis sykų patelių vaisingumas – 9–20 tūkstančių ikrelių. Ikrelių skersmuo – 2,5–3 mm. Vandens temperatūra neršto metu – 1–3°C.

Mailių auginant UCS, rugsėjo mėnesį jis pasiekia vidutiniškai 20 g svorį. Auginimą tikslinga tęsti žuvidėse. Iki kitų metų balandžio metinukai užauga iki 40–50 g, ir galima tikėtis, kad antramečiai sykai, auginami žuvidėse, kuriose veisimo tankis – iki 150 vnt./ kv. m, pasieks 300–400 g, o trečiamečiai – 600–700 g svorį.

2 SKYRIUS. ĮVAIRIŲ RŪŠIŲ ŽUVŲ MOTININIŲ – PAPILDOMŲJŲ BANDŲ FORMAVIMAS

2.1 poskyris. Motininės – papildomosios bandos formavimas iš žuvų, laikomų natūralios vandens temperatūros sąlygomis

2.1.1 poskyris. Tvenkiniuose

Karpiai, bufalai (plačiaburniai, siauraburniai, juodieji)

Papildymo tvenkiniuose žuvys laikomos pagal amžiaus grupes: žiemos – papildomuosiuose – pirmamečiai, antramečiai ir t.t., vasaros – papildomuosiuose – metinukai, dvimečiai, trimečiai ir t.t.

Pavasariį ir rudenį atranka papildymo grupėse vykdoma pagal tokius požymius: nėra traumų pėdsakų, suglebimo (ligos požymis), kokie eksterjero požymiai (kūno aukštis, storis, įmitimas).

Žuvų gaudymas papildomuosiuose žiemojimo tvenkiniuose vykdomas kuo anksčiau, iškart, kai tvenkiniuose ištirpsta ledas. Gaudyti negalima esant neigiamai oro temperatūrai.

Gaudymo metu atliekama žuvų apskaita prieš ir po atrankos.

Patelėms ir patinams pasiekus lytinę brandą, jie perkeliama į reproduktorių bandą (motininę bandą). Iš patelių atrenkama 75% geriausių žuvų, iš patinų – 62%, nes motininėje bandoje patelių ir patinų santykis turi būti 1:2 neršiant natūraliai neršimo tvenkiniuose ir 1:1 neršiant gamykliniu būdu (palikuoniai gaunami inkubaciniame ceche).

Atrankos į papildymo bandą normos pateiktos 2.1.1.1 lentelėje.

2.1.1.1 lentelė. Atrankos į papildymo bandą normos

Amžius	Atrankos norma, procentai	Išgyvenimas vasaros – papildomuosiuose tvenkiniuose, procentai	Išgyvenimas žiemos – papildomuosiuose tvenkiniuose, procentai
Pirmamečiai	50 (atrenka 80% 30–50 g svorio žuvų, 20% – daugiau kaip 50 g svorio žuvų)	–	–
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 žuvų kiekį papildomosiose bandose pagal amžiaus grupes.

Reproduktorių vertinimas (bonitiravimas) – tai biotechninis reproduktorių ideksavimo procesas – tai žuvų ilgio, apimčių, svorio, kitų išorinių brandos požymių atitikimo nustatymas pagal amžių. Vertinimas vyksta pavasarį: karpių – esant 12–15°C vandens temperatūrai, bufalų – esant 10–12°C temperatūrai. Kiekvienas reproduktorius pasveriamas. Surenkami rodikliai, pagal kuriuos nustatomi karpių minėtų indeksų dydžiai ir jų atitikimas tipinėms savybėms. Tipinės savybės – tai amžiaus tarpsniui būdingi matmenys ir išorės požymiai. Bbufalams tipai nesukurti.

Bonitiravimas turi ir kitą tikslą – patelių ir patinų skirstymą pagal pasiruošimo nerštui laipsnį.

Patelės skirstomos į tris grupes:

- 1-oji – patelės visiškai pasiruošusios neršti, turi apvalų, čiuopiant minkštą pilvelį. Spaudžiant jį, išlenda parausvėjusi genitalinė pora (lytinis spenelis), kuri yra šalia analinės angos;
- 2-oji – patelės vidutiniškai pasiruošusios neršti, pilvelis apvalus, bet čiuopiant kietas, jį spaudžiant genitalinė pora neišlenda;
- 3-oji – patelės menkai pasiruošusios neršti, jos nerš labai vėlai arba dėl kažkokių priežasčių šitais metais visai nenerš. Jos arba brokuojamos, arba perkeliamos auginti į vasaros – motininius tvenkinius.

Patinai skirstomi į dvi grupes:

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

Kai vandens temperatūra tampa palanki neršti, – pakyla iki 17–18°C, į tvenkinius neršti paleidžiami patelės ir patinai iš 1-os grupės. 0,1 ha neršto tvenkinyje suformuojamos 2 nerštavietės (vienai nerštavietei – 1 patelės ir 2 patinų kombinacija). Kai darbus atlieka 1-os grupės patelės ir patinai, pradeda dirbti su 2-os grupės patelėmis ir patiniais. Tik esant būtinybei – ir su 3-ios grupės patelėmis.

Vaivorykštiniai upėtakai, palijos

Kaip ir daugelio žuvų, pirmoji vaivorykštinių upėtakių ir palijų atranka į papildymo bandas vykdoma pirmamečių amžiuje. Vienam senam reproduktoriui pakeisti atrenkami 24 pirmamečiai: 30–50 g svorio upėtakai (jei embrionų išsilukštenimas vyko kovo – balandžio mėnesiais) ir 15–25 g svorio arktinės (kanadinės) palijos. Būtina sąlyga, kad į papildomą bandą būtų atrenkama ne daugiau kaip 20% maksimalių matmenų žuvų. 80% pirmamečių turi būti vidutinių matmenų. Jeigu bus atrenkamos tik didžiausios žuvis, tai lytinio subrendimo amžiuje pasirodys, kad dauguma reproduktorių – patinai.

Žinant žiemos laikymo praradimus (atlieas), vienam senam reproduktoriui pakeisti atrenkama 12 metinukų. Pavasarį, kai vandens temperatūra siekia 5°C, atrenkamų metinukų svoris turi būti: upėtakių – 60–100 g, palijų – 20–40 g.

Kitas papildymo atrankos etapas vyksta, kai žuvis būna dvimečių amžiaus. Vienam senam reproduktoriui pakeisti atrenkami 4 dvimečiai.

Vietoj vieno seno reproduktoriaus auginami du trimečiai. Pirmą kartą palijų patinai subręsta ketverių metų, patelės – penkerių metų. Atrenkamų antramečių palijų 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 – papildymo bandas tvenkiniuose, apskaičiuotas vienam vandens pasikeitimui, pateiktas 2.1.1.2 lentelėje.

2.1.1.2 lentelė. Upėtakių ir palijų motininių – papildomųjų bandų veisimo tankis tvenkiniuose

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

Pirmajame etape, norint išauginti iki 300 g sveriančias papildymo žuvis ir reproduktorius, naudojami Europoje garsių gamintojų pašarai, skirti lašišinėms žuvis: „Aller Agua“, „Coppens“, „Biomar“ ir kt., pavyzdžiui, „Aller silver (gold)“ pašarai. Žuvis pasiekus vidutinį 300 g svorį, papildymas pradamas šerti specialiais reproduktorių ir papildymo pašarais. Tam gerai tinka „Aller sturgeon Rep.“ receptūra. Tai tinka ir eršketinėms bei lašišinėms žuvis.

Upėtakių ir palijų reproduktorių sudėties pagal svorį keturių amžiaus pakopų struktūros motininėse bandose, vidurkis pateiktas 2.1.1.3 lentelėje.

2.1.1.3 lentelė. Upėtakių ir palijų (arktinių ir kanadinių) reproduktorių, auginamų tvenkiniuose, sudėtis pagal matmenis

Amžiaus grupė	Žuvų svoris, kg			
	Upėtakiai		Palijos	
	Patiniai	Patelės	Patiniai	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

Eršketiniai (rusiškieji, sibiriniai eršketai, sterlės)

Formuojant rusiškųjų, sibirinių eršketų ir sterlių motinines – papildomasias bandas, biotechninių darbų grafikai yra panašūs. Bet kadangi skirtingas žuvų augimo greitis, brendimo amžius, brendimo ciklai, papildymo ir reproduktorių matmenys skiriasi augimo terminais ir kai kurių biotechninių rodiklių (ilgio, apimties, svorio) dydžiais.

Pirmą kartą į papildymo bandą atrenkami pirmamečiai, kai jų vidutinis svoris (bendrosiose auginamų pirmamečių grupėse) pasiekia: rusiškųjų ir sibirinių eršketų – 100–120 g, sterlių – 60–90 g. 80% pirmamečių atrenkama iš vidutinių matmenų žuvų ir 20% – iš žuvų, kurios yra didesnių parametų.

Tolesnė koreguojanti žuvų atranka papildymo bandoje vykdoma pavasarį, prieš perkelti įsiganyti.

Papildymo grupę reikia šerti gamykliniais pašarais, kol žuvys pasieks 1000 g svorį (sterlės – 300–500 g). Pavyzdžiui, galima naudoti „Aller Trident“ pašarus, turinčius iki 52% baltymų ir iki 15% riebalų. Paskui reproduktoriai šeriami specialių receptūrų pašarais, pavyzdžiui, „Aller sturgeon Rep. Ex“, kuriame baltymų yra iki 54–56%, riebalų – iki 14%. Iki 1000 g sveriančioms žuvims šerti naudojamos 4,5–6 mm granulės, vėliau naudojamos 8–9 mm, kartais – 11 mm (pagal cilindro diametrą) granulės.

Rusiškųjų ir sibirinių eršketų patinus naudoti palikuonių gavimui tikslinga ne daugiau kaip 4 kartus. Todėl kasmet ketvirtadalį reproduktorių reikia pakeisti patiniais iš vyresnio amžiaus papildymo grupės.

Patelės palikuonių gavimui taip pat tikslinga panaudoti tik 4 kartus. Bet kadangi stambių eršketų patelės subręsta kas 2–3 metus, jos, kaip reproduktoriai, bus naudojamos 8

metus. Kasmetinė išbrokuotų senų patelių kaita į pateles iš papildymo vyresnio amžiaus grupės sudaro 15–25% nuo bendro patelių kiekio motininėje bandoje.

Europiniai šamai

Lytinę brandą šamų reproduktoriai viduriniojoje klimato juostoje pasiekia 4–5 metų, sverdami 3–5 kg.

Šamų jaunikliai auginami nedideliuose tvenkiniuose, kuriuose suformuota natūrali pašarų bazė. Jų veisimo tankis – 4–5 tūkst. vnt./ha.

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

Perkeliant žuvis žiemoti į žiemos tvenkinius, antramečių veisimo tankis turi būti iki 200 vnt./ha. Pavasarį papildymo dvimečiai į vasaros tvenkinius perkeliama 50–100 vnt./ha veisimo tankiu, trimečiai – 30–50 vnt./ha tankiu, keturmečiai – 20–30 vnt./ha tankiu, penkiamečiai – 15–20 vnt./ha tankiu, šešiamečiai – 10–15 vnt./ha tankiu, septynmečiai – 10–15 vnt./ha tankiu.

2.1.2 poskyris. Baseinuose

Vaivorykštiniai upėtakiai

Natūralios vandens temperatūros baseinuose auginamos vietinės įvairaus selekcijos lygio, formos upėtakių veislės ir pagal vertingus žuvivaisinius požymius selekcionuotos veislės. Svarbiausia, pagal augimo galimybių lygį.

Reikia turėti galvoje, kad reikalingas reproduktorių rezervas, nes dalis patelių ir patinėlių dėl kažkokių priežasčių gali nesubręsti per atitinkamą laiką, bus traumuoti arba nugaiš žuvivaisinių darbų metu. Rezervą sudaro– 30% patelių, 10% patinėlių.

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

2.1.2.1 lentelė. Upėtakių 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 reproduktoriais.

Kasmet motininė banda atnaujinama nuo 30% iki 50%.

Į papildymo bandos pirmamečių grupę žuvys atrenkamos tokiomis proporcijomis: 80% – vidutiniškai greitai augančios ir 20% – žymiai greičiau augančios. Tolesnė atranka vykdoma metinukų, dvimečių ir keturmečių amžiuje.

Pirmamečius ir metinukus galima šerti produkciniais pašarais, kuriais šeriami prekiniai upėtakiai. Antramečiams jau tikslinga duoti specialių receptūrų pašarų, skirtų papildymui ir reproduktoriams. Papildymas iki 700–1000 g svorio šeriamas du kartus per dieną, ryte ir vakare. Vėliau – vieną kartą per dieną, ryte.

Vandens kaita baseinuose, kuriuose laikomos upėtakių motininės – papildymo bandos, visoms amžiaus grupėms yra 2 kartai per valandą.

Upėtakių šėrimo koregavimas vyksta laikant juos žiemą žemesnėje kaip 2°C temperatūroje. Temperatūra gali nukristi iki 0,3°C. Tada žuvys šeriamos penkis kartus per savaitę. Paros pašarų dozė neviršija 0,3% žuvų svorio baseinuose.

Eršketinės žuvys

Rusiškųjų, sibirinių eršketų ir besterių (belugų ir sterlių hibridai) reproduktoriams, laikomiems baseinuose, kai vandens temperatūra vegetacinio sezono metu (ne mažiau 4,5–5 mėnesius) būna 15–23°C ar trumpai pakyla iki 25°C, o vandens prisotinimas deguonimi būna didesnis negu 90%, siūloma tokia atrankos į motininę – papildymo bandą schema

2.1.2.2 lentelė. Atrankos normos eršketinių motininėse – papildymo 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 anksčiau, todėl joms atrankos normos yra kitokios.

2.1.2.3 lentelė. Atrankos normos sterlių motininėse – papildymo bandose

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

Stambiųjų eršketinių žuvų patinai subręsta 7–9 metų, patelės – 9–11 metų, besteriai – 1–2 metais anksčiau. Sterlių patinai subręsta 4–5 metų, patelės – 5–6 metų. Stambiųjų eršketinių žuvų eksploatacijos periodas – ne trumpesnis kaip 6–8 metai. Stambiųjų eršketinių patelių eksploataavimo laikas toks ilgas todėl, kad jos subręsta kartą per 2–3 metus, sterlės – kasmet arba kartą per 2 metus.

Kol žuvis pasiekia 600 g svorį, papildymo banda šeriama 2 kartus per dieną, ryte ir vakare, vėliau – vieną kartą, ryte.

2.1.3 poskyris. Žuvidėse

Vaivorykštiniai upėtakiai

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

Kai vandens temperatūra yra 21–22°C, o vandens prisotinimas deguonimi – daugiau negu 90%, šėrimas sumažinamas per pusę.

Eršketiniai

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

Eršketinių motininėms – papildymo bandoms, auginamoms žuvidėse, galima rekomenduoti tokias paros šėrimo dozes

2.1.3.1 lentelė. Žuvidėse auginamų eršketinių žuvų paros šėrimo dozė

Temperatūra, °C	Žuvų svoris, g					
	50-150	150-400	400-600	600-1000	1000-2500	Daugiau kaip 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

2.2 poskyris. Motininės – papildymo bandos formavimas pakitusiomis vandens temperatūros sąlygomis

2.2.1 poskyris. Ūkiuose, naudojančiuose šiluminių ir atominių elektrinių bei kitų energetikos objektų panaudotus vandenį

Karpiai

Pirmoji atranka į papildymo bandą vyksta tarp pirmamečių nuo spalio iki lapkričio pabaigos, kai oro temperatūra teigiama, kad neapšaltų žiaunų lapeliai. Tolesni atrankos į papildymo bandą veiksmai – tokie pat, kaip anksčiau aprašyti natūralios vandens temperatūros tvenkiniuose. Skirtumas tik toks, kad perkėlimas į motininę bandą vykdomas anksčiau, trimečių amžiuje.

Karpių papildymą ir reproduktorius žiemą šeria 1 kartą per dieną (ryte). Vandens temperatūrai pakilus per 20°C, karpių papildymą šeria 2 kartus per dieną (ryte ir vakare), reproduktorius – kartą per dieną. Kad būtų patikslintas kintantis žuvų svoris ir koreguojama paros pašarų dozė, kontroliniai gaudymai vykdomi kartą per mėnesį.

Karpių patelės yra itin produktyvios, o palankesnės palikuonių atsiradimo sąlygos lemia didesnę gyvybingumą, todėl papildymo bei reproduktorių žuvidės ir baseinai yra 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/s Žuvidžių tinklo akių matmenys – nuo 14 iki 18 mm, žuvidžių gylis – iki 3 m.

Eršketiniai

Pirmą kartą į papildymo grupę atrenkami pirmamečiai. Sibirinių, rusiškujų eršketų ir besterių (belugų ir sterlių hibridai) pirmamečių į papildymo bandą atrenkama 50–75% žuvų, kurių vidutinis svoris – 100 g (kai kuriuose ūkiuose – net iki 150 g), laikantis anksčiau minėto santykio: 80% – pirmamečių vidutinių dydžių žuvų, 20% – didelių dydžių.

Tolesnės atrankos normos į atitinkamas amžiaus grupes yra šios:

antramečių – 75%;

trečiamečių – 80% – 90%;

trimečių (patinų) – 75%;

trimečių (patelių) – 90%;

keturmečių (patinų) – 75%;

keturmečių (patelių) – 75%;

penkiamečių (patelių) – 75%;

šešiamečių – devynmečių (patelių) – 95%.

Žiemą, kai vandens temperatūra yra 6–14°C, papildymas ir reproduktoriai šeriami vieną kartą per dieną (ryte). Vandens temperatūrai pakilus per 15°C, papildymas šeriamas 2 kartus per dieną (ryte ir vakare), kol jis pasiekia 1000 g svorį. Žuvis, kurios sveria daugiau nei 1000 g, šeriamos vieną kartą per dieną, ryte.

Kanaliniai šamai

Patinai subręsta 2–3 metų, kai pasiekia 500–1000 g svorį, patelės – 3–5 metų, kai jų svoris pasiekia 600–1500 g ir daugiau. Keturių amžiaus grupių kanalinių šamų motininėje bandoje vidutinis patinų svoris yra 2,5–3 kg, patelių – 1,8–2,2 kg.

Individualaus kūno svorio diapazonas gali būti įvairus: patinų – nuo 1 kg iki 6 kg, patelių – nuo 0,8 kg iki 4,5 kg. Kanalinių šamų papildymo bandos formavimas pradedamas nuo pirmamečių. Vidutinis atrenkamų pirmamečių svoris – 40–50 g. Vidutinio dydžio ir stambių pirmamečių santykis – 80:20%. Kita atranka vykdoma iš antramečių. Iš dvimečių paprastai atrenkami pirmą kartą subręstantys patinai. Atranka baigiama rudenį. Į vyresnę papildymo grupę atrenkamos trečiametės žuvis. Vėliau patinus ir pateles reikėtų laikyti atskirai.

Žiemą, kai vandens temperatūra – 6–14°C, šamų papildymą ir reproduktorius šeria 1 kartą per dieną. Vandens temperatūrai pakilus iki 20°C ir daugiau, papildymą, kuris sveria iki 500 g, šeria 2 kartus per dieną (ryte ir vakare), didelio svorio žuvis – 1 kartą per dieną, ryte.

Ciklidiniai (tilapijos)

Nors tilapijos gali gyventi 10–45°C temperatūros vandenyje, optimalia laikoma 26°C temperatūra.

Tilapijos nejautrios mažam deguonies kiekiui. Deguonies kiekiui vandenyje nukritus iki 32%, žuvų augimo greitis nesumažėja.

Tilapijos gali gyventi, kai vandens pH (vandenilio rodiklis) yra nuo 3,5 iki 9,5, bet joms optimalus pH diapazonas yra nuo 6,5 iki 8.

Kadangi gamtoje gyvenančios tilapijos ėda viską, todėl ir prekiniam vartojimui auginamų tilapijų pašarų sudėtyje pakanka 30–35% baltymų ir 8–10% riebalų. Auginant reproduktorius, lervas ir mailių, baltymų kiekis turi būti padidintas iki 40%.

Motininės bandos formavimas šiluminių ir atominių elektrinių panaudotų šiltų vandenų baseinuose ir žuvidėse, kai vandens temperatūra yra per 18°C, tęsiasi 5–7 mėnesius. Tam, kad jaunikliai greičiau užaugtų, jie į žuvides ir baseinus pavasarį paleidžiami sveriantys ne mažiau 50 g.. Baigiantis sezonui (spalio mėn.) patinai pasiekia 600–700 g svorį, patelės – 100–250 g.

Dėl skirtingų temperatūros režimų kai kuriuose žuvininkystės ūkiuose jau rugpjūčio pabaigoje galima tikėtis tilapijų reproduktorių brandos ir palikuonių. Tačiau dažniausiai palikuonių gaunama rudens – žiemos periodu, kai po vasarinio auginimo bręstančios žuvys perkeliamos į reguliuojamo temperatūros režimo inkubacinius cechus. Taip atsiranda galimybė turėti palikuonių per visą žiemą, kad pavasarį, kai reikės perkelti prekiniam auginimui, jauniklių svoris būtų ne mažesnis nei 5–20 g.

2.2.2 poskyris. Uždaro ciklo sistemose (UCS)

Karpiai

Optimali vandens temperatūra, kurioje subalansuotas karpių reprodukcinės sistemos vystymasis ir augimas, yra 24–26°C, vandens prisotinimas deguonimi turi būti ne mažesnis nei 100%, pH (vandenilio rodiklio) dydis – nuo 6,5 iki 8. Bendra amoniako ir amonio koncentracija vandenyje – ne mažesnė nei 1 mg/l, nitritų – 0,3 mg/l, nitratų – 100 mg/l. Laikantis šių sąlygų, karpių motininės – papildomosios bandos formavimas UCS gali būti toks, kaip nurodyta 2.2.2.1 lentelėje.

2.2.2.1 lentelė. Karpių motininės – papildomosios bandos formavimo UCS schema

Žuvų masė, g	Periodo ilgis, parų skaičius	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.

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

Karpių jaunikliai, papildymas ir reproduktoriai šeriami granuliuotu pašaru, kuriame yra 47–50% baltymų ir 10–12% riebalų.

Lervos ir mailius šeriamas 12–24 kartus šviesiu paros metu, jaunikliai – 4–6 kartus. Papildymas iki 1000 g svorio šeriamas 2 kartus, reproduktoriai – 1 kartą per parą.

Erškėtiniai

Erškėtų laikymo UCS režimas turi įtakos reproduktorių augimo ir subrendimo greičiui. Rusiškiesiems ir sibiriniams erškėtams gali būti taikomi tokie motininės – papildymo bandos formavimo biotechniniai parametrai:

2.2.2.2 lentelė. Rusiškųjų ir sibirinių erškėtų motininės – papildymo bandos formavimo biotechniniai parametrai

Eil. Nr.	Rodikliai	Mato vienetai	Norma
1.	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– 000 g 6000–9000 g 9000–13000 g	vnt./m ²	500 250 200 100 50 30 10 9 7 5 3
2.	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	%	70 85 90 90 95 96 97 99 99

	6000–9000 g		99
	9000–13000 g		99
3.	Atrankos normos pagal žuvų svorį:	%	
	1500 g		50
	2500 g		90
	4000 g		95
	6000 g		100
	9000 g		100
	13000 g		100

Kadangi rusiškieji ir sibiriniai eršketai subręsta kartą per 2–3 metus, taikoma keturių amžiaus grupių motininės bandos struktūra. Motininės bandos vyresnioji grupė kasmet brokuojama ir atnaujinama iš vyresnės papildymo grupės apie 30% nuo viso motininės bandos skaičiaus.

Sterlėms taikomi kiti motininės bandos formavimo UCS biotechniniai parametrai, nurodyti 2.2.2.3 lentelėje.

2.2.2.3 lentelė. Sterlių motininės – papildomosios bandos formavimo UCS biotechniniai parametrai

Eil. Nr.	Rodikliai	Mato vienetai	Norma
1.	Vidutinis jauniklių svoris pirmame atrankos į papildymo bandą etape	g	20
2.	Jauniklių amžius	paros	90–110
3.	Atrankos norma	%	20
4.	Atrinktų jauniklių veisimo tankis baseinuose	vnt./m ²	100–200
5.	Gyvybingumas	%	80
6.	Vidutinis sterlės svoris antrame atrankos etape	g	200
7.	Amžius	paros	210–240
8.	Atrankos norma	%	20
9.	Atrinktos sterlės veisimo tankis baseinuose	vnt./m ²	100–200
10.	Gyvybingumas	%	90
11.	Vidutinis sterlės svoris trečiame atrankos etape	g	450
12.	Amžius	paros	330–360
13.	Atrankos norma	%	80
14.	Atrinktos sterlės veisimo tankis	vnt./m ²	20–30
15.	Gyvybingumas	%	95
16.	Vidutinis sterlės svoris ketvirtame atrankos etape	G	1000
17.	Amžius	paros	480–500
18.	Atrankos norma	%	80
19.	Ganymosi laikas iki ikrų gavimo	paros	240–260

20.	Gyvybingumas	%	95
21.	Veisimo tankis	vnt./m ²	20–30
22.	Lytinio subrendimo amžius: – patinai – patelės	metai	2–3 3

Sterlių lervos ir mailius šeriami nuo 12 iki 24 kartų šviesiu paros metu, jaunikliai – 4–8 kartus, papildymas iki 1000 g svorio – 2 kartus, papildymas, sunkesnis nei 1500 g, ir reproduktoriai – 1 kartą per parą.

Kanaliniai šamai

Kanalinių šamų motininės – papildomosios bandos formavimas pradedamas, kai jauniklių svoris siekia 50–150 g, atrankos norma yra 70% bandos dydžio, žuvų amžius – 140–170 parų.

Brokuojamos žuvys, kurių svoris yra 30–50% mažesnis negu vidutinis grupės žuvų svoris. Pirmame 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. Pirmo etapo pabaigoje žuvys rūšiuojamos į 2 grupes.

Antrame etape (60 parų), vandens temperatūra būna 25–27°C, vėliau ją sumažina iki 18°C. Antro etapo pradžioje vidutinis žuvų svoris yra 300–500 g. Veisimo tankis – 50 vnt./m². Etapo pabaigoje žuvys pasiekia 900 g ir didesnę svorį. Iš jų vykdoma atranka, auginimui paliekant 95% individų.

Antro etapo pabaigoje žuvų, sveriančių daugiau kaip 1000 g (paprastai – ne mažiau kaip 30% visų žuvų), kiaušidėse ir sėklidėse yra išsivysčiusių lytinių ląstelių (lytinių liaukų išsivystymo laipsnis artėja prie IV). Žuvys perkeliamos į 12°C temperatūros vandenį ir laikomos 45 paras, temperatūrą palaipsniui keliant po 1–2°C per parą, kol ji pasiekia 23–25°C. Tokios temperatūros vandenyje žuvys laikomos 60 parų. Po to subrendusios patelės ir patinai naudojami palikuonių gavybai. Nesubrendę individai perkeliama įsiganyti 25–27°C temperatūros vandenyje. Po 6–9 mėnesių subręsta visi reproduktoriai. Dalis – antrą kartą.

Klarijiniai šamai

Formuojant klarijinių šamų motininę – papildymo bandą, rekomenduojama tokia schema:

- lervų auginimo iki 1 g svorio etape vandens temperatūra – 27–28°C, veisimo tankis ne daugiau 2000 vnt./m³;
- auginimo iki 10 g svorio etape vandens temperatūra – 27–28°C, optimalus veisimo tankis ne daugiau 1000 vnt./m³;

- auginimo iki 120 g svorio etape vandens temperatūra – 27°C – 28°C, optimalus veisimo tankis iki 600 vnt./m³;
- auginimo iki 1000 g svorio etape vandens temperatūra – 27–28°C, optimalus veisimo tankis iki 400 vnt./m³;
- auginimo iki 2000 g svorio etape vandens temperatūra – 25–27°C, optimalus veisimo tankis iki 200 vnt./m³;
- auginimo iki 4000 g svorio etape vandens temperatūra – 23–25°C, optimalus veisimo tankis iki 50 vnt./m³;
- auginimo iki 7000–10000 g svorio etape vandens temperatūra – 23–25°C, optimalus veisimo tankis iki 10–15 vnt./m³.

Pirma atranka į motininę – papildomąją bandą atliekama, kai žuvis pasiekia vidutinį 10 g svorį.

Kai pasiekiamas 100–120 g svoris, vykdomas eilinis rūšiavimas, laikantis tų pačių reikalavimų. Paskutinis rūšiavimas vyksta, kai žuvis pasiekia 400 g svorį. Papildymo banda visiškai suformuojama iš greitai ir vidutiniškai augančių žuvų santykiu 50:50%.

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

Klarijinių šamų šėrimo pradiniais ir produkciniais pašarais normos pateiktos 2.2.2.4 lentelėje.

2.2.2.4 lentelė. Klarijinių šamų motininės – papildomosios bandos UCS paros šėrimo dozės, žuvų svorio %

Temperatūra °C	Žuvų svoris, g							
	Iki 1	2–10	11–50	51–100	101–200	201–400	401–1000	Virš 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 geriausiai pradėti formuoti, kai jos pasiekia 10–20 g svorį. Į papildymo grupę žuvis atrenkamos pagal dydį. Greitai augančių (stambesnių) ir lėčiau augančių žuvų santykis turi būti 1:8–10. Tikėtina, kad greitai augantys individai yra patinai. Po 4–5 mėnesių, pasiekus lytinę brandą, atrenkama, kad patinų ir patelių santykis būtų 1:5–7. Tokio amžiaus patinų svoris dažniausiai būna didesnis nei 500 g (priklauso nuo rūšies), patelių – didesnis nei 200–250 g.

Pagrindiniai tilapijų motininės – papildomosios bandos formavimo UCS biotechniniai parametrai pateikti 2.2.2.5 lentelėje.

2.2.2.5 lentelė. Tilapijų motininės – papildomosios bandos formavimo UCS biotechniniai normatyvai

Eil. Nr.	Rodikliai	Mato vienetai	Norma
1.	Galutinis žuvų svoris: - patinų - patelių	g	Daugiau kaip 500 Daugiau kaip 200
2.	Auginimo trukmė	paros	120–150
3.	Veisimo tankis	vnt./m ²	50–70
4.	Paros pašarų dozė, atsižvelgiant į žuvų svorį 10–50 g svorio žuvų 51–100 g svorio žuvų 101–250 g svorio žuvų 251–500 g svorio žuvų 501–800 g svorio žuvų Daugiau kaip 800 g svorio žuvų	%	7–4 4–3,5 3,5–1,5 1,5–1,0 1–0,7 0,7–0,5
5.	Šėrimų kiekis: iki 250 g svorio žuvų didesnių žuvų	kartai per parą	3 2

3 SKYRIUS. ĮVAIRIŲ RŪŠIŲ ŽUVŲ MOTININIŲ BANDŲ EKSPLOATACIJA

3.1 poskyris. Reproduktorių priežiūra prieš nerštą

3.1.1 poskyris. Karpiai tvenkiniuose

Karpių patinai ir patelės laikomi atskirai vasaros ir žiemos motininiuose tvenkiniuose. Tačiau įvairaus amžiaus vienos lyties žuvis laikomos kartu, nes pagal ženklimą galima jas atskirti.

Prieš nerštą patelių laikymo tankis – 100–150 vnt./ha, patinų – 200–300 vnt./ha. Yra 4 reproduktorių pasirengimo nerštui grupės. Geriausiai nerštui parengę – pirmoje grupėje. Kai reproduktoriai palikuonims gauti perkeliama į inkubacinį cechą, tai 1-ą grupių patinai ir patelės šiems tikslams atrenkami, kai vandens temperatūra būna 10–12°C. Inkubacinio cecho baseinuose patelės ir patinai laikomi atskirai pagal lytį, veisimo tankis – 3–5 vnt./m², vandens lygis baseinuose – 0,5–0,8 m, vandens kaita – 1 kartas/val. Vandens temperatūra keliama palaipsniui, kol pasiekia 18–20°C, tada atliekamas reproduktorių išsunkimas (lytinių produktų paėmimas).

Jei reproduktoriai perkeliama į neršto tvenkinius, tai prieš nerštą jie ten laikomi tol, kol vandens temperatūra pakyla iki 17–18°C.

3.1.2 poskyris. Upėtakiai ir palijos tvenkiniuose

Upėtakių reproduktorių veisimo tankis tvenkiniuose – 5–10 vnt./m² (patinų) ir 1–5 vnt./m² (patelių). Tvenkinių gylis – iki 1 m, vandens kaita – 1 kartas/val. Vandens temperatūrai pakilus iki 3–4°C, atliekamas reproduktorių bonitiravimas (vertinimas). Jo metu formuojamos 3 patelių ir 2 patinų grupės pagal pasirengimo nerštui lygį.

Pirmos grupės patelės bus pasirengusios atiduoti subrendusius lytinius produktus pirmiausiai, kai vandens temperatūra pakils iki 4–6°C. Antros grupės patelės bus pasirengusios atiduoti subrendusius lytinius produktus vėliau negu pirmosios – paprastai, esant 6–8°C vandens temperatūrai. Trečiosios grupės patelės lytinius produktus atduos esant 7–10°C vandens temperatūrai.

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

Rudenį neršiančių Kamloops upėtakių ir palijų lytiniai produktai subręsta vandens temperatūrai nukritus nuo 5–6°C iki 2–3°C (kartais iki 1°C). Jų ruošimas nerštui pradedamas rudenį, kai vandens temperatūra nukrinta žemiau 8–10°C.

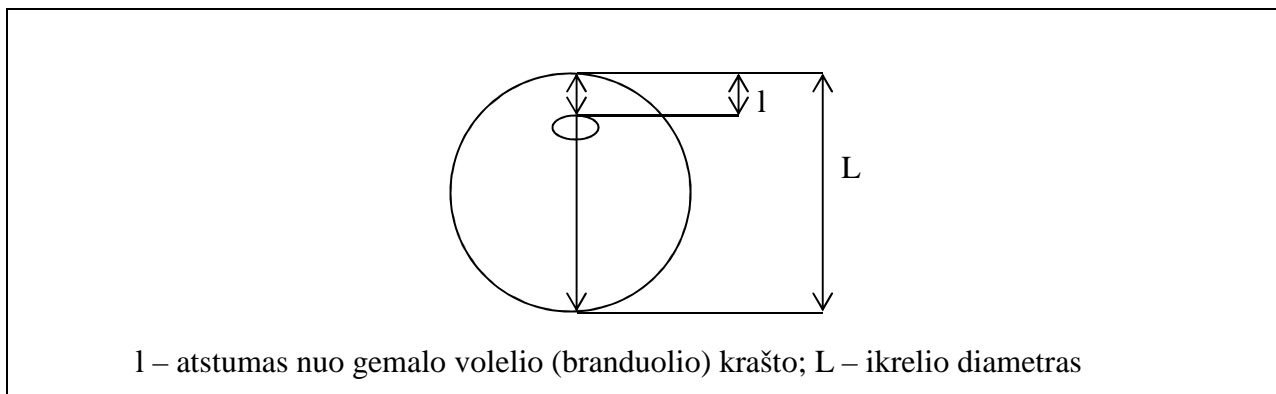
3.1.3 poskyris. Eršketai tvenkiniuose

Žiemą ir prieš nerštą erškėtinių žuvų patelės ir patinai laikomi kartu. Rusiškųjų ir Sibiro erškėtų veisimo tankis yra 0,5–1 vnt./m², sterlių – 3–5 vnt./m². Vandens lygis – iki 1 m, vandens kaita – 1 kartas/val. Vandens temperatūra žiemą būna nuo 0,3 iki 2°C, prieš nerštą – nuo 3 iki 10°C.

Vandens temperatūrai pakilus iki 8–10°C, reproduktoriai bonitruojami: matuojami kiekvieno reproduktoriaus dydis ir svoris, kai atsiranda lytinės brandos požymiai, patelėms atliekama biopsija arba – kai operatoriaus metodinio pasirengimo lygis aukštas – ultragarsinė indeksacija.

Biopsijos metu virš ketvirto kaulinio žvyno (skaičiuojama nuo analinės angos į galvos pusę) zondų (plieniniu 5–6 mm ilgio strypu su grioveliu) praduriama šoninė pilvelio sienelė. Biopsiją atliekant sterlių patelėms naudojamas 3–3,5 mm pločio griovelį turintis zondas, erškėtų patelėms – 4–4,5 mm skersmens griovelį turintis zondas. Duriama 30° į pilvelio paviršių pasvirusiu kampu.

Įvestas į pilvelio sritį, zondas pasukamas 360° ir ištraukiamas. Iš griovelio su preparavimo adata išimami ikreliai ir dedami į mėgintuvėlius su Sera skysčiu (60% etilo spirito, 30% acto rūgšties, 10% keturiasdešimties procentų stiprumo formalino). Į mėgintuvėlius kiekvienos patelės ikreliai dedami atskirai. Po paros ikreliai išimami iš skysčio. Peiliuku ikreliai perpjaunami taip, kad pjovimo linija eitų per animalinį ir vegetacinį taškus. Ikrelių pusės padedamos ant mėginio stiklo po mikroskopu, kuriame yra mikrometras. Mikrometru išmatuojami du atstumai (3.1.3.1 paveikslas)



3.1.3.1 paveikslas. Atstumų, reikalingų poliarizacijos koeficiento apskaičiavimui, matavimas. Šaltinis: Detlaf, T., Ginsburg, A. Eršketinių žuvų raida (1981).

Remiantis 5–10 ikrelių matavimais, kiekviename mėginyje pagal formulę $K_p = \frac{l}{L}$ apskaičiuojamas poliarizacijos koeficientas.

Jeigu K_p mažiau kaip 0,05, tai ikrai perbrendę ir patelė siunčiama įsiganymui.

Jei K_p daugiau kaip 0,05, bet mažiau kaip 0,1, tai, pasiekus nerštui palankią temperatūrą, patelei galima suleisti bet kokį rekomenduojamą hormoninį preparatą.

Jeigu K_p daugiau kaip 0,1, bet mažiau kaip 0,12, tai pasiekus nerštui palankią temperatūrą rekomenduojama suleisti surfagono.

Jeigu K_p daugiau kaip 0,12, bet mažiau kaip 0,15, tai injekcijos rekomenduojamos po to, kai patelės nerštui palankioje temperatūroje bus išlaikytos 7–14 parų.

Jeigu K_p daugiau kaip 0,15, bet mažiau kaip 0,18, tai injekcijos galimos po 20–40 parų patelių išlaikymo nerštui palankioje temperatūroje.

Jeigu K_p daugiau kaip 0,18, tai patelės nesubręs per šį ciklą, todėl jos perkeliamos įsiganymui.

Prieš nerštą eršketinių žuvų reproduktorių pašarą rekomenduojama papildyti vitaminu C (askorbo rūgštis) ir vitaminu E (tokoferolis). Vitaminu C pašarai papildomi įmirkant granules vandeniniu vitamino C tirpalu (maišant). Vitaminas E pašildomas vandens inde iki 60°C ir taip pat sumaišomas su granulėmis, apvoliojant jų paviršių. Reproduktorių pašarų dozė esant 3–5°C vandens temperatūrai – 0,1–0,2% žuvies svorio, esant 6–10°C temperatūrai – 0,3%, esant 11–12°C temperatūrai – 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. Į tvenkinius neršto metu turi nuolat tekėti vanduo. Visiškas vandens pasikeitimas įvyksta per 10 parų. Pavasarį, kai tvenkiniai pripildomi vandeniu, į juos prileidžiama menkaverčių žuvų. Rekomenduojama įveisti kultūrinių rūšių žuvų (karpių, karošų ir kt.) nestandartinių jauniklių. Taip iš dalies įmanoma patenkinti šamų maisto poreikį. Vandens temperatūrai pakilus iki 20–21°C, šamų reproduktoriai pradeda ruošti nerštui. Tai galima atlikti dviem būdais:

1) kai nerštą planuojama vykdyti tuose pačiuose tvenkiniuose, kuriuose reproduktoriai buvo laikomi prieš nerštą, į tvenkinius įdedamos dirbtinės nerštavietės;

2) 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.

Anksčiau buvo minėta, kad Kamloops upėtakių ir palijų brandos terminai yra rudens pabaigoje – žiemos pradžioje. Patelių, kurios tuo laiku subręsta pirmiausiai, aiškiai matomas pilvelio ir genitalinės poros (lytinio spenelio) padidėjimas. Patelės, kurių šie požymiai mažiau matomi, subręsta vėliau. Upėtakių ir palijų reproduktoriai prieš nerštą šeriami reguliariai, ne mažiau kaip 5 kartus per savaitę. Esant 0,3–2–3°C vandens temperatūrai, poros pašaro dozė yra 0,1–0,2%, esant 4–5°C vandens temperatūrai – 0,3%, esant 6–8°C temperatūrai – 0,5% žuvies svorio.

3.1.6 poskyris. Eršketai baseinuose

Eršketinės žuvis prieš nerštą laikomos bendrai, veisimo tankis 3–5 vnt./m² (rusiškųjų ir Sibiro eršketų) ir 10–15 vnt./m² (sterlių). Pasiruošimas nerštui prasideda, kai praeina žemiausios vandens temperatūros pikas ir ji pradeda stabiliai kilti. Kai vandens šaltinis – paviršinis (upės, upeliai, ežerai), galima žemiausia vandens temperatūra 0,2–0,3°C. Jei vanduo gaunamas iš šaltinių, šalčiausiu periodu vandens temperatūra nenukrenta žemiau 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.

Esant 2–4°C vandens temperatūrai paros pašarų dozė – 0,1% žuvies svorio, šeriama 5 kartus per savaitę. Esant 5–6°C vandens temperatūrai – 0,2%, šeriama 5 kartus per savaitę. Esant 7–8°C vandens temperatūrai – 0,2%, šeriama 7 kartus per savaitę. Esant 9–15°C vandens temperatūrai, paros dozė 0,3%, šeriama kasdien.

3.1.7 poskyris. Vaivorykštiniai upėtakiai ir palijos žuvidėse

Pavasariį neršiančių upėtakių reproduktorių paruošimas nerštui prasideda, kai praeina žemiausios vandens temperatūros pikas ir ji pradeda stabiliai kilti. Kai temperatūra tampa palanki neršti (4–5°C), pradedama dirbti su pirmosios grupės reproduktoriais. Kai temperatūra dar pakyla, į lytinių produktų gavybos procesą įtraukiami 2 ir 3 grupių reproduktoriai.

Upėtakių šėrimo norma, kai vandens temperatūra – iki 2°C, yra 0,1-0,2% žuvies svorio, šeriama 5 kartus per savaitę. Esant 3–5°C temperatūrai, šėrimo norma – 0,2-0,3%, šeriama 7 kartus per savaitę. Tris dienas prieš bonitiravimą nebešeriama ir neršto metu upėtakių reproduktoriai nešeriami.

Rudenį neršiantys Kamloops upėtakai ir palijos prieš nerštą žuvidėse laikomi taip pat, kaip anksčiau 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 kaip upėtakių ir palijų, 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. Šėrimas nutraukiamas 3 paras prieš biopsiją, kai vandens temperatūra pavasarį pakyla iki 8–10°C.

Rusiškųjų ir Sibiro eršketų reproduktorių veisimo tankis yra 1–5 vnt./m², sterlių – 10–15 vnt./m².

3.1.9 poskyris. Karpiai šiluminių ir atominių elektrinių panaudotų vandenu ūkiuose

Karpių reproduktorių veisimo tankis žiemą ir prieš nerštą yra 5–10 vnt./m² žuvidėse (gylis iki 3 m) arba baseinuose (gylis 1 m). Šeriama specialių receptūrų reproduktorių pašarais (pavyzdžiui, „Aller Sturgeon Rep.“), kuriuose baltymų – daugiau kaip 45–50%, riebalų – 6–12%. Pašarų vitaminizavimas atitinka priimtas žuvų reproduktorių pašarų normas.

Kai temperatūra 6–8°C, šeriama 5 kartus per savaitę, vieną kartą per dieną. Paros pašarų dozė – 0,1–0,2% žuvies svorio. Esant 9–11°C vandens temperatūrai, šeriama kasdien, vienu kartu, paros pašarų dozė – 0,2–0,3%; esant 12–14°C temperatūrai, paros pašarų dozė yra 0,3–0,4% žuvies svorio.

Subrendimo pabaigoje karpių reproduktoriai po bonitiravimo perkelti į inkubacinio cecho baseinus. Baseinuose, kuriuose vandens kaita yra 1 kartas per 30–60 minučių, reproduktorių veisimo tankis yra iki 5 vnt./m². Vandens lygis baseinuose – iki 0,6 m. Po

reproduktorių įkėlimo, vandens temperatūra palaipsniui, po 1–2°C per parą, pakeliama iki 20°C, o tada atliekamas hipofizės įpurškimas. Inkubacinio cecho baseinuose laikomos žuvis nešeriamos.

3.1.10 poskyris. Eršketai šiluminių ir atominių elektrinių panaudotų vandenu ūkiuose

Ūkiuose, kuriuose naudojami panaudoti šilti vandenys, išskiriamas periodas, kai temperatūra žemesnė nei 10°C (6–9°C). Jis tęsiasi nemažiau kaip 2 mėnesius. Tada reproduktorių, kurių kiaušialąsčių poliarizacijos koeficientas mažesnis kaip 0,07, brandos reikia tikėtis, kai temperatūra pakils iki 10°C.

Pradėjus pastoviai 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 – poliarizacijos koeficientas mažesnis kaip 0,07;
- 2-oji – poliarizacijos koeficientas mažesnis kaip 0,10, bet didesnis kaip 0,07;
- 3-oji – poliarizacijos koeficientas mažesnis kaip 0,14, bet didesnis kaip 0,11;
- 4-oji – poliarizacijos koeficientas 0,15–0,18.

Kiekvienos grupės patelės laikomos atskirai žuvidėse arba baseinuose.

Didžiųjų eršketų (rusiškųjų ir Sibiro eršketų, besterių) veisimo tankis žuvidėse ir baseinuose – 1-3 vnt./m². Žuvidžių gylis – iki 3 m, baseinų – iki 1 m. Vandens tėkmės greitis žuvidžių išsidėstymo plote – iki 1 m/s. Žuvidžių akučių dydis – 10–16 mm. Vandens kaita baseinuose – 1 kartas per valandą. Deguonies kiekis žuvidėse ir baseinuose – daugiau kaip 7 mg/l.

Esant 6–8°C vandens temperatūrai, šeriama kasdien, vieną kartą, paros dozė – 0,2% žuvies svorio. Esant 9–14°C vandens temperatūrai, paros dozė – 0,3% žuvies svorio.

3.1.11 poskyris. Kanaliniai šamai šiluminių ir atominių elektrinių panaudotų vandenu ūkiuose

Reproduktorių veisimo tankis (patelės ir patinai laikomi atskirai) žuvidėse ir baseinuose žiemą ir prieš nerštą priklauso nuo žuvų svorio: nuo 10 vnt./m², kai vidutinis žuvų svoris – 5–7 kg, iki 30 vnt./m², kai vidutinis žuvų svoris – 1–1,5 kg.

Esant 6–10°C vandens temperatūrai, reproduktoriai šeriami ne dažniau kaip 5 kartus per savaitę. Vienkartinė paros pašarų dozė yra 0,15–0,2% žuvies svorio. Esant 11–14°C vandens temperatūrai, pašarų dozė padidinama iki 0,3%. Vienkartinis šėrimas kasdien, esant 15–19°C

vandens temperatūrai, sudaro 0,4–0,5% paros pašarų dozės. Esant 20–21°C vandens temperatūrai, paros pašarų dozės dydis yra 0,6–0,8%, esant 22–24°C – apie 1%. Bonitiravimas vykdomas esant 20–22°C vandens temperatūrai.

Patinai, kitaip nei patelės, turi išstempto lytinio spenelio pavidalo genitalinę porą. Todėl kanalinių šamų 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) pradedama esant 23–24°C vandens temperatūrai.

3.1.12 poskyris. Klarijiniai šamai šiluminių ir atominių elektrinių panaudotų vandenu ūkiuose

Klarijiniams šamams kritinė vandens temperatūra yra 12–14°C, o daugintis jie gali, kai vandens temperatūra siekia nuo 18 iki 32°C.

Jeigu žiemą vandens temperatūra ilgą laiką yra žemesnė nei 12°C, tai reproduktorai laikomi patalpose, baseinuose su pašildytu vandeniu. Jeigu žiemą vandens temperatūra tampa aukštesnė 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 pakyla iki 23–25°C.

Klarijinių šamų reproduktorai šeriami, kai vandens temperatūra pakyla iki 18°C. Paros pašarų dozė, kurioje daugiau kaip 45% baltymų, 8–12% riebalų, yra tokia: esant 18°C – 0,25%, esant 20°C – 0,3%, esant 22°C – 0,4%, esant 24°C – 0,5%, esant 26°C – 0,6% žuvies svorio.

3.1.13 poskyris. Tilapijos šiluminių ir atominių elektrinių panaudotų vandenu ūkiuose

Tilapijų reakcija į vandens temperatūrą panaši kaip ir klarijinių šamų. Todėl anksčiau pateiktą informaciją galima taikyti ir tilapijoms.

Optimali vandens temperatūra tilapijoms neršti yra 28–30°C. Tilapijų pasiruošimas neršti vyksta vandens temperatūrai nuo 12–14°C pakilus iki 25–26°C. Tada pradedami formuoti neršto lizdai (1 patinas ir 5–7 patelės – 1 neršto lizdas).

Prieš nerštą reproduktorai 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/s. Vandens kaita žuvidėse – 1 kartas per valandą.

Kai vandens temperatūra viršija 16°C, šerama du kartus. Paros pašarų dozė, kai vandens temperatūra – 16°C yra 2% žuvies svorio, esant 18°C – 2,4%, esant 20°C – 2,7%, esant 22°C – 3%, esant 24°C – 3,4%, esant 26°C – 3,9%, esant 28°C – 4,5%.

Geresni vaisingumo ir lervų susiformavimo rezultatai pasiekiami, kai racione būna ne tik granuliuotųjų pašarų, bet ir chironomidų arba tubifekso (iki 20%) bei vandens augalų (elodėjų, kopūstų).

3.1.14 poskyris. Karpiai UCS

Karpių reproduktorių subrendimo UCS principinė schema per kalendorinius metus atrodo taip:

3.1.14.1 lentelė. Karpių reproduktorių eksploatacijos UCS normatyvai (daugiaciklinė 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

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 kartas 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 siekia 15–17°C.

3.1.15 poskyris. Eršketai UCS

Eršketų reproduktorių įsiganymas tarp nerštų vyksta 18–23°C temperatūros vandenyje. Įsiganyimo prieš nerštą periodu vandens temperatūra palaipsniui mažinama iki 1°C – per parą po 4–6°C (įmanoma po 8–10°C).

Paskui ateina „dirbtinio žiemojimo“ periodas. Jeigu jis vyksta esant 4–6°C vandens temperatūrai, tai kol vandens temperatūra pakyla iki nerštui palankios (10–12°C), praeina 30–45 paros. Reproduktorių bonitiravimas ir biopsija atliekami esant 8–10°C vandens temperatūrai. Atliekant biopsiją, formuojamos patelių grupės.

Erškėtų veisimo tankis baseinuose – iki 30–40 kg/m².

Paros pašaro, kuriame yra daugiau kaip 50% baltymų, 8–14% riebalų, dozės yra tokios:

- esant 4–6°C vandens temperatūrai – 0,2% kūno svorio (šeriama 5 kartus per savaitę, vieną kartą);
- esant 7–10°C vandens temperatūrai – 0,2–0,3% kūno svorio (šeriama 5 kartus per savaitę, vieną kartą);
- esant 11–14°C vandens temperatūrai – 0,3% kūno svorio (šeriama kasdien, vieną kartą).

3.1.16 poskyris. Kanaliniai šamai UCS

Tarp nerštų pakanka 4000–4500 dienų laipsnių (temperatūros laipsnių suma per tam tikrą dienų skaičių), kad subręstų kanalinių šamų reproduktorių lytiniai produktai, o UCS 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.

3.1.16.1 lentelė. Kanalinių šamų reproduktorių paruošimo nerštui schema

Žuvivaisos proceso etapai	Etapo trukmė, paros	Vandens temperatūra, °C
Įsiganymas 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
Hipifozės įpurškimas, lytinių produktų gavimas	2	25–27

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

Į pasiruošimo nerštui laikotarpį reikia įtraukti visus žuvivaisos proceso etapus, išskyrus įsiganyimo 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.

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

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

Formuoti neršto lizdus (1 patinas ir 1 patelė – 1 neršto lizdas) pradedama pasiruošimo nerštui pabaigoje, kai vandens temperatūra pakyla iki 25°C.

3.1.17 poskyris. Klarijiniai šamai UCS

Klarijinių šamų reproduktorių įsiganyką tarp nerštų tikslinga vykdyti esant 24–25°C vandens temperatūrai. 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. Ruošiantis nerštui, reproduktoriai nešeriami.

3.1.18 poskyris. Tilapijos UCS

Tilapijų įsiganyką tarp nerštų metu vandens temperatūra sumažinama iki 25–26°C, tai yra 3–4°C žemiau neršto temperatūros. Veisimo tankis baseinuose – iki 35 kg/m². Vandens lygis baseinuose – 0,8–1 m, vandens kaita – 1 kartas per valandą. Deguonies kiekis vandens ištekėjimo iš baseino vietoje – ne mažesnis kaip 5 mg/l.

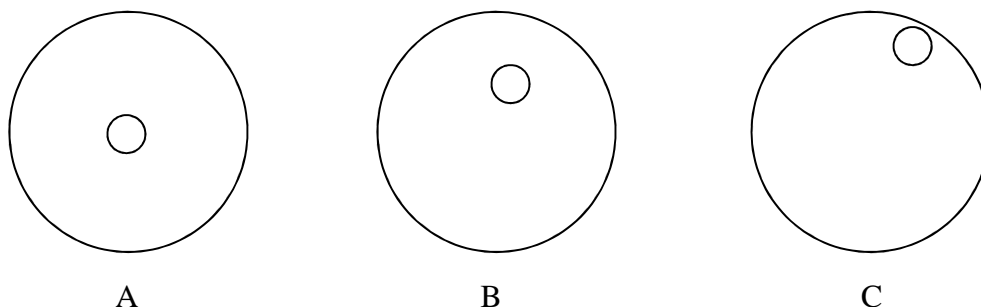
Vidutinė paros pašarų dozė – 3% žuvies kūno svorio. Paros dozėje 10–15 % pašaro turi būti augaliniai priedai – kopūstai, morkinės plūdenos ir kt.

Tilapijų įsiganykas tarp nerštų 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 esant 27–28°C vandens temperatūrai.

3.2 poskyris. Reproduktorių veisimo produktų brandos lygio įvertinimas

Tradiciškai pagrindinių akvakultūros objektų lytinių produktų brandos lygiui įvertinti naudojamas biopsijos metodas. Pirmą kartą jis naudojamas subrendusių reproduktorių lyties patikslinimui (kartais ir antrą, jei reproduktoriai nebuvo žymėti), vėliau – kiaušialąsčių subrendimo lygiui nustatyti.

Atsižvelgus į branduolio padėtį (būna trys branduolio padėtytys), daroma išvada, kokią hipofizės įpurškimo schemą pasirinkti (3.2.1 paveikslas.).



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 paveikslas. Branduolio padėtis kiaušialąstėse

Išoriniai patelių požymiai, kuriais remiantis netiesiogiai galima 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.

3.3 poskyris. Reproduktorių brandos stimuliavimas abiotiniais veiksniais ir hormonų injekcijomis

Pavasari neršiančių žuvų brendimas vyksta palaipsniui, iki nerštui palankių reikšmių didėjant vandens temperatūrai, ilgėjant šviesiam paros laikui (fotoperiodui) 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, hormonų

ryšiai skatina kiaušintakių ir sėklatakių sienelių elastingumą. Pasekmė – laisvas lytinių produktų praeinamumas.

Yra žuvų, kurioms nereikia daryti hormonų injekcijų. Norint, kad jos pasiektų brandą, pakanka vandens temperatūros poveikio (lašišoms, sykams, vėgėlėms, tilapijoms ir kt.). Tačiau daugumai žuvų rūšių stimuliavimas hormonais yra pagrindinis aplinkos (abiotinis) veiksmų papildymas, skatinantis galutinį lytinių produktų subrendimą.

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

Pavyzdžiui, branduoliui esant pakraštyje, naudojama tokia universalios hipofizės injekcijų atlikimo schema karpinių rūšių žuvims (karpiams, sazanams, karšiams): 0,5 mg/kg patelės svorio (pradinė injekcija), po 12 valandų – 4 mg/kg (pagrindinė injekcija). Kai patelėms daroma pagrindinė injekcija, patinams atliekama viena injekcija – pusė dozės – 2 mg/kg patino svorio.

Jei branduolys tik migruoja į periferiją, galima kita schema: 0,8 mg/kg kūno svorio (pradinė dozė), po 12 valandų – 2,4 mg/kg (1-oji dozė), po 24 valandų – 4,8 mg/kg (pagrindinė dozė). Šioje schemoje pradinė dozė yra 8–10% bendro hipofizės kiekio, 1-oji – 30% , pagrindinė dozė – apie 60%.

Kai branduolys yra centre, galima tokia schema: pradinė hipofizės dozė - 1,2 mg/kg, 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 dozė). Šioje schemoje pradinė dozė – 10% bendro hipofizės kiekio, 1-oji dozė – 20%, 2-oji – 30% ir pagrindinė – 40%. Antroje ir trečioje schemose patinams injekcijos atliekamos taip pat kaip ir pirmoje schemoje ir panaudojama pusė pagrindinės patelių dozės.

Jei suleidus pagrindinę dozę subrendimas po numatyto termino nesibaigė ikrų ovuliacija, tai naudojamos papildomos injekcijos, bet ne daugiau kaip dvi. Pirmoji papildoma injekcija atliekama po 24 valandų po pagrindinės, jos dydis – 0,5 mg/kg didesnis negu pagrindinės. Jei po pirmos papildomos dozės rezultatų nėra, tai atliekama antra papildoma injekcija, didesnė 0,5 mg/kg nei pirmoji papildoma dozė. Jei ir po to neįvyksta ovuliacija, patelės išbrokuojamos.

Karpių ikrų ir spermos subrendimo laikas po pagrindinės dozės suleidimo 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 klarijinių šamų reproduktoriams, atliekama viena karpinės hipofizės injekcija: 4,5 mg/kg patelės svorio ir 2,5 mg/kg patino svorio.

Esant 18°C vandens temperatūrai, klarijinių šamų ikrų ir spermos subrendimas 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.

Hipofizės injekcijų dozės apskaičiuojamos remiantis vandens temperatūros rodikliais (3.3.1 lentelė).

3.3.1 lentelė. Bendros hipofizės injekcijų dozės

Temperatūra, °C	Erškėtinė hipofizė, mg/kg	Karpinė hipofizė, mg/kg	Laiko intervalai tarp injekcijų, val.
Rusiškasis, Sibiro eršketas			
10–12	2,5	4,0	18
12–14	2,0	3,0	15
14–18	1,5	2,5	12
Daugiau kaip 18	1,0	1,5	9
Didysis eršketas, esteris			
9–12	2,5	4,0	16
12–15	2,0	3,0	12
15–16	1,5	2,5	12
Daugiau kaip 16	1,0	1,5	10
Sterlė			
10–12	4,0	6,0	14
12–14	3,5	5,0	12
14–16	3,0	4,5	10
Daugiau kaip 16	2,5	3,5	8

Erškėtams paprastai pakanka pradinės ir pagrindinės injekcijų.

Kai naudojamas dirbtinis lytinių hormonų preparatas „Surfagon“, dozės yra tokios (3.3.2 lentelė):

3.3.2 lentelė. „Surfagon“ dozės, kai injekcijos atliekamos erškėtinėms žuvis

Temperatūra, °C	Intervalai tarp injekcijų, val.	Pradinė dozė, mg/kg	Pagrindinė dozė, kai poliarizacijos koeficientas mažiau 0,1, mg/kg	Pagrindinė dozė, kai poliarizacijos koeficientas 0,1-0,13, mg/kg
Rusiškasis eršketas				
12–16	12	0,5	0,5	1,0
Daugiau kaip 16	8	0,5	0,5	0,5

Sterlė				
13–15	12	5,0	25,0	40,0
15–18	8	5,0	20,0	30,0
Didysis eršketas				
12–15	12	0,3	1,0	1,0
15–18	9	0,3	1,0	1,0
Sibiro eršketas, esteris				
12–14	12	0,5	1,5	2,0
14–17	10	0,5	1,0	1,5

1 ml „Surfagono“ yra 5 mg grynosios medžiagos.

Starkio reproduktoriams rekomenduojamos chorioninio gonadotropino injekcijos. Dozės: pradinė – 200 000 v.v./kg svorio (200 000 veikimo vienetų į 1 kg), po 12 valandų – 500 000–700 000 v.v./kg svorio. Esant 11–12°C vandens temperatūrai starkio reproduktoriai subręsta per 1–3 paras.

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

Iš daugelio rūšių žuvų patinų ir patelių lytinių produktų galima gauti išsunkimo metodu. Tuo atveju rekomenduojama užmigdyti reproduktorius.

Labiau paplitęs reproduktorių užmigdymo propiscino (gvazdikėlių aliejus) tirpale metodas. Eršketinėms ir karpinėms žuvims propiscino koncentracija yra 0,07 ml/l vandens, lašišinėms ir šaminėms – 0,04 ml/l vandens.

Į tirpalą įdedamas vienas ar keli reproduktoriai. Užmigdymas gali trukti nuo 15 iki 30 minučių, kartais – ilgiau. Judrumas žuvims tekančio vandens baseinuose atsistato per 3–5 minutes.

Užmigdžius žuvį, pradedamas ikrų išsunkimas. Patelės uodegos kotas apvyniojamas šiek tiek sudrėkinta marle ir ranka paimama toje vietoje. Žuvies galvą kitos rankos alkūne darbuotojas prispaudžia sau prie šono, kad galva būtų aukščiau negu uodegos dalis. Jei patelės ikrai visiškai subrendę, tokia padėtis sukelia dalies ikrų ištekėjimą pro lytinę angą. Toliau sunkiama ranka lengvai spaudžiant pilvelio sritį nuo krūtinės plaukmenų link lytinės angos.

Patinams pirštais veikiama tik užpakalinė pilvelio dalis. Taip yra todėl, kad subrendusi patinų sperma susikaupia galiniame sėklidės trečdalyje (ejakuliatas). Jei spermą pavyksta išsunkti per vieną kartą, tai per 2–3 dienas šioje dalyje susikaupia 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 ikreliai nebūtų traumuojami.

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

Šaminėms žuvims ir lydekoms taikomas chirurginis sėklidžių išėmimo iš pilvo ertmės metodas.

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

Erškėtinių 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 atvirkščiai. 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). Šoninėje pilvelio dalyje daromas 10 cm pjūvis, ikrai išimami su šaukštu ir dedami į sausą emaliuotą dubenį. Po ikrų išėmimo pjūvis užsiuvamas. Jis užgyja per 2–3 savaites.

Trečias – kiaušintakių užkirtimas (V.A.Poduškos metodas). Šiuo būdu skalpelis per lytinę angą įkišamas į kiaušintakį ir kiaušintakis kūno ertmės pusėje įpjaujamas. Pjūvio ilgis – nuo 1 cm iki 5 cm. Taip pat galima įpjauti ir antrą kiaušintakį. Po to į įpjovą įkišamas bukasis skalpelio galas ir pirštais nuo krūtinės plaukmens link lytinės angos spaudžiamas pilvelis. Tada ikrai per įpjovimus ir lytinę angą išeina lauk.

Naudojant antrąjį ir trečiąjį metodus (dažnai ir pirmąjį), patelė laikoma pilveliu į viršų. Per lytinę angą išeinantys ikrai kūno paviršiumi nuteka į dubenį, kuris yra po patelės nugara.

Nusunkti erškėtų ikrai turi daug kiaušidžių skysčio, kuris trukdo kokybiškam apsėklinimui. Todėl į dubenį nusunkti ikrai atsargiai supilami ant sieto ir pirštais braukiant per sieto apačią kiaušidžių skystis nusunkiamas nuo ikrų masės. Kai ikreliai nudžiūsta, jie sudedami į sausą dubenį ir apsėklinami.

Apsėklinimo procesas paprastai yra toks pat daugumai žuvų rūšių. Reikia žinoti spermos kiekį, kurį reikės supilti į ikrus. Daugumai žuvų 1 kg (litru) ikrų pakanka 3–5 ml spermos, erškėtams – 5–10 ml. Minėtame kiekyje turi būti spermos, paimitos ne mažiau kaip iš 2 ar 3 patinų.

Pavyzdžiui, 2 litrams ikrų reikia 10 ml spermos. Jei naudojami 3 patinai, tai iš kiekvieno paimama po 3,3 ml spermos. Paprastai, karpinių žuvų patinų viena spermos porcija būna ne didesnė kaip 1–3 ml, lašišinių – 5–10 ml (kartais iki 30 ml), eršketinių – 30–50 ml ir daugiau.

Antra, svarbu žinoti, kokios būsenos spermą reikia supilti į ikrus. Daugeliui žuvų – tai vandeniui nepraskiesta sperma, o eršketams – atskiesta 200 kartų.

Atliekamas lytinių produktų – spermos ir ikrų – kokybės vertinimas.

Spermos vertinimo rodikliai yra 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 padėjus ant stiklelio po mikroskopu. Padidinus vaizdą 200 kartų, spermatozoidai pasidaro matomi (daug taškelių matymo lauke). Paskui prie spermos lašo pridedamas vandens lašas ir sekundometru užfiksuojamas laikas, kai aktyvus spermatozoidų judėjimas pradeda rimti. Karpinių žuvų šis laikas yra 20–30 s, lašišinių – 30–60 s, eršketinių – 120–180 s.

Dar vienas vertinimo kriterijus – išorinis spermos vaizdas. Ji turi būti balta, konsistencija – grietinėlės.

Ikrelių kokybę vertinama pagal jų skersmenį.

Paprastai vidutinis karpių ir žolėdžių žuvų ikrelių skersmuo – apie 1 mm, eršketinių – nuo 2–3 mm (sterlių) iki 3,5–4,5 mm (eršketų), 4–4,3 mm – Kamloops upėtakių, 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 300–500 tūkstančių ikrelių (vidutinis patelės svoris – 3–5 kg), upėtakių – 2000–5000 vnt. (vidutinis patelės svoris – 1–3 kg), eršketų – 15–30 tūkstančių vnt. (sterlių patelės vidutinis svoris 0,8–2 kg) ir 100–300 tūkstančių vnt. (eršketų patelės vidutinis svoris 8–20 kg).

Labiau informatyvus sąlyginis darbinio vaisingumo dydžio vertinimo rezultatas, kai išsunktų ikrų kiekis lyginamas su patelės svoriu. Pavyzdžiui, karpiams šis dydis gali būti 120–140 tūkstančių ikrelių vienam kilogramui patelės svorio, upėtakiams – 1500–2000 vnt./kg, eršketams – 8000–20000 vnt./kg, kanaliniams šamams – 5000–8000 vnt./kg, klarijiniams šamams – 80–100 tūkstančių vnt./kg, tilapijoms – 500–1500 vnt./kg.

3.5 poskyris. Ikrų apvaisinimo ir valymo nuo gleivių metodikos

Apsėklinimui paruošti ikrai ir į juos įdėta sperma 40–60 sekundžių kruopščiai maišomi dubenyje, siekiant vientiso nusispalvinimo. Taip ikrai ir sperma kokybiškai sumaišomi. Po to

įpilama švaraus vandens, kurio temperatūra tokia, kokioje buvo laikomi reproduktoriai ir kokioje inkubatoriuje bus laikomi ikrai. Vanduo turi apsemti viršutinį ikrų sluoksnį 1–2 cm. Toliau vyksta tiesioginis ikrų apvaisinimas, 2–3 minutes lėtai maišant dubens turinį.

Lašių ikrus po to galima 2–3 min. palikti ramybėje. Lašišinėms žuvims (tarp jų ir sykams) nebūtina naudoti valymo nuo gleivių tirpalo. Pakanka jų ikrus 20 minučių plauti švariu vandeniu, kad pašalintume ikrelių sulipimą.

Kitų žuvų ikrai po 2–3 minučių maišymo pradedami valyti nuo gleivių. Valymui naudojami įvairūs preparatai. Valymo trukmė visoms žuvims yra vienoda. Valymo tirpalai – tai pieno (pieno ir vandens santykis 1:3), talko (10 g į 5–10 litrų vandens), hialuronidazės (10 g į 5–10 litrų vandens) tirpalai. Valymas nuo gleivių vykdomas tuose pačiuose dubenyse, kas 5 min. keičiant tirpalą šviežiu. Labiausiai paplitusi valymo nuo gleivių priemonė yra tanino tirpalas (10 g į 10 litrų vandens).

Karpinių, ešerinių, šaminių žuvų ikrų apdirbimo laikas – 20–30 s, eršketinių – 40 s. Svarbu griežtai laikytis laiko parametrų, nes ikrus per ilgai laikant valomajame tanino tirpale sukietėja ikrų apvalkalas, sutrinka embrionų vystymasis bei išsiritimas.

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

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

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

Į standartinės apimties Veiso ir Makdonaldso aparatus (7–8 litrų) inkubacijai rekomenduojama sudėti iki 500 tūkstančių karpio ikrelių. Tai atitinka 1 litrą ikrų.

Veiso, Makdonaldso aparatuose inkubuojami karpių, 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 upėtakių ikrams inkubuoti. Aparatai padaryti iš nepermatomų medžiagų ir turi dangčius, nes upėtakių ikrai inkubuojami tamsoje. Gautų ikrų kiekybės apskaita ir talpinimas į inkubatorius analogiškas anksčiau pateiktam pavyzdžiui.

Upėtakių ikrai inkubuojami lovelių ant rėmelių aparatuose, sustatytuose ant dugno arba į stirtą. Ant standartinio 50 x 35 cm matmenų rėmelio į 1–1,5 eiles telpa iki 5000 ikrelių. Pamatavus gautą upėtakių ikrų apimtį matavimo indu, jie išpilstomi ant rėmelių.

3.7 poskyris. Ikrų inkubacija inkubatoriuose

Įvairių rūšių žuvų ikrų inkubacijos trukmę apibrėžia tam tikra dienų laipsnių suma. Pavyzdžiui, lydekoms – 120 dienų laipsnių, tai reiškia, jei vidutinė paros vandens temperatūra yra 10°C, tai inkubacija pasibaigs po 12 parų. Upėtakiams dienų laipsnių suma yra nuo 320 iki 400. Pavyzdžiui, 320 dienų laipsnių gali būti, kai 32 paras vidutinė paros vandens temperatūra yra 10°C, 400 dienų laipsnių susidarys, kai 67 paras vidutinė paros vandens temperatūra bus 6°C. Iš šio pavyzdžio matyti, kad, padidinus vandens temperatūrą, sutrumpėja inkubavimo trukmė.

Karpiams, lynams, karosams reikia iki 75 dienų laipsnių (esant 20°C vandens temperatūrai – 3,5 paras).

Kanalinių šamų ikrų inkubacija, esant 27°C vandens temperatūrai, trunka 24 valandas (27 dienų laipsnius) o esant 22°C vandens temperatūrai – 38 valandas (36 dienų laipsniai).

Eršketų ikrų inkubacija, esant 10–11°C vandens temperatūrai, trunka 9 paras (90–100 dienų laipsnių), esant 15°C vandens temperatūrai – 6 paras (90 dienų laipsnių).

Inkubacija turi vykti esant pakankamam vandens aprūpinimui deguonimi (ne mažiau kaip 80%). Deguonies kiekis vandenyje turi būti didesnis 7 ml/l. Vandens rodiklio (pH) dydis turi būti artimas neutraliai reikšmei (6,5–7,5). Kiekvienos rūšies žuvų ikrų inkubacija turi vykti galimų ir optimalių reikšmių diapazone. Geriausi rezultatai gaunami, kai inkubacija vyksta esant optimaliai temperatūrai.

Upėtakių ikrų inkubacijos metu reikia kasdien apžiūrėti ikrus, naudojant pernešamas 6 voltų lempas. Radus ant ikrelių (pirmiausiai, žuvusių – pabalusių) saprolegnijų – pelėsinio grybelio, būtina su ant stiklinio vamzdelio užmauta stikline kriaušė atrinkti pakenktus ikrelius. Saprolegnijų sumažėja per pirmas 2 paras po ikrų sudėjimo inkubacijai nurinkus nuo rėmelių pabalusius ikrus.

Vertikaliuose aparatuose saprolegnijos pakenktų ikrelių atranka atliekama su sifonu, sugaudant ant kylančios vandens srovės išplaukiančius ikrelius. Jeigu saprolegnioze užsikrečia dauguma ikrų, tai aparatuose atliekamas gydymas – profilaktinis ikrų apdorojimas. Galima naudoti 2,5% (25 g į 1 litrą vandens) valgomosios druskos tirpalą. Ikrai tirpale gali būti 2,5 min. 10% koncentracijos druskos tirpalą galima naudoti žuvusių upėtakio ikrų atrankai (pakyla į tirpalo paviršių). Druskos tirpalą po apdorojimo reikia išpilti.

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

3.8 poskyris. Reproduktorių nerštas natūraliuose ir dirbtiniuose neršto substratuose

Tvenkinys eksploatuojamas taip: ryte per 2 valandas įleidžiamas nerštui palankios temperatūros vanduo. Vakare į jį sukeliama karpių 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 tvenkinio vanduo šiek tiek nuleidžiamas, o reproduktoriai iš centrinio žuvų surinkimo – nuleidimo kanalo 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 išėiga yra nuo 70 000 iki 120 000 vnt.

Lynus dauginant industrinėmis sąlygomis, aprobuotas metodas, kai į baseiną (vandens išėiga 1–2 l/min.) pridedama spygliuočių šakelių, kurios tampa neršto substratu. Po neršto reproduktoriai iš baseino išgaudomi, o vandens išėiga padidinama iki 5–10 l/min.

Antrą arba trečią parą ikrus apdoroja 1:200 000 koncentracijos violetinio „K“ tirpalu (ES maistinėms žuvims draudžiamas). Ikrų ekspozicijos (apdorojimo) laikas 15–20 min. Į vieną 2 m² ploto ir iki 0,4 m gylio baseiną įkeliamos 2–3 lynų patelės ir 4–5 patinai.

Starkio reproduktoriams neršiant baseinuose kaip neršto substratas naudojami ant dugno sudėti ir prispausti plaušo kilimėliai. Vandens išėiga – iki 5–10 l/min. Vandens gylis – 0,5–0,8 m. Į 1,5–2 m² ploto baseiną talpinama 1 patelė ir 2–3 patinai. Po neršto patinai ir patelės iš baseino išimami. Antrą arba trečią parą ikrai apdorojami 1:200 000 koncentracijos violetinio „K“ tirpalu (ES maistinėms žuvims draudžiamas), apdorojimo laikas – 15–20 min.

4. SKYRIUS. EMBRIONŲ IŠLAIKYMAS, LERVŲ PAAUGINIMAS IR AUGINIMAS

Embrionų išlaikymas apima laiką nuo jų išsiritimo iki perėjimo prie išorinės mitybos. Karpiams šis periodas trunka 1–1,5 paros, 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

Horizontalūs lovelių aparatai skirti ne tik ikų inkubacijai, bet ir embrionų išlaikymui, kartais ir jų paauginimui.

Iš vertikalų Veiso ir Makdonaldso aparatų tik eršketinių žuvų embrionai savarankiškai vertikaliai pakyla ir yra išnešami per viršutinį nupylimo vamzdį į priėmimo baseiną. 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 volelės sienelę, dėl to embrionai pradeda kilti į viršų. Jie per vonelės kraštą supilami į baseiną.

Likusiems ant vonelės dugno ikrams papildoma vandens ir paliekama ramybėje 30 min. Po to ankstesnė operacija kartojama. Ir taip tol, kol ant vonelės dugno lieka tik nedidelis kiekis ikrelių. Jie perkeliama ant baseine plaukiojančių rėmelių, kurie iš vidaus skalaujami per sieto, aptempiančio apatinę rėmelio dalį, skylutes. Ten embrionai galutinai išsiriti.

Paprastai embrionai suskaičiuojami etalono metodu, kai į vieną iš vonelių atskaičiuojamas tam tikras kiekis embrionų. Paskui laisvai, neskaičiuojant, embrionai supilami į kitas vones iki tam tikro numatyto fono (kaip etaloninėje vonelėje). Manoma, kad tose vonelės embrionų tiek pat, kiek ir etaloninėje vonelėje.

4.2 poskyris. Embrionų išlaikymas

Šiam žuvivaisos procesui nereikia taikyti kompleksinių biotechninių veikslių. Būtina užtikrinti reikalingą vandens temperatūrą, vandenyje ištirpusio deguonies kiekį ir ištakoje iš baseino įrengti apsauginę įrangą, neleidžiančią embrionams išplaukti. Smulkiems embrionams apsauga – žibintai iš kaproninio sieto. Stambiams embrionams (upėtakių) – tai ant ištakos uždedamos „stiklinės“ su tarpeliais, kurios yra 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 būti vienas kartas per valandą.

Veisimo tankis embrionų išlaikymo metu toks: karpiams, klarijiniams šamams, lynams, starkiams, 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

Per embrionų išlaikymo laikotarpį lervos, naudodamos trynio maistines medžiagas, padidėja 1,5–2 kartus, vyksta tolesnis vidaus organų vystymasis.

Pakankamą tobulumą, leidžiantį iškart pereiti į maitinimąsi dirbtiniu pradiniu pašaru, pasiekia tik lašišinių žuvų lervos.

Lervų veisimo tankis baseinuose lieka toks pat kaip embrionų išlaikymo etape.

4.3.1 poskyris. Lervų šėrimas

Pirmas 3–5 paras daugelio rūšių žuvų lervoms šerti kaip pradinį pašarą rekomenduojama naudoti artemijų (*artemia salina*) nauplijas (ką tik išsiritusias krevečių lervas).

Toliau šėrimo schema paauginimo metu tokia:

- pirmas 3–5 paras – 50–100% lervos svorio artemijų naupilijų. Gyvas pašaras duodamas lygiomis dalimis kas 1–2 valandas šviesiu paros metu;
- 3–5 parą į racioną pradedamas dėti dirbtinis pradinis pašaras. Per 3–5 paras palaipsniui artemijų nauplijos visiškai pakeičiamos sausu pašaru.

Paauginimas baigiasi, kai lervos visiškai prisitaiko maitintis dirbtiniu pradiniu pašaru ir pradeda intensyviai augti.

Per paauginimo periodą taip pat reikšmingas kūno matmenų padidėjimas daugiau kaip 2 kartus ir dirbtinio pradinio pašaro šėrimo koeficiento reikšmių stabilizavimasis 0,7–1 lygyje, kai kurioms žuvims – 1–1,5 lygyje.

4.3.2 poskyris. Baseinų valymas

Baseinų valymas yra labiausiai imlus darbo procesas paauginant lervas, bet būtinas ir dažnas, nes taip palaikoma ekologinė švara baseinuose.

Valoma su sifonais. Baseiną valantis sifono galas patogumo dėlei tvirtinamas prie vamzdelio ar kartelės. Kitas galas dedamas į vonelę ar kitokį indą, į kurią supilamas nešvarus vanduo. Su vandeniu į vonelę patenka ir lervos, kurios, aktyviai plaukiodamos, stengiasi užimti kraštinę arba paviršinę zonas. 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 juos reikia keisti ir plauti.

Po panaudojimo visą inventorių, taip pat ir nenaudojamus žibintus reikia laikyti dezinfekuojamuosiuose tirpaluose: į 1 litrą vandens galima pilti 10 g chloramino V, 15–20 g valgomosios druskos.

Paauginimo etapo pabaigoje visų rūšių žuvų produkcijos kiekis neviršija 1–3 kg/m³.

5 SKYRIUS. JAUNIKLIŲ AUGINIMAS

Norėdami apskaičiuoti mailiaus ir pirmamečių veisimo tankį žuvidėse ir baseinuose, galime pasinaudoti žuvies produkcijos vidutinėmis reikšmėmis lervų (5–10 kg/m³), mailiaus (10–20 kg/m³), pirmamečių (30–50 kg/m³) auginimo etapo pabaigoje. Galima naudotis žuvų gyvybingumo kiekviename minėtame etape duomenimis. Įvairių rūšių žuvims 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 svorį 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.

5.1 poskyris. Jauniklių rūšiavimas

1–5 g sveriančias žuvis galima rūšiuoti rūšiavimo dėžėmis, kurių veiklos principas – žuvų perkėlimas iš dėžės su mažomis tinklelio skylutėmis į dėžę su didesnėmis skylutėmis. Prieš tinklelyje nustatant tinkamo dydžio skylutes, išmatuojamos mažos, vidutinės ir didelės kūno apimties žuvis.

Žuvims, sveriančioms daugiau kaip 5 g, rūšiuoti naudojami rūšiavimo agregatai, kuriais ne tik rūšiuojamos žuvis, bet ir skaitytuvu, veikiančiu fotorelės principu, vykdoma žuvų apskaita kiekvienoje grupėje.

5.2 poskyris. Jauniklių šėrimas

Lervų, mailiaus ir pirmamečių žuvų auginimo etapuose naudojamas daugkartinio šėrimo principas. Lervas ir mailių šeriant automatiškai tikslinga šerti 24-48 kartus per savaitę. Lervoms ir mailiui augant reikia palaipsniui mažinti šėrimų kartų skaičių (stebint, ar visus pašarus suėda). Paros šėrimo dozė apskaičiuojama pagal kontrolinių gaudymų rezultatus. Lervos gaudomos kartą per 10 dienų, mailius ir pirmamečiai – kartą per 15 dienų.

Kiekvieną kitą dieną po kontrolinio gaudymo galima koreguoti šėrimo procesą pagal vandens temperatūros pakitimus. Jei vandens temperatūra pastovi, koreguoti galima atsižvelgiant į praėjusio gaudymo periodo sąlyginio vidutinio paros prieaugio dydį. Šeriant svarbu laiku pereiti prie didesnių frakcijų pašaro. Pašarų dalelių dydžio ir žuvies svorio ryšys pateiktas 5.2.1 lentelėje.

5.2.1 lentelė. Pašarų dalelių dydis įvairių rūšių žuvims, 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	Daugiau kaip 160

6	150–500	50–200	100–400	50–300	150–500	–
8-9	Daugiau kaip 500	Daugiau kaip 200	Daugiau kaip 400	Daugiau kaip 300	Daugiau kaip 500	–

Per vegetacijos sezoną svarbu kontroliuoti, kad pašarų bazė atitiktų jauniklių mitybos poreikius. Tai galima išsiaiškinti nustatant tvenkinių pašarų koeficientą. Formulė, kuri sudaryta remiantis kontrolinių gaudymų duomenimis ir empiriškai (stebint tvenkinio gyvenimą) nustatyto žuvų kiekiu tvenkinyje, yra tokia:

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

Fk – tvenkinio pašarų koeficientas

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.

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

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

Tai reiškia, kad tvenkinyje labai trūksta gyvo pašaro ir reikia skubiai naudoti 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 5.2.2 lentelėje.

5.2.2 lentelė. Jauniklių maitinimo gyvu maistu paros racionas

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

Jeigu į tvenkinį įveisiama dafnijų (*daphnia magna*) (viename tvenkinio hektare pastatoma 1 m³ dydžio žuvidė iš kaprono (audinio Nr. 8–9), į kurią įleidžiama 100–200 g dafnijų motininės kultūros), tai pašarų koeficientas skaičiuojamas pagal tokią formulę:

$$Fk = \frac{3510 \times V_z + 8V_b}{n \times P \times R}$$

Dafnijų kultūros vieno įveisimo efektyvumas tvenkinyje jaučiamas dvi savaites. Po to dafnijų reikia vėl įvesti.

6. SKYRIUS. JAUNIKLIŲ LAIKYMAS ŽIEMĄ

6.1 poskyris. Ūkiuose su natūraliu vandens temperatūros režimu

Artima 0°C vandens temperatūra (0,3–0,8°C) žuvidžių ūkiuose būna tada, kai telkinio vandens paviršius pasidengia ledu, o neužšalusio vandens sluoksnio gylis neviršija 2–2,5 m. Jei tokiomis sąlygomis žiemoja upėtakių jaunikliai, juos reikia šerti. Paros šėrimo dozė – ne didesnė kaip 0,3% žuvies svorio. Šeriama 4–5 kartus per savaitę. Veisimo tankis priklauso nuo vidutinio pirmamečių svorio – nuo 500 vnt./m² iki 1000 vnt./m².

Kai žuvidėse žiemos metu laikomi eršketinių žuvų pirmamečiai, esant nurodytai vandens temperatūrai žuvys nešeriamos, todėl žiemojimo metu jų kūno svoris sumažėja iki 10–12%, rečiau iki 20% svorio. Kai vandens temperatūra žuvidėse yra apie 0°C, pirmamečių sterlių veisimo tankis yra iki 200–300 vnt./m², eršketų – iki 100–150 vnt./m².

Žiemą tvenkiniuose laikomų karpių jauniklių veisimo tankis didelis. Į vieną žiemojimo tvenkinio hektarą įkeliami iki 20 tonų pirmamečių. Visiška vandens kaita žiemojimo tvenkiniuose įvyksta per 20–25 paras. Žiemojimo tvenkinyje vandens temperatūra negali būti žemesnė kaip 0,8°C, nes vandenyje gali susiformuoti ledo kristalai ir žuvų žiaunų lapeliai gali apšalti. Karpių metinukų išeiga po žiemos yra 80–90%. Svoris žiemojant sumažėja iki 12%.

Eršketinėms žuvims žiemojant šaltuose tvenkiniuose, vandens kaita yra vienas 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 pavasarį, kai viršija 2°C.

Kai kurie žuvų ūkių baseinai aprūpinami gruntiniu vandeniu, kurio temperatūra žiemą yra 3–5°C. Esant tokiai vandens temperatūrai, upėtakai šeriami kasdien. Paros pašarų dozė – apie 0,5–1% žuvies svorio. Per žiemą upėtakai gali paaugti 30–50% kūno svorio. Metinukų upėtakių išeiga po žiemos – ne mažiau kaip 90%. Veisimo tankis, esant 2 kartų per parą vandens kaitai, iki 300 vnt./m².

Žiemojantys eršketų pirmamečiai šeriami 5–6 kartus per savaitę. Paros šėrimo dozė – 0,5% žuvies svorio. Metinukų išeiga po žiemojimo – ne mažiau kaip 90% žuvies svorio. Sterlių veisimo tankis – iki 150 vnt./m², eršketų – iki 100 vnt./m². Vandens kaita baseinuose 1–2 kartus per parą.

Žiemą upėtakių ir eršketų jauniklius laikant tvenkiniuose ir žuvidėse, vandenyje ištirpusio deguonies kiekis turi būti didesnis negu 7 mg/l, tvenkiniuose žiemojant karpių pirmamečiams – daugiau kaip 5 mg/l.

6.2 poskyris. Ūkiuose su pakitusiu vandens temperatūros režimu

Žuvidžių ir baseinų ūkiuose prie šiluminių ir atominių elektrinių, metalurgijos ir kitokių įmonių, kurios tiekia panaudotą šiltą vandenį, vandens temperatūra žiemą gali būti nuo 6°C iki 14°C, todėl visi auginimo objektai turi būti šeriami ir gali priaugti svorio. Žiemą tokiomis sąlygomis laikant pirmamečius karpus 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, esant 6–8°C vandens temperatūrai, – 0,3%, esant 9–11°C – 0,5%, esant 12–14°C – 0,7–0,8% žuvies svorio. Šeriama 5–7 kartus per savaitę. Svorio prieaugis per žiemą – 50–100%.

Žiemojant eršketinėms žuvis, žuvidėse ir baseinuose (esant 2–3 kartų per parą vandens kaitai) sterlių pirmamečių veisimo tankis yra iki 120–150 vnt./m², eršketų – 80–100 vnt./m². Gyvybingumas – ne mažesnis kaip 90%. Paros šėrimo dozė, esant 6–8°C vandens temperatūrai, – 0,3%, esant 9–11°C – 0,5–0,7%, esant 12–14°C – 0,8–1% žuvies svorio. Šeriama 6–7 kartus per savaitę. Svorio prieaugis per žiemą – 50–100%.

Žuvidėse ir baseinuose žiemojančių kanalinių šamų veisimo tankis yra iki 150–200 vnt./m² (esant 2–3 kartų per parą vandens kaitai). Gyvybingumas – ne mažesnis kaip 80–85%. Paros šėrimo dozė, esant 6–8°C vandens temperatūrai, – 0,1–0,2%, esant 9–11°C – 0,4–0,5%, esant 12–14°C – 0,7–0,8% žuvies svorio. Svorio prieaugis per žiemą – 30–50%.

6–14 °C temperatūros režimas palankus upėtakiams augti. Žiemą upėtakiai aktyviai maitinasi ir auga, taigi šį periodą galima vadinti ne žiemojimu, bet auginimu. Rudenį įveisus 20–30 g svorio pirmamečių upėtakių, kurių veisimo tankis – 150–200 vnt./m², vidutinis metinukų svoris siekia 300–400 g per metus; įveisus 50–100 g svorio pirmamečių, kurių veisimo tankis – 50–100 vnt./m², vidutinis metinukų svoris pasiekia 800–1000 g ir daugiau. Gyvybingumas – 90–95%. Paros šėrimo dozė, esant 6–8°C vandens temperatūrai, – 0,5–0,7%, esant 9–11°C – 1–1,2%, esant 12–14°C – 1,5–2% žuvies svorio. Šeriama kasdien.

7 SKYRIUS. PREKINIŲ ŽUVŲ AUGINIMAS

7.1 poskyris. Tvenkiniuose, baseinuose ir žuvidėse su natūraliu vandens temperatūros režimu

Nepratekami (karpių) tvenkiniai paprastai yra labai dideli (daugiau nei 50 ha), ūkininkų ūkiuose tvenkinių plotas dažniausiai yra nuo 5 ha iki 20–30 ha. Karpių, bufalų, žolėdžių žuvų metinukų įveisimas vykdomas, kai vidutinė paros oro temperatūra pasiekia 5°C.

Karpių metinukų veisimo tankis įsiganyto tvenkiniuose yra 4000–5000 vnt./ha, baltųjų plačiakakčių metinukų – 800–1000 vnt./ha, margųjų plačiakakčių metinukų – 400–500 vnt./ha, baltųjų amūrų – 100 vnt./ha. Esant apie 85–90% gyvybingumui, bendras prekinių dvimečių produktyvumas yra apie 2–2,3 t/ha. Vidutinis karpių prekinių dvimečių svoris – apie 0,5 kg, žolėdžių žuvų – 0,5–0,7 kg. Įmanoma karpių trečiamečius išauginti iki vidutinio 1,2–1,5 kg svorio, ketvirtamečius – 2,5–3,5 kg svorio.

Tvenkiniuose auginamiems karpiams šerti naudojant subalansuotus kombinuotuosius pašarus, turinčius iki 30% baltymų, šėrimo koeficiento dydį galima sumažinti iki 2.

Karpių šėrimas įsiganyto tvenkiniuose vykdomas šėrimo vietose. Viena 10–20 m² ploto vieta tinkama 2000 žuvų. Tvenkinyje yra pagrindinė ir rezervinė šėrimo vietos, kurių parametrai vienodi. Šėrimui naudojama viena – pagrindinė - šėimo vieta.

Auginant žuvis tvenkiniuose, kuriuose nuolat prateka vanduo, jų veisimo tankis daug didesnis. Tvenkinių plotas gali būti nuo kelių šimtų kvadratinų metrų iki 1–3 hektarų esant 1–1,5 m vandens gyliui. 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 5000–10000 vnt./m².

Karpus auginant tvenkiniuose, kuriuose vandens kaita – vienas kartas per 3–5 paras, žuvis gali gauti 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 šio poskyrio pradžioje pateiktus karpių veisimo tankius, prekinis antramečių svoris gali būti nuo 600 g iki 1000 g. Trečiamečiai, esant 2500–3000 vnt./ha veisimo tankiui, užauga iki 1,5–2 kg prekinio svorio ir daugiau.

Tvenkiniuose, turinčiuose nuolat pratekantį vandenį, auginami europiniai šamai gali būti laikomi įvairiu tankiu. Esant 50–70 vnt./m² bei 1000–1200 vnt./ha metinukų veisimo tankiui, antramečiai bus apie 1 kg svorio. Auginant trečiaisiais metais, kai veisimo tankis pirmu atveju 20–30 vnt./m², antru – 500–800 vnt./ha, trečiamečių prekinis svoris bus 2–3 kg.

Europinių šamų dirbtinio pašaro sudėtyje turi būti 40–45% baltymų ir 8–10% riebalų.

Žuvidėse ir baseinuose prekiniai upėtakiai iki „porcijinio upėtakio“ svorio užauga antraisiais metais. Esant apie 150 vnt./m² veisimo tankiui (žuvidžių gylis – iki 3 m, baseinų – iki 1 m), prekinis antramečių svoris – 300–400 g (išeiga – 80%). Trečiaisiais metais, esant 50–70 vnt./m² veisimo tankiui, lašišiniai upėtakiai užauginami iki prekinio 1–1,5 kg svorio.

Prekinių upėtakių auginimui skirtuose pašaruose turi būti ne mažiau kaip 42% baltymų ir 20–22% riebalų.

Žuvidėse ir baseinuose auginami eršketai antraisiais metais pasiekia 300–500 g (sterlės) ir 500–700 g (eršketai) prekinį 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, sterlių veisimo tankis – 60–80 vnt./m², eršketų – 30–40 vnt./m².

Eršketų pašaruose turi būti ne mažiau kaip 45% baltymų ir 10–14% riebalų.

7.2 poskyris. Baseinuose ir žuvidėse su pakitusiu vandens temperatūros režimu

Paprastai, baseinuose būna nustatyta 1–2 kartų per parą 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/s.

Žuvidžių gylis dažniausiai būna 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, negu 1–2 kartų per parą vandens kaitos baseinuose.

Žuvidėse, kuriose vandens kaita daugiau kaip 1–2 kartus per parą (panašiai kaip baseinuose), karpinių metinukų veisimo tankis yra 250–300 vnt./m², upėtakių – 70–100 vnt./m², sterlių – 150–170 vnt./m², eršketų – 40–60 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, atitinkamai, yra 35 ir 15 vnt./m² bei 12 ir 8 vnt./m².

Žuvidėse auginant kanalinius šamus veisimo tankis yra 150–200 vnt./m², žuvies produkcijos gaunama iki 60–75 kg/m². Šeriama automatinėmis šėryklomis, mechaniniais ir automatiniais pašarų dalytuvais ryte ir vakare. Žuvidėse ir baseinuose auginamos žuvys pakankamai gyvybingos: antramečiai – daugiau nei 90%, trečiamečiai – 95–99%.

8 SKYRIUS. JAUNIKLIŲ IR PREKINIŲ ŽUVŲ AUGINIMO TECHNOLOGIJOS

8.1 poskyris. Monociklinės žuvų auginimo technologijos tvenkiniuose, baseinuose ir žuvidėse su natūralia vandens temperatūra

8.1.1 poskyris. Priežastys, lemiančios auginimo objektų pasirinkimą pagal abiotines sąlygas

Pagrindinis žuvų veisimo ir auginimo objektų pasirinkimą lemiantis veiksnys yra vandens šaltinio temperatūros režimas.

Tada reikia įvertinti, kokiam dujų režimui pirmenybę teikia auginimo objektas. Šilumą mėgstančios žuvys aktyviai maitinasi ir auga, net jeigu deguonies kiekis vandenyje sumažėja iki 3 mg/l, o kai deguonies kiekis siekia 5–7 mg/l, jų augimo galimybės padidėja maksimaliai. Eršketų augimą stabdo deguonies kiekio sumažėjimas iki 4 mg/l. Jie greičiau auga, kai deguonies kiekis yra 7–9 mg/l ir daugiau. Vėsumą mėgstančių žuvų augimą stabdo deguonies kiekio sumažėjimas iki 5 mg/l, jos greičiau auga, kai deguonies kiekis yra 8–10 mg/l ir daugiau.

Pagal vandens temperatūros ir deguonies rodiklius galima nustatyti, ar konkretus vandens šaltinis tinka konkrečiam auginimo objektui. Galutinę išvadą apie abiotinių sąlygų atitikimą pasirinktam auginimo objektui galima daryti atlikus išsamią vandens cheminę analizę.

8.1.2 poskyris. Techninės priemonės, naudojamos žuvims veisti ir auginti

8.1.2.1 poskyris. Tvenkinių, baseinų, žuvidžių įrengimas įvairių rūšių žuvų motininėms – papildomosioms bandoms laikyti

Vasariniai papildymo ir motininiai tvenkiniai skirti veislinės medžiagos ir reproduktorių įsiganyui. Vidutinis tvenkinių gylis – apie 1 m. Tvenkinių dauba suplanuota prie centrinio žuvų surinkimo kanalo, kuris eina nuo vandens leistuvo iki šliuzo.

Žieminių papildymo ir motininių tvenkinių plotas dar mažesnis negu vasarinių. Pagal įrengimą skiriasi tik vandens sluoksnio gylis (2–2,5 m).

Vasarinių upėtakių motininių – papildymo tvenkinių plotas paprastai neviršija kelių dešimčių kvadratinių metrų. Vandens gylis juose – apie 1 m. Vandens kaita – 1 kartas per valandą (palyginimui – karpių tvenkiniuose – 1 kartas per 20–25 paras).

Žuvų motininių – papildymo bandų laikymo baseinai gali būti įvairiausių formų ir dydžių: didesni baseinai – stambioms (eršketams) arba mažai vaisingoms (lašišoms) žuvims;

mažesni – mažų ir vidutinių dydžių žuvims (sykų, kanalinių šamų, tilapijų jaunesnio amžiaus papildymo grupės) ir vaisingoms žuvims (karpiams, šamams).

Vandens kaita baseinuose – 1–2 kartus per valandą.

Žuvidės žuvų motininėms – papildymo bandoms laikyti gali būti nuo kelių iki keliasdešimt kvadratinių metrų dydžio. Vidutinis žuvidžių gylis – iki 3–5 m. Žuvidžių forma gali būti įvairi: apskrita, stačiakampio, kvadrato.

8.1.2.2 poskyris. Inkubacinių cechų eksploatacinių dalių: baseinų, mechaninių filtrų, temperatūros reguliavimo ir vandens nukenksminimo blokų, inkubatorių techninės charakteristikos

Inkubacinio cecho baseinai skiriami reproduktoriams laikyti; embrionams išlaikyti ir lervoms paauginti; lervoms ir mailiui auginti.

Aprūpinant inkubacinius cechus vandeniū dažniausiai naudojami greitaeigiai smėlio filtrai.

Inkubacinį cechą aprūpinant vandeniū tiesioginės tėkmės būdu, ultravioletinių spindulių nukenksminamoji įranga nepakankamai efektyviai sunaikina ligas sukeliančius organizmus. Didesnis efektas pasiekiamas ultravioletinių spindulių įrangą įmontavus į vandens recirkuliacijos sistemą, kai vanduo per ją pereina daug kartų per parą.

Temperatūros reguliavimas inkubaciniame ceche yra lemiamas darbo rezultatų veiksnys. Reguluojama vandens ir cecho patalpų oro temperatūra. Vandens pašildymui ar atvėsinimui tikslinga naudoti šiluminius siurblius, kurie atlieka abi šias funkcijas.

8.1.2.3 poskyris. Tvenkinių, baseinų, žuvidžių įrengimas įvairių rūšių žuvų jaunikliams auginti

Karpių, bufalų, žolėdžių žuvų, lynų, karosų ir kitų rūšių žuvų jaunikliams skirti tvenkiniai skirstomi į mailiaus ir išauginimo tvenkinius.

Mailiaus tvenkiniai skirti 15–20 parų paaugintų ir 20–50 g sveriančių lervų auginimui. 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 gylio.

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.

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 (vandens leistuvai – tai sklendė ant magistralinio vandens tiekimo vamzdyno atšakos) ir išteka priešingoje pusėje per šliužą. Vandens kaita tvenkiniuose – vienas kartas per valandą. Tvenkinių plotas – iki 200 m². Vidutinis gylis – 0,5–0,8 m.

Iš betono pagaminti jauniklių auginimui skirti baseinai gali būti iki 200 m² ploto. Baseino kraštinių santykis 5–10:1. Vidutinis gylis – 0,5–1 m. Vandens kaita – 1 kartas per valandą.

Iš plastmasės pagaminti jauniklių auginimui skirti baseinai yra nuo 2 m² iki 20 m² ploto. Jų forma dažniausiai kvadratinė su užapvalintais kampais. Pasitaiko apskritų ir stačiakampių. Apskriti ir kvadratiniai baseinai yra savaiminio išsivalymo ir turi centrinę šliužą, stačiakapiai – kraštinę 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.

Jauniklių auginimui 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 gina žuvis nuo paukščių. Žuvims – bentofagams (eršketams, karpiams, bufalams ir kt.) žuvidės dugnas yra tinklinis įdėklas, kurio akučių dydis mažesnis negu žuvų pašaro dalelės.

8.1.2.4 poskyris. Techninės priemonės, užtikrinančios žuvų jauniklių auginimo biotechninius procesus (žuvų gaudymo, rūšiavimo, svėrimo, vandens prisotinimo deguonimi, žuvų šėrimo, trąšų, kalkių įterpimo, mechaninio filtravimo, nuosėdų šalinimo įrangos)

Išauginimo tvenkiniuose pirmamečius pradeda gaudyti su tinklu po to, kai nuleidžia pusę tvenkinio. Kai nuleidžiama 2/3 tvenkinio, vandenį su žuvimi leidžia į žuvų gaudytuvą, įrengtą už šliuzo.

Jaunikliams gaudyti iš pratekančių tvenkinių naudojami visą tvenkinį apimantys tinklai. Iš tinklo kampelio žuvis išsemiamos graibštais.

Analogiškai vyksta gaudymas dideliuose tiesios tėkmės betoniniuose baseinuose. Plastikiniuose baseinuose žuvų gaudymas vykdomas grabštais, mažinant vandens lygį. Žuvidėse jaunikliai gaudomi „pasausinant“ šoninę ir apatinę tinklavirves. Iš susidariusio katilo gaudoma graibštais.

Baseinuose ir žuvidėse rekomenduojama naudoti žuvų siurblius.

Didesnėms kaip 5 g svorio žuvims gaudyti naudojami rūšiavimo agregatai.

Tvenkiniuose auginant žuvis šiltu metų laikotarpiu ir deguonies kiekiui nukritus žemiau 3 mg/l, kai neįmanoma pasiekti deguonies režimo stabilizavimo įterpiant kalkes, naudojami aeratoriai. Jų veikimo principas grindžiamas atmosferinio oro pumpavimu į vandenį ir vandens prisotinimu deguonimi. Aeratoriai naudojami nepratekančiuose išauginimo tvenkiniuose.

Efektyvu naudoti srovės stiprintuvus, kurie pakelia šaltą vandenį iš gilumos, prisotina jį atmosferinio oro deguonies (per išstūmimo prietaisus) ir nukreipia į žuvidžių pusę. Karštu metų laikotarpiu tai ne tik pagerina dujų režimą, bet ir atvėsina vandens sluoksnį, kuriame auga žuvis.

Žiemą srovės stiprintuvais nuo ledo atlaisvinamas vandens paviršius tose vietose, kuriose išdėstytos žuvidės. Į baseinus tiekiamas vanduo dažnai būna nepakankamai prisotintas atmosferinio deguonies. Deguonies pakankamai prisotinama, kai grynas deguonis teikiamas per specialią įrangą: deguonies purkštuvus ir oksigenatorius.

Auginant jauniklius iki 5–10 g svorio, reikėtų naudoti vienetinius arba grupinius automatinius pašarų dalytuvus.

Kai jauniklių svoris didesnis negu 10 kg, galima naudoti analogiškus pašarų dalytuvus, kurių bunkerio apimtis – iki 10–30 kg. Karpus ir upėtakius galima šerti automatinėmis šėryklomis.

Organinių trąšų ir kalkių įterpimas tvenkinio dauboje vykdomas mėšlo kratytuvais. Mineralinės trąšos ir kalkės į vandenį įterpiamos specialia įranga. Tai 500–1000 litrų talpos bunkeris su čiaupais apatinėje dalyje. Bunkeris pritvirtinamas ant katamarano.

Labai paplito būgniniai ir diskiniai filtrai, užtikrinantys reikiamą vandens išvalymo kokybę.

8.1.2.5 poskyris. Techninės priemonės, optimizuojančios jauniklių žiemojimo procesą (vandens prisotinimo deguonimi įranga, srovės stiprintuvai, kompresoriai, oro pūstuvai (aeratoriai), palaikantys atvirą vandens paviršių žuvidėse, žiemojimo kompleksai)

Žiemą, žuvų laikymo žiemojimo tvenkiniuose metu, deguonies deficitas gali būti šalinamas keliais būdais: pirmas – kai lede padaromos eketės ir per jas kompresoriumi po ledu į nesušalusio vandens sluoksnio vidurį leidžiamas oras, antras – 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 trūksta pratekančiuose tvenkiniuose, tai aeratorius pastatomas iškart už vandens leistuvo, kad atitekantis vanduo iškart patektų į aktyvaus burbuliavimo zoną.

Kai klimato sąlygos neužtikrina stabilios temperatūros režimo žiemojimo metu arba vandens kokybė tuo metu nevisiškai atitinka reikalavimus, tai žuvis žiemą tikslinga laikyti žiemojimo kompleksuose. Tai dengtos patalpos, kuriuose yra betoniniai baseinai, iškloti apdailos plytelėmis. Baseinų dydis gali būti įvairus, bet kraštinių santykis – 3–5:1. Vandens gylis – 1 m. Į 1 m³ vandens baseinuose žiemoti įleidžiami 150 kg pirmamečių ir 200 kg antramečių. Vandens kaita baseinuose – 1 kartas per 2 valandas. Vandens išėiga 100 kg žuvies, esant 1°C vandens temperatūrai, yra 0,075 l/s, esant 5°C – 0,150 l/s

8.1.2.6 poskyris. Techninės priemonės, užtikrinančios prekinį žuvų auginimo biotechninį procesą (žuvų gaudymo, rūšiavimo, svėrimo, vandens prisotinimo deguonimi, žuvų šėrimo, trąšų, kalkių įterpimo, mechaninio filtravimo, nuosėdų šalinimo įranga)

Žuvų gaudymo įsiganyto tvenkiniuose schema – ta pati kaip ir jaunikliams. Prekines žuvis gaudyti iš baseinų ir žuvidžių galima žuvų siurbliais. Jeigu baseinai ir žuvidės nedideli, išaugintos žuvies realizacijos kiekis neviršija 1 tonos, tai, esant žemam vandens lygiui baseine, žuvis gaudyti galima graibštais. Žuvis rūšiuojamos rūšiavimo agregatais.

Analogiškai tvenkiniuose, baseinuose ir žuvidėse vykdoma vandens aeracija ir oksigenacija. Išskirtinis prekinį žuvų bruožas – mažesnis negu jauniklių deguonies poreikis, todėl deguonies vandens oksigenacijos metu gali būti įterpiama mažiau, maždaug 30–50%.

Žuvis šeriamos pašarų dalytuvais ir automatinėmis šėryklomis, kurių veikimo principas analogiškas kaip ir jauniklių. Tačiau pirmųjų bunkerio dydis – iki 50–100 kg, antrųjų – iki 1500–2500 kg.

Trąšų, kalkių įterpimo, mechaninio filtravimo ir nuosėdų šalinimo techninių priemonių naudojimo principas toks pat, kaip ir jauniklių auginimo tvenkiniuose.

8.1.3 poskyris. Įvairių rūšių žuvų auginimo biotechnika

8.1.3.1 poskyris. Temperatūros, dujų, hidrochemijos režimai įvairiais etapais

Reproduktorių įsiganyto etapas

Karpių, bufalų, žolėdžių žuvų, lynų, karosų, meknių optimali įsiganyto temperatūra 20–25°C, leistina – 12–27°C.

Eršketų optimali įsiganyto temperatūra – 18–23°C, leistina – 15–25°C.

Lašių optimali įsiganyto temperatūra – 14–16°C, leistina – 12–18°C.

Deguonies kiekis vandenyje karpinėms žuvims turi būti didesnis kaip 4 mg/l, optimalus deguonies kiekis – 6–8 mg/l.

Deguonies kiekis eršketams – daugiau kaip 6 mg/l, optimalus kiekis – 7–10 mg/l.

Deguonies kiekis lašišoms – daugiau kaip 7 mg/l, optimalus kiekis – 9–12 mg/l.

Reproduktorių laikymo prieš nerštą etapas

Karpinėms žuvims optimali vandens temperatūra – 1–15°C, leistina – 1–20°C.

Eršketinėms žuvims optimali vandens temperatūra – nuo 1°C iki 9°C, leistina – nuo 0,3°C iki 15°C.

Pavasariį neršiančioms lašišinėms žuvims optimali vandens temperatūra – nuo 1°C iki 4°C, rudenį neršiančioms – nuo 10°C iki 4°C. Leistina temperatūra – atitinkamai nuo 0,3°C iki 10°C ir nuo 10°C iki 2°C.

Reikalavimai deguonies kiekiui tokie pat kaip ir ankstesniame etape.

Reproduktorių laikymo neršto metu etapas

Karpinėms žuvims optimali vandens temperatūra – 17–22°C, leistina – 14–25°C.

Eršketinėms žuvims optimali temperatūra – 12–15°C, leistina – 9–18°C.

Pavasariį neršiančioms lašišinėms žuvims optimali vandens temperatūra – 6–8°C, rudenį neršiančioms – 3–6°C. Leistinos reikšmės – atitinkamai 4–10°C ir 8–2°C.

Reikalavimai deguonies kiekiui tokie pat.

Ikrų inkubavimo etapas

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%.

Embrionų išlaikymo etapas

Temperatūros ir dujų režimų reikalavimai tokie pat kaip ir ankstesniame etape.

Inkubaciniame ir embrionų išlaikymo etapuose būtina išlaikyti tą patį temperatūros režimą. Prisotinimas deguonimi – 90–100%.

Lervų paauginimo ir auginimo etapas

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 rūšių žuvų lervoms deguonies kiekis vandens ištekėjimo iš baseino vietoje turi būti ne mažesnis kaip 5 mg/l, įtekėjimo į baseiną vietoje – 9 mg/l.

Jauniklių auginimo etapas

Karpinėms žuvims optimali temperatūra – 25–28°C, leistina – 20–30°C.

Eršketinėms žuvims optimali temperatūra – 20–25°C, leistina – 18°C – 27°C.

Lašišinėms žuvims optimali temperatūra – 14–16°C, leistina – 14–18°C.

Karpiams deguonies kiekis turi būti didesnis kaip 5 mg/l, eršketams – per 6 mg/l, lašišoms – per 7 mg/l.

Jauniklių žiemojimo etapas

Karpinėms žuvims optimali žiemojimo temperatūra yra 1–2°C, eršketinėms – 1–2°C, lašišinėms – 2–3°C. Vandens prisotinimas deguonimi –100%.

Prekinės žuvies įsiganyo etapas

Temperatūros ir dujų režimų reikalavimai analogiški tiems, kurie keliami reproduktorių ir papildymo įsiganymui.

8.1.3.2 poskyris. Kontrolinių gaudymų vykdymo metodika

Anksčiau minėta, koks kontrolinių gaudymų tikslas, tačiau reikia pabrėžti, kad kontrolinių gaudymų metu gauti duomenys leidžia ne tik apskaičiuoti ir koreguoti paros pašarų dozę, bet ir analizuoti žuvų augimą ankstesniame periode bei prognozuoti žuvų augimą ateityje. Apskaičiuojama pagal formulę:

$$S_G = \left(\frac{K_m \times T + 3\sqrt[3]{S_p}}{3} \right)^3$$

kur K_m – svorio kaupimo koeficientas; S_G – svoris pabaigoje, g; T – auginimo periodas; S_p – svoris kontrolinio gaudymo vykdymo dieną (pradinis), g.

$$S_G = \left(\frac{0,04 \times 120 + 3\sqrt[3]{1}}{3} \right)^3 = 17,6 \text{ g}$$

$$S_G = \left(\frac{0,08 \times 120 + 3\sqrt[3]{1}}{3} \right)^3 = 74,0 \text{ g}$$

$$S_G = \left(\frac{0,06 \times 120 + 3\sqrt[3]{1}}{3} \right)^3 = 39,3 \text{ g}$$

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 stambios prekinės žuvis).

Parą prieš kontrolinį gaudymą ir parą po jo būtina žuvų nešerti, nes reikia sumažinti streso poveikį organizmui.

8.1.3.3 poskyris. Žuvų rūšiavimo metodika

Dėl kūno anatominių ypatybių eršketų rūšiavimo negalima vykdyti kaip anksčiau aprašyta. Eršketų rūšiavimui pagamintas specialus stalas iš nerūdijančio plieno arba maisto produktams skirto aliuminio.

Rūšiavimo stalo veikimo principas toks: žuvis graibštu perkeliama į stalo priėmimo dalį, toliau paimama rankomis ir pagal dydį nukreipiama į atitinkamą rankovę. Rankovių turi būti mažiausiai 3: sulėtėjusio augimo, vidutinio didumo ir didelėms žuvmis. Kai priėmimo talpykloje susikaupia daug žuvų, jos pervežamos į tvenkinį (žuvidę, baseiną).

8.1.3.4 poskyris. Žuvų šėrimo metodika

Kai žuvis pasiekia mailiaus amžių, jos paprastai perkeliama auginti į savaimę išsivalančius baseinus (apskritus, kvadratinius, turinčius centrinį nutekėjimą). Todėl baseinų valymas kaip biotechninis elementas atkrenta.

Dėl to, kad žuvis žymiai padidėja, virškinimo sistema efektyviau suvirškina maistą ir suėdamo maisto kiekis padidėja, todėl reikia mažinti šėrimų skaičių iki 12–24 kartų per šviesų paros laiką. Rankiniu būdu šeriama tik 8–12 kartų.

Pirmamečiai tvenkiniuose šeriami ne dažniau kaip 3–4 kartus, baseinuose ir žuvidėse – 4–6 kartus per dieną. Antraisiais auginimo metais šeriama ne dažniau kaip 2 kartus per dieną. Trečiaisiais metais ir reproduktoriai, ir vyresnės papildymo grupės šeriamos kartą per dieną.

Pasiruošimo nerštui pabaigoje ir neršto metu reproduktoriai nešeriami.

8.1.3.5 poskyris. Tvenkinių tręšimo metodika

Geriausi žuvų auginimo rezultatai gaunami į tvenkinio daubą įterpus didesnio negu 60–70% mineralizacijos lygio mėšlo ir komposto. Į mailiaus ir išauginimo tvenkinius, nusekus vandeniui mažiau kaip 0,5 m, tikslinga įterpti žaliųjų trąšų. Tai nupjauta pavytusi žolė arba aukštesnieji vandens augalai, žolės miltai arba žolių granulės. Žaliosios trąšos įterpiamos tolygiai ant seklumos (vytinta augalija – kuokštais pagal kranto liniją). Žaliųjų trąšų įterpimo norma – 1–3 t/ha.

Pavasariį, kai vandens temperatūra yra žemesnė nei 15°C, išauginimo ir įsiganymo tvenkiniuose mėšlai ir kompostai taip pat įterpiami pagal kranto liniją, apimant sekumos zoną (iki 0,5 m). Įterpiama 1 kartą per metus. Įterpimo norma 1 km tvenkinio pakrantės – 1–3 tonos.

Reikia atkreipti dėmesį į mineralinių trąšų įterpimo tikslingumą. Pavyzdžiui, jei tai superfosfatas, jis maišomas vandenyje, kol visiškai ištirpsta. Tirpalas supilamas į plaukiojančio trąšų purkštuvo bunkerį su atvirais išleidimo kraneliais, įrenginys, tempiamas per tvenkinį, tolygiai paskirsto trąšų tirpalo porciją. Paskui tokiu pat būdu įterpiama, pavyzdžiui, amonio salietra. Toliau, pavyzdžiui, kalio salietra.

8.2 poskyris. Monociklinės žuvų auginimo technologijos tvenkiniuose, baseinuose ir žvuidėse su pakitusia vandens temperatūra

8.2.1 poskyris. Priežastys, lemiančios auginimo objektų pasirinkimą pagal abiotines sąlygas

Jeigu natūraliuose vandens telkiniuose vandens temperatūra yra 10°C, tai vandens telkiniuose – aušintuvuose gali būti 14–16°C;

jeigu natūraliuose vandens telkiniuose temperatūra siekia 15°C, tai vandens telkiniuose – aušintuvuose gali būti 19–21°C;

jeigu natūraliuose vandens telkiniuose temperatūra – 20°C, tai vandens telkiniuose – aušintuvuose gali būt 24–26°C;

jeigu natūraliuose vandens telkiniuose temperatūra – 24°C, tai vandens telkiniuose – aušintuvuose gali būt 28–30°C.

Iš šių duomenų matyti, kad vegetacijos sezonas ūkiuose su pakitusiu temperatūros režimu yra ne tik ilgesnis, bet ir šilumos suma žymiai didesnė. Todėl žuvų augimo galimybės vandenyse, kuriuose panaudoti „šilti“ vandenys, didesnės negu natūralaus temperatūros režimo vandenyse.

Jeigu atmestume hiperterminius vandens telkinius, tai likusiems priimtini auginimo objektai gali būti:

- karpiai, kurių biologinė potenciali pasireiškia, kai vandens temperatūra – iki 30–32°C;
- žolėdės žuvys, kurių biologinė potenciali pasireiškia, kai vandens temperatūra – iki 30–32°C;
- europiniai šamai, kurių biologinė potenciali 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, Sibiro eršketai, pramoniniai eršketų hibridai, kurių biologinė potencija geriausiai pasireiškia, kai vandens temperatūra iki 28–30;
- tilapijos, kurių biologinė potencija geriausiai pasireiškia, kai vandens temperatūra – iki 36–38°C, kai kurių – iki 42°C.

8.2.2 poskyris. Techninės priemonės, naudojamos žuvims veisti ir auginti

8.2.2.1 poskyris. Baseinų ir žuvidžių konstrukcijos įvairių rūšių žuvų motininėms – papildomosioms bandoms laikyti

Vandens gylis tokiuose baseinuose turi būti 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/s.

Baseinai ir žuvidės reproduktoriams laikyti prieš nerštą paprastai yra ne didesnio 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/s

Įsiganymo tarp nerštų žuvidės gali būti ir autonominės, įrengtos palankiausios kokybės vandens telkinio plotuose ir įjungtos į pontoninių žuvidžių liniją.

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 techninės charakteristikos

Baseinai neršto metu laikyti, pavyzdžiui, rusiškuosius ir Sibiro eršketus, didžiuosius eršketus turi būti 10–20 m² ploto ir 1,5–2 m gylio.

Išlaikymo baseinai injekcijų metu apribojami 4–10 m² plotu ir iki 1 m gyliu.

Sterlių, karpų, šamų, bufalų, tilapių laikymui neršto metu yra 2–8 m² ploto ir iki 1 m gylio baseinai. Vandens kaita baseinuose – 1 kartas per valandą. Tikslinga, kad baseinų forma būtų kvadratinė su užapvalintais kampais arba apskrita.

Antrą baseinų grupę sudaro embrionų priimtuvai iš inkubatorių. Tokių baseinų dydis neviršija 2,25–4 m² (1,5x1,5 m arba 2x2 m). Vandens lygis baseinuose – ne didesnis kaip 0,4 m. Vandens kaita – 0,5–1 kartas per valandą.

Trečia baseinų grupė skirta embrionams (lervoms). Juos tikslinga įrengti stačiakampio formos. 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. Skirtingai nei kvadratinuose ir apskrituose baseinuose, embrionai ir lervos loveliuose neįaučia padidinto hidraulinio vandens slėgio.

Žinant inkubacinio cecho skyrių veiklos periodiškumą ir cirkuliuojančio vandens apimtį, kaip mechaninius filtrus tikslinga naudoti filtrus su stabiliai nuolaidžiu paviršiumi.

Lervų ir mailiaus auginimo skyriuje, priklausomai nuo cirkuliuojančio vandens apimtį ir auginamų jauniklių kiekio, galima taikyti arba anksčiau apibūdintos konstrukcijos mechaninį filtrą, tačiau su didesnėmis tinklinio audinio skylutėmis – iki 300 mikronų (0,03 mm), arba tinklinius būgninius ar diskinius filtrus. Būgninių ir diskinių filtrų pajėgumas nustatomas pagal praleidžiamo ir išvalomo vandens kiekį, skiriamoji Būgninių ir diskinių filtrų ypatybė yra geresnis išėinančio iš baseino vandens išvalymas. Šiuose filtruose esančio tinklinio audinio skylučių dydis yra nuo 20 iki 60 mikronų. Biologiniai filtrai išdėstyti už mechaninio filtro.

Biofiltras, užpildas 1 m³ nejudančių polietileno granulių, išvalo vandenį nuo metabolizmo produktų, kuriuos išskiria žuvis, suėdusios 4 kg pašaro. Biofiltras – bioreaktorius („verdantis“ granulių sluoksnis), užpildas 1 m³ granulių, išvalo vandenį, kuriame žuvis suėdė iki 20 kg pašaro. Esant 1 kg paros pašaro dozei, reikia apie 50 litrų granulių žuvų metabolizmo produktams išvalyti.

Inkubacinio cecho temperatūros reguliavimo blokuose temperatūrai palaikyti gali būti naudojami arba šilumos nešikliai (karštas vanduo, gasas, elektros tenai), arba šiluminiai siurbliai. Tačiau šilumos nešiklių poveikis tik vandeniui negarantuoja temperatūros režimo stabilumo. Visose inkubacinio cecho patalpose būtina turi funkcionuoti klimato kontrolės sistema (oro kondicionavimas).

Deguonies balionai laikomi metalinėje dėžėje su durelėmis, pastatytoje prie išorinės cecho pusės. Nuo šios vietos nuvestas deguonies tiekimo vamzdis iki oksigenatorių, pastatytų reproduktorių laikymo prieš nerštą ir neršto metu skyriuje ir lervų ir mailiaus auginimo skyriuje.

Jei į inkubacinį cechą vanduo tiekiamas iš panaudoto šilto vandens kanalo, tai dažnai jame būna per daug deguonies ir azoto burbuliukų, kurie gali išprovokuoti auginamų žuvų dujinę emboliją. Todėl iš vandens iš anksto reikia pašalinti dujas. Tam galima naudoti specialią įrangą, kurioje dujų burbuliukai iš vandens, prieš jį nukreipiant į baseiną, pašalinami į atmosferą.

8.2.2.3 poskyris. Baseinų ir žuvidžių, skirtų jaunikliams ir prekinėms žuvimis auginti, konstrukcijos

Panaudoto šilto vandens ūkiuose dažnai naudojamos žuvidės, sudarančios žuvidžių liniją. Tokios konstrukcijos pranašumas tas, kad žuvidėse visą parą ir bet kurią sezoną žuvis galima šerti, rūšiuoti, atlikti kontrolinius žuvų svėrimus, įveisimą, jas gaudyti ir pan.

Vietoje, kurioje statomos žuvidės, vandens telkinio gylis turi būti toks, kad nuo žuvidės dugno iki vandens telkinio dugno būtų ne mažesnis kaip 1,5 m tarpas. Netikslinga žuvidę statyti vandens telkinio vietoje, kurios gylis didesnis nei 10 m.

Dideliuose, greitos tėkmės ir didelio gylio (iki kelių dešimčių metrų) vandens telkiniuose galima naudoti autonominių žuvidžių konstrukcijas, kurios naudojamos jūros žuvidžių ūkiuose.

Žuvidžių stovėjimo vietose tėkmės greitis turi būti iki 1 m/s. Pratekančio vandens telkinyje žuvidžių ūkio pajėgumas apskaičiuojamas pagal iš vandens telkinio ištekančio vandens metų vidurkį. Jeigu vandens išeiga – 0,5 m/s, tai 100 ha vandens telkinio žuvidėse galima išauginti iki 10 t žuvis. Kiekvienas vandens išeigos padidėjimas 0,5 m/s padidina ūkio pajėgumą 10 t/100 ha vandens telkinio ploto.

Autonominių žuvidžių dydis gali būti nuo 100 m² iki 500 m², gylis – nuo 6 m iki 10 m.

Jauniklių auginimo žuvidžių matmenys paprastai yra mažesni negu prekinų žuvų auginimo žuvidžių. Gylis taip pat mažesnis, neviršija 2–3 m.

Betoniniai jaunikių auginimo baseinai būna stačiakampiai, gali būti iki 200 m² ploto ir iki 0,8–1 m gylio. Vandens kaita – 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.

Prekinų žuvų auginimo baseinai iš betono gali būti iki 500 m² ploto, pailgos formos, kraštinių santykis 5–10:1. Vandens gylis – 1–2 m. Vandens kaita – iki 1 karto/val.

Plastikiniai prekinų žuvų auginimo baseinai 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. Kvadratinų ir apskritų baseinų vandens nuleidimas yra centrinis, todėl baseinai savaime išsivalo.

8.2.2.4 poskyris. Techninės priemonės, užtikrinančios žuvų jaunikių ir prekinų žuvų auginimo biotechninius procesus (žuvų gaudymo, rūšiavimo, svėrimo, vandens prisotinimo deguonimi, dujų pašalinimo iš vandens, žuvų šėrimo, mechaninio ir biologinio filtravimo, nuosėdų šalinimo įrangos)

Žuvidėse ir baseinuose gali būti naudojami du jaunikių ir prekinų žuvų gaudymo būdai. Pirmasis – itin mechanizuotas – žuvis gaudomos žuvų siurbliu. Antrasis būdas reikalauja

daugiau darbo – gaudoma tinklais ir graibštais. Gaudant iš žuvidžių, reikia pakelti tinklavirvę ir koncentruoti žuvis „tinklo maiše“. Paskui žuvys graibštais perkraunamos į hidrolovelius arba transportavimo talpyklas. Hidrolovelis paprastai būna surenkamasis ir pastatomas tik žuvų gaudymo arba rūšiavimo metu.

Jauniklių ir prekinų žuvų rūšiavimą žuvidėse ir baseinuose tikslinga atlikti rūšiavimo agregatu, kuriame yra žuvų siurblys ir skaičiavimo įranga.

Vandens prisotinimą deguonimi dideliuose tiesaus tekėjimo baseinuose galima vykdyti aeratoriais. Kvadratinuose ir apskrituose baseinuose vandenį prisotinti deguonimi tikslinga oksigenatoriais.

Dujų šalinimo įranga analogiška, kaip aprašyta 8.1.2.4 poskyryje. Jos dydis priklauso nuo vandens kaitos žuvivaisios sistemose. Apskaičiuojant dujų šalinimo įrangos dydį, reikia žinoti, kad minimalus vandens buvimo joje laikas 3–5 minutės.

Jauniklių ir prekinų žuvų šėrimas baseinuose ir žuvidėse vykdomas:

- rankiniu būdu, jeigu ūkio pajėgumas mažesnis kaip 20 t prekinės žuvies;
- mechaniniais pašarų dalytuvais, turinčiais bunkerius, į kuriuos kraunamas pašaras;
- automatinėmis šėryklomis, kurios suformuoja žuvų maitinimosi sąlyginį refleksą (todėl šėryklos pavadintos „Refleks“). Automatinės šėryklos montuojamos ant strypų, kurie bunkerį nukreipia į žuvidės ir baseino centrą. Bunkerio talpa paprastai būna iki 50 kg;
- automatiniais pašarų dalytuvais, pastatytais konkrečiam baseinui. Šie dalytuvai turi ryšio kanalus su valdymo pultu, kuriuo nustatomas sparnuotės veikimo laikas. Nustatytu laiku į baseiną įmetamas tam tikras pašarų kiekis.

8.2.3 poskyris. Įvairių rūšių žuvų auginimo biotechnika

8.2.3.1 poskyris. Temperatūros, dujų, hidrochemijos režimai įvairiais etapais

Reproduktorių įsiganymas

Karpinių žuvų reproduktorių leistina įsiganymo temperatūra – 15–28°C, šaminių žuvų – 18–30°C, eršketinių žuvų – 15–28°C, tilapijų – 18–34°C.

Minimalus deguonies kiekis vandenyje, reikalingas karpinių žuvų reproduktoriams, – 4 mg/l, šaminių žuvų – 4 mg/l, eršketų – 5 mg/l, tilapijų 3–4 mg/l. Klarijinių šamų reproduktorių įsiganymo leistinas deguonies kiekis – 2–3 mg/l.

Reproduktorių laikymas prieš nerštą

Karpinių žuvų reproduktorių leistina vandens temperatūra laikymo prieš nerštą metu – 6–17°C, šaminių žuvų (europinių ir kanalinių šamų) – 6–20°C, klarijinių šamų – 14–22°C, eršketų – 6–10(15)°C, tilapijų – 14–24°C.

Prieš nerštą karpinėms, šaminėms žuvims, tilapijų reproduktoriams vandenyje būtinas minimalus deguonies kiekis yra 4 mg/l, eršketams – 5 mg/l.

Reproduktorių laikymas neršto metu

Karpinių žuvų reproduktoriams neršto metu laikyti optimali vandens temperatūra – 20–24°C, šaminių žuvų – 22–25°C (kanalinių ir klarijinių šamų viršutinė optimalios temperatūros riba – 27–28°C), eršketinių žuvų – 13–16°C, tilapijų – 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.

Ikrų inkubavimas

Optimali vandens temperatūra karpinių žuvų ikrų inkubavimui – 20–24°C, šaminių žuvų – 22–25°C (kanalinių ir klarijinių šamų viršutinė optimalios temperatūros riba – 27–28°C), eršketinių žuvų – 13–16°C, tilapijų – 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.

Embrionų išlaikymas

Optimali vandens temperatūra karpinių žuvų embrionų išlaikymui – 20–24°C, šaminių žuvų – 22–25°C (kanalinių ir klarijinių šamų – 25–28°C), eršketinių žuvų – 13–16°C, tilapijų – 26–28°C.

Lervų paauginimas ir auginimas

Optimali vandens temperatūra karpinių žuvų lervų paauginimui ir auginimui – 25–27°C, šaminių žuvų – 25–28°C, eršketinių žuvų – 16–19°C, tilapijų – 25–28°C.

Minimalus deguonies kiekis vandenyje karpinių, šaminių, eršketinių žuvų, tilapijų lervoms – 6–7 mg/l.

Vandenilio rodiklis – 6,5–8.

Jauniklių auginimas

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.

Jauniklių žiemojimas

Leistina vandens temperatūra žiemojančioms 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.

Prekinių žuvų įsiganymas

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 yra analogiški pateiktiems 8.1.3.1 poskyryje.

8.2.3.2 poskyris. Kontrolinių gaudymų, jauniklių ir prekinų žuvų gaudymo metodikos

Auginant jauniklius kontrolinius gaudymus tikslinga vykdyti vieną kartą per 15 parų, auginant prekinę žuvis – vieną kartą per 30 parų. Iš kiekvieno baseino ir žuvidės turi būti atrenkama ne mažiau kaip 25 žuvis.

Naudojant dviejų kontrolinių svėrimų duomenis, galima apskaičiuoti sąlyginį vidutinį paros priaugį:

$$V = \frac{(S_g - S_p) \times 2 \times 100}{(S_p + S_g) \times T} = \frac{(342,4 - 240,4) \times 2 \times 100}{(240,4 + 342,4) \times 30} = 1,2 \%$$

Jei palygintume šį skaičių su vidutiniais statistiniais rodikliais, patvirtintais amžiaus grupei (prekinei žuviai – 0,5–2%), galima pripažinti, kad apskaičiuoti duomenys patvirtina vidutinį žuvų augimą.

Auginimo sąlygų įtakos laipsnį galima sužinoti apskaičiavus svorio kaupimo koeficientą:

$$K_S = \frac{(\sqrt[3]{M_G} - \sqrt[3]{M_P}) \times 3}{T} = \frac{(\sqrt[3]{342,4} - \sqrt[3]{240,4}) \times 3}{30} = 0,077$$

Turint galvoje, kad karpio genetinis augimo koeficientas (K_G) yra apie 0,24, tai ekologinio augimo koeficientas (K_E) bus:

$$\frac{K_S}{K_G} = \frac{0,077}{0,24} = 0,32$$

8.2.3.3 poskyris. Žuvų šėrimo metodika

Žuvų šėrimo metodiką sudaro keli biotechniniai elementai.

Pirmasis elementas, apie kurį jau minėta, – paros šėrimo dozė. Nagrinėjant įvairių tipų ūkių specifiką, reikia koreguoti paros šėrimo dozių dydžius. Pagrindinis mechanizmas, leidžiantis patikslinti paros pašarų dozę, yra pašaro porcijų suėdimo patikrinimas.

Antrasis žuvų šėrimo metodikos elementas yra šėrimų dažnumas. Reprodukatoriai ir vyresnioji papildymo grupė šeriami kartą per dieną. Prekinės žuvys šeriamos 2 ar 3 kartus per parą. Jei prekinės žuvys auginamos trejus metus, tai trečiaisiais metais paprastai šeriama kartą per dieną. Jauniklius auginant baseinuose ir žuvidėse, mailius iki 10–20 g svorio šeriamas 4–6 kartus šviesiu paros metu. Auginami pirmamečiai šeriami 2–3 kartus per parą.

Trečiasis elementas – pašaro dalelių dydis. Pakitusio temperatūros režimo ūkiuose pašaro dalelių dydis tiesiogiai priklauso nuo žuvų dydžio (8.2.3.3.1 lentelė).

8.2.3.3.1 lentelė. Dirbtinių pašarų kruopelių ir granulių dydžiai įvairaus svorio žuvims

Žuvų svoris, g	Skęstančiųjų pašarų dalelių dydis, mm	Plūduriuojančiųjų 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
daugiau kaip 500,0	8,0	6,0–9,0

Ketvirtasis elementas – šėrimo būdas. Žuvininkystės ūkiams, kurių pajėgumas iki 20 t, ekonomiškai tikslingiau šerti rankiniu būdu.

8.3 poskyris. Daugiacyklės žuvų auginimo technologijos uždaro ciklo sistemose

8.3.1 poskyris. Auginimo objektų parinkimas pagal pasirinktą temperatūros režimą

Daugiacyklė žuvų auginimo technologija – yra tokios žuvų technologija, kurioje tie patys baseinai panaudojami tai pačiais veislėmis per vienerius metus. Didžiausias efektyvumas įsisavinant daugiacykles technologijas pasiekiamas, kai:

1) naudojami žuvų, kurios gali daugintis ne mažiau kaip du kartus per metus (karpiai, klarijiniai ir kanaliniai šamai, tilapijos), reproduktoriai, arba

2) naudojami reproduktoriai, kurių nerštą galima išdėstyti tolygiai per kalendorinius metus (erškėtį, upėtakių, starkių ir kt.). Tada išauginimo ir įsiganyto baseinai gali būti naudojami jaunikių ir prekinio žuvų auginimui ne mažiau kaip 2 kartus per metus.

Jei nagrinėtume daugiacyklių technologijų galimybes kaip nerštų dažnumą metų eigoje, tai čia lyderiai yra tilapijų ir klarijinių šamų reproduktoriai. Pirmieji, pasiekę lytinės brandos amžių, subręsta kas 25–40 parų, antrieji – kas 45–60 parų. Jeigu vandens temperatūra tarp nerštų būna 25–27°C, tai klarijinių šamų reproduktoriai subręsta per 1,5–2 mėnesius, esant 20–22°C vandens temperatūrai – per 3–4 mėnesius.

5–10 g svorį klarijinių šamų mailius pasiekia per 30 parų, 100 g svorį – per 60 parų, 400 g – per 90 parų, 1000 g – per 120 parų. Tačiau tokiam augimo greičiui turi padėti veisimo tankis baseinuose – didesnės žuvys auginamos mažesniu tankiu ir greičiau auga: klarijinius šamus 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. Rekomenduojama vandens temperatūra – 27–29°C. 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 turi būti 25–27°C. 2000 g svorį šamai pasiekia būdami 150–160 parų, esant retesniai veisimo tankiui visuose auginimo etapuose ir 27–28°C vandens temperatūrai.

Tilapijoms iki 2 g svorio auginti, esant 25–27°C vandens temperatūrai, 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.

Klarijinių šamų vieno ciklo žuvų produkcija yra 350–500 kg/m³, tilapijų – 200–250 kg/m³.

Kanalių šamų reproduktoriams įsiganyto tarp nerštų metu reikia 25–28°C vandens temperatūros. Reproduktorių subrendimo schema, imituojant žiemojimą, buvo aprašyta 3.1.15 poskyryje. Reproduktorių nerštą reikia vykdyti esant 25–27°C vandens temperatūrai. Auginant prekinis šamus UCS baseinuose, veisimo tankis yra 200–250 vnt./m³. Prekinio auginimo metu vandens temperatūra turi būti 25–28°C. Žuvies produkcijos apimtis – iki 100 kg/m³.

8.3.2 poskyris. Techninės priemonės, naudojamos įvairių rūšių žuvims veisti ir auginti

8.3.2.1 poskyris. Baseinų, mechaninių, biologinių filtrų, dujų šalinimo įrangos, oksigenatorių, įrangos žuvų motininėms – papildomosioms bandoms laikyti, konstrukcijos

Baseinai motininėms – papildymo bandoms laikyti skirstomi pagal jų paskirtį:

- baseinų grupė įsiganymui tarp nerštų;
- kita grupė laikymui prieš nerštą.

Papildymui reikėtų turėti atskirus baseinus, kuriuose žuvys laikomos atskirai pagal amžiaus grupes.

Auginant jaunesnių grupių papildymą, pirmenybė teikiama tiesaus pratekėjimo (loveliniams) baseinams, kurių matmenys 4x0,5x0,7 m arba 2(4)x1x1 m. Auginant vidutines papildymo grupes naudotini ir stačiakampiai, ir kvadratiniai (3x3 m; 3,5x3,5 m) baseinai. Vandens lygis (gylis) – iki 1 m. Vyresnėms papildymo grupėms ir reproduktoriams skirti kvadratiniai (4x4 m; 5x5 m) ir apskriti baseinai (diametras – 2 m, 3 m, 4 m, 5 m). Vandens lygis (gylis) – 1–1,5 m.

Reproduktoriams laikyti prieš nerštą baseinai gali būti tokių pat matmenų kaip ir baseinai, skirti laikyti reproduktorius tarp nerštų, ar mažesni.

Būgninius ir diskinius filtrus naudoti tikslinga, jeigu vandens, cirkuliuojančio įrangoje, kurioje laikomi reproduktoriai ir papildymas, kiekis viršija 40–50 m³. Tada pagal techninės įrangos katalogą parenkamas mechaninio filtro modelis, atitinkantis vieno ar dviejų kartų vandens kaitą UCS.

Biofiltrų, naudojamų uždaro ciklo sistemose, konstrukcija gali būti įvairi.

Tai gali būti lašeliniai biofiltrai.

Biofiltrais gali būti filtrai, kuriuose užkrauta medžiaga (granuliuotas polietilenas, „ežiai“, „pūgžliai“) chaotiškai juda ir oras periodiškai pateikiamas į filtro cilindrą.

Kaip biofiltras naudojamo bioreaktoriaus („verdantis“ granulių sluoksnis) apimtis daug mažesnė negu kitų konstrukcijų biofiltrų. Šio pavyzdžio bioreaktoriaus užkrautos medžiagos apimtis – ne didesnė kaip 0,3 m³. Naudojant bioreaktorių dujų šalinimo įranga daugiausiai atlieka skirstymo bako funkciją. Dėl to, kad į bioreaktorių nuolat tiekiamas suspaustas oras, deguonies koncentracija ištekamčiame iš biofiltro vandenyje, esant 18–21°C temperatūrai, nenukrenta žemiau 4–5 mg/l.

Iš biofiltro išėmus oksigenatorių, vandens prisotinimui deguonimi nuo siurblio iki biofiltro tikslinga naudoti arba čiršklinius siurblius, arba pompas su Venturio vamzdeliais, pastatytais tiesiog baseine.

Į sistemas, naudojamas motininės – papildomosioms bandoms laikyti, gali būti nukreiptas visas UCS cirkuliuojantis vandens srautas, arba dalį vandens galima perleisti per

oksigenatorių ir tada sumaišyti su pagrindiniu vandens srautu. Į oksigenatorių nukreipiama srauto dalis paprastai neviršija 1/3 bendro vandens kiekio.

8.3.2.2 poskyris. Inkubacinių cechų eksploatacinių dalių: baseinų, mechaninių ir biologinių filtrų, vandens nukenksminimo, temperatūros reguliavimo, inkubatorių, rūšiavimo įrenginių techninės charakteristikos

Didelių skirtumų tarp inkubacinių cechų techninių dalių konstrukcijų, naudojamų daugiacyklei žuvų auginimo technologijai, ir konstrukcijų, naudojamų monocyklei technologijai, nėra. Labiausiai skiriasi daugiacyklių ir monociklinių technologijų dalių ir cechų eksploatacinės charakteristikos.

Visos inkubacinių cechų techninės dalys yra naudojamos žuvų palikuonims gauti daugiau kaip vieną kartą per metus. Tilapijų ir klarijinių šamų auginimo ciklą per metus daugiausia. Upėtakių ir kanalinių šamų – du auginimo ciklai per metus. Tai atskleidžia biologinę dauginimosi potenciją. Kelis kartu per metus neršiančias žuvis pagal jų planinę (valdomą) brandą ir neršto terminus galima suskirstyti į tam tikro vystymosi etapo grupes, o vieną kartą per metus neršiančių žuvų (upėtakių, starkių ir kt.) galima suformuoti bet kokį grupių kiekį. Intervalai tarp šių grupių bus padaromi dirbtinai, pagal jaunikių ir prekinės žuvies auginimo gamybos struktūros formavimo programą.

Lašišinės žuvis (vaivorykštiniai upėtakiai, palijos)

Lašišinių žuvų reproduktorių laikymo prieš nerštą baseinų talpinimas inkubacinio cecho skyriuje priklauso nuo inkubacinio periodo trukmės, kuri yra 2–3 mėnesiai.

Baseinų plotas turi būti iki 20–30 m², vandens lygis – 1,2–1,5 m. Baseinų forma dažniausiai kvadratinė ar apskrita. Vandens kaita – 1–2 kartai/val. Vanduo į baseiną teka po vandens paviršiumi esančiu vamzdžiu.. Baseinų sausasis pakraštys – ne mažesnis kaip 0,5 m. Baseinai gali būti pagaminti iš betono ir iš vidaus padengti keraminėmis plytelėmis su blizgiu paviršiumi arba iš polimerinių medžiagų, iš viršaus uždengti tinkliniais dangčiais.

Hipofizės injekcijos lašišinėms žuvims dažniausiai nedaromos, todėl neršto baseinai reikalingi tam, kad juose būtų sukauptos patelės ir patinai, pasiruošę jų lytinių produktų paėmimui. Sukaupus tokių reproduktorių, jie nukreipiami išsunkimui. Išsunkti 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, pradama kelti vandens temperatūra iki įsigavimo

tarp nerštų reikšmių. Neršto baseinai – ne didesni kaip 1–4 m², vandens lygis – 0,5–0,8 m, vandens kaita – 2–3 kartai/val.

Išauginimo skyriaus baseinai, kuriuose išlaikomi embrionai, paauginami ir auginami lervos ir mailius, yra nedideli. Dažniausiai jų plotas neviršija 4 m². Tiesios tėkmės (lovelinių) baseinų matmenys dažniausiai būna 2(4)x0,5x0,7 m, kvadratinių – 1,5(2)x1,5(2)x0,8 m. Vandens lygis juose kinta didėjant jauniklių amžiui ir dydžiui. Embrionams ir lervoms vandens lygis neviršija 0,2–0,3 m, mailiui jis padidinamas iki 0,4–0,6 m.

Maži loveliniai baseinai, kurių gabaritai 2x0,5x0,4(0,5) m, sudedami vienas ant kito dviem, trimis aukštais.

Laikant embrionus, vandens kaita baseinuose – 1 kartas/val., paauginant lervas – 1 kartas/val., auginant mailių – 2–3 kartai/val.

Norint sumažinti technologinio (panaudoto) vandens mechaninio valymo įrangos kainą, kaip mechaninį filtrą galima naudoti stabilų nuolaidų filtravimo tinklelį. Tinklelio skylučių dydis – 200–300 mikronų (0,2–0,3 mm). Šio tipo mechaninius filtrus turi nuolat prižiūrėti žmogus, todėl labiau tinka yra būgniniai ir diskiniai filtrai, kurių tinklelio skylučių dydis yra 20–60 mikronų (0,02–0,06 mm). Tinklelis plaunamas automatiškai specialiu mechanizmu. Nausojant būgninius ir diskinius filtrus cirkuliuojančio vandens švara yra didesnė, o biofiltro darbas efektyvesnis, negu naudojant filtrus su stabiliu tinkleliu.

Išauginimo sistemose, kuriose auginamų jauniklių kiekis – daugiau kaip 30–50 tūkst. vnt., geriau naudoti būgninius diskinius filtrus.

Inkubaciniai cechai paprastai yra kompaktiški, todėl ir biofiltrai turi būti kompaktiški. Produktiviausi yra bioreaktoriai („verdančio“ sluoksnio). Rusų, lietuvių ir lenkų mokslininkų bei praktikų duomenimis, 1 m³ bioreaktoriaus utilizuoja žuvų metabolizmo produktus, išskirtus suėdus nuo 15 kg iki 24 kg pašaro.

Kaip aprašyta anksčiau, deguonimi vanduo prisotinamas oksigenatoriumi. Tačiau laikant embrionus ir mailių deguonies kiekis vandenyje negali viršyti 100%. Vandens apimties santykis sistemoje ir oksigenatoriuje paprastai būna 100:1. Vandens ir deguonies slėgio santykis oksigenatoriuje toks, kad iš oksigenatoriaus vanduo išeitų be dujų burbuliukų, o dujų sluoksnis 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 priklauso nuo to, kaip paveikiamas vanduo ir oras inkubacinio cecho patalpose. Vanduo paveikiamas per šiluminį siurblių, kuris atvėsina ar pašildo papildantį vandenį. O kondicionierius iki reikiamos temperatūros atvėsina arba sušildo orą patalpose.

Inkubaciniame ceche kaip nukensminimo įrangą reikia naudoti ultravioletines lempas. Jei lempos įmontuotos į korpusą, tai atstumas tarp lempos sienelės ir korpuso turi būti ne didesnis kaip 1,5 cm. Tokiu atveju ultravioletinis spinduliavimas efektyviai veikia visą UCS cirkuliuojantį vandenį.

Kokius inkubatorius rekomenduojama naudoti žuvims?

Karpinėms žuvims: Veiso, Makdonaldso ir kitų modifikacijų, kurių apimtis 50–200 litrų inkubatorius.

Šaminėms žuvims: Veiso, Makdonaldso, Atkinso (kanaliniams šamams) inkubatorius.

Tilapijoms: lovelinius baseinus, Veiso, Makdonaldso inkubatorius.

Ešerinėms žuvims: baseinus su substratu, Veiso, Makdonaldso inkubatorius.

Eršketinėms žuvims: Juščenkos, Veiso, Makdonaldso ir Eršketas inkubatorius.

Lašišinėms žuvims: lovelinius aparatus, vertikalius IM, IVTM, Veiso, Makdonaldso (50–100 litrų modifikacijos) inkubatorius.

8.3.2.3 poskyris. Techninės priemonės, užtikrinančios jauniklių auginimo biotechninius procesus (žuvų gaudymo, rūšiavimo, svėrimo, vandens prisotinimo deguonimi, dujų šalinimo iš vandens, žuvų šėrimo, mechaninio ir biologinio filtravimo įrangos)

Įvairių auginamų žuvų jauniklių dydžių ir svorių charakteristikos yra skirtingos, todėl gaudymo metodai ir būdai taikomi įvairūs.

Pirmas variantas: kai lervų (embrionų) labai daug, tada jas lengva gaudyti samteliu. Kas penktame ar dešimtame sugautame samtelyje esančios lervos (embrionai) suskaičiuojami. Tokiu būdu sugautos lervos (embrionai) suskaičiuojami juos perkeliant išlaikymui ir paauginimui į baseiną.

Antras variantas: kai lervų (embrionų) yra nedaug, 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.

Auginant jaunikius iki 1–5 g svorio, žuvys baseinuose gaudomos arba graibštais iš smulkaus tinklelio (akučių dydis – 1–2 mm), arba per dugno angą žuvys supilamos į tinklelį, įdėtą į vonelę su vandeniu.

Kad žuvų gaudymas būtų paprastesnis, vanduo iš baseino arba šiek tiek nuleidžiamas, tuo pačiu sukuriant gaudymui palankią žuvų koncentraciją, arba su perkeliama tinkline pertvara suformuojama žuvų koncentracija prie vienos baseino sienos. Pertvaros matmenys turi būti tokie, kad ji laisvai judėtų baseino viduje ir tvirtai užsifikuotų, sukongravus žuvų grupę.

Toliau gaudyti galima graibštu arba sifonu.

Žuvų, kurių svoris didesnis negu 5 g, gaudymui galima naudoti žuvų siurblius. Kai žuvų svoris – nuo 1(0,5) g iki 5 g, galima naudoti įvairių konstrukcijų rūšiavimo dėžes.

Žuvims, kurių svoris didesnis nei 5 g, jau galima taikyti rūšiavimą su rūšiavimo agregatu.

Didelėse sistemose, kuriose vandens cirkuliavimo apimtis 50–100 m³, galima statyti arba vieną bendros paskirties oksigenatorių, kurio vandens maišymo su deguonimi talpa sudaro apie 1% bendros vandens apimties sistemoje, arba galima naudoti oksigenatorius, pastatomus prie kiekvieno baseino atskirai.

8.3.2.4 poskyris. Techninės priemonės, užtikrinančios prekinį žuvų auginimo biotechninį procesą

Gaudant žuvis realizacijai ir naudojant žuvų siurblio įrangą, ją galima papildyti hidroloveliu (vamzdynu), kuriuo žuvis kartu su vandens srautu bus transportuojama iki numatomo žuvų išlaikymo vietos baseinų.

Auginant prekinės žuvis, jos rūšiuojamos žymiai rečiau negu jaunikliai. Todėl labiau tinka naudoti rūšiavimo agregatus su žuvų siurblio įranga ir skaičiavimo įtaisais. Eršketams rūšiavimo dėžės ir agregatai netinka dėl jų kūno sandaros ypatybių. Eršketus geriau rūšiuoti naudojant rūšiavimo stalus.

Vandenį aprūpinti deguonimi naudojami ir atskiri bendrosios paskirties oksigenatoriai (priklauso nuo sistemos dydžio), deguonimi aprūpinantys visą arba dalį į baseinus patenkančio vandens. Paprastai tai sistemos, kuriose cirkuliuojančio vandens apimtis – iki 100 m³, o per vieną auginimo ciklą išauginama iki 10 tonų žuvies produkcijos.

Didesnių sistemų aprūpinimui deguonimi dažniau naudojami oksimikseriai, statomi prie kiekvieno baseino.

Prekinėms žuvims, auginamoms sistemose, šerti galima naudoti arba individualius automatinius pašarų dalytuvus, arba bendros paskirties, judančius vienu bėgiu dalytuvus.

Iš baseinų išeinančio vandens mechaniniam valymui galima naudoti savaime išsivalančius, didelės pralaidumo galios būgninius ir diskinius filtrus.

UCS auginant prekinės žuvis gali būti naudojami įvairiausių konstrukcijų biofiltrai, tačiau dažniausiai naudojami:

- lašeliniai biofiltrai;
- biofiltrai, užpildyti plaukiojančia „ežių“, „pūgžlių“ medžiaga;

- „verdančio“ sluoksnio biofiltrai (bioreaktoriai), užpildyti medžiaga iš granuliuoto polietileno.

8.3.3 poskyris. Įvairių rūšių žuvų auginimo biotechnika

8.3.3.1 poskyris. Skirtingų etapų temperatūros, dujų ir hidrochemijos režimas

Reproduktorių laikymas:

a) karpiai:

įsiganymas tarp nerštų – 24–26°C;

„dirbtinis žiemojimas“ – 8–10°C;

laikymas prieš nerštą – 18–20°C;

optimalus deguonies kiekis – 78 mg/l.

b) tilapijos:

įsiganymas tarp nerštų – 24–26°C;

laikymas prieš nerštą – 26–27°C;

optimalus deguonies kiekis – 7–9 mg/l;

c) klarijiniai šamai:

įsiganymas tarp nerštų – 24–25°C;

laikymas prieš nerštą – 26–28°C;

optimalus deguonies – kiekis ne mažesnis 2 mg/l.

d) kanaliniai šamai:

įsiganymas tarp nerštų – 25–27°C;

„dirbtinis žiemojimas“ – 18°C;

laikymas prieš nerštą – 25–27°C;

optimalus deguonies kiekis – 8–10 mg/l;

e) storkiai:

įsiganymas tarp nerštų – 22–24°C;

„dirbtinis žiemojimas“ – 6–8°C;

laikymas prieš nerštą – 11–13°C;

optimalus deguonies kiekis – 8–10 mg/l;

f) sterlės, rusiškieji ir sibiriniai eršketai:

įsiganymas tarp nerštų – 22–24°C;

„dirbtinis žiemojimas“ – 4–8°C;

laikymas prieš nerštą – 10–12°C;

optimalus deguonies kiekis – 7–9 mg/l;

g) vaivorykštiniai upėtakiai:

įsiganymas tarp nerštų – 14–18°C;

„dirbtinis žiemojimas“ – 3–6°C;

laikymas prieš nerštą – 4–8°C;

optimalus deguonies kiekis – 8–10 mg/l.

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.

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.

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.

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 5 mg/l;

d) kanaliniai šamai: 27–28°C, optimalus deguonies kiekis – 7–8 mg/l;

e) storkiai: 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.

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 mažesnis 2 mg/l;

d) kanaliniai šamai: 26–28°C, optimalus deguonies kiekis – 8–9 mg/l;

e) storkiai: 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) uncuriai: 24–26°C, optimalus deguonies kiekis – 7–9 mg/l.

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 2 mg/l;

d) kanaliniai šamai: 25–28°C, optimalus deguonies kiekis – 7–9 mg/l;

e) storkiai: 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) uncuriai: 24–26°C, optimalus deguonies kiekis – 7–9 mg/l.

Ištekėjimo iš baseino vietoje deguonies kiekis turi būti toks: karpiams, tilapijoms, unguriams – ne mažesnis kaip 5 mg/l, kanaliniams šamams ir eršketams – ne mažesnis kaip 6 mg/l, vaivorykštiniais upėtakiais ir starkiais – ne mažesnis kaip 6–7 mg/l, klarijiniams šamams – ne mažesnis kaip 2 mg/l.

8.3.3.2 poskyris. Daugiaciklių schemų struktūros naudojimo pagrindumas, auginant įvairių rūšių žuvis.

UCS eksploatacijos daugiacikliu režimu principas grindžiamas:

- galimybe palikuonis iš reproduktorių gauti bet kuriuo metų laikotarpiu ir reikiamais terminais;
- galimybe per metus paimti žuvies produkciją (jauniklius, prekinės žuvis) daug kartų iš to paties baseino ploto;
- tikslingu veisimo ir įsiganyto plotų santykiu;
- prekinės žuvies realizavimu ištisus metus.

Galimybė žuvų auginimui UCS panaudoti daugiaciklę schemą priklauso pirmiausiai nuo žuvų reprodukcinės potencijos realizavimo valdomo laikymo režimo sąlygose arba nuo apvaisintų ikrų atvežimo iš įvairių vietų numatytais terminais.

Tad pramoninėse UCS galimi du daugiaciklės technologijos taikymo variantai:

- kai yra sava motininė banda ir jos struktūra leidžia gauti palikuonis numatytais terminais;
- kai iš kitų vietų atvežama biologinę medžiagą (ikrus, lervas) lydi griežtos karantino priemonės.

Nagrinėjant UCS veisiamų ir auginamų objektų įvairovę, reikia išskirti tuos, kuriems pagrįstas ir patvirtintas technologinėmis normomis palikuonių gavimas iš tų pačių reproduktorių ne mažiau kaip 2 kartus per metus. Tai karpiai, tilapijos, kanaliniai ir klarijiniai šamai.

Jaunikliai, gauti iš pirmoje sausio pusėje išneršusios reproduktorių grupės, 5 mėnesių amžiaus (1 mėnuo – auginimas nuo embriono iki 1 g mailiaus) bus perkelti iš išauginimo į įsiganyto cechą (birželio 1–15 d.). Jaunikliai, gauti iš balandžio 1–15 d. išneršusių reproduktorių, iš išauginimo į įsiganyto cechą bus perkelti rugsėjo 1–15 d. Išneršusieji liepos 1–5 d. į įsiganyto cechą bus perkelti gruodžio 1–15 d., o išneršusieji spalio 1–15 d. į įsiganyto cechą bus perkelti kovo 1–15 d..

Todėl metų eigoje tolygiai bus suskirstytas ne tik palikuonių gavimas, bet ir jauniklių perkėlimas į prekinį (įsiganyto) cechą (8.3.3.2.1 lentelė).

8.3.3.2.1 lentelė. UCS struktūra pagal palikuonių gavimo, jauniklių ir prekinų žuvų gavimo terminus, datos

Mėnesiai	Palikuonių gavimas	Jauniklių perkėlimas į įsiganyo 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	

Iš tilapijų ir klarijinių šamų palikuonis galima gauti kiekvieną mėnesį. Vadinasi, išauginimo baseinai įžuvinami kiekvieną mėnesį. Tuo atveju gali būti pasiekta pati nuosekliausia realizacija metų eigoje.

Daugiacyklės technologijos taikymas žuvų veisimui ir auginimui UCS dėl 2–3 ar daugiau kartų didesnės žuvies produkcijos išėigos leidžia žymiai sumažinti savikainą, nes, palyginti su monociklinėmis technologijomis, žuvies produkcijos išėigos padidėjimas nedidina darbo užmokesčio, elektros, šilumos ir kitų savikainos struktūroje esančių komponentų išlaidų. Išauga tik viena dalis – pašarų kiekis ir kaina, nes šie rodikliai kelis kartus padidėja su kiekviename cikle išauginamų žuvų kiekiu.

8.3.3.3 poskyris. Kontrolinių gaudymų, jauniklių ir prekinų žuvų gaudymo metodikos

Būtinės kontrolinių gaudymų sąlygos:

- lervų šėrimą nutraukti valandą prieš kontrolinį gaudymą;
- mailiaus nešerti dvi valandas prieš kontrolinį gaudymą;
- vyresnių žuvų prieš kontrolinį gaudymą nešerti parą;
- po kontrolinio gaudymo šėrimas atnaujinamas: lervoms – po valandos, mailiui – po 2 valandų, jaunikliams – po 6–8 valandų, vyresnio amžiaus žuvims – po paros;
- sveriamą gyva žuvis taroje su vandeniu gali būti ne ilgiau kaip 3 min;
- kontrolinio gaudymo metu į UCS reikia įterpti 0,5 ml/l koncentracijos askorbo rūgšties (vitamino C), nes jis mažina stresą.

Jauniklių ir prekinų žuvų gaudymas išvežimui už UCS ribų arba dėl perkėlimo pačioje gamybinėje struktūroje vykdomas rankiniu būdu ar su proceso mechanizavimo elementais.

Žuvų gaudymas naudojant pertvaras, tinklus, vandens nuleidimą baseinuose, t.y. priemonės, kurios žuvis sukonzentruoja, mechanizuojamas naudojant žuvų siurblio įrangą. Vanduo su žuvimis teikiamas arba vamzdynu, arba lovėliu iki žuvų priėmimo, perskaičiavimo, svėrimo, patalpinimo į tarą, perkrovimo į gyvų žuvų transportą, į baseinus jaunikliams vietos. Tuo pačiu metu, panaudojus rūšiavimo agregatą, galima rūšiuoti prekinės žuvis ir jauniklius.

8.3.3.4 poskyris. Žuvų rūšiavimo metodika

Rūšiavimo agregatai žymiai palengvina žuvininkų darbą ir padidina žuvų rūšiavimo našumą.

Rūšiavimo agregatai gali būti dviejų rūšių:

- be gaudymo prievado, žuvų padavimo ant rūšiavimo stalų ir skaičiavimo įrangos;
- su gaudymo prievadu, žuvų padavimu ant rūšiavimo stalų ir skaičiavimo įranga.

Pirmieji agregatai pastatomi šalia baseino. Rūšiavimo stalų su grotelėmis iš metalinių arba plastikinių vamzdžių lygiu paviršiumi, sustatytų nuosekliai pagal tarpų grotelėse didėjimą, gali būti mažiausiai trys. Po kiekvienu rūšiavimo stalu yra izoliuota sekcija arba po grotelėmis statoma talpykla, kurioje surenkamos išbrokuotos žuvis. Iš talpyklos žuvis perkeliama į baseinus, kuriuose jos toliau auginama.

Kitos rūšies agregatais žuvis siurbimo įranga žuvis kartu su vandeniu paaimamos 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 storumą) iškrenta pro atitinkamas groteles. Iš sekcijų po rūšiavimo stalais žuvis su vandeniu pereina per nupylimo vamzdyną, aprūpintą fotoelektrine skaičiavimo įranga. Suskaičiuotos žuvis patenka į priėmimo baseinus ir išvežiojamos arba vamzdynais iš sekcijų perkeliama iškart į tolesnio auginimo baseinus.

8.3.3.5 poskyris. Žuvų šėrimo metodika

Lervų ir mailiaus auginimo etape naudojami pradiniai gyvieji ir dirbtiniai pašarai.

Paros gyvojo pašaro dozė lervoms yra 50–100% lervų svorio. Paros dozė suskirstoma į 4–6 šėrimus, atliekamus vienodu periodiškumu. Ilgiausiai gyvi pašarai naudojami lynams ir starkiams šerti (iki 3 savaičių). Paprastai šėrimo gyvu pašaru (artemijų nauplijomis) trukmė neviršija 5–7 parų. Nuo trečios – penktos paros šėrimas pradedamas pildyti dirbtiniais pradiniais pašarais. Pašaro dalelių dydis atitinka lervų burnos dydį. Lynų, starkių lervoms šerti naudojami pradiniai pašarai, kurių dydis reiškiamas tūkstantosiomis dalimis „000“ (apie 0,025 mm), eršketų, karpių, bufalų, žolėdžių žuvų ir kt. – šimtosiomis dalimis „00“ (apie 0,05 mm).

Lašišinių žuvų lervoms gyvų pašarų nereikia. Jos iš karto šeriamos pradiniais dirbtiniais pašarais, kurių dalelių dydis – 0,1 mm.

Prie dirbtinių pradinių pašarų pereinama pamažu: 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% lervų kūno svorio.

Naudojant automatinius pašarų dalytuvus šeriama 48–60 kartų šviesiu paros metu. Antroje mailiaus auginimo periodo pusėje (nuo 3–4 g iki 10–20 g), šėrimų dažnumas sumažėja iki 10–12 kartų šviesiu paros metu.

Žuvis, kurios sveria nuo 50 g iki 200 g, tikslinga šerti 4 kartus per dieną, 200–1000 g sveriančias žuvis – 2 kartus per dieną, daugiau nei 1000 g sveriančias žuvis – kartą per dieną.

Keičiant paros ir vienkartinės pašarų dozes, galima susidurti su tokiomis situacijomis:

- kai žuvis šeriama nepakankamai, jos svorio prieaugis mažas, šėrimo koeficiento reikšmė didelė, vandens kokybė aukšta. Didelė pašaro maisto medžiagų dalis sunaudojama žuvų fiziologiniams poreikiams (kvėpavimui, statinės būklės palaikymui (plūduriavimui), plaukimui), mažesnė – plastinei apykaitai (maisto medžiagų ir energijos). Biofiltras dirba nevisu krūviu.;
- kai žuvis peršeriama, jos prieaugis vidutinis, šėrimo koeficientas didelis, vandens kokybė – leistino ar šiek tiek aukštesnio lygio. Žymi pašaro maisto medžiagų energijos dalis susikaupia kaip balastiniai riebalai žuvies kūno pilvo ertmėje. Medžiagų apykaita sutrikusi, generacinė (vystymosi ir augimo) funkcija pristabdyta, kepenų funkcija nukrypusi nuo normos. Biofiltrai tenka per didelis krūvis.;
- kai žuvų šėrimas subalansuotas, maisto medžiagos optimaliai naudojamos funkcinei ir plastinei apykaitai palaikyti. Žuvų svorio prieaugis didelis, šėrimo koeficientas mažas. Vandens kokybė žemesnė už leistinas normas. Biofiltrai veikia optimaliu režimu.

Visada stengiamasi, kad šėrimo režimas atitiktų trečią situaciją. Tam, kad tai būtų realu, reikia laikytis šių rekomendacijų:

- laikytis optimalaus žuvų veisimo tankio baseinuose;
- nemažinti vandens kaitos lygio;
- deguonies kiekis vandenyje, ištekančiame iš baseino, turi būti ne mažesnis kaip 5 mg/l;
- pH reikšmė turi būti tarp 6 ir 7,5;
- vandens temperatūros svyravimai visą parą – ne didesni kaip 2–3°C;
- kiekvienai žuvų rūšiai ir amžiui taikyti optimalų temperatūros režimą;
- nemažinti biofiltro išvalymo galimybių ir apimčių;
- naudoti mechaninius filtrus, kurie sulaiko 20 ir daugiau mikronų dydžio taršos daleles.

8.4 poskyris. Kombinuotosios įvairių rūšių žuvų auginimo technologijos

8.4.1 poskyris. Priežastys, lemiančios auginimo objektų pasirinkimą pagal biologines ir technologines sąlygas

Pasirenkant auginimo objektą, reikia turėti omenyje gamtines ir klimatinės regiono sąlygas, vandens šaltinių hidrologinius ir hidrocheminius rodiklius, temperatūros ir dujų režimo dinamiką per daugelį metų ir tai, kaip auginimo objektas paklausus regiono vartojimo rinkoje, kokia gyvos ir perdirbtos prekinės produkcijos realizavimo perspektyva tame regione bei už regiono ribų.

Auginimo objektų pasirinkimas taip pat grindžiamas šiuolaikinių veisimo ir auginimo technologijų (taip pat ir inovatyvių) taikymu žuvininkystės ūkyje.

Labai perspektyvu auginti jauniklius panaudotų šiltų vandenų ūkiuose arba UCS. Panaudotų šiltų vandenų ūkiuose vegetacinis sezonas, kai vandens temperatūra yra aukštesnė nei 20°C, tęsiasi ne trumpiau kaip 6–7 mėnesius, 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, sveriančius iki 100 g, žolėdžių žuvų – iki 60–80 g, kanalinių šamų – iki 30–50 g, sterlių – iki 100–120 g, rusiškųjų ir sibirinių eršketų – iki 150–200 g.

Tokius jauniklius rudenį galima perkelti žiemoti į natūralios vandens temperatūros tvenkinius, baseinus, žuvides. Antramečiai karpiai tvenkiniuose pasieks beveik 1000 g svorį, kanaliniai šamai – 300–500 g, sterlės – 400–600 g, rusiškieji ir sibiriniai eršketai – 1000–1200 g. Auginami baseinuose ir žuvidėse kanaliniai šamai, sterlės, rusiškieji ir sibiriniai eršketai bus panašaus svorio ir dydžio, tačiau produkcijos bus žymiai daugiau nei tvenkiniuose.

Efektyviausia kombinuotosios technologijos forma yra žuvų jauniklių auginimas UCS, o prekinų žuvų – natūralios vandens temperatūros tvenkiniuose, baseinuose ir žuvidėse. Pagal tokią kombinuotąją schemą prekinio auginimo periodas sutrumpėja ne mažiau kaip metais ir galima auginti labiau rinkai tinkamo dydžio ir svorio žuvis.

Vegetacinio sezono pradžioje 10–20 g svorio karpių ir žolėdžių žuvų mailių galima užauginti atitinkamai iki 500–700 g ir 500–1000 g, o trečiamečius – iki 1500–2000 g. Toks svoris labiausiai vertinamas vartojimo rinkoje.

Vaivorykštinius upėtakius per metus UCS 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 kartu auginami abiejų lyčių individai.

Todėl auginimo objekto pasirinkimas žuvininkystės įmonėms, taikančioms kombinuotąsias žuvų auginimo technologijas, grindžiamas auginimo periodo sutrumpinimo galimybe bei tinkamo dydžio ir svorio žuvies produkcijos užauginimo galimybe, taip pat augančiais vartojimo rinkos reikalavimais žuvininkystės produkcijos kokybei ir kiekybei.

8.4.2 poskyris. Žuvininkystės įmonių, naudojančių kombinuotąsias žuvų auginimo technologijas, struktūra ir techninė charakteristika

Yra tokios žuvininkystės įmonės, taikančios kombinuotąsias žuvų auginimo technologijas:

- a) panaudotų šiltų vandens ūkiai, kurių specializacija – jauniklių (mailiaus, pirmamečių, metinukų) auginimas, – tai tvenkinių ar baseinų arba įsiganyto (prekinų) žuvidžių ūkiai;
- b) tvenkinių (visos sistemos) ūkiai – tai panaudotų šiltų vandens ūkiai, kurių gamybiniai pajėgumai (dalis pajėgumų) naudojami nestandartiniais pirmamečiams žiemoti;
- c) veisliniai tvenkinių ūkiai – tai panaudotų šiltų vandens ūkiai įsiganymui;
- d) upėtakių veisliniai arba visos sistemos tvenkinių, baseinų, žuvidžių ūkiai – tai panaudotų šiltų vandens ūkiai (gamybiniai pajėgumai prekiniam upėtakiams auginti naudojami, kai vandens temperatūra žemesnė nei 20°C);
- e) UCS, veikiančios kaip jauniklių su atitinkamomis dydžio ir svorio charakteristikomis auginimo veislynai, – tai įsiganyto (prekinų) tvenkinių, baseinų, žuvidžių ūkiai su natūraliu temperatūros režimu;
- f) UCS, veikiančios kaip visos sistemos su išplėsta veisline dalimi ūkiai, – tai įsiganyto (prekinų) tvenkinių, baseinų, žuvidžių ūkiai su natūraliu temperatūros režimu.

Kombinuotąsias žuvų auginimo technologijas naudojančiuose ūkiuose reikalingi tokie pastatai ir įrenginiai:

a) panaudotų šiltų vandenių ūkiuose: inkubacinis cechas, baseinai, žuvidės, aikštelė, žuvidžių plovimo įranga (jei jos neapdirbtos mišiniu prieš apaugimą), būgniniai arba diskiniai filtrai baseinų skyriaus vandens paėmimo vietoje, rūšiavimo dėžės, stalai, rūšiavimo agregatai, pašarų dalytuvai, siurbliai, kompresoriai, administracinės patalpos, transportas gyvai žuviai.

Tvenkinių, baseinų ar žuvidžių įsiganyto ūkiuose: žiemojimo tvenkiniai, jei naudojama dviejų ar daugiau kartų žuvų atranka, įsiganyto baseinai ar žuvidės, būgniniai arba diskiniai filtrai baseinų skyriuje, aeratoriai, vandens srovės stiprintuvai žuvidžių skyriuje, pašarų dalytuvai, trąšų, kalkių įterpimo į tvenkinius agregatai, žuvidžių plovimo įrangos aikštelė, administracinės patalpos.

b) visos sistemos tvenkinių ūkiuose: išauginimo, žiemojimo, įsiganyto tvenkiniai, aeratoriai, pašarų dalytuvai, trąšų, kalkių įterpimo agregatai, administracinės patalpos, transportas gyvai žuviai vežti.

Panaudotų šiltų vandenių ūkiuose: baseinai, žuvidės, būgniniai arba diskiniai filtrai baseinų skyriaus vandens paėmimo vietoje, administracinės patalpos, pašarų dalytuvai.

c) veisliniuose tvenkinių ūkiuose: motininės – papildomosios bandos išauginimo tvenkiniai, inkubacinis cechas, aeratoriai, trąšų, kalkių įterpimo agregatai, pašarų dalytuvai, administracinės patalpos, transportas gyvai žuviai.

Panaudotų šiltų vandenių įsiganyto ūkiuose: baseinai arba žuvidės, būgniniai arba diskiniai filtrai baseinų skyriaus vandens paėmimo vietoje, pašarų dalytuvai, administracinės patalpos.

d) upėtakių tvenkinių, baseinų, žuvidžių ūkiuose: inkubacinis cechas, išauginimo tvenkiniai, būgniniai arba diskiniai filtrai baseinų skyriaus vandens paėmimo vietoje, rūšiavimo dėžės, stalai, rūšiavimo agregatai, aeratoriai, vandens srovės stiprintuvai žuvidžių skyriuje, pašarų dalytuvai, administracinės patalpos, transportas gyvai žuviai.

Panaudotų šiltų vandenių įsiganyto ūkiuose: baseinai arba žuvidės, būgniniai arba diskiniai filtrai baseinų skyriaus vandens paėmimo vietoje, rūšiavimo agregatai, pašarų dalytuvai, administracinės patalpos.

e) UCS: inkubacinis cechas, išauginimo cechas, mechaniniai ir biologiniai filtrai, oksigenatoriai, dujų šalinimo įranga, bakteriocidinė įranga, baseinai, rūšiavimo dėžės, stalai, rūšiavimo agregatai, pašarų dalytuvai, administracinės patalpos, transportas gyvai žuviai vežti.

Tvenkinių, baseinų ar žuvidžių įsiganymo ūkiuose: žiemojimo, įsiganymo tvenkiniai, baseinai, žuvidės, būgniniai arba diskiniai filtrai baseinų skyriuje, aeratoriai, trąšų, kalkių įterpimo į tvenkinius agregatai, pašarų dalytuvai, administracinės patalpos.

f) UCS: inkubacinis cechas, išauginimo, įsiganymo cechas, mechaniniai ir biologiniai filtrai, oksigenatoriai, dujų šalinimo įranga, bakteriocidinė įranga, baseinai, rūšiavimo dėžės, stalai, rūšiavimo agregatai, pašarų dalytuvai, administracinės patalpos, transportas gyvai žuviai vežti.

Tvenkinių, baseinų ar žuvidžių ūkiuose: žiemojimo, įsiganymo tvenkiniai, baseinai, žuvidės, būgniniai arba diskiniai filtrai baseinų skyriuje, aeratoriai, agregatai trąšų, kalkių įterpimui į tvenkinius, pašarų dalytuvai, administracinės patalpos.

8.4.3 poskyris. Įvairių rūšių žuvų auginimo biotechnika

8.4.3.1 poskyris. Skirtingų etapų temperatūros, dujų ir hidrochemijos režimai naudojant kombinuotąsias žuvų auginimo schemas

Natūralaus temperatūros režimo tvenkiniuose, baseinuose ir žuvidėse vasarą vanduo gali sušilti iki 24–25°C, o anomaliai karštą vasarą – net iki 28–29°C. Vidutiniškai vasarą vanduo tvenkiniuose sušyla iki 22–24°C, baseinuose ir žuvidėse – iki 19–21°C. Žiemą vandens temperatūra tvenkiniuose būna apie 1–2°C, baseinuose ir žuvidėse – 0,3–1°C.

UCS visuose žuvivaisos 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 ir žuvidėse auginant jaunikius turi būti didesnis nei 4–5 mg/l.

UCS dujų režimas valdomas. Reikalingas deguonies kiekis vandenyje atitinka 8.3.3.1 poskyryje pateiktus dydžius.

Hidrochemijos rodikliai tvenkiniuose, baseinuose, žuvidėse ir UCS tokie, kaip nurodyti 8.1.3.1, 8.2.3.1 ir 8.3.3.1 poskyriuose.