

Karpu polikultūra Centrālajā un Austrumeiropā, Kaukāzā un Vidusāzijā

Rokasgrāmata



PROJEKTU LĪDZFINANSĒ
EIROPAS SAVIENĪBA



Vāka fotogrāfijas un ilustrācijas:

Visi attēli publicēti ar laipnu *András Woynarovich* atļauju.

Karpu polikultūra Centrālajā un Austrumeiropā, Kaukāzā un Vidusāzijā

554

Rokasgrāmata

Autori:

András Woynarovich,

FAO konsultants

Budapešta, Ungārija

Thomas Moth-Poulsen,

Zivsaimniecības eksperts

FAO Centrālās un Austrumeiropas subreģionālais birojs

Budapešta, Ungārija

András Péteri,

FAO konsultants

Budapešta, Ungārija

APVIENOTO NĀCIJU ORGANIZĀCIJAS PĀRTIKAS UN LAUKSAIMNIECĪBAS ORGANIZĀCIJA
Roma, 2010

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

Šo darbu angļu valodā sākotnēji publicēja Apvienoto Nāciju Organizācijas Pārtikas un lauksaimniecības organizācija zem nosaukuma "Carp polyculture in Central and Eastern Europe, the Caucasus and Central Asia"/ FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper 554. Šo tulkojumu latviešu valodā nodrošināja Latvijas Republikas Zemkopības ministrija. Latvijas Republikas Zemkopības ministrija atbild par tulkojuma kvalitāti. Nesaskaņu gadījumā tekstam oriģinālvalodā ir noteicošais spēks.

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



Latvijas Lauku konsultāciju un izglītības centrs Zivsaimniecības Sadarbības tīkls

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

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

ISBN 978-92-5-106666-9 (izdevums angļu valodā)

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

© Latvijas Republikas Zemkopības ministrija, 2012 (izdevums latviešu valodā)

© FAO, 2010 (izdevums angļu valodā)

Šī dokumenta sagatavošana

Karpu audzēšana diĶsaimniecībās polikultūrā ir visplašāk izmantotā zivju produkcijas ražošanas sistēma Centrālajā un Austrumeiropā¹ (CAE), Kaukāzā² un Vidusāzijā³ (KV). Šajās valstīs kopējā karpu audzēšanai polikultūrā pieejamā diĶu un citu par 100 ha mazāku ūdenskrātuvju platība ir gandrīz 500 000 hektāru⁴. Šāda milzīga ūdens platība pat pēc viskonservatīvākajām aplēsēm varētu nodrošināt divreiz lielāku zivju produkciju par esošo iegūto ikgadējo apjomu, kas, saskaņā ar Apvienoto Nāciju Organizācijas Pārtikas un lauksaimniecības organizācijas (FAO) datiem divtūkstošajos gados bija no 170 000 līdz 200 000 tonnām (*FIGIS, 2009*).

20. gadsimta deviņdesmito gadu sākumā CAE un KV valstīs radikāli izmainījās ekonomiskie un sociālie apstākļi. Tika ieviesta tirgus ekonomika, un vairākums valsts un kooperatīvajā īpašumā esošo zivju diĶu un audzētavu tika privatizētas. Jaunajiem īpašniekiem un uzņēmējiem, kas bieži vien akvakultūras nozarē bija iesācēji, bija un joprojām ir jārisina daudzas ar ražošanu saistītas tehniskas problēmas. Audzētavu vizītēs un konsultācijās gūtā informācija apstiprināja, ka audzētājiem trūkst pamatzināšanu par to, kā identificēt savus resursus un izvēlēties saviem apstākļiem visefektīvākās ražošanas tehnoloģijas.

Pēdējo desmitgažu laikā FAO ir nemitīgi atbalstījusi akvakultūras attīstību, publicējot tehniskos dokumentus, grāmatas un mācību materiālus. Kaut arī tie ir bijuši ļoti noderīgi, tomēr joprojām trūkst specifisku un kodolīgu tehniskas informācijas publikāciju, kuras varētu tiešā veidā pilnībā piemērot CAE un KV reģionos.

Minētie iemesli vedināja sastādīt šo tehnisko dokumentu, kas koncentrēta pārskata un inventarizācijas veidā sniedz pamatinformāciju par karpu audzēšanu polikultūrā un tās visefektīvākajiem ražošanas modeļiem. Sagaidāms, ka šis dokuments aizpildīs informācijas plaisu un sniegs atbalstu ne tikai karpu polikultūras reālistiskā plānošanā un veiksmīgā realizācijā CAE un KV valstīs, bet veicinās arī attiecīgu FAO publikāciju efektīvāku izmantošanu.

Šīs publikācijas mērķis un saturs, kas tieši atbalsta gan augsta pieprasījuma akvakultūras produktu ražošanu par pieejamām cenām, gan nodarbinātības veicināšanu un ieņēmumu gūšanas iespējas, ir saskaņā ar Romas Deklarāciju par Pasaulē pārtikas drošību un Pasaulē Pārtikas samita rīcības plānu (*Tacon, 2001*).

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

² Armēnija, Azerbaidžāna un Gruzija.

³ Kazahstāna, Tadžikistāna, Kirgizstāna, Uzbekistāna un Turkmenistāna.

⁴ CAE valstīs šī kopplatība ir 350 000 ha, Krievijas Federācijā – apmēram 100 000 ha, bet Kaukāza un Vidusāzijas reģiona valstīs – 50 000 ha.

Kopsavilkums

Šis tehniskais dokuments ir pamata ceļvedis karpu dīķu polikultūrā Centrālās un Austrumeiropas (CAE), kā arī Kaukāza un Vidusāzijas (KV) valstīs. Tas nodrošina pārskatu attiecībā uz šīs metodes pamatprincipiem, īpatnībām un uzdevumiem, kā arī parāda karpu polikultūras visizplatītākos ražošanas veidus un modeļus. Padziļinātas izpratnes iegūšanai un detalizētākai informācijai pievienots arī atbilstošu FAO publikāciju saraksts.

Sagaidāms, ka šī publikācija palīdzēs identificēt resursus un dos ieguldījumu zivju produkcijas sekmīgā plānošanā un realizēšanā tiem zivju dīķu īpašniekiem un izmantotājiem, kuriem nepieciešams nostiprināt zināšanas šajā jautājumā.

Woyнарovich A.; Moth-Poulsen, T.; Péteri A.

Karpu polikultūra Centrālajā un Austrumeiropā, Kaukāzā un Vidusāzijā. Rokasgrāmata. FAO Zvejniecības un akvakultūras tehniskais dokuments Nr. 554. Izdevums angļu valodā: Roma, FAO, 2010. Izdevums latviešu valodā: Rīga, Latvijas Republikas Zemkopības ministrija, 2012., 72 lpp.

Satura rādītājs

Šī dokumenta sagatavošana	v
Kopsavilkums	vi
Tabulas, attēli, ierāmējumi	viii
Pateicības	x
1. IEVADS	1
2. DĪĶU ZIVKOPĪBA	3
2.1. Dīķu tipi	3
2.2. Dīķu zivkopības raksturojums	4
2.3. Dīķu zivkopības loma zemes izmantošanā un tās saskaņošana ar citām aktivitātēm	5
3. PAMATINFORMĀCIJA DĪĶU ZIVKOPĪBĀ	7
3.1. Dīķa ūdens raksturojums	7
3.2. Dzīvības norises zivju dīķa dzīvotnē	10
3.3. Bioloģiskais cikls un barības ķēde zivju dīķos	13
3.4. Dabiskās barības un papildbarību loma dīķu zivkopībā	13
4. KARPU POLIKULTŪRAS SUGAS UN TO PRAKTISKĀ KLASIFIKĀCIJA	15
5. PRAKSE UN PLĀNOŠANA KARPU AUDZĒŠANĀ POLIKULTŪRĀ	17
5.1. Zivju audzēšanas sezonas garums	17
5.2. Audzēšanas prakses pamatelementi	17
5.3. Preču zivju audzēšanas posmi	19
5.4. Iespējamās alternatīvas audzēšanas prakses izvēlē	20
5.5. Zivju ražošanas modeļu ceļvedis	20
5.5.1. Zivju mazuļu ražošana	21
5.5.2. Vienvasaras mazuļu ražošana	21
5.5.3. Divvasaru zivju ražošana	23
5.5.4. Preču zivju ražošana	23
5.5.5. Īpaša zivju audzēšanas prakse	23
6. DARBI UN UZDEVUMI SAISTĪBĀ AR RAŽOŠANU	25
6.1. Zivju dīķu sagatavošana un uzturēšana	25
6.2. Dīķa ūdens apsaimniekošana	25
6.3. Zivju ielaišana	26
6.4. Mēslošana ar minerālmēsliem, kūtsmēsliem un kaļķošana	26
6.5. Būtiski hidrobioloģiski pētījumi	28
6.6. Barošana	30
6.7. Zivju augšanas uzraudzība	31
6.8. Nozveja	31
9.9. Zivju ziemošana	32
6.10. Zivju pārvadāšana	32
6.11. Veselības pārvaldība	32
6.12. Ražošanas rādītāju uzraudzība un novērtēšana	34

ATSAUCES	37
SKAIDROJOŠĀ VĀRDNĪCA	39
Pielikumi	
1. pielikums - CAE un KV valstīs karpu polikultūrā izmanto zivju sugu koncentrēts apraksts	47
2. pielikums – Karpu polikultūrā izmantoto barību koeficienti (BK)	52
3. pielikums – Galvenie dati par zivju ziemošanu un pārvadāšanu	53
4. pielikums – CAE un KV valstīs izmantotie karpu polikultūras modeļi	55
5. pielikums – Tālākai lasīšanai ieteicamas atbilstošas FAO publicētās literatūras saraksts	62

Tabulas

1. Atsevišķu CAE un KV reģionos dīķos audzējamo sugu zinātniskā klasifikācija	15
2. Galveno elementu kombinācijas dīķu zivkopībā	17
3. 4. pielikumā sniegto zivju produkcijas ražošanas modeļu kopsavilkums	20
4. Rekomendētais dīķu uzpludināšanas un nolaišanas laiks	25
5. Ieteicamais sieta acu izmērs, veicot dīķu uzpludināšanu un nolaišanu	26
6. Dažādu lauksaimniecības dzīvnieku kūtsmēslu ķīmiskais sastāvs	27
7. Ieteicamās kūtsmēslu/minerālmēslu devas	27
8. Kaļķa lietošana dīķa sagatavošanā un ražošanas sezonas laikā	28
9. Vienkāršs papildbarības maisījums karpu mazuļu audzēšanai	30
10. Sagaidāmais graudu BK dažāda vecuma karpu grupām	31
11. Ieteicamais <i>tīkla linuma acu izmērs*</i> zivju ķeršanai .	31

Attēli

1. Dažādas zivju audzēšanas sistēmas	3
2. pH skala	8
3. Skābekļa saturs pilnībā piesātinātā ūdenī atkarībā no temperatūras	9
4. Skābekļa satura ikdienas svārstības dīķa ūdenī	9
5. Fitoplanktona organismi zivju dīķos	11
6. Peldošā un fiksētā makroveģetācija dīķos	11
7. Zooplanktona organismi zivju dīķos	12
8. Bentosa ūdens insekti un organismi	12
9. Dīķu mēslošanas ar kūtsmēsliem/minerālmēsliem un zivju produkcijas savstarpējās sakarības	14
10. Nozīmīgas karpu dzimtas zivis audzēšanai dīķu polikultūrā – 1	16
11. Nozīmīgas karpu dzimtas zivis audzēšanai dīķu polikultūrā – 2	16
12. Karpu polikultūras dīķsaimniecībās audzētās plēsīgās zivis	16
13. Zivju ražošanas sezonas garums dažādos klimatiskajos apstākļos	17
14. Preču zivju produkcijas ražošanas sagaidāmo rezultātu diapazons atkarībā no audzēšanas prakses galveno elementu kombinācijas	18

15. Preču zivju audzēšanas cikla iespējas un garumi	19
16. Preču zivju ražošanas secīgie soļi	19
17. Sakarība starp saražoto plēsīgo zivju mazuļu skaitu un individuālajiem izmēriem	22
18. Sakarība starp saražoto karpas, Ķīnas lielo karpu, plaužu un līņa mazuļu skaitu un individuālajiem izmēriem	22
19. Sakarība starp saražoto zivju skaitu un zivju individuālajiem izmēriem polikultūrā audzētām vienasaras zivīm	23
20. Sakarība starp saražoto zivju skaitu un zivju individuālajiem izmēriem polikultūrā audzētām divvasaru zivīm	23
21. Attiecība starp saražoto zivju skaitu un zivju individuālajiem izmēriem polikultūrā audzētām preču zivīm	24
22. Iepirkto un izmantoto materiālu un iekārtu uzskaitē	34
23. Barības reģistrs	35
24. Zivju mirstības reģistrs	35
25. Zivju krājumu reģistrs	35
26. Zivju ražošanas plānošanas un novērtēšanas process	35

Ierāmējumi

1. Zinātnieku uzskats par dīķa ūdens caurspīdīguma mērīšanu	29
2. Zivju slimību izplatīšanās riska samazināšana	33

Pateicības

Šī dokumenta autori izsaka pateicību par vērtīgajiem komentāriem un ieteikumiem FAO Zivsaimniecības departamenta Akvakultūras pārvaldības un saglabāšanas pakalpojumu, Roma, vecākajai akvakultūras ekspertei Rohanai P. Subasinghei (*Rohana P. Subasinghe*) un akvakultūras ekspertam Mohamadam R. Hasanam (*Mohammad R. Hasan*).

Autori pateicas Budapeštas Dzīvnieku slimību diagnostikas departamenta Centrālā Lauksaimniecības biroja Parazitoloģijas, zivju un bišu slimību laboratorijas veterinārmedicīnas doktorei Marijai Langai (*Mária Láng*) par viņas profesionālo atbalstu šīs publikācijas nodaļas par zivju veselības nodrošināšanu sagatavošanā.

Tāpat autori izsaka savu pateicību par vērtīgo palīdzību rediģēšanā un atbalstu publicēšanā Tīnai Fārmerei (*Tina Farmer*) (FAO), Marijai Džianīni (*Maria Giannini*) un Hozē Luisam Kastiljam Kivitam (*José Luis Castilla Cívit*).

1. Ievads

Pēdējos divdesmit gados Centrālās un Austrumeiropas (CEA), kā arī Kaukāza un Vidusāzijas (KV) valstīs ekonomiskie un sociālie apstākļi ir radikāli mainījušies. Šī iemesla dēļ agrāk ierastās un veiksmīgi praktizētās zivju ražošanas tehnoloģijas ir kļuvušas nerentablas. Akvakultūrā iesaistīto personu attieksme arī ir mainījusies, jo agrāk paustā tipiskā gatavība dalīties informācijā un pieredzē ir jūtami samazinājusies. Iegūt tehnisko informāciju un zināšanas ir kļuvusi grūtāk. Mūsdienīgu, uz tirgus ekonomikas balstītu izglītības pakalpojumu un uzticamas tehniskās literatūras trūkums ir novedis pie tā, ka jaunajiem zivju diķu īpašniekiem un pārvaldniekiem nepietiek tehnisko zināšanu. Tā rezultātā CEA un KV valstīs zivju diķu resursi netiek pilnībā izmantoti.

Šis dokuments tika sastādīts, lai novērstu minētos trūkumus un sniegtu diķu īpašniekiem un pārvaldniekiem pamatzināšanas savu resursu identificēšanā un tādu ražošanas metožu un tehnoloģiju izvēlē, kas būtu piemērotas viņu konkrētajiem apstākļiem. Lai apmierinātu interesi pēc detalizētākas informācijas, šai rokasgrāmatai ir pievienota skaidrojošā vārdnīca, tabulas un pielikumi. Papildu informācijas sniegšanai vārdi kursīvā, aiz kuriem atrodas zvaigznītes simbols (*), ir paskaidroti skaidrojošajā vārdnīcā. Apraksti, skaidrojumi un atbilstošās ilustrācijas ir īsas un informatīvas, lai atvieglotu ātru izpratni. Tomēr, lai apmainītos ar idejām un apspriestu problēmas, ir vēlams konsultēties arī ar speciālistiem attiecīgajā jautājumā. Tas palīdzēs ātrāk uztvert šajā dokumentā aprakstītos karpu diķu *polikultūras** tehniskos un ekonomiskos aspektus.

Visbeidzot, detalizēts literatūras saraksts par karpu ražošanas jautājumiem FAO publikācijās (5. pielikums) palīdzēs atrast atbilstošu specializēto literatūru.

2. Dīķu zivkopība

Zivju audzēšana dīķsaimniecībās ir visplašāk praktizētā zivju produkcijas ražošanas sistēma. Tā sekmē masveidīgu dažādu zivju sugu audzēšanu visā pasaulē.

2.1. DĪĶU TIPI

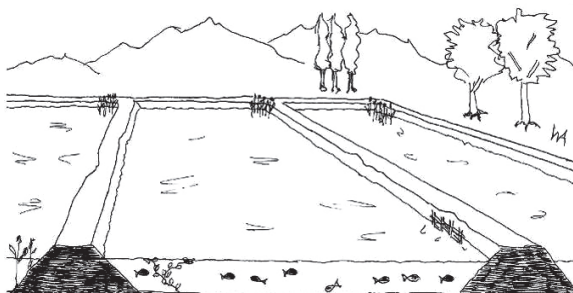
Angļu sarunvalodā jebkādu nelielu stāvoša ūdens tilpi mēdz dēvēt par dīķi, bet ar ezeru saprot lielāku, sauszemes ieskaitu ūdenstilpi. Daudzas vārdnīcas atšķir ezeru no dīķa vienīgi pēc to izmēriem. Akvakultūras literatūrā dīķi ir hidrotehniskas būves, kas būvētas ūdens uzkrāšanai un/ vai zivju audzēšanai, kamēr ezeri neatkarīgi no to izmēriem ir dabiskas ūdenstilpes. Dīķi ir sekli. To dziļums parasti svārstās ap vienu metru un ļoti reti pārsniedz vairākus metrus. Ūdenskrātuves ir dziļākas. Vairums dīķu ir piemēroti zivju audzēšanai.

Atkarībā no teritorijas konfigurācijas ir iespējams ierīkot dažāda tipa dīķus. Dambju dīķi tiek būvēti paugurainos apvidos, kamēr konturēti dīķi ir tipiski vieglās nogāzēs vai līdzenumos.

1. ATTĒLS

Dažādas zivju audzēšanas sistēmas

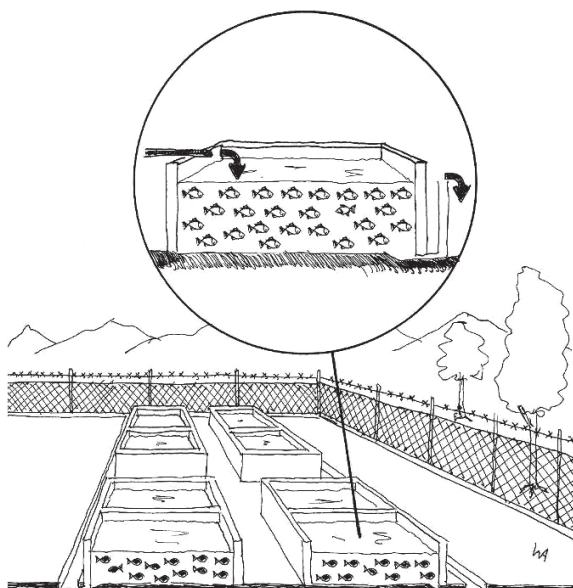
1. Audzēšana dīķī



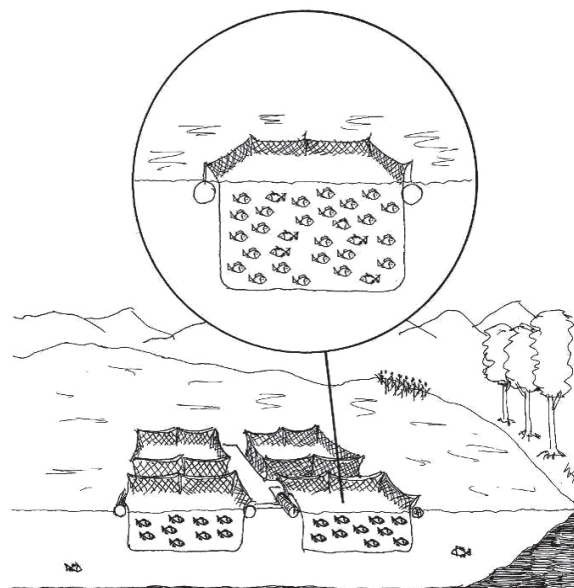
2. Audzēšana nožogojumos*



3. Audzēšana baseinos*



4. Audzēšana sprostos*



Ūdens apgāde diķos var būt no lietus ūdens un/vai no kāda tuvumā esoša virszemes vai pazemes ūdens avota. Atkarībā no virsmas formas ūdens piegāde un notece no diķiem var daļēji vai pilnībā tikt nodrošināta ar paštecī vai sūkņēšanu.

Zivju diķa faktiskie izmēri nosaka zivju audzēšanas kapacitāti šajā diķī, kā arī ietekmē ražošanas rentabilitāti. Mazos diķos diķa dibena, dambju un ūdens tilpuma savstarpējā attiecība ir labvēlīgāka (augstāka) nekā lielos diķos. Lidz ar to, mazajos diķos var attīstīties vairāk odu kāpuru un caur relatīvi lielo ūdens un augsnes kontakta platību notiek intensīvāka barības vielu pārnese. Turklāt mazos diķus ir vieglāk apsaimniekot. Mazo diķu trūkums ir to relatīvi augstākās ierīkošanas un uzturēšanas izmaksas.

2.2. DIĶU ZIVKOPĪBAS RAKSTUROJUMS

Zivju audzēšana diķsaimniecībās ir vissenākā metode zivju ražošanai kontrolētos apstākļos. Karpu audzēšana pirms vairākiem gadsimtiem vienlaicīgi sāka attīstīties dažādos kontinentos. Attiecīgi Ķīnā, Indijā un Eiropā karpu polikultūra var atšķirties.

20. gadsimta sešdesmitajos gados, kad vairumā Eiropas un Āzijas valstu tika ieviestas *Ķīnas lielās karpas**, karpu audzēšana polikultūrā tika ievērojami uzlabota. Šodien tā ir plaši izplatīta diķsaimniecību tehnoloģija ne tikai mērenajā, bet arī tropu un subtropu klimatā.

Jaunākie FAO valstu pārskati (*Hassan et al., 2007*) apstiprina, ka zivju diķsaimniecību raksturīgās iezīmes padara šo metodi ļoti piemērotu lētai un sabalansētai zivju ražošanai.

Galvenā īpatnība un priekšrocība zivju audzēšanai diķos ir tā, ka zivju *dabisko barību** ir iespējams izaudzēt tajā pašā ūdenstilpē, tas ir, diķī, kur audzē zivis. Dabisko barības organismu audzēšanu diķos var veicināt, izmantojot *kūtsmēslus** un/vai minerālmēslus. Šie materiāli palielina ūdenī vai diķa dibenā dzīvojošo baktēriju, augu un dzīvnieku (tārpu, kukaiņu u.c.) produkciju. Patērējot minētos dzīvos organismus, zivis var nodrošināt sevi ar proteīnu un tādā gadījumā tām optimālas augšanas saglabāšanai nepieciešams izbarot vienīgi relatīvi lētu papildbarību ar augstu enerģētisko vērtību. No tā izriet viena no priekšrocībām zivju audzēšanai diķos salīdzinājumā ar intensīvajām zivju produkcijas ražošanas sistēmām, proti, zivis ar proteīnu nodrošina *dabiskā zivju barība**, nevis dārgs, ārējas (*alobtonas**) izcelsmes proteīns, tas ir, zivju milti.

Diķos var vienlaicīgi turēt vienu vai vairākas zivju sugas. Pirmais variants ir *monokultūra**, otrs variants – polikultūra. Tā ir vispārēja likumsakarība, ka vienā un tai pašā ūdenstilpē var izaudzēt vairāk zivju, ja tajā kopā tur vairāku dažādu sugu īpatņus ar dažādiem barošanās paradumiem un bioloģiskajām īpatnībām. Tas ir tāpēc, ka daudzugu zivju populācija daudz efektīvāk patērē dabisko barību. Turklāt, pareizi izveidojot un uzturot diķi atbilstošu zivju sugu sastāvu, *planktona** attīstību veicina pašas zivis, intensīvi to patērējot. Zivju produkcijas ražošanas palielināšanos polikultūras diķos var veicināt arī sinerģiskā mijiedarbība starp atsevišķām sugām. Piemēram, karpu produkcijas pieaugumu diķi var veicināt, līdzās karpām turot atbilstošus daudzumus balto platpieri un balto amūru (*Ruttkey, 1996*).

Zivju monokultūra var izmantot dabisko zivju barību mazāk efektīvi nekā polikultūra. Tā rezultātā, ja vien ūdenstilpē nav ļoti mazs zivju blīvums, zivju produkcija monokultūrā ir daudz vairāk atkarīga no barības nekā polikultūrā. Karpu audzēšanu monokultūrā plaši izmanto daudzās CEA un KV valstīs. Neskatoties uz to, karpu produkcijas ražošanas rādītāji monokultūras apstākļos ir ievērojami zemāki nekā polikultūras apstākļos. Monokultūras apstākļiem ir raksturīga arī zemāka ražošanas rentabilitāte.

Ūdens kvalitāti, optimālu zivju augšanu un to labu veselības stāvokli var nodrošināt, rūpīgi apsaimniekojot diķus. Tas nozīmē, ka jāuztur līdzsvarota zivju biomasa, jāveic atbilstoša diķa mēslošana ar dabiskajiem mēsliem/minerālmēsliem un racionāla papildu barošana saskaņā ar zivju *pašreizējo biomasu**. Ražošanai kļūstot intensīvākai, jānodrošina ūdens kvalitātes uzlabošana ar *aerāciju**, kā arī ūdens apmaiņu diķī.

Produkcijas daudzuma aprēķins diķī balstās uz laukuma vienību – tiek aprēķināts zivju daudzums uz vienu laukuma vienību (zivis uz hektāru), kā arī svars uz laukuma vienību (kilogrami vai tonnas uz hektāru). Tomēr, lai precīzi salīdzinātu dažādo audzēšanas sistēmu tehnoloģijās iegūto zivju daudzumu, ir jāizmanto tāds lielums kā saražotais zivju daudzums uz vienu ūdens tilpuma vienību (zivis uz kubikmetru un kilogrami uz kubikmetru).

2.3. DĪĶU ZIVKOPĪBAS LOMA ZEMES IZMANTOŠANĀ UN TĀS SASKAŅOŠANA AR CITĀM AKTIVITĀTĒM

Tālā pagātnē zivju diķus ierīkoja uz lauksaimniecības zemes, kura nebija piemērota labības produkcijas ražošanai. Arī mūsdienās laba aramzeme tiek taupīta, un vienīgi *mitrās platības un zemes** uzskatīta par piemērotām zivju diķu vai ūdenskrātuvju ierīkošanai. Uzskatus nemaina arī zināšanas, ka uz labas zemes ierīkoti diķi ir produktīvāki par tiem, kas ierīkoti purvainās vietās vai uz neauglīgas zemes.

Papildus labākai zemes resursu izmantošanai zivju diķi var sniegt ieguldījumu labākā ūdens resursu pārvaldē. Tie ir piemēroti ne tikai zivju produkcijas ražošanai, bet arī ūdens uzkrāšanai, ko sausuma periodos var izmantot apkārtnes apūdeņošanai. Turklāt diķi atbalsta apkārtnējo *biotopu** eksistenci.

Diķsaimniecība ir piemērota lauksaimniecības atkritumu, piemēram, lauksaimniecības dzīvnieku audzēšanā uzkrāto kūtsmēsli, izmantošanai. Izkaisīti diķi, šie materiāli veicina dabiskās zivju barības augšanu. Miltu ražošanas atkritumus, kā arī labības, dārzena un augļu audzēšanas blakusproduktus var izmantot kā zivju barību tiešā veidā. Tās lauksaimniecības nozares, kurās ražo šos blakusproduktus, var efektīvi veikt zivju audzēšanu diķos.

Kombinējot diķsaimniecību ar lauksaimniecības dzīvnieku produkcijas ražošanu, iegūtos kūtsmēslus var izmantot dabiskās zivju barības augšanas atbalstam. Tādēļ zivju audzēšana diķos ir viens no videi draudzīgākajiem un rentablākajiem veidiem liela daudzuma lauksaimniecības produkcijas ražošanas rezultātā radušos atkritumu sadalīšanai. Visbiežāk kopā ar zivju audzēšanu diķos vienā saimniecībā praktizē putnkopību (vistas vai pīles), cūkkopību vai atgremotāju dzīvnieku audzēšanu.

Tur, kur zivju audzēšanai izmanto apūdeņošanas ūdenskrātuves, ir iespēja kombinēt karpu audzēšanu polikultūrā ar irigāciju. Šādās ūdenskrātuvēs kūtsmēsli izmantošana ir piesardzīgi jāabalansē ar irigāciju un tā jāveic proporcionāli konkrētajam zivju krājumam un faktiskajam ūdens daudzumam. Krājumu apsaimniekošana ūdenskrātuvēs var stipri atšķirties no krājumu apsaimniekošanas zivju diķos. Izmantotā zivju audzēšanas tehnoloģija ir jāpiemēro apūdeņošanas sezonas garumam un pieejamajam ūdens daudzumam. Piemēram, gadījumā, ja ūdens līmenis krātuvē nokrītas bīstami zemu, zivis ir jānozvejo ievērojami agrāk par faktiskās audzēšanas sezonas beigām.

Zivju diķu dibenā aktīvi attīstās ar barības vielām un organiskajām vielām bagāts dūņu slānis (0,5 – 1,0 cm/gadā). Laiku pa laikam šis dūņas ir jāizžāvē un jāizvāc no diķa. Ja attiecīgo materiālu izmanto kā bagātināšanas līdzekli liesākai augsnei, tad tās auglība šajā vietā ievērojami uzlabojas. Tādā veidā zivju audzēšana diķos var atbalstīt auglīkopību un laukkopību.

Zivju audzēšana, apvienota ar atpūtu brīvā dabā, piemēram, makšķerēšanu, ir diķu izmantošanas veids, kas gūst arvien plašāku popularitāti. Tās izdevīgums ir ieņēmumos, kas tiek gūti, makšķerniekiem samaksājot gan par noķertajām zivīm, gan par atļauju makšķerēt. Viņi maksā arī par naktsmājām, ietur maltītes vietējos restorānos, kā arī iegādājas vietējā ražojuma produktus un suvenīrus.

Karpu audzēšanu, izmantojot polikultūras metodi, var kombinēt arī ar citu zivju, kā foreļu un samu, audzēšanu intensīvos apstākļos. Šajā gadījumā intensīvās audzēšanas sistēmas caurteces baseinus ierīko tuvu pie zivju diķiem. Intensīvās audzēšanas sistēmas *izplūdes ūdens** tiek novadīts diķī, kur zivju izkārnījumi un citi vielmaiņas produkti palielina diķa dabisko produktivitāti tieši tādā pašā veidā kā kūtsmēsli. Savukārt intensīvajā sistēmā neapstās barības daļiņas tiek tieši patērētas kā barība diķī. Ja intensīvās audzētavas kapacitāte ir sabalansēta ar diķa kapacitāti, tad šādā veidā var panākt ūdens attīrīšanu diezgan augstā līmenī.

Tāpat iespējams tradicionālajā diķsaimniecībā kombinēt intensīvo zivju audzēšanu ar ekstensīvo. Mazos ziemošanas diķus var izmantot kā intensīvās audzēšanas baseinus, kamēr lielie zivju diķi var kalpot intensīvajai audzēšanas sistēmai par mehānisko un *bioloģisko filtru**.

Vēl viens paņēmiens, kā apvienot intensīvo zivju audzēšanu ar karpu diķu polikultūru, ir zivju audzēšana sprostos. Ja sprostus ievieto zivju diķī ražošanas sezonas laikā, sprostu atkritumi tiks izmantoti diķu *ekosistēmā**, tostarp tos patērēs arī diķi audzētās zivis.

3. Pamatinformācija diķu zivkopībā

Lai izvēlētos visatbilstošāko ražošanas tehnoloģiju un ikdienā pieņemtu pareizus pārvaldības lēmumus, zivju audzētājiem jāpārzina ūdens kvalitātes nosacījumi, diķa ekosistēmā notiekošie dzīvības procesi, kā arī dabisko mēsļu un minerālmēsļu un papildbarības loma zivju audzēšanā.

3.1. DĪĶA ŪDENS RAKSTUROJUMS

Diķa ūdens specifiskajām *fizikālajām īpašībām** ir tieša ietekme uz zivju audzēšanu. Šī iemesla dēļ tās ir jāpārzina un jāņem vērā.

Temperatūra nosaka visu ūdens organismu augšanu, ražīgumu un reproduktīvo aktivitāti. Tie ir *poikilotermi** organismi, tātad to vielmaiņa ir atkarīga no temperatūras. Katrai zivju sugai ir savs optimālās augšanas *ūdens temperatūras** diapazons. Ziemā, kad ūdens temperatūra ir zema, zivis pārtrauc baroties, uzsāk *ziemošanu**, un šajā stāvoklī uzturas diķa dibenā.

Ūdens blīvums jeb **īpatnējais svars** izmainās līdz ar temperatūras svārstībām. Siltam ūdenim ir zemāks īpatnējais svars nekā vēsākam ūdenim. Šī fizikālā īpašība ir rāma, stāvoša ūdens noslāņošanās (stratifikācijas) iemesls. Aukstais ūdens nogrimst zemāk, bet ūdens ar augstāku temperatūru noslāņojas virspusē. Tā rezultātā dienās, kad vējš neietekmē diķa straumes, diķī var izveidoties ūdens diennakts vertikālā cirkulācija. Tas nozīmē, ka naktī ūdens virsējais slānis kontaktā ar salīdzinoši aukstāko gaisu atdziest ātrāk nekā ūdens diķa dibenā. Vēsākā ūdens īpatnējais svars palielinās, tādēļ virsējais ūdens nogrimst diķa dibenā, turpretī siltākais un vieglākais ūdens no turienes paceļas virspusē. Šāda cirkulācija var pārvietot skābekli uz diķa dibenu, bet tai pašā laikā tā nodrošina barības vielu apmaiņu starp ūdeni un dūņām. Atbilstoši ūdens molekulas ķīmiskajam sastāvam un formai ziemā, ūdenim atdziestot, tā īpatnējais svars turpina palielināties tikai līdz 4 °C robežai. Šajā punktā ūdens īpatnējais svars ir visaugstākais, tas ir, 1 g/ml. Temperatūrai turpinot pazemināties, ūdens īpatnējais svars atsāk samazināties. Tieši šī iemesla dēļ ledus peld pa ūdens virsu. Tātad zem ledus, dziļās, nesaviļņotās ūdenstilpēs, pie dibena ūdens temperatūra vienmēr ir 4 °C. Ja ūdens ir pietiekami dziļš, šī īpašība pasargā zivis no sasalšanas.

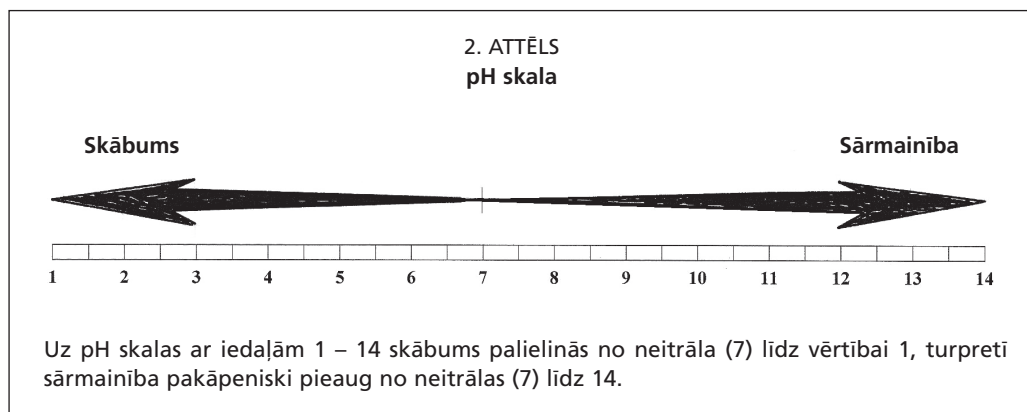
Īpatnējais siltums nodrošina to, ka ūdenstilpes sasilst un atdziest lēni, daudz lēnāk nekā apkārtējās vides gaisa temperatūra. Šī ūdens raksturīgā īpašība aizsargā ūdens organismus no straujām un radikālām ūdens temperatūras pārmaiņām.

Virsmas spraigumu izraisa ūdens molekulu kohēzija. Tā dod iespēju dažādiem insektiem (ūdensblaktīm, ūdensmērītājiem u.c.) pārvietoties pa ūdens virsmu, bet citiem organismiem (odu kāpurjiem) dreifēt uz ūdens virsmas.

Gaismas apstākļi diķa ūdenī nosaka *fotosintēzes** intensitāti. Gaismas apstākļi diķī ir atkarīgi no ūdens caurspīdīguma, ko ietekmē *dulķainība**, *ūdens krāsa** un tādi bioloģiskie faktori kā planktona blīvums un dažādu zivju sugu skaits un izmēri. Ūdens gaismas caurlaidība, kā aprakstīts 6.5. nodaļā, tiek mērīta ar *Seki disku**. Gaismas caurlaidīgs ūdens dod iespēju tajā dziļi iespieties saules stariem, kas nav labvēlīgi fitoplanktonam. Turklāt, gaismai iespiežoties dziļi diķa ūdenī, tiek veicināta makroveģetācijas augšana, kuras klātbūtne zivju diķos nav īpaši ieteicama.

Ūdens kustībai arī ir ievērojama ietekme uz diķa ekosistēmu. Vējš, *ūdens termālā cirkulācija**, ienākošo un izejošo ūdeņu radītā straume diķī rada horizontālu un vertikālu ūdens plūsmu. Šādas kustības, veicinot gāzu apmaiņu un izšķīdušo barības vielu pārvietošanos virzienā uz diķa dibenu un prom no tā, nodrošina veselīgu dzīvības uzturēšanu diķī.

Ļoti būtisks diķa ūdens parametrs ir **pH**. Zivju audzētājiem jāzina un regulāri jāmēra diķa ūdens *pH**, jo no tā ir atkarīgi visi ķīmiskie un bioloģiskie procesi, kas nosaka zivju audzēšanu. Ūdens pH ietekmē arī dažādu minerālvielu šķīdību un pieejamību.



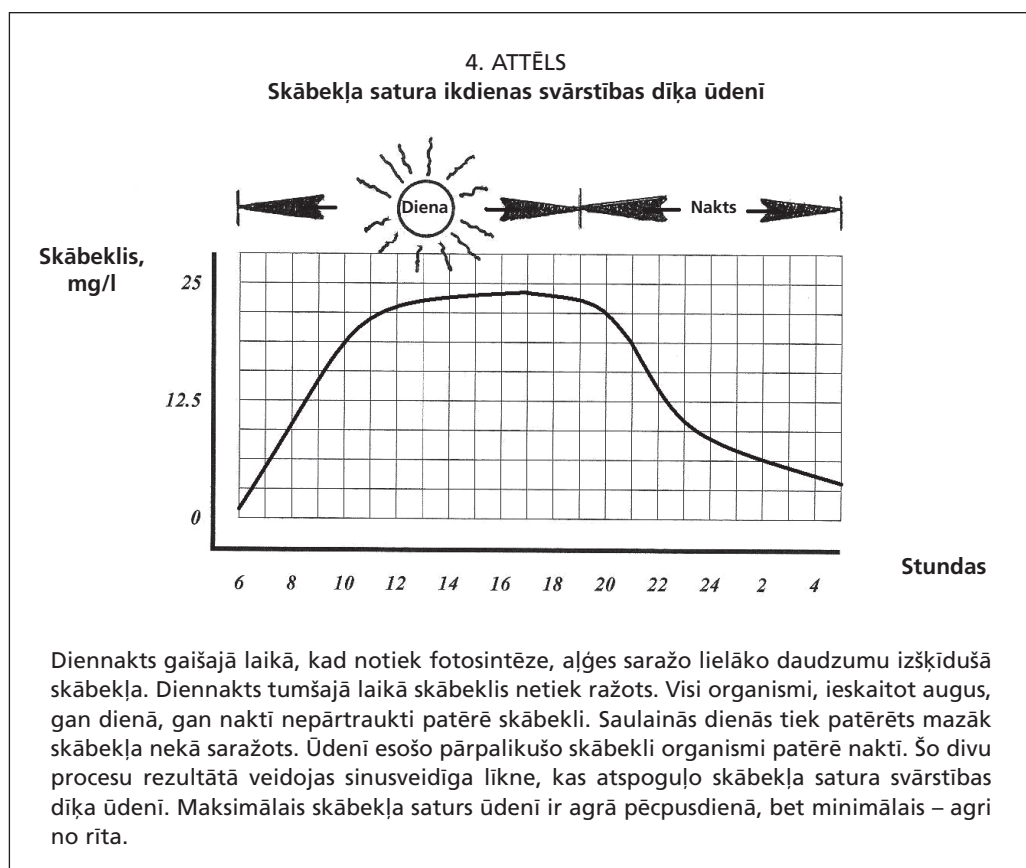
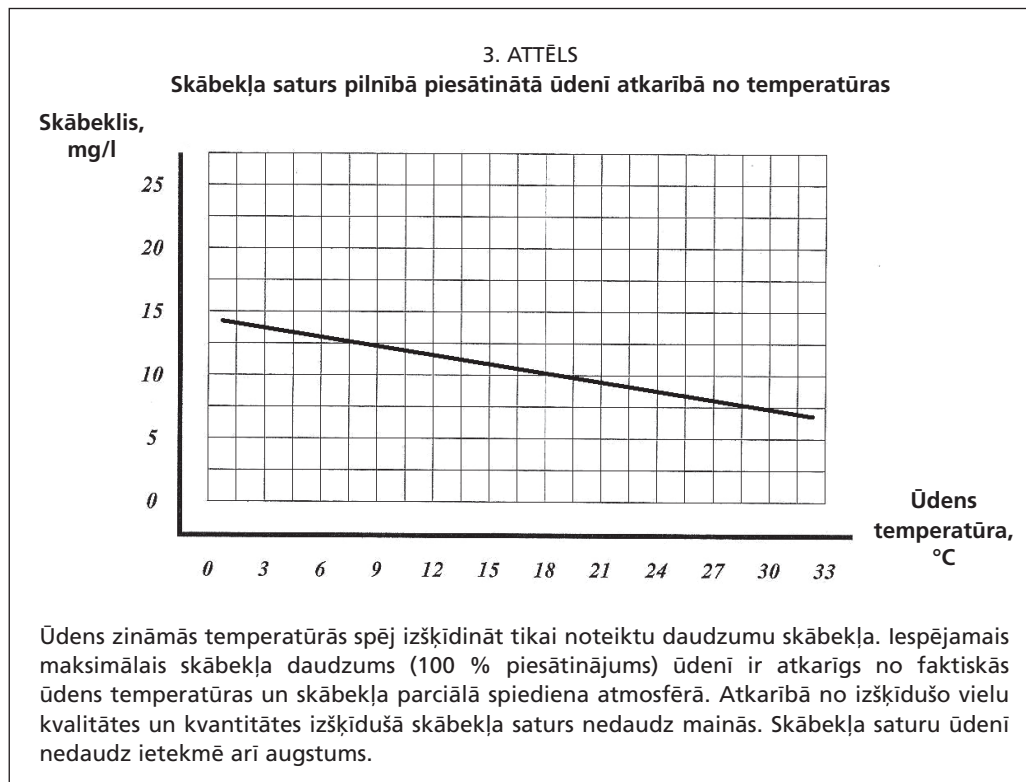
Zivju diķos, kur fitoplanktona blīvums ir liels, pH diennakts svārstības ir ievērojamas. Tas tādēļ, ka *asimilācijas** (fotosintēzes) un *disimilācijas** (respirācijas) procesā fitoplanktons samazina vai palielina oglekļa dioksīda (CO_2) koncentrāciju. Dienā, kad fitoplanktons iziet asimilācijas procesu, tas patērē CO_2 , tādēļ pH līmenis paaugstinās. Toties naktī, kad augos norit disimilācijas process, tie patērē skābekli un saražo CO_2 . Tas samazina ūdens pH līmeni.

Ūdens pH līmenis 6,5 – 9,0 laikā pirms saullēkta tiek uzskatīts par vislabvēlīgāko zivju audzēšanai diķī. pH līmenim sasniedzot 6,5 – 5,5, ražošana palēnināsies tiešas ietekmes dēļ uz zivīm, un/vai uz zivju barības organismu augšanu. Skābs ūdens ar pH līmeni no 5,0 līdz 5,5 var būt zivīm kaitīgs. Tāpat pārmērīgi sārmais ūdens (virs 10) var būt zivīm nelabvēlīgs (*Hepher and Pruginin, 1981*).

Ūdens molekulārās struktūras dēļ **daudzas gāzes** un cietie materiāli labi šķīst diķa ūdenī. Ūdenī izšķīdušās gāzes ir radušās gaisā, diķa gultnē, vai arī tās tiek saražotas dažādu dzīvo organismu vielmaiņas procesā. Skābeklis, oglekļa dioksīds, ūdeņraža sulfīds, brīvais amonjaks un metāns ir gāzes, kuras var gan veicināt ūdens iemītnieku, it sevišķi zivju, dzīvi, gan kaitēt tai.

Skābeklis (O_2) labi šķīst ūdenī. Izšķīdušais skābeklis (IS) nodrošina zivju elpošanu. Skābekļa daudzums ūdenī tiek izteikts miligramos litrā vai arī piesātinājuma procentos. Ar skābekli pilnībā piesātinātā ūdenī skābekļa daudzums svārstās atkarībā no temperatūras (3. attēls). Skābeklis var iekļūt ūdenī no atmosfēras, tomēr lielāko daļu IS diķa ūdenī fotosintēzes procesā saražo fitoplanktons. Notiekot intensīvai fotosintēzei, ūdens uz laiku var tikt pārsātināts ar skābekli, kā parādīts 4.attēlā. Pārmērīgais skābekļa daudzums tiek vai nu patērēts, vai arī izplūst atmosfērā.

Brīvais oglekļa dioksīds (CO₂) ir svarīgs zaļo augu fotosintēzei, jo tas ir oglekļa avots, kas ir viens no galvenajiem visu organisko vielu komponentiem. Neliels daudzums CO₂ var nokļūt ūdenī no atmosfēras. Tomēr lielākā daļa oglekļa dioksīda rodas dzīvo organismu elpošanas rezultātā.



Amonjaku kā vielmaiņas galaproduktu ražo dažādas dzīvo organismu grupas. Elpošanas procesā zivis caur žaunām amonjaka veidā izdala apmēram vienu trešdaļu no patērētā slāpekļa. Brīvais amonjaks (NH_3) un amonija joni (NH_4^+) kopā veido *kopējo* diķa ūdens *amonjaka** saturu ($\text{NH}_3 + \text{NH}_4^+$).

Ūdeņraža sulfids (H_2S) tiek saražots diķa gultnes dūņās *proteīnu**, organisko materiālu atlikumu un sulfātu anaerobās bakteriālās sadalīšanas gaitā. Ūdeņraža sulfids ļoti labi šķīst ūdenī. Tā ir spēcīga inde, it īpaši pie zema ūdens pH.

Metāns (CH_4) ir gāze bez krāsas un smaržas. To anaerobos apstākļos saražo baktērijas. Metāna veidošanās zivju diķī ir maz ticama.

Izšķīdušie sāļi raksturo dabiskos ūdeņus, jo tie vienmēr satur kādus no astoņiem makrojoniem – nātrija (N^+), kālija (K^+), kalcija (Ca^{++}), magnija (Mg^{++}), karbonāta (CO_3^-), hidrogēnkarbonāta (HCO_3^-), hlora (Cl^-) un sulfāta (SO_4^-). Kopējā *sāļu koncentrācija** arī ir svarīgs ūdens parametrs. Sāļu koncentrāciju izsaka kā svaru (mg/l), procentuālo sastāvu vai arī kā ūdens elektrovadāmību.

Diķa ūdeņos var atrast arī dažādas izšķīdušas *slāpekļa formas**, fosforu un organiskās vielas. Visiem izšķīdušajiem materiāliem ir ievērojama loma zivju diķos, jo tie var kalpot gan kā mikroelementi, gan kā tiešie barības avoti ūdens organismiem.

3.2. DZĪVĪBAS NORISES ZIVJU DĪĶA DZĪVOTNĒ

Neatkarīgi no izmēriem un formas, visās zivju diķu *dzīvotnēs** ir sastopami četri galvenie biotopi, kuros var dzīvot un attīstīties dzīvie organismi. Diķos šie organismi tieši vai netieši kalpo par dabisko barību audzējamām zivīm. Šie diķa dzīvotnes biotopi ir ūdens virsma, ūdens slānis, diķa dibens un *perifitons**.

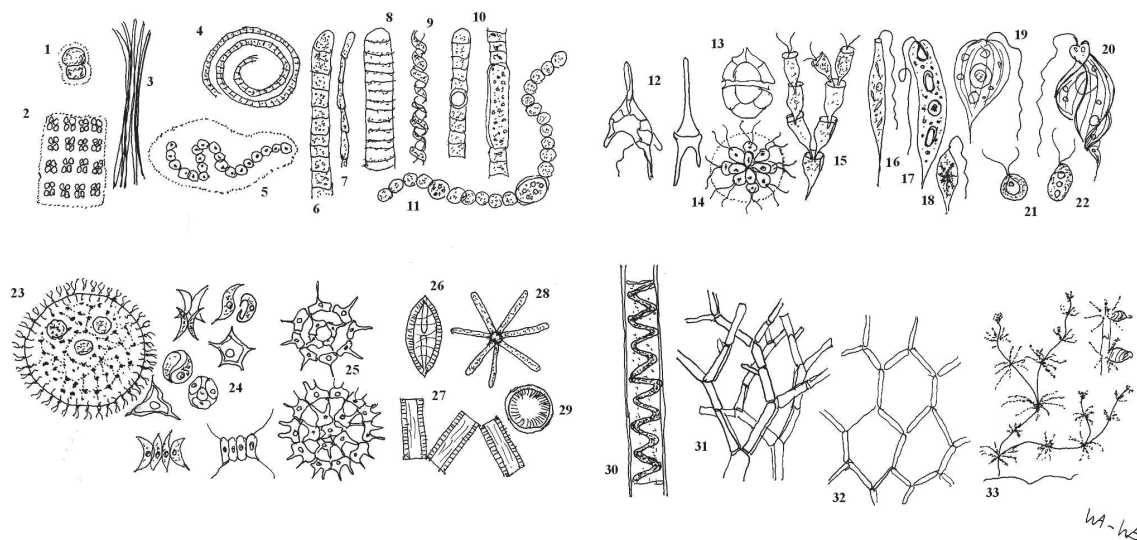
Ūdens virsma savieno diķa ūdeni ar atmosfēru. Tā nodrošina ierobežotu daudzumu dabiskās zivju barības, izņemot ūdens un sauszemes insektu invāzijas periodus, kad tie lielos daudzumos parādās šajā diķa biotopā.

Vairumu dabisko zivju barības organismu zivju diķu ūdens slānī nodrošina planktons. Fitoplanktons (5. attēls) un *zooplanktons** (7. attēls) tiešā veidā nodrošina barību dažādām sugām polikultūras apstākļos. Līdztekus fitoplanktonam un zooplanktonam, arī bakterioloģiskajam planktonam ir svarīga loma zivju diķos. Šī dzīvo organismu grupa piedalās gan vielu veidošanās, gan sadalīšanās procesos. Bakterioplanktonam ir svarīga loma slāpekļa fiksācijā, nitrifikācijā, denitrifikācijā, remineralizācijā utt. Bakterioplanktons kalpo citiem planktona organismiem par tiešu barības avotu, kā arī atsevišķas zivju sugas šīs kolonijas patērē savai barībai.

Diķa gultne karpu diķos ir ļoti svarīgs biotops, jo tur dzīvo un attīstās dažādi zivju barības organismi (8. attēls). Turklāt *detrits** un baktērijas, skropstaiņi, utt., kas attīstās detritā, arī kalpo kā dabiskā barība karpām, plaužiem un liņiem. Diķa gultnē augošās ūdenszāles savukārt kalpo par dabisko barību baltajiem amūriem.

Perifitons jeb bioloģiskais pārklājs ir kopējs nosaukums organismiem, kuri diķī dzīvo uz iegremdētu objektu un makroveģetācijas virsmas (6. attēls). Tās ir baktērijas, aļģes, sūnas un dažādu izmēru dzīvnieki. Kaut arī perifitonu retāk min kā svarīgu dabiskās zivju barības avotu, tas joprojām var nodrošināt ievērojamu barības daudzumu atsevišķām zivīm diķu polikultūrā.

5. ATTĒLS
Fitoplanktona organismi zivju diķos



Tie ir sīki augi, nereti tika 10 mikronu lielumā: **1** – *Chroococcus*, **2** – *Merismopedia*, **3** – *Aphanisomenon*, **4** – *Lyngbia*, **5** – *Nostoc*, **6** – **8** – *Oscillatoria*, **9** – *Spirulina*, **10** – *Anabaena*, **11** – *Aphanisomenon*, **12** – *Ceratium*, **13** – *Peridinium*, **14** – *Syncrypta*, **15** – *Dynopriion*, **16** – **18** – *Euglena*, **19** – **20** – *Phacus*, **21** – **22** – *Chlamidomonas*, **23** – *Volvox*, **24** – *Chlorophyts*, **25** – *Pediastrum*, **26** – *Cymatopleura*, **27** – *Diatoma*, **28** – *Astorionella*, **29** – *Cyclotella*, **30** – *Spirogyra*, **31** – *Cladophora*, **32** – *Hydrodictyon*, **33** – *Chara*

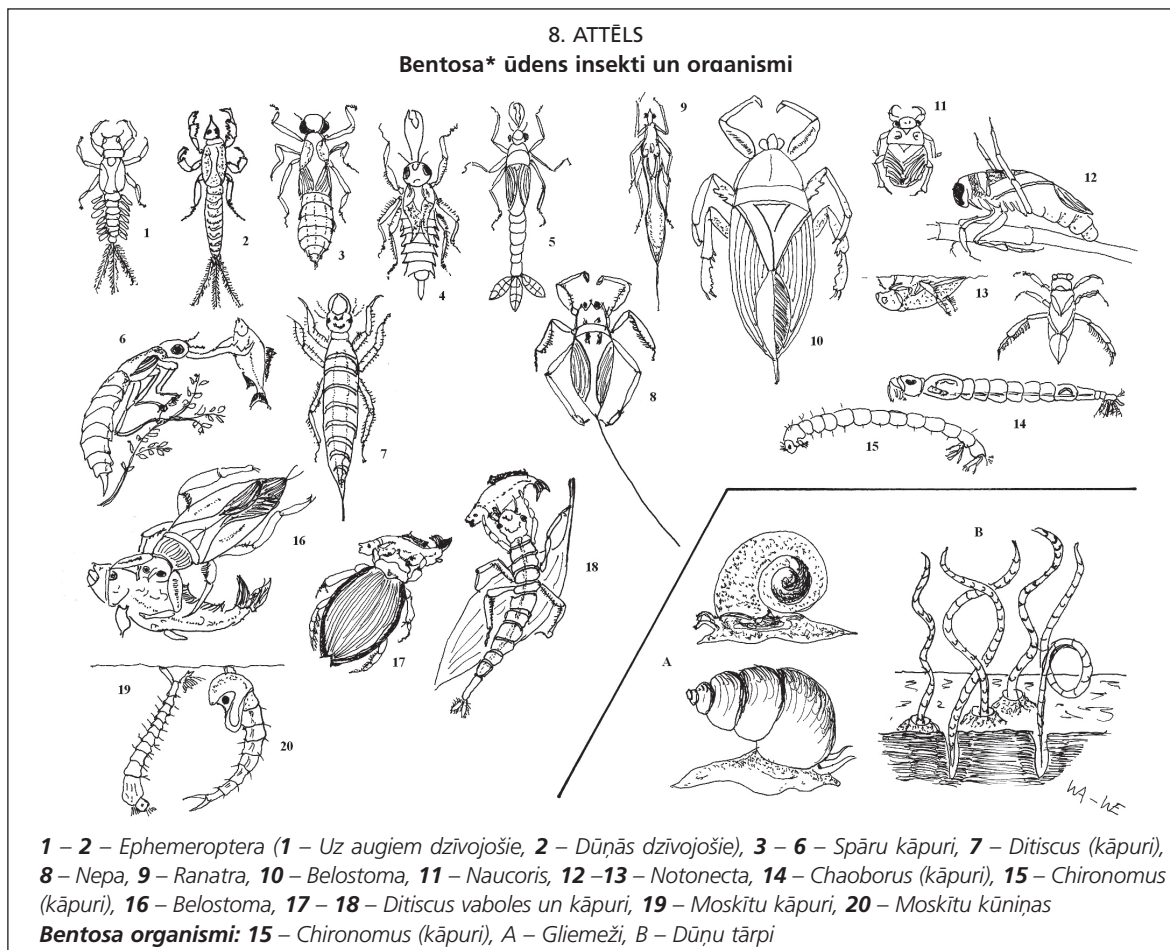
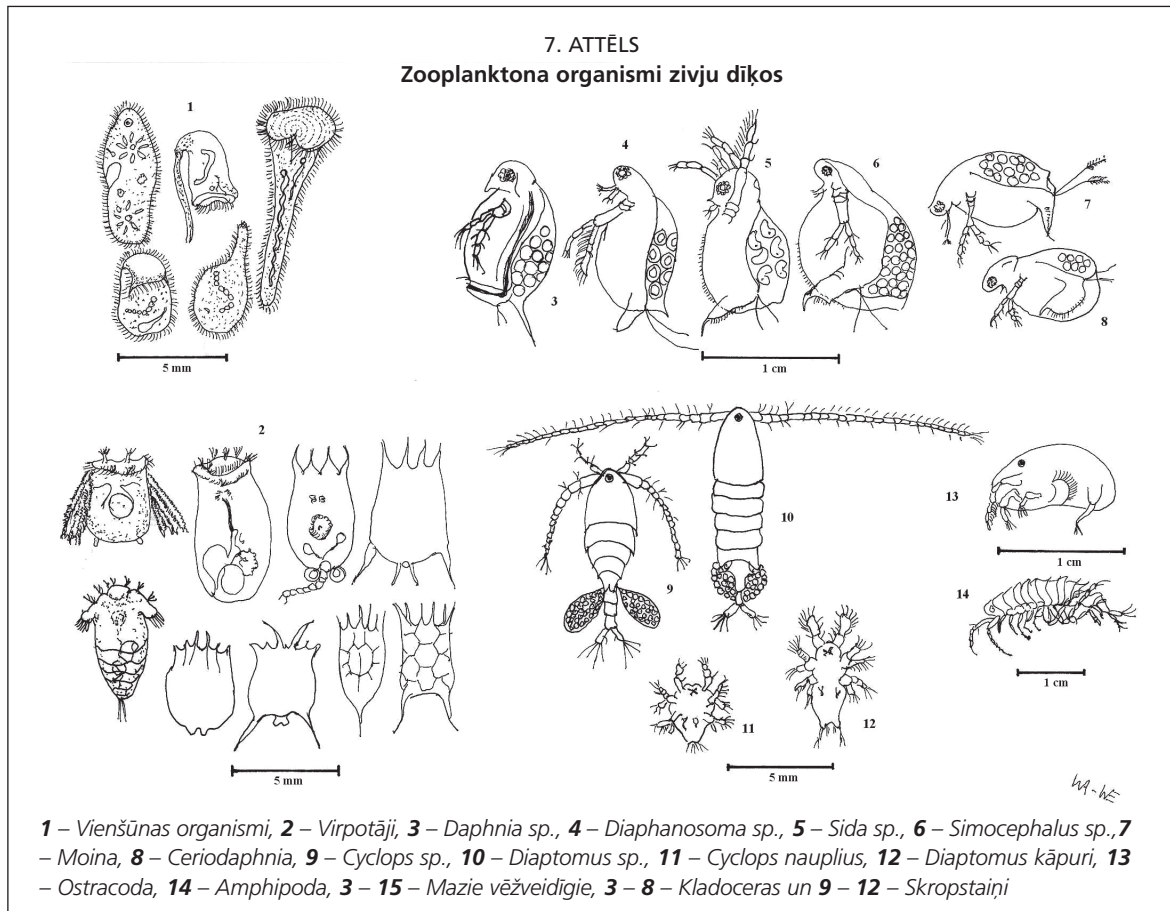
WA-WE

6. ATTĒLS
Peldošā un fiksētā makroveģetācija diķos



1 – *Miriophyllum*, **2** – *Potamogeton pectinatus*, **3** – *Potamogeton crispus*, **4** – *Potamogeton lucens*, **5** – *Vallisneria*, **6** – *Hydrilla*, **7** – *Trapa*, **8** – *Nymphoides*, **9** – *Nelumbo*, **10** – *Pistia*, **11** – *Lemna*, **12** – *Salvinia*, **13** – *Phragmites*, **14** – *Typha*, **15** – *Carex*, **16** – *Scirpus*, **17** – *Sagittaria*, **18** – *Sparganium*

WA-WE



3.3. BIOĻĪSKAIS CIKLS UN BARĪBAS ĶĒDE ZIVJU DĪĶOS

Attiecībā uz zivju audzēšanu zivis ir tikai diķi norītoša, sarežģīta bioloģiskā cikla rezultāts (Huet, 1972). Šis cikls ietver dzīvu organismu vai organisku vielu ražošanu, patērēšanu un sadalīšanos.

Primārā ražošana ir process, kurā apstākļos, kad CO₂ ir vienīgais vai galvenais oglekļa avots, autotrofie organismi no neorganiskām vielām veido organiskas vielas. Šie organismi ir *autotrofās baktērijas** un augi. Gadījumā, ja tie ir augi, ražošana notiek fotosintēzes procesā. Šajā procesā augi (fitoplanktons, aļģes un ūdenszāles) savai augšanai izmanto ūdenī izšķīdušās minerālvielas, CO₂ un Saules enerģiju.

Patērēšanu veic autotrofie un heterotrofie organismi. Tumšajā laikā augi patērē un sadala organiskos savienojumus, kurus diennakts gaišajā periodā paši saražoja, lai radītu enerģiju sevis uzturēšanai un augšanai. Heterotrofie organismi pamatā ir dzīvnieki, sēnītes un baktērijas. Tie nav spējīgi saražot organiskos savienojumus no neorganiskajiem, taču barojas ar dzīvjiem un nedzīvjiem organiskiem materiāliem, kurus sadala, lai atbrīvotu enerģiju vai arī izmantotu kā celtniecības materiālus augšanai, uzturēšanai un reprodukcijai. Atkarībā no patērētājorganismu izmēriem, izšķir makropatērētājus un mikropatērētājus.

Makropatērētāji pārsvarā ir dzīvnieki – gan bezmugurkaulnieki (tārpi, insekti utt.), gan mugurkaulnieki (zivis, abinieki, rāpuļi, putni un zīdītāji). Atkarībā no to tipiskās barības, tie var būt *augēdāji**, *gaļēdāji**, *detritēdāji** vai *visēdāji** (Allay, 1994). Mikropatērētāji, galvenokārt baktērijas un sēnes, sadala sarežģītus organiskos savienojumus un izdala neorganiskas un relatīvi vienkāršas organiskas vielas (Allay, 1994). Tātad mikropatērētāji ir sadalītāji, un to veicamais uzdevums ir sadalīšana jeb dekompozīcija.

Panākumi zivju audzēšanai diķos ir atkarīgi no tā, cik labi iespējams ietekmēt un kontrolēt bioloģisko ciklu. Tā vienkāršota ilustrācija un apraksts atrodams 9. attēlā.

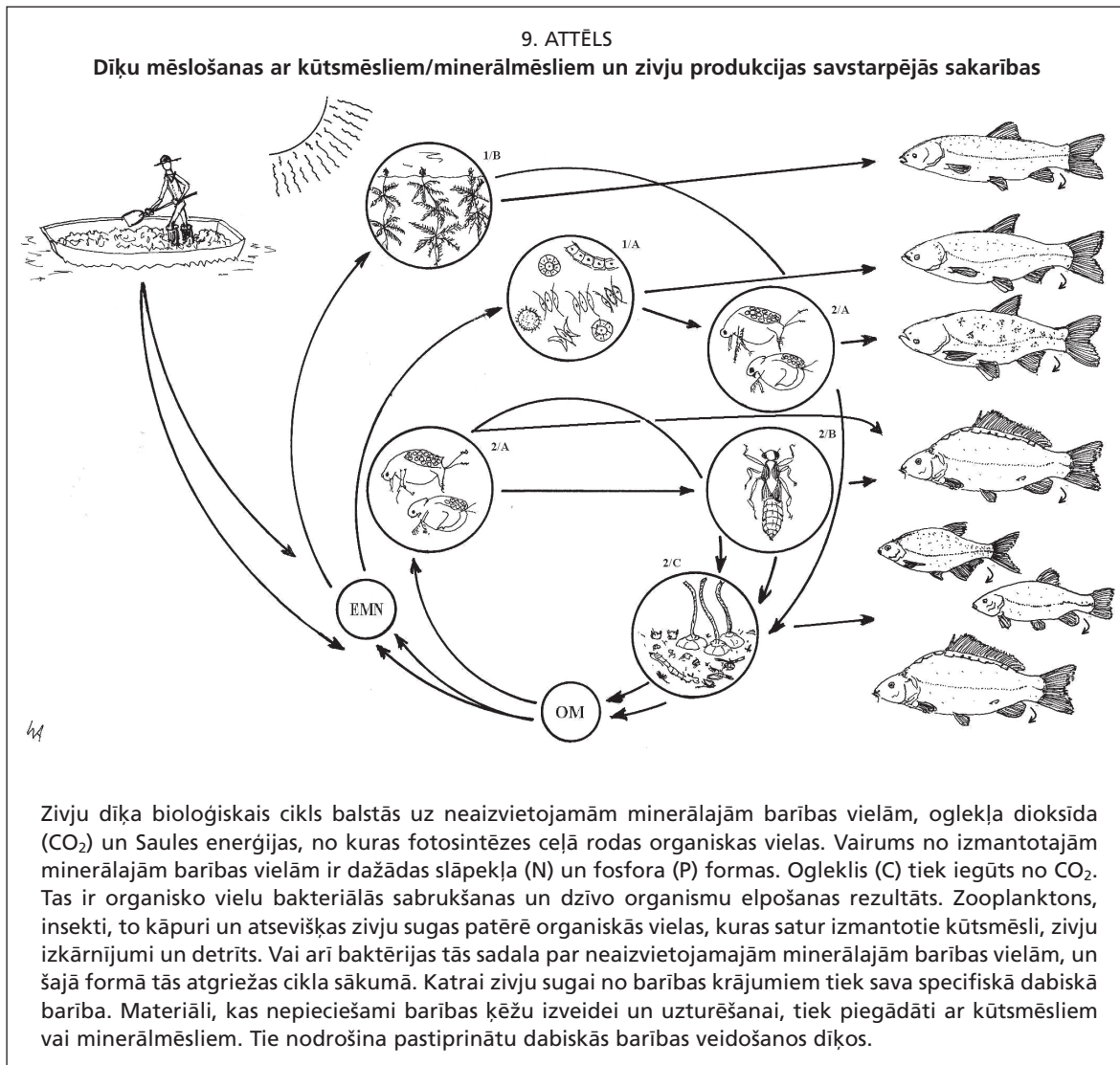
Tehniskās literatūras autori bieži apraksta un ilustrē zivju dabiskās barības patēriņu barības ķēdes kontekstā, kur barības ķēde ir tādu organismu sērija, kuri pēc kārtas patērē cits citu. Zivju barības ķēdes sākas ar pirmprodukciju un beidzas ar tiem organismiem vai organiskajām vielām, ar kurām tie barojas. Dažādām zivju sugām, kā parādīts 9. attēlā, ir daļēji vai pilnībā atšķirīgas barības ķēdes. Zivju, kuras pārtiek no fitoplanktona vai zooplanktona, barības ķēdes ir daudz īsākas, nekā plēsīgajām zivīm. Barības tīmeklis, kas ir barības ķēžu sistēma, kopumā nodrošina zinātniskāku ilustrāciju sarežģītajai kārtībai, kādā organismi cits citu patērē.

3.4. DABISKĀS BARĪBAS UN PAPILDBARĪBU LOMA DĪĶU ZIVKOPĪBĀ

Diķos detrits, baktēriju kolonijas, ūdenszāles, planktons, ūdens un sauszemes insekti un to kāpuri kalpo par dabisko barību dažādām zivju sugām. Diķu polikultūrā dabiskai zivju barībai ir ievērojama loma, jo tā nodrošina proteīna avotu zivju barības devā, kas citkārt būtu jāpiegādā ar dārgiem zivju miltiem.

Kā jau norāda nosaukums, barošanu zivju diķos praktizē vienīgi kā papildu barības piegādi līdztekus dabiskajai barībai. Dabiskās zivju barības organismi ir bagāti ar proteīniem, bet nabadzīgi ar ogļhidrātiem. Plaši izmantota papildbarība ir dažādi graudaugi. Tie ir diezgan nabadzīgi ar proteīnu, bet bagāti ar enerģiju. Ar proteīnu bagātāku barību kopā ar graudaugiem izmanto arī, lai papildinātu dabisko zivju barību gadījumos, kad ražošanas sezonas beigās palielinās zivju biomasa.

Papildbarības patēriņš un izmantošana ir atkarīga no sugas un zivju vecuma, kā arī no pieejamās dabiskās barības kvantitātes un kvalitātes. Līdz ar to, papildbarības *barības koeficients (BK)** var zināmās robežās svārstīties (2. pielikums).



4. Karpu polikultūras sugas un to praktiskā klasifikācija

Viena no karpu diķu polikultūras galvenajām īpašībām ir tādu vairāku sugu audzēšana kopā, kurām ir daļēji vai pilnīgi atšķirīgi *barības spektri** un *barošanās paradumi**. Tas nodrošina, ka visu veidu dabiskie zivju barības organismi, kuri attīstās dažādos diķa biotopos, tiks atbilstoši izmantoti. CAE un KV reģionos sastopamās tipiskās karpu polikultūras zivju sugas ir parādītas 10., 11. un 12. attēlā un aprakstītas 1. pielikumā.

Zivju sugas var klasificēt, vadoties pēc daudziem dažādiem aspektiem. Zinātne izmanto zivju *taksonomiju**, kas sadala sugas ģintīs, dzimtās, apakšdzimtās, kārtās un klasēs. No minētajām precīzai zivju atpazīšanai plaši citē vienīgi kārtu, dzimtu, parastos kā arī zinātniskos nosaukumus. Atsevišķu CAE un KV reģionos diķos audzējamo sugu zinātniskā klasifikācija ir parādīta 1. tabulā.

Papildus zinātniskajai klasifikācijai pastāv arī citi paralēli zivju sugu sadalījumi pēc šādiem kritērijiem:

- temperatūras prasības (auksto ūdeņu, silto ūdeņu un tropiskās zivis) (*Edwards, 1989*);
- uzvedība (miermīlīgas vai plēsīgas);
- barības spektrs (augēdājas, gaļēdājas, detritēdājas, visēdājas u.c.);
- barošanās veids (filtrējošā barošanās, ganišanās, plēsīgā u.c.);
- diķa biotops, kurā zivis tipiski uzņem barību (barojas pie ūdens virsmas, ūdens slānī, pie ūdenstilpes dibena vai perifitonā);
- proporcija vai loma polikultūrā (galvenās zivis, papildzivis, sārņzivis, barojamās zivis, nebarojamās zivis);
- zivju galapatēriņa veids (pārtikas zivis, sporta zivis, dekoratīvās zivis, ēsmas zivis);
- ekonomiskais nozīmīgums (dārgas zivis, lētas zivis, augstvērtīgas un mazvērtīgas zivis).

Ekonomiskais nozīmīgums ir vissubjektīvākais kritērijs no visa minētā saraksta, jo dažādos reģionos tas var būt krasi atšķirīgs. Barības spektrs, barošanās paradumi, proporcija vai loma polikultūrā ir klasifikācijas kritēriji, kuri nodrošina bioloģisko un/vai tehnoloģisko informāciju par attiecīgo zivju sugu.

1. TABULA

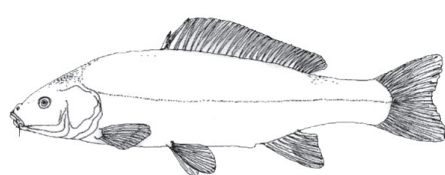
Atsevišķu CAE un KV reģionos diķos audzējamo sugu zinātniskā klasifikācija

Kārta ¹	Dzimta	Parastais un zinātniskais nosaukums
Stores un airdegunes (<i>Acipenseriformes</i>)	Stores (<i>Acipenseridae</i>)	Atlantijas store (<i>Acipenser sturio</i>), krievu store (<i>Acipenser guldenstaedtii</i>), sterlete (<i>Acipenser ruthenus</i>), Ziemeļamerikas airdegune (<i>Polyodon spathula</i>)
Līdakas un dūņugrunduļi (<i>Esociformes</i>)	Līdakas (<i>Esocidae</i>)	Līdaka (<i>Esox lucius</i>)
Karpas (<i>Cypriniformes</i>)	Minnovzivis vai karpas (<i>Cyprinidae</i>)	Raibais platpieris (<i>Aristichis nobilis</i>), melnais amūrs (<i>Mylopharyngodon piceus</i>), plaudis (<i>Abramis brama</i>), austrumu plaudis (<i>Abramis brama orientalis</i>), karpa (<i>Cyprinus carpio</i>), karūsa (<i>Carassius carassius</i>), Sevana karpa (<i>Variorhinus capoeta</i>), sudrabkarūsa (<i>Carassius auratus</i>), baltais platpieris (<i>Hipophthalmichthys molitrix</i>), līnis (<i>Tinca tinca</i>), salate (<i>Aspius aspius</i>), Amūras čebačeks (<i>Pseudorasbora parva</i>)
Samī (<i>Siluriformes</i>)	Samī (<i>Siluridae</i>)	Samī (<i>Silurus glanis</i>)
Asarveidīgās zivis (<i>Perciformes</i>)	Asari (<i>Percidae</i>)	Asaris (<i>Perca fluviatilis</i>), zandarts (<i>Stizostedion lucioperca</i>)

⁵ Froese and Pauly, 2009.

10. ATTĒLS

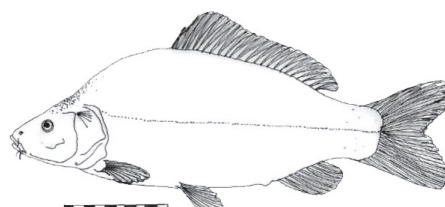
Nozīmīgas karpu dzimtas zivis audzēšanai diķu polikultūrā - 1



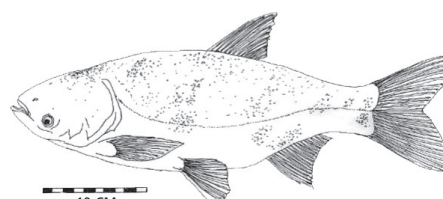
10 CM



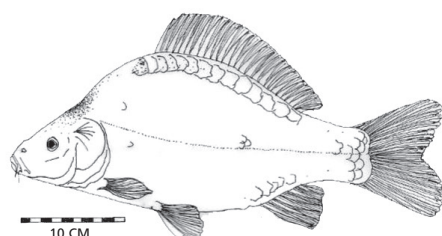
10 CM



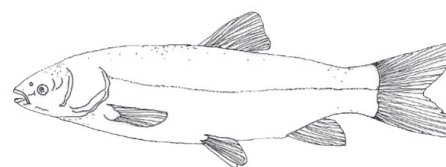
10 CM



10 CM



10 CM



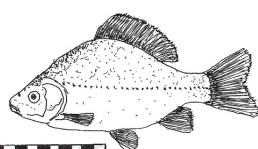
10 CM

Karpas (*Ciprinus carpio*) dažādas formas

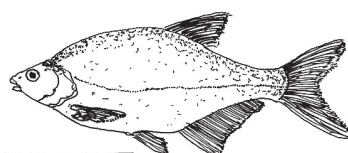
Ķīnas karpas: **baltais platpieris** (*Hipophthalmichthys molitrix*), **raibais platpieris** (*Aristichthys nobilis*), **baltais amūrs** (*Ctenopharyngodon idella*)

11. ATTĒLS

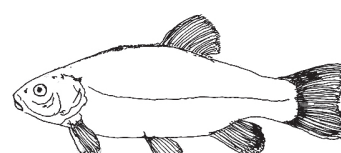
Nozīmīgas karpu dzimtas zivis audzēšanai diķu polikultūrā - 2



10 CM



10 CM



10 CM

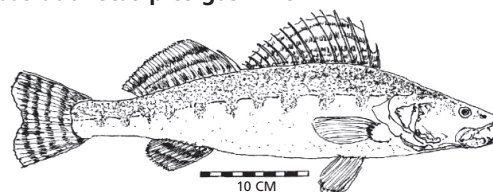
Sudrabkarūsa (*Carassius auratus*)Plaudis (*Abramis spp.*)Līnis (*Tinca tinca*)

12. ATTĒLS

Karpu polikultūras diķsaimniecībās audzētās plēsīgās zivis



10 CM

Lidaka (*Esox lucius*)

10 CM

Zandarts (*Stizosteidon lucioperca*)

10 CM

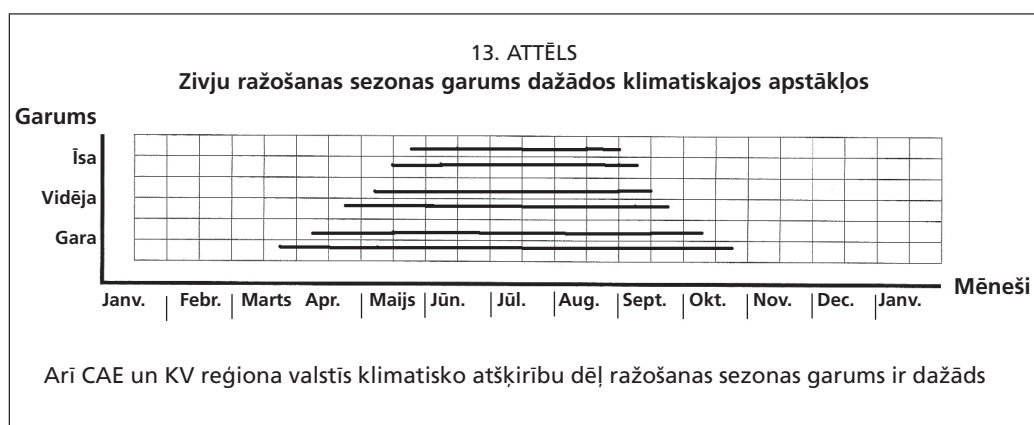
Sams (*Silurus glanis*)

5. Prakse un plānošana karpu audzēšanā polikultūrā

5.1. ZIVJU AUDZĒŠANAS SEZONAS GARUMS

Karpu polikultūrā ražošanas sezona sākas, kad ūdens temperatūra pastāvīgi turas virs 10 °C. Vairums sugu, izņemot līdakas un zandartus, uzsāk intensīvu barošanos, kad ūdens temperatūra ir virs 15 – 20 °C. Mīnētās plēsīgās zivis intensīvi barojas arī aukstākā ūdenī, turpretī Ķīnas lielajām karpām ēstgriba palielinās, kad ūdens temperatūra ir virs 20 °C.

Tā kā intensīvai karpu augšanai optimālais ūdens temperatūras diapazons ir 20 – 25 °C, to audzēšanas periods sākas pavasarī un beidzas rudenī. Šajā laikā diennakts vidējā ūdens temperatūra pastāvīgi turas virs 20 °C atzīmes. Šo periodu sauc par ražošanas sezonu. Tās faktiskais garums ir atkarīgs no silto mēnešu skaita, kas dažādos ģeogrāfiskajos reģionos un augstumos virs jūras līmeņa atšķiras (13. attēls).



5.2. AUDZĒŠANAS PRAKSES PAMATELEMENTI

Karpu polikultūrā ir trīs galvenie elementi, kas raksturo tās audzēšanas praksi. Tie ir zivju krājumu apsaimniekošana, kūtsmēslu/minerālmēslu izmantošana un papildbarošana. Šos elementus, kā parādīts 2. tabulā, lieto atsevišķi vai kombinācijās.

2. TABULA

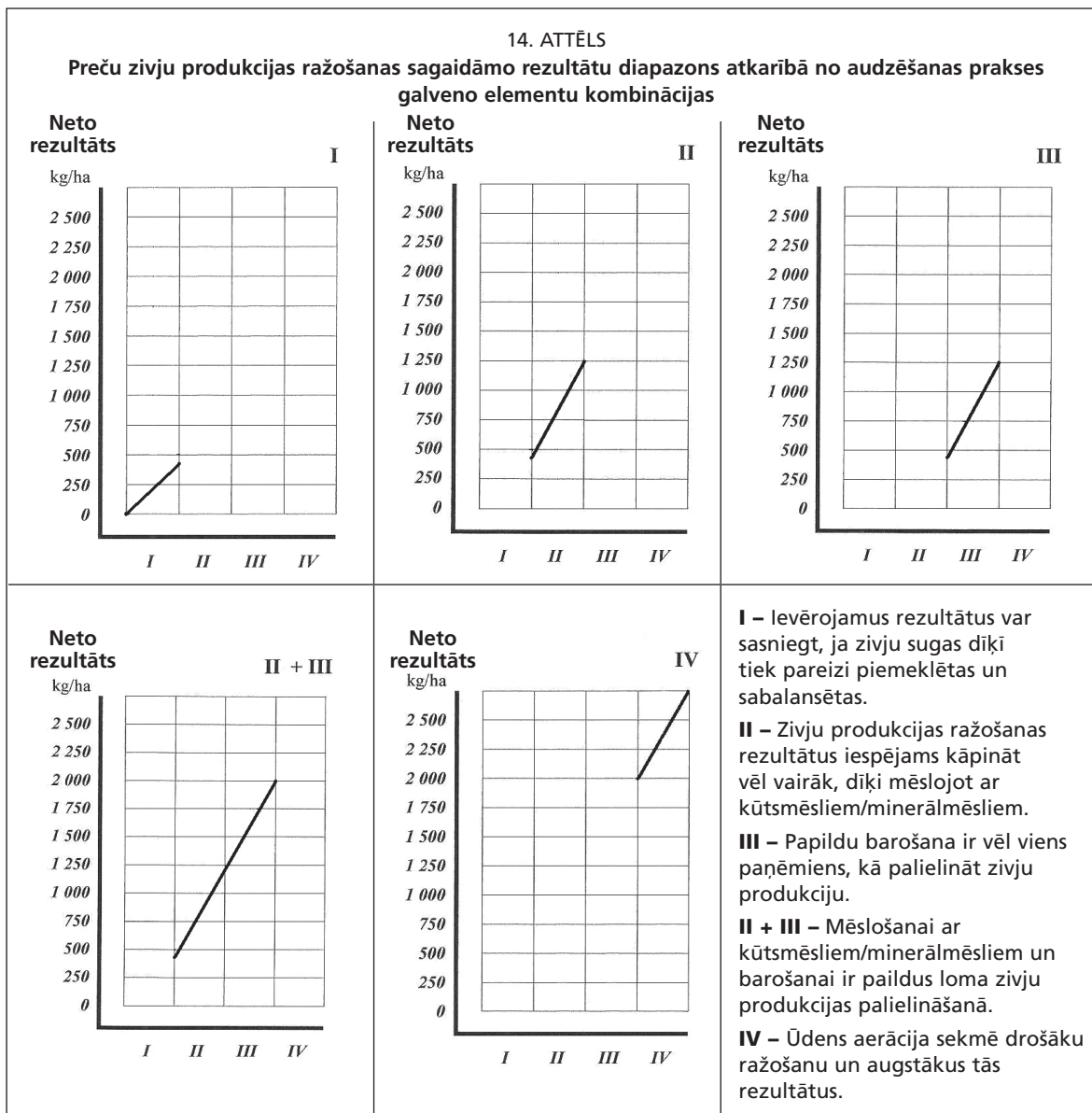
Galveno elementu kombinācijas dīķu zivkopībā

Zivju krājumu apsaimniekošana	Mēslošana ar kūtsmēsliem/minerālmēsliem	Papildbarošana	Kad un kur jālieto
✓	—	—	Dīķos un ūdenskrātuvēs, kur zivju krājumu apsaimniekošana ir vienīgā vai racionālā iespēja produkcijas palielināšanai.
✓	✓	—	Pastāv variants, ka vienīgi kūtsmēslu/minerālmēslu izmantošana ir iespējama un/vai racionāla
✓	—	✓	Ir situācijas, kur papildbarības izmantošana ir vienīgā iespējamā un/vai racionālā iespēja
✓	✓	✓	Šī iespēja nodrošina dīķa resursu pilnīgu izmantošanu. To iesaka gadījumā, ja tās racionalitāti var pierādīt ar ekonomiskajiem aprēķiniem.

14. attēlā ir apkopoti dažādu apsaimniekošanas prakšu sagaidāmie rezultāti. Tradicionālajā praksē, kur karpas ir dominējošās zivis un kura balstās uz papildbarības izmantošanu, turklāt izmantojot vienīgi ar ogļhidrātiem bagātus graudaugus, var saražot apmēram 1 – 1,2 tonnas zivju uz hektāru. Lai iegūtu lielāku zivju produkcijas apjomu, zivīm jāizbaro barība, kas ir bagātāka ar proteīnu, nekā graudaugi. Tas ir īpaši svarīgi apstākļos, kad gan relatīvos, gan absolūtos skaitļos sāk samazināties dabisko barības organismu populācija. Pievienojot graudaugiem ar proteīnu bagātu barību, iespējams kompensēt dabiskās barības samazināšanos. Nodrošinot ūdens aerāciju un/vai tā apmaiņu ar svaigu ūdeni (ikdienas apmaiņas proporcija apmēram 7 – 15 %), ražošanas sezonas otrajā pusē ir iespējams panākt zivju produkcijas tālāku kāpinājumu.

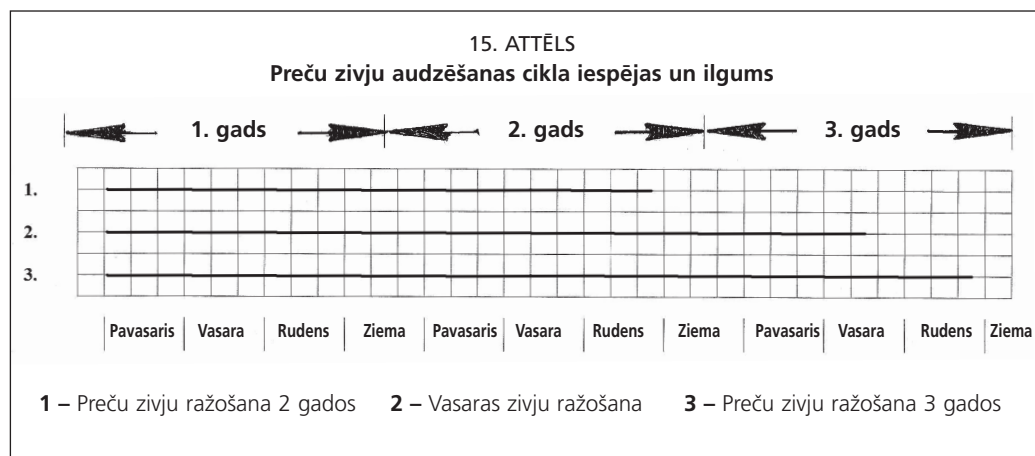
Plānojot ražošanu, jāveic sekojošais:

- 1) rūpīgi jāapsver un jāizvērtē visi tehniskie un finansiālie apstākļi. Jāpieņem lēmums, vai papildbarošana un mēslošana ar kūtsmēsliem/minerālmēsliem ir iespējama un vai tā ir racionāla,
- 2) atbilstoši diķa *dabiskajai produktivitātei**, plānotajai mēslošanai un mākslīgai barošanai jānosaka sugu kombinācija, zivju vecums un turēšanas blīvums.

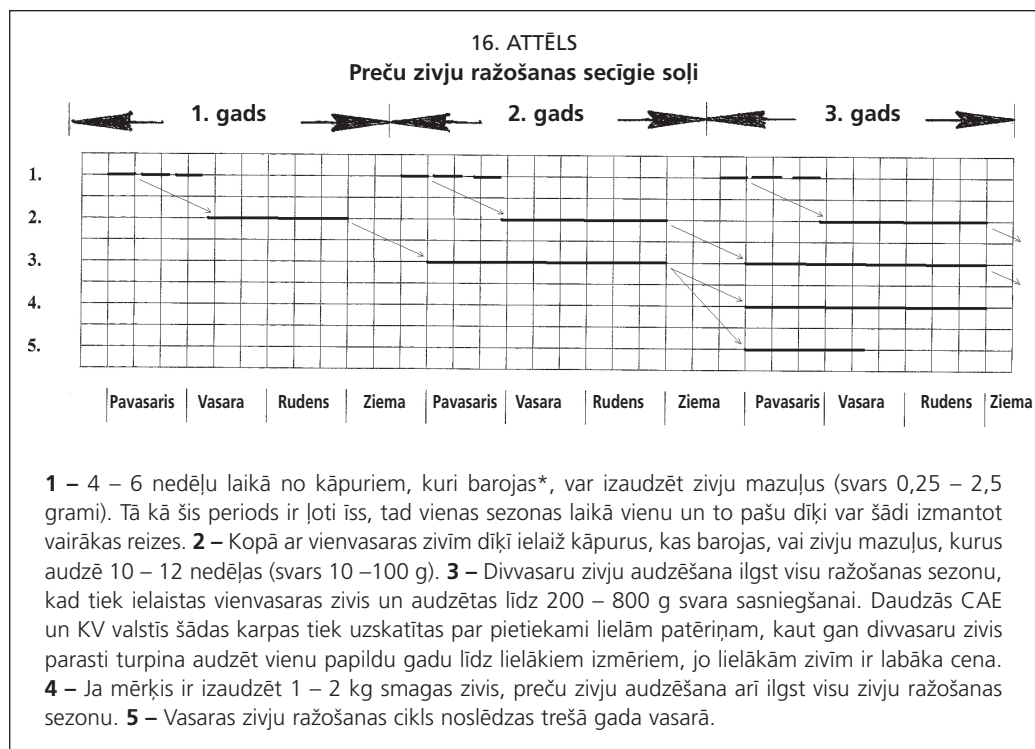


5.3. PREČU ZIVJU AUDZĒŠANAS POSMI

CAE un KV valstu klimatiskajos apstākļos preču zivju ražošanas ciklu iespējams pabeigt divos vai trijos gados. Valstīs, kur sezona ir garāka, preču zivju audzēšana turpinās divus gadus, bet valstīs, kur šī sezona ir īsāka, preču zivju ražošana aizņem trīs gadu ciklu. Ja mērķis ir saražot zivis, kas smagākas par 2,5 kg, audzētāji bieži vien audzē tās vēl vienu papildus gadu. Lai nodrošinātu pastāvīgu preču zivju pieejamību tirgū, zivis var nozvejot parastās rudens sezonas laikā, vēl pavasarī vai vasarā. Šajā gadījumā tiek ražotas tā saucamās vasaras zivis. Tās tiek turētas tikai 2,5 gadus (15. attēls).



Kā parādīts un paskaidrots 16. attēlā, zivju sākuma materiālu preču zivju ražošanai iegūst trīs pakāpēs. Pirmajā saražo *zivju mazuļus**, kurus ielaiž diķī tai pašā vasarā, lai saražotu vienvasaras zivis. Šo vecuma grupu tur pa ziemu, lai nākamajā gadā iegūtu divvasaru zivis, kas savukārt kļūš par pamatu preču zivju izaudzēšanai trešajā gadā.



5.4. IESPĒJAMĀS ALTERNATĪVAS AUDZĒŠANAS PRAKSES IZVĒLĒ

Zivis var audzēt monokultūrā, *bikultūrā** un polikultūrā. Monokultūras dīķos ielaiž tikai vienas sugas zivis. Bikultūra ir divu dažādu zivju sugu audzēšanu kopā, bet polikultūra ir trīs vai vairāku sugu audzēšana kopā.

Papildus minētajām audzēšanas prakses alternatīvām bieži izmantota metode ir vienas sugas dažāda vecuma zivju audzēšana kopā vienā dīķī. Šajā gadījumā vienā dīķī audzē ne tikai dažādu sugu, bet arī dažāda vecuma zivis. Tas nodrošina ne tikai dīķa resursu labāku izmantošanu, bet arī labāku tirgus apgādi ar dažāda izmēra zivīm, jo, jauktu vecumu polikultūra dod iespēju pastāvīgi nodrošināt tirgū preču zivis visā ražošanas sezonas garumā. Šīs metodes trūkums ir sarežģītā un laikietilpīgā 4 līdz 7 zivju sugu dažādu vecumu grupu sašķirošana.

Plēsīgo zivju sugu mazuļus audzē monokultūras apstākļos. Samu mazuļu audzēšanas dīķī kā barības avotu ielaiž arī barojošos karpu kāpurus. Karpu mazuļu audzēšanu parasti veic monokultūrā, bet ir iespējams to efektīvi darīt arī bikultūrā vai polikultūrā.

Vienvasaras, divvasaru zivis un preču zivis audzē polikultūrā, bieži kopā turot četru līdz septiņu sugu zivis, lai spētu pilnvērtīgi izmantot dīķa dabisko ražošanas jaudu.

5.5. ZIVJU RAŽOŠANAS MODEĻU CEĻVEDIS

Zivju produkcijas ražošanas rezultāts ir atkarīgs no fizikālajiem, cilvēciskajiem un ekonomiskajiem faktoriem. Izvēloties ražošanas stratēģiju, visi šie apstākļi ir jāizvērtē. Lai atvieglotu vispiemērotākās stratēģijas izvēli, tika izveidoti vairāki ražošanas modeļi, kas ir aprakstīti 4. pielikumā un apkopoti 3. tabulā.

4. pielikumā aprakstītie modeļi atspoguļo pamatnoteikumus zivju ražošanai dīķsaimniecībā. Starp zivju skaitu, augšanu un pieaugušu zivju izmēriem pastāv negatīva korelācija, proti, vienādos ražošanas apstākļos zivis aug ātrāk un to galīgie izmēri būs lielāki gadījumā, ja zivju blīvums dīķī ir mazāks, un otrādi – ja zivju blīvums būs lielāks, to izmēri būs mazāki. Šī sakarība ir parādīta 17., 18., 19., 20. un 21. attēlā.

3. TABULA

4. pielikumā sniegto zivju produkcijas ražošanas modeļu kopsavilkums

1. **Zivju mazuļu ražošanas modeļi**
 - 1.1. Lidaka (izmērs: 0,25 – 1,5 g)
 - 1.2. Zandarts (izmērs: 0,25 – 1 g)
 - 1.3. Šams (izmērs: 0,5 – 2 g)
 - 1.4. Karpas (karpa un Ķīnas lielās karpas) (izmērs: 0,5 – 2,5 g)
 - 1.5. Plauži (izmērs: 1 – 2 g)
 - 1.6. Linis (izmērs: 0,25 – 0,5 g)
2. **Vienvasaras mazuļu ražošanas modeļi**
 - 2.1. Vidēju vienvasaras mazuļu ekstensīva ražošana (izmērs: ~ 50 g)
 - 2.2. Nelielu vienvasaras mazuļu pusintensīva ražošana (izmērs: ~ 25 g)
 - 2.3. Lielu vienvasaras mazuļu pusintensīva ražošana (izmērs: ~ 100 g)
3. **Divvasaru zivju ražošanas modeļi**
 - 3.1. Divvasaru zivju ekstensīva ražošana (izmērs: ~ 250 g)
 - 3.2. Divvasaru zivju pusintensīva ražošana (izmērs: ~ 250 g)
 - 3.3. Lielu divvasaru zivju pusintensīva ražošana (izmērs: ~ 500 – 750 g)
4. **Preču zivju ražošanas modeļi**
 - 4.1. Pusintensīva ražošana, ielaižot liela izmēra vienvasaras zivis (izmērs: ~ 1250 g.)
 - 4.2. Ekstensīva ražošana, ielaižot divvasaru zivis (izmērs: ~ 1250 g)
 - 4.3. Pusintensīva ražošana, ielaižot divvasaru zivis (izmērs: ~ 1250 g)
 - 4.4. Vasaras zivju ražošana, ielaižot lielas divvasaru zivis (izmērs: ~ 1250 g)
5. **Īpaša grafika zivju ražošanas modeļi**
 - 5.1. Ekstensīva ražošana ūdenskrātuvēs (izmērs: ~ 1500 g)
 - 5.2. Zivju ražošana kombinācijā ar ūdensaugu bioloģisko kontroli (izmērs: ~ 1250 g)

Galarezultātu ietekmē arī zivju dīķa izmēri un kvalitāte. Ja dīķis ir dziļāks (līdz 2,5 m dziļumam), var prognozēt augstāku zivju produkcijas iznākumu. Pastāv zināma negatīva

korelācija starp izmantotās audzēšanas tehnoloģijas intensitāti un tā faktiskajiem izmēriem. Mazāks diķis ir piemērotāks intensīvākai zivju audzēšanai, jo tādā ir vieglāk veikt krājumu apsaimniekošanu, nelabvēlīgu apstākļu kontroli, ieskaitot zivju aizsardzību.

Svarīgs aspekts ražošanas plānošanas procesā ir diķa dabiskās zivju barības ražošanas kapacitātes novērtēšana. Auglīgā zemē izveidotos diķos šī kapacitāte ir plānojama daudz augstāka nekā diķos, kas iekārtoti mazāk auglīgā vai skābā augsnē. Uz produkciju negatīvu iespaidu var atstāt arī pārāk augsta vai zema ūdens pH vērtība.

Izvēloties gan no ekonomiskā, gan tehniskā viedokļa rūpīgi jāizvērtē iespējamie audzēšanas modeļi. Jāņem vērā arī apsaimniekošanas prakses un personāla profesionālās prasmes aspekti. Gadījumos, kad trūkst vai ir nepietiekama pieredze un finanšu resursi, ir piemērojami 4. pielikuma tabulās norādītie ekstensīvie ražošanas modeļi. Turpretim, ja iespējams nodrošināt visus nepieciešamos apstākļus, var praktizēt norādītos pusintensīvos modeļus.

4. pielikumā aprakstītajos ražošanas modeļos galvenā audzējamā zivs ir karpa. Ja pieprasījums pēc citām zivju sugām ir lielāks, karpu daudzumu var samazināt un palielināt citu karpveidīgo sugu zivju daudzumu, tomēr to nevajadzētu darīt mehāniski. Kaut arī zivju kopskaits un galīgie izmēri īpaši neizmainīsies, šādām izmaiņām ir jābūt saskaņā ar atbilstošu apsaimniekošanas praksi, tas ir, atbilstošs citu sugu zivju skaits, diķa mēslošanas prakse un/vai zivju barošanas modifikācija.

Rokasgrāmatā apskatītie ražošanas modeļi parāda dažādu zivju sugu sagaidāmos galīgos izmērus. Ja ražošanas gaitā viena vai divas ielaistās sugas aug ātrāk, nekā norādīts modeļi, nākamajā ražošanas sezonā to skaitu var palielināt. Regulāri un pareizi veicot paraugu ņemšanu, iespējams savākt vērtīgu informāciju.

5.5.1. Zivju mazuļu ražošana

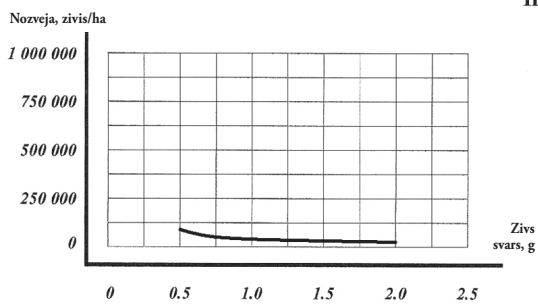
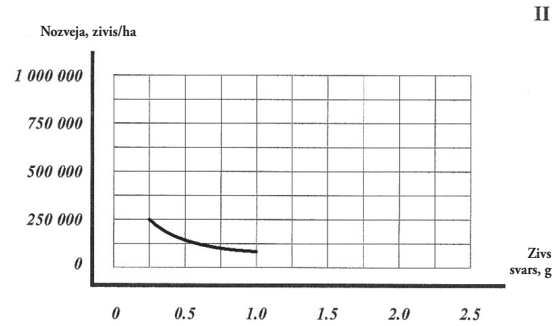
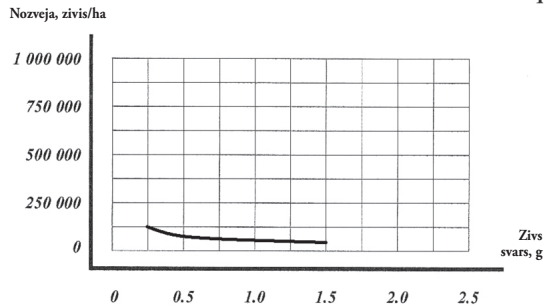
Plēsīgo zivju sugu (līdaka, zandarts un sams) un karpu (karpa, Ķīnas lielās karpas, kā arī plauži un līnis) mazuļu ražošanas tehnoloģijas ir līdzīgas. Tās visas paredz līdzīgu zooplanktona populācijas apsaimniekošanu, kas balstās uz pastiprinātu diķa ūdens mēslošanu. Neatkarīgi no sugas mazuļu ražošanas periods svārstās no 4 līdz 6 nedēļām. Mazuļu ielaišanas un ievākšanas dati ir doti 4. pielikumā un apkopoti 17. un 18. attēlā.

Mazuļu ražošanu parasti veic, izmantojot monokultūras metodi. Tomēr pastāv iespēja to darīt arī polikultūrā. Visas šīs vecuma grupas karpu dzimtas zivis neatkarīgi no sugas patērē zooplanktonu. Šajā sakarā starp sugām nav būtiskas starpības. Tāpēc to proporcijām polikultūrā vajadzētu tādām, kādas ir nepieciešamas vienvasaras zivīm. Tas samazinās nepieciešamību vēlāk zivis šķirot.

5.5.2. Vienvasaras mazuļu ražošana

Vienvasaras zivju (šīgadeņu vai *vienvasaras mazuļu**) ražošana parasti notiek polikultūras apstākļos, jo šādā veidā var vislabāk izmantot diķu kapacitāti zivju ražošanā. No visiem audzēšanas paņēmieniem 4. pielikumā ir parādīti ekstensīvais un pusintensīvais modeļi, kur zivju galasvars ir aptuveni 25, 50 un 100 gramu. Vienvasaras mazuļus ar svaru 25 un 50 gramu parasti izmanto ielaišanai zivju diķos, kur trīs gadu ciklā tiek audzētas preču zivis. Vienvasaras mazuļus ar svaru 100 gramu var izmantot ielaišanai diķos, kur preču zivis tiek audzētas divu gadu ciklā.

17. ATTĒLS
Sakarība starp saražoto plēsīgo zivju mazuļu skaitu un individuālajiem izmēriem

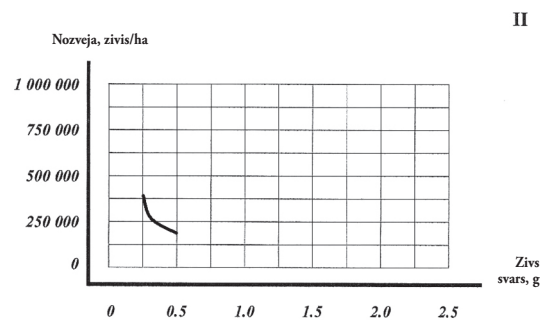
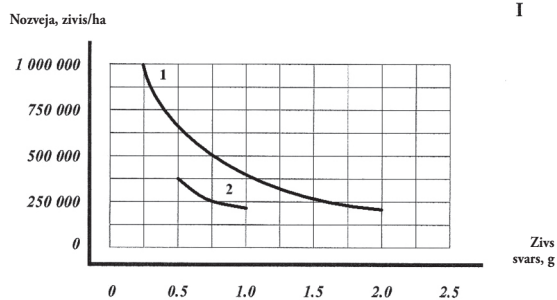


I – Lidakas mazuļu audzēšana. Nepieciešams labi sagatavots diķis ar bagātīgu airkājvēžu un kladoceru populāciju. Diķos šīs sugas mākslīga barošana nav iespējama.

II – Zandarta mazuļu audzēšana. Nepieciešams zivju diķis ar bagātīgu virpotāju populāciju. Vēlāk galvenie barības organismi ir airkājvēži un kladoceras. Diķos šīs sugas barošana nav iespējama.

III – Sama mazuļu audzēšana. Nepieciešams priekšnoteikums ir diķis ar bagātīgu zooplanktonu. Kā barību šādā diķī var ielaist apmēram 10 – 20 reižu vairāk karpas mazuļu nekā samu. Iespējama un finansiāli izdevīga var būt piebarošana ar miltainu barību, kam ir augsts proteīna saturs.

18. ATTĒLS
Sakarība starp saražoto karpas, Ķīnas lielo karpu, plaužu un liņa mazuļu skaitu un individuālajiem izmēriem



I - Karpas, Ķīnas lielo karpu (1) un plaužu (2) mazuļi ir lielāki un aug ātrāk, nekā liņa mazuļi, grafikā II

Vienvasaras mazuļus var izaudzēt no kāpuriem vai mazuļiem. Tā kā ražošanas rezultāti ir labāk prognozējami, izmantojot mazuļus, tad pielikumā parādītie modeļi attiecas uz šo izvēli (4. pielikums un 19. attēls).

5.5.3. Divvasaru zivju ražošana

Audzējot divvasaru zivis, var izmantot ražošanas sezonu visā garumā, jo vienvasaras zivis var ielaist rudenī vai agrā pavasarī. Līdz sezonas beigām zivju svars pārsniedz to sākotnējo svaru jau desmit reizes. Ir valstis, kur 0,2 – 0,3 kg divvasaru zivis patērē kā preču zivis. Pretējā gadījumā ievāktās zivis ielaiž diķī, kur notiek ražošanas trešā un pēdējā fāze – tiek izaudzētas 1 – 2 kg preču zivis. Atbilstošu aprakstu var atrast 4. pielikumā un 20. attēlā.

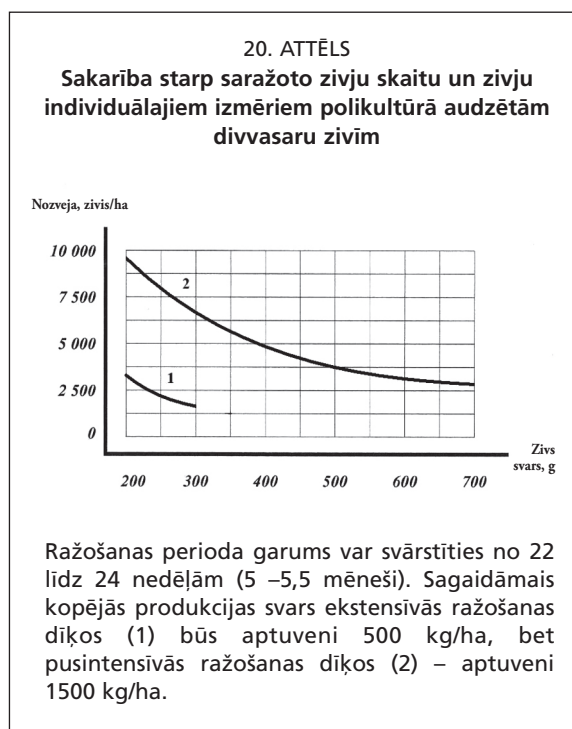
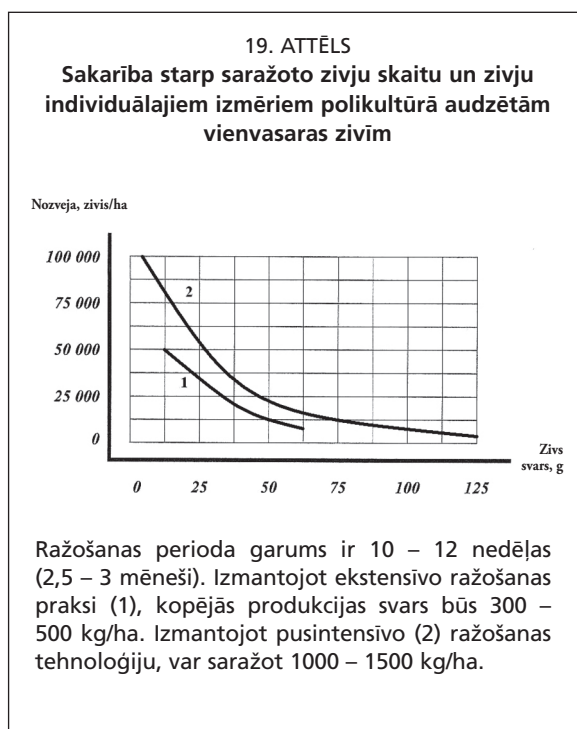
5.5.4. Preču zivju ražošana

Kā redzams 4.4.1. līdz 4.4.4. tabulā, karpu polikultūrā pastāv trīs dažādi preču zivju ražošanas veidi. Pirmais – liela izmēra (apm. 100 g) vienvasaras zivju ielaišana diķī ar mērķi otrā gada beigās nozvejojot preču zivis. Otrā metode ir divvasaru zivju (apm. 250 g) ielaišana diķī ar mērķi nozvejojot preču zivis trešā gada beigās. Pēc trešā scenārija diķī ielaiž liela izmēra divvasaru zivis (500 – 700 g), lai iegūtu vasaras zivis trešās ražošanas sezonas vidū. 21. attēlā ir parādīta sakarība starp ievāktu zivju skaitu un individuālas zivs izmēriem.

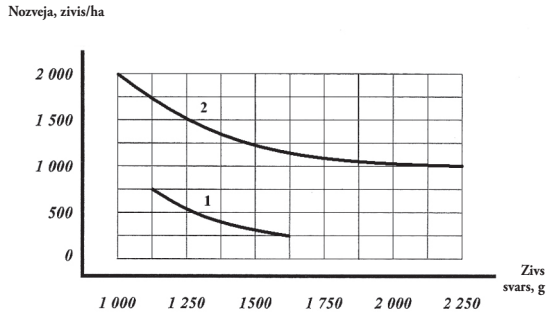
5.5.5. Īpaša zivju audzēšanas prakse

Šajā nozarē prakse tiek uzskatīta par īpašu gadījumos, kad ne diķa mēslošana ar kūtsmēsliem/ minerālmēsliem, ne zivju barošana netiek izmantotas, jo apstākļi atļauj vienīgi zivju krājumu apsaimniekošanu. Viena šāda iespēja ir parādīta 4. pielikuma 4.5.1. tabulā.

Otra plaši izplatīta iespēja ir baltā amūra izmantošana ūdenszāļu ierobežošanai (4. pielikuma 4.5.2. tabula). Šajā gadījumā ir svarīgi aplēst un novērtēt diķa ūdenszāļu faktisko biomasu un ielaist attiecīgu zivju daudzumu. Ja ūdens temperatūra ir virs 20 °C, jāņem vērā, ka baltais amūrs ir spējīgs patērēt mikstos ūdensaugus 60 – 120 % no sava svara dienā, bet cieta stublāja ūdensaugus – 30 – 60 % apmērā (Antalfi and Tölg, 1972). 4. pielikumā, kur šīs metodes rādītāji ir apkopoti, ir pieņemts, ka vismaz puse no diķa virsmas ir noklāta ar veģetāciju.



21. ATTĒLS
**Attiecība starp saražoto zivju skaitu un zivju
 individuālajiem izmēriem polikultūrā audzētām
 preču zivīm**



Ražošanas perioda garums var svārstīties no 22 līdz 24 nedēļām (5 – 5,5 mēneši). Sagaidāmais kopējais produkcijas svars ekstensīvās audzēšanas diķos (1) būs aptuveni 500 – 800 kg/ha, bet pusintensīvās audzēšanas diķos (2) – 1500 – 2000 kg/ha.

Racionāli risinājumi ir arī ēsmas zivju un dekoratīvo zivju (zelta zivtiņas, koi karpas utt.) audzēšana kopā, tomēr šajā publikācijā šādu zivju audzēšana netiek detalizēti apskatīta.

6. Darbi un uzdevumi saistībā ar ražošanu

Lai sasniegtu plānotos rezultātus, ir pareizi jāveic vairāki darbi un uzdevumi. Tie ir dīķa sagatavošana un uzturēšana, ūdens apsaimniekošana, zivju ielaišana, dīķa mēslošana ar kūtsmēsliem/minerālmēsliem, barošana, zivju augšanas uzraudzība, nozveja, zivju transportēšana un uzglabāšana, kā arī zivju veselības uzraudzība un saražotās produkcijas finansiālā statusa/ rezultātu uzskaitē.

6.1. ZIVJU DĪĶU SAGATAVOŠANA UN UZTURĒŠANA

Zivju mazuļu audzēšanai paredzētos dīķus laikā, kad tie netiek izmantoti, vajadzētu turēt sausus. Pārējos, lielāku zivju audzēšanai paredzētos dīķus arī, kad vien iespējams, vajadzētu turēt sausus. Dūņām izžūstot, dīķa dibena vispārējā fiziskā struktūra uzlabojas. Tādā gadījumā vēl ilgi pēc uzpludināšanas dīķī saglabājas sausuma periodā izveidojušies aerobie apstākļi. Turklāt tas ir parocīgi arī, lai aizvāktu palikušās zivis, iznīcinātu zivju patogēnus un plēsīgus insektus, kas pretējā gadījumā izdzīvotu sekrajās peļķēs dīķa dibenā. Kamēr dīķis ir nolaists, iespējams arī veikt galvenos dambja un betona struktūru remontdarbus.

Pirms dīķis no jauna tiek uzpludināts, vajadzētu izplaut un izvākt no tā visu nevēlamo veģētāciju, bet dīķa dibenu apstrādāt ar ecēšām vai šķīvju ecēšām. 6.4. nodaļā aprakstītā kaļķošana un mēslošana ir pēdējie darbi dīķa sagatavošanā. Nepieciešamās kaļķa un mēslojuma devas (7. un 8. tabula), atkarībā no apstākļiem var diezgan ievērojami svārstīties. Par šīm devām tiek runāts arī 6.4. nodaļā.

6.2. DĪĶA ŪDENS APSAIMNIEKOŠANA

Kad dīķis ir sagatavots, tas jāpiepilda ar ūdeni. 4. tabulā parādīts nepieciešamais laiks dažāda izmēra dīķu piepildīšanai un ūdens nolaišanai. Tomēr šos laikus var sasniegt tikai, ja attiecīgās saimniecības ūdens piegādes apjoms/jauda, kā arī nosusināšanas struktūras ir proporcionālas dīķa izmēriem un ja to fiziskais stāvoklis ir apmierinošs.

Audzējot mazuļus, izplatīts paņēmieni ir piepildīt dīķi pakāpeniski. No sākuma ūdens tiek uzpludināts tikai 50 – 60 cm augstumā. Vēlāk, pēc kāpuru ielaišanas, dīķis tiek piepildīts apmēram 5 līdz 10 dienās. Šī metode palīdz sasniegt lielāku virpotāju sākotnējo skaitu dīķī.

Lai nepieļautu nevēlamu zivju (plēsīgo sugu un sārņzivju) parādīšanos dīķī, ūdeni nepieciešams filtrēt caur izturīgu sietu/ekrānu. Sieta acu izmērs ir atkarīgs no to zivju izmēriem, kuru parādīšanos dīķī nepieciešams novērst (5. tabula).

Ražošanas cikla laikā dīķa ūdens līmenis jāpārbauda regulāri, lai kompensētu iztvaikošanas vai sūces rezultātā radušos zudumus.

Ielaižot dīķī zandarta vai karpu kāpurus, nepieciešams, lai tajā atrastos bagātīga virpotāju populācija. To var ļoti efektīvi panākt, izmantojot *lauksaimniecības insekticīdus**. Šiem nolūkiem plaši izmantoto atļautas insekticīdu markas koncentrācijā apmēram 0,5 – 1 ppm (0,5 – 1 ml/m³). Faktiskā koncentrācija ir atkarīga arī no katra atsevišķā līdzekļa, kas pirms lietošanas ir jāpārbauda. Izmantojot atbilstošu insekticīdu, četras līdz sešas dienas pirms kāpuru ielaišanas uz laiku tiek ierobežots to planktona vēžveidīgo organismu skaits, kuri konkurē ar virpotājiem (kladoceras)

4. TABULA
Rekomendētais dīķu uzpludināšanas un nolaišanas laiks

Dīķa izmērs, ha	Laiks, dienas
Mazāks par 0.1	0.2–0.4
0.1–1	1–3
1–6	1–3
6–30	4–14
30–60	8–15
Lielāks par 60	15–30

Avots: Antalfi and Tölg, 1971

5. TABULA

Ieteicamais sieta acu izmērs, veicot diķu uzpludināšanu un nolaišanu

Ielaisto vai nozvejoto zivju vecums	Sieta acu izmērs, cm	
	ielaišana	nozveja
Zivju kāpuri	0.2	-
Zivju mazuļi	1	2–3
Vienvasaras zivis	2–3	6
Dīvasaru zivis	6	15
Preču zivis	15	20

Avots: Horváth and Pékh, 1984

barībā vai pat pārtiek no tiem (airkājvēži). Turklāt, lietojot šo metodi, var iznīcināt arī ūdens insektus, kuri medī šīs attīstības stadijas mazuļus (*Horváth and Tamás, 1981, Horváth, Tamás and Coche, 1985*).

Gadījumā, ja insekticīdu lietošana nav atļauta vai tie nav pieejami, virpotāju blīvumu var palielināt, diķi ātri uzpludinot un mēslojot ar kūtsmēsliem. Lai turpmāk veicinātu zooplanktona sīko organismu, kā virpotāju, skropstaiņu un infuzoriju attīstību, diķa ūdenī var nostiprināt sausu salmu vai sieta saišķus.

Pirms lielāka vecuma zivju grupu ielaišanas nav nepieciešams diķa ūdenī veikt iepriekš aprakstītās darbības, tomēr diķa ūdens atbilstoša sagatavošana un apsaimniekošana ir svarīgs faktors.

6.3. ZIVJU IELAIŠANA

Ielaižot kāpurus, jāievēro pamatlīkums, ka tas ir jādara ar ļoti lielu rūpību, ieskaitot patvēruma vietu nodrošināšanu un *aklimatizāciju**, lai izvairītos no *temperatūras šoka**. Atsevišķu sugu, kā zandarta, kāpurus var viegli nogalināt, ja tos ielaiž ūdenī, kura temperatūra ir par 1 – 2 °C zemāka nekā transportēšanas ūdenim.

Ielaižot diķi vecākas paaudzes zivis, to uzmanīga pārvadāšana un apiešanās ar tām arī ir ļoti svarīga. Nesaudzīgi apejoties ar zivīm, tās zaudēs zvīņas un/vai ķermeni nosedzošās gļotas. Zivīm tiks ievainoti arī orgāni. Šīs brūces var viegli tikt inficētas, vēlāk izraisot palēninātu augšanu, atpalcību vai pat nāvi. Pārceļot zivis no pārvadāšanas tvertnēm uz diķi, ūdens temperatūrai jābūt vienādai. Tas ir īpaši svarīgi jaunāko vecuma grupu zivīm. Lai zivis ielaistu saudzīgi, jāizmanto dažādas tehniskas ierīces, kā lokanas caurules vai slīdkalniņi.

6.4. MĒSLOŠANA AR KŪTSMĒSLIEM, MINERĀLMĒSLIEM UN KAĻĶOŠANA

Svaigu kūtsmēsli (jeb organiskā mēslojuma) izmantošana nodrošina ne tikai nepieciešamās minerālvielas, bet arī oglekli, kura zivju diķos bieži nepietiek (*Wojnarovich, 1963*). Vēl viena kūtsmēsli priekšrocība ir tā, ka daudzi zivju barības organismi patērē organiskos materiālus tiešā veidā vai arī caur ļoti īsu barības ķēdi. Kūtsmēsli kopā ar baktērijām, kas attīstās uz to daļiņām, ir ideāla, ar proteīnu bagāta mikroskopiska barība zooplanktonam.

Kūtsmēsli minerālvielu un organisko vielu ķīmiskais sastāvs un koncentrācija nosaka to faktisko ietekmi uz zivju barības organismu attīstību. Dažiem lauksaimniecības dzīvniekiem ir mazāk koncentrēti, bet citiem – vairāk koncentrēti kūtsmēsli. 6. tabulā sniegta informācija atvieglo precīzu kūtsmēsli dozēšanu.

Otra iespēja veicināt dabisko barības organismu vairošanos ir minerālmēsli lietošana, kas nodrošina nepieciešamās minerālvielas nedaudz citādā veidā kā kūtsmēsli. Minerālmēsli nesatur oglekli, kas varētu netieši atbalstīt fotosintēzes procesu. Aktīvās vielas no minerālmēsliem sasniedz zivju dabiskās barības organismus pa garāku barības ķēdi nekā no kūtsmēsliem. Viena no minerālmēsli izmantošanas priekšrocībām ir to standartizētais saturs. Kūtsmēsli saturu ietekmē gan dzīvnieku barošana, gan turēšana.

No visa minerālu klāsta tieši slāpekļi (N) un fosfors (P) visbiežāk ir ierobežojošie faktori primārajai produkcijai zivju diķos. Kopējais ieteiktais šķīstošā N un P daudzums ir 100 līdz 200 kg/ha sezonā. Pieredze rāda, ka diķa ūdenī kopējā norādīta šķīstošā apjoma ietvaros N un P ideālā attiecība ir 6:1 (*Pósci, 1982*). Kālija daudzums diķos parasti ir pietiekams. Tā papildu lietošana nav nepieciešama. Bieži lieto kūtsmēslus un minerālmēslus kopā, jo tie papildina viens otru.

Ir svarīgi atrast un izvēlēties tieši tādus minerālmēslus, kuri ir piemēroti attiecīgā diķa apstākļiem. Tādu minerālmēsli lietošana, kuros ir pārāk daudz balastvielu (piemēram, ģipsis) var izrādīties pārāk dārga, jo jāpārvalda un jāizkaisu papildu svārs. Tāpēc, jo koncentrētāki minerālmēsli, jo labāk. No slāpekļa minerālmēsliem viens no viskoncentrētākajiem ir karbamīds

6. TABULA

Dažādu lauksaimniecības dzīvnieku kūtsmēslu ķīmiskais sastāvs

	Piena lopi	Gaļas lopi	Vērsis	Cūka	Vista		Zirgs
					dējēja	broileris	
Sausna, % svaigos mēšlos	12.7	11.6	25.0	9.2	25.2	25.2	20.9
Sausna, %	100	100	100	100	100	100	100
Organiskas vielas, %	82.5	85.0	85.0	80.0	70.0	70.0	80.0
Kopējais slāpekļis, %	3.9	4.9	4.5	7.5	5.4	6.8	2.9
Kopējais fosfors, %	0.7	1.6	0.7	2.5	2.1	1.5	0.5
Kopējais kālijs, %	2.6	3.6	3.2	4.9	2.3	2.1	1.8
Bioloģiskais skābekļa patēriņš (BOD*) ⁵ dienas	16.5	23.0	9.0	33.0	27.0	-	-
Ķīmiskais skābekļa patēriņš (COD)	88.0	95.0	11.8	95.0	90.0	-	-

Avots: Miner and Smith, 1975

(urīnviela), jo tā slāpekļa saturs ir 46 procenti. Sārmainā ūdenī slāpekļa minerālmēsli jālieto piesardzīgi, it īpaši, ja tā pH ir augstāks par 8 – 8,5 (*Antalfi and Tölg, 1971*). Minerālmēslus, kuriem ir sārmais efekts (piemēram, NH₄OH šķidrā formā), nevar lietot dīķos, kur pH ir pārāk sārmais. Minerālmēslus, kuri satur skābāku komponentu, nevajag lietot skābā dīķa ūdenī. Tāpat kā slāpekļa minerālmēslu, arī fosfora minerālmēslu cenai vajadzētu atbilst tajos esošā šķīstoša fosfora patiesajam saturam. No minētajiem minerālmēsliem superfosfāts satur apmēram 18 procentus, bet trīskāršais superfosfāts – apmēram 46 procentus šķīstoša fosfora.

Mēslošana ar kūtsmēsliem/minerālmēsliem jāsāk, kad ūdens temperatūra dīķī ir apmēram 10 °C. Paaugstinātās barības vielu koncentrācijas labvēlīgo efektu uz dīķa dzīvi šādā temperatūrā var novērot apmēram pēc 10 – 15 dienām, bet, ūdens temperatūrai paaugstinoties, kūtsmēsli/minerālmēslu ietekme parādīsies daudz īsākā laika periodā.

Kūtsmēslus un minerālmēslus lieto gan dīķa sagatavošanas periodā, gan ražošanas sezonas laikā. Dīķa sagatavošanas laikā tos var izkaisīt uz sausas gultnes pirms dīķa uzpludināšanas vai arī pa ūdens virsmu pēc uzpludināšanas. Pirmajā gadījumā izkaisītie kūtsmēsli ir jāiestrādā dīķa gultnes augsnes virsējā slānī ar ecēšām vai šķīvju ecēšām. Iestrādājot kūtsmēslus sausā dīķa gultnes augsnē, var ietaupīt darbaspēku un izmaksas. Otra iespēja ir vienmērīgi izkaisīt svaigus kūtsmēslus vai minerālmēslus uz dīķa ūdens virsmas. Šis paņēmieni dod daudz labāku efektu (*Woynarovich, 1963*).

Parasti pirmajā reizē dīķī iestrādā lielāku kūtsmēsli/minerālmēsli devu. Pēc tam ar regulāriem intervāliem iestrādā mazākas devas. Atskaitot mazuļu audzēšanu, citu vecuma grupu zivju audzēšanā mēslošanu var praktizēt katru dienu, katru nedēļu, ik pa divām nedēļām vai reizi mēnesī. Uzskata, ka labāk un daudz efektīvāk dīķa ūdeni ir mēslojāt biežāk, bet ar mazākām devām, jo mazākas, taču biežākas devas nepārslogo dīķa ekosistēmu, bet uztur dīķa organismus aktīvā producēšanas stāvoklī (*Woynarovich, 1963*). Visefektīvākā ir kūtsmēsli/minerālmēsli lietošana katru dienu. Lietojot tos katru dienu, iejaukšanās bioloģiskajā ciklā ir visvienmērīgākā un vismērenākā. Samazinoties mēslošanas ar kūtsmēsliem/minerālmēsliem biežumam, jāpalielina devas, lai saglabātu to pašu dabiskās zivju barības producēšanas līmeni dīķī. Tomēr, ja mēslošanu veic tikai reizi divās nedēļās vai reizi mēnesī, šis aptuvenais aprēķins nedarbojas. Pārāk lielas devas dīķa *biocenoze** nespēj pārstrādāt. Līdz ar to, ja mēslošana ar kūtsmēsliem/minerālmēsliem notiek reti, dīķa produktivitāte būs zemāka par tās faktisko potenciālu. Rekomendētās kūtsmēsli/minerālmēsli devas ir apkopotas 7. tabulā.

7. TABULA

Ieteicamās kūtsmēsli/minerālmēsli devas

Nosaukums	Kopējais daudzums, tonnas/ha	% no kopējā daudzuma	
		sākumā	vēlāk
Mazuļu ražošana			
Kūtsmēsli	1.5–2.5	100	0
Karbamīds (urīnviela)	0.1–0.2	100	0
Superfosfāts	0.1	100	0
Lielāka vecuma grupu zivju ražošana			
Kūtsmēsli	3–5	25	75
Karbamīds (urīnviela)	0.4–0.5	25	75
Superfosfāts	0.3–0.4	25	75

Avots: Horváth and Pékh, 1984; Horváth, et al., 1985

Pieņemot lēmumu par pareizāko lietojamo kūtsmēsli daudzumu, jānosaka sausnas un organisko vielu saturs un kopā ar to arī bioloģisko un ķīmisko skābekļa patēriņu. Tur, kur šie skaitļi ir lielāki (cūku un mājputnu mēsli), jāizmanto mazākās devas saskaņā ar 7. tabulā norādītajām vērtībām. Ja kūtsmēslus un minerālmēslus pirms iestrādes samitrina, efekts būs daudz lielāks.

*Zivju mēsli** arī ir efektīvi un veicina dabiskās zivju barības produkcijas veidošanos dīķos.

Kaļķis paaugstina ūdens pH līmeni. Vairums zivju vislabāk jūtas ūdenī ar pH līmeni no 7,0 līdz 8,5 (*McLarney, 1984*) Kaļķis pazemina ekstrēmu pH svārstīšanos ikdienā, kā arī atbalsta tādus derīgus ķīmiskus procesus kā sairšana un mineralizācija (*Woynarovich, 1963; McLarney, 1984*). Kaļķis ir svarīgs ne tikai dzīvības procesu atbalstīšanai dīķī, bet arī dīķa dibena dezinfekcijai un fitoplanktona ziedēšanas ierobežošanai.

Zivju audzēšanai dīķsaimniecības parasti izmanto divu veidu kaļķi – kaļķakmens pulveri, jeb tā saucamo lauksaimniecības kaļķi⁶ un nedzēstos kaļķus⁷.

Pirmais iedarbojas lēnām, kamēr otrs ir spēcīga kaļķu forma, kas reaģē ne vien ātrāk, bet arī agresīvāk. Tādēļ nedzēsto kaļķu dezinficējošais efekts, sagatavojot dīķi vai apstrādājot ūdeni, ir ievērojams. Kaļķa daudzums jāaprēķina, balstoties uz 8. tabulas rādītājiem. Norādītajās robežās jādod lielākas lauksaimniecības kaļķu devas, bet mazākas – nedzēsto kaļķu devas. Ja starp kaļķošanu un kūtsmēsli/minerālmēsli iestrādi ievēro septiņu līdz desmit dienu intervālu, tad abu šo procesu ietekme tiek pastiprināta.

8. TABULA

Kaļķa lietošana dīķa sagatavošanā un ražošanas sezonas laikā

pH	Sagatavošanas perioda deva, kg/ha	Ikmēneša deva, kg/ha/mēnesī
8	50–100	10–25
7.5	100–200	25–50
7	200–300	50–75
6	300–400	75–100
Mazāk par 6	400–450	100–125

Avots: *Woynarovich, et al., 2003*

Dīķa sagatavošanas laikā kaļķi jāizkaisa vienmērīgi pa visu dīķa gultni. Gadījumā, ja dīķa gultnē saglabājas mitri laukumi vai peļķes, tad kaļķi (labāk – nedzēstie) ir jāizplata sevišķi vienmērīgi.

Kaļķošana ir nepieciešama arī ražošanas sezonas laikā, izņēmums ir vienīgi mazuļu audzēšanas dīķi, Rekomendētās devas ir dotas 8. tabulā.

Ja organisko vielu slodze uz dīķa ūdeni ir ļoti augsta, vai uz zivju ķermeņa parādās čūlas, ir iespējams dīķa ūdenim pievienot hlorētos kaļķus devā 5 – 8 kg/ha, atkārtojot šo apstrādi pēc piecām līdz septiņām dienām (*Molnár and Szokolzai, 1980*).

Atsevišķas svarīgas barības vielas var palikt saistītas dīķa gultnes dūņās. Lai šīs barības vielas iesaistītu dīķa procesos, kā arī lai aerētu dūņas, to virsējais slānis ir jāapgriež otrādi. Šim nolūkam var labi kalpot ecēšas vai vienkārši smaga, gara ķēde, ko velk pa dīķa gultni. Izmantojot aberācijas propelleru pie dīķa gultnes, arī var apmaisīt un aerēt dūņas.

6.5. BŪTISKI HIDROBIOLOĢISKI PĒTĪJUMI

Ūdens temperatūra, ūdens skābekļa saturs, dīķa ražīguma rādītāji un insektu kāpuru daudzums dūņās ir indikatori, kuriem regulāri jāseko un kas jāpārbauda.

Dīķa ūdens temperatūru nekad nedrīkst mērīt pie ūdens virsmas, kur tas ātri sasilst un ātri atdziest, jo tā pareizi neatspoguļo temperatūru, kurā uzturas zivis. Ūdens temperatūra ir jāmēra ūdens kolonnā, tuvu pie gultnes.

Lielāko daļu skābekļa dienas gaišajā laikā fotosintēzes ceļā saražo fitoplanktons. Dzīvie organismi, kā arī bioķīmiskie procesi nepārtraukti patērē skābekli gan dienas gaišajā, gan tumšajā periodā. Diennakts laikā skābekļa ražošanas un patēriņa faktiskais līdzsvars mainās. Apmākušās dienās un ražošanas sezonas otrajā pusē, kad skābekļa patērētāju pastāvīgie krājumi ir lieli, bet skābekļa ražošana ir nepietiekama, ap saullēkta laiku var veidoties skābekļa deficīts. Šādos gadījumos zivis uzpeld pie dīķa virsmas un ar muti kņāj gaisu. Lai pārvarētu skābekļa

⁶ Kalcija karbonāts (Ca CO₃)

⁷ Kalcija oksīds (CaO)

nepietiekamību, parastais paņēmieni ir diķa ūdens aerācija vai arī ūdens papildināšana ar svaigu, skābekļa bagātu ūdeni. Ja skābekļa trūkums rītausmā kļūst par hronisku problēmu, fitoplanktona blīvums ir jāsamazina, izmantojot kaļķi vai hlorkaļķus (apmēram 5 kg/ha), ko joslās izkaisa diķī (*Molnár and Szokolcai, 1980*). Ja skābekļa trūkums nemītējas, tad jāsamazina vai jāpārtrauc mēslošana ar kūtsmēsliem/minerālmēsliem. Uz dažām dienām jāpārtrauc arī zivju barošana. Šāda tipa skābekļa trūkums ir ļoti raksturīgs veciem diķiem, kur sakrājušās organiskās vielas un uz tām dzīvojošās baktērijas patērē lielus daudzumus skābekļa. Ūdens skābekļa satura mērīšana sezonas problemātiskākajā otrajā pusē ir jāveic pēcpusdienā, pirms saulrieta. Ja šajā laikā skābekļa saturs diķī ir virs 20 – 25 mg/l, tad saullēktā sagaidāma nopietna skābekļa nepietiekamība. Senāk izšķīdušā skābekļa saturu ūdenī (DO) noteica ar ķīmiskajiem komponentiem, veicot *titrēšanu**. Mūsdienās ir daudz dažādu skābekļa mērierīču. Lai arī dārgi, tie ir ļoti precīzi instrumenti. Lēta alternatīva ātrai DO noteikšanai ir tādu līdzekļu lietošana, kuri ir paredzēti hobijs līmeņa akvāriju zivju turētājiem. Šie produkti ir relatīvi lēti un diezgan precīzi.

Vislabākie rādītāji dabiskās zivju barības produktivitātei diķī ir planktona organismi. Tos var izmērīt, gan kvalitatīvi, gan kvantitatīvi novērtējot fitoplanktonu un zooplanktonu.

Primārās produkcijas ražošanu diķī novērtē, kvalitatīvi un kvantitatīvi novērtējot fitoplanktonu. Ļoti vienkāršs paņēmieni fitoplanktona novērtēšanai ir vērot, cik intensīvi zaļš ir ūdens. Diemžēl šis rādītājs var būt maldīgs, jo auglīga vai pat ļoti auglīga diķa krāsa nebūt obligāti nav zaļa. Tā var būt zaļgana, brūngana, dzeltenīga (dažreiz pat melnīgnēja vai caurspīdīga) vai arī iepriekš minēto krāsu kombinācija. Neatkarīgi no konkrētās nokrāsas, šie ūdeņi var būt ļoti produktīvi. Planktona aļģu sugu noteikšana varētu uzlabot rādītāja precizitāti, tomēr pat zinātniekam, kas labi apgādāts ar atbilstošiem instrumentiem, varētu būt grūti tās noteikt.

Mērot ūdens caurspīdīgumu ar Seki disku, var gūt priekšstatu par fitoplanktona organisma blīvumu diķī. Tomēr šim indikatoram nedrīkst piešķirt pārāk lielu nozīmi (1. ierāmējums). Ja caurspīdīgums ir augsts, jālieto kūtsmēsli. Tomēr jāatzīmē, ka fitoplanktons atkarībā no saules gaismas stipruma noslāņojas. Ja tā ir pārāk stipra, fitoplanktons iegrimst zemāk, bet, ja gaisma ir vājāka, tas uzpeld virspusē. Atsevišķos gadījumos zooplanktona blīvums ir tik liels, ka tas izfiltrē ūdeni, padarot to dzidru. Tādēļ diķa ūdens caurspīdīguma mērījumi jāveic paralēli zooplanktona pētījumiem. Lai iegūtu ticamu informāciju, caurspīdīgums ir jāmēra vienmēr dienas vidū un diķa vidū. Sekojot šādai praksei, ar laiku diķa īpašnieka prasme attīstīsies tā, ka Seki disks ne vienmēr būs nepieciešams, lai novērtētu diķa ūdens caurspīdīgumu.

Labus ražošanas rezultātus var sasniegt vienīgi, ja zooplanktona⁸ un zoobentosa līmenis visa ražošanas cikla laikā saglabājas augsts. Visvienkāršākais un ticamākais mēslošanas efektivitātes noteikšanas paņēmieni ir zooplanktona pieauguma izmērīšana (*Horvath, 2000*). Tāpat nav labāka veida diķa ūdens produktivitātes novērtēšanai, kā pārbaudīt zooplanktonu, jo tas ir gan tiešais, gan netiešais indikators. Zooplanktona parauga ņemšanai labi noder rokas smeļamais tīkliņš ar linuma acu izmēru 60 – 70 mikronu (ap 15 cm diametrā un 20 cm dziļš), kura dibenā iestiprināta caurspīdīga pudelīte. Ar šādu tīkliņu var noķert lielākās aļģes, virpotājus, kladoceras un airkājvēžus. Pudelitē, kur koncentrēts noņemtais paraugs, to var viegli aplūkot ar rokas lupu (10 – 20 kārtīgā palielinājumā). Planktona paraugus nepieciešams ņemt regulāri, vienmēr no vienas un tās pašas diķa vietas. Tāpat ieteicams vienmēr izfiltrēt

⁸ Vienkārša sakarība, kas ir jāatceras: 100 kg fitoplanktona saražos 1 kg zivs gaļas.

1.IERĀMĒJUMS

Zinātnieku uzskats par diķa ūdens caurspīdīguma mērīšanu

„Vairumā gadījumu duļķainības mērījums ar Seki disku var norādīt, ka nepieciešama mēslošana. Pieredzējuši eksperti ir spējīgi noteikt duļķainās substances kvalitāti, tomēr tas jā dara piesardzīgi, jo maldīga informācija var izraisīt nelabvēlīgas sekas.” (*Rahman, 1992*)

„Zivju diķos caurspīdīguma mērījums ar Seki disku parāda korelāciju starp dreifējošām organiskajām vielām un hlorofila koncentrāciju, kas norāda uz fitoplanktonu. Tomēr plaši izmantota modeļa nav, jo caurspīdīgumu, līdztekus fitoplanktonam, ietekmē arī ūdens duļķainība un krāsa.” (*Ördög, 2000*)

caur smeļamo tīkliņu vienu un to pašu ūdens daudzumu (50 – 100 litru). Tas dod iespēju precīzi novērtēt planktona organismu daudzumu, izmērus un attīstības stadijas. Turklāt pēc to oļiņu daudzuma un tipa var izdarīt svarīgus secinājumus par planktona populācijas reprodutīvo statusu. Savāktā planktona kvantitātes novērtēšanai nepieciešami pāris pilienu formalīna, lai nogalinātu to paraugos. Mirušie planktona organismi pāris stundās nosēdīsies, un planktona apjomu varēs izmērīt. Ūdeni var uzskatīt par bagātu ar planktonu gadījumā, ja nosēdumu slānis aizņem 5 – 10 ml/100 l diķa ūdens.

Gan mazuļu, gan vecāku vecuma grupu zivju diķos ir svarīgi novērot insektu un to kāpuru blīvumu. It īpaši tas ir svarīgi mazuļu audzēšanas diķos. Tas norādīs, vai diķī pastāv plēsīgo sugu insektu un to kāpuru attīstības briesmas mazuļiem (8. attēls). Plēsīgo insektu un to kāpuru invāzija parasti novērojama tajos pusaugu mazuļu diķos, kuri netika turēti sausi un nebija attiecīgi sagatavoti.

Diķa gultnes dūņās esošais zoobentoss ir galvenā dabiskā barība karpām, plaužiem un liņiem. Diķa gultnes dūņās dzīvojošo tārpu, insektu un to kāpuru novērtējums parādīs diķa dibena faktisko produktivitāti. Diķa dibena faunas un bentiski barojošos zivju augšanas ātruma novērojumi nodrošina derīgu informāciju par diķa dibena resursu ekspluatāciju.

6.6. BAROŠANA

Barošana ir viens no būtiskākajiem tehnoloģiskajiem elementiem zivkopībā, kas lielā mērā nosaka ražošanas rentabilitāti, jo papildbarību parasti ir augstas. Augošu mazuļu barošanas principi un prakse salīdzinājumā ar citu vecumu grupu zivju barošanu ir diezgan atšķirīgi.

Karpu mazuļu audzēšanā izmantotajai barībai ir jābūt smalki samaltai, ar augstu proteīna saturu (30 – 35 procenti). Ir pieejamas speciālas rūpnieciski sagatavotas, lietošanai gatavas zivju mazuļu barības. Ja komerciālas barības izmantošana mazuļu audzēšanai nav iespējama vai ir neracionāla, var izmantot arī saimniecībā uz vietas sagatavotus barības maisījumus. Vienkāršas, viegli sajaucamas karpas mazuļu barības maisījuma formula ir dota 9. tabulā. Ražošanas sākumā barībai jābūt tik smalkai kā milti (apm. 0,1 – 0,2 mm). Vēlāk barības daļiņas var būt lielākas atbilstoši augošu mazuļu mutei. Barības izmērcēšana atvieglo barības daļiņu sagremošanu. Ieteiktā vai līdzīga maisījuma nepieciešamā deva 100 000 ielaistajiem, baroties spējīgajiem kāpuriem būs 1 – 1,5 kg dienā. Līdz ražošanas cikla beigām šī deva ir pakāpeniski jāpalielina līdz 4 – 5 kg.

9. TABULA

Vienkāršs papildbarības maisījums karpu mazuļu audzēšanai

Sastāvdaļas	%
Kviešu vai miežu milti	25
Soja	25
Zivju milti	25
Gaļas vai asiņu milti	25

Avots: Horváth and Tamás, 1981

Citās vecuma grupās vienīgi karpa, plauži, līnis un baltais amūrs tiek piebarots ar papildus barību. Ieteicamā ikdienas deva līdzinās daudzumam, ko zivis normāli patērē trijās līdz četrās stundās. Tas būs 1 – 5 procenti no karpu krājumiem, atkarībā no konkrētās barības faktiskās konsistences, zivju izmēriem un ūdens temperatūras. Barošana jāveic rīta stundās, vienās un tajās pašās vietās, kas iezīmētas ar ūdeni iespraustām maikstēm vai nelielām bojām. Vēlu no rīta vai pēcpusdienas sākumā jāpārbauda, vai izkaisītā papildu barība ir apēsta.

2. pielikumā ir uzskaitītas vairākas biežāk izmantotās papildbarības. Vislabākā papildbarība ir graudi, jo tie ir bagāti ar enerģiju. Izplatīts ir uzskats, ka graudus un citus barības līdzekļus, kuri savas sliktās kvalitātes dēļ nav piemēroti izmantošanai sauszemes dzīvnieku barībā, tomēr var izmantot zivju barībai. Dzirnavu blakusprodukti vai šķelti graudi ir patiešām piemēroti zivju barošanai. Tomēr ar sēnītēm piesārņotu barību, sapelējušu barību, barību ar indīgu sēklu piejaukumu nedrīkst zivīm dot, jo tā var izraisīt gremošanas trakta iekaisumus vai infekcijas. Pirms izbarošanas graudus būtu vēlams samalt vai vismaz saplacināt un izmērcēt. Šādi priekšdarbi uzlabos zivju barības izmantošanu un sagremošanu.

Baltais amūrs jābaro ar svaigiem sauszemes augiem. 2. pielikumā uzskaitīti vairāki alternatīvi zaļbarības veidi. To ikdienas deva amūram jāpatērē 12 – 18 stundu laikā. Lai baltajam amūram nevajadzētu meklēt citu papildbarību, tas jābaro ar zaļbarību no paša rīta, vēl pirms papildbarība tiek dota citām karpām. Zaļbarības patēriņam ir diezgan viegli sekot līdz, ja to ievieto vienkāršos, dreifējošos rāmjos.

Barības koeficients (BK) jāaprēķina katru mēnesi, kā arī ražošanas sezonas beigās. Nerakstīts likums liecina, ka ražošanas sezonas pirmajā pusē BK vienmēr ir zemāks. Ražošanas sezonas otrajā pusē tas pakāpjas augstāk par vidējo visas sezonas rādītāju. 10. tabulā parādīta vēl kāda vispārētā likumsakarība – vienam un tam pašam barības līdzeklim BK jaunākām zivīm būs zemāks nekā vecākām. Tas tādēļ, ka jaunāku zivju diētā ar proteīnu bagātas dabiskās barības proporcija ir lielāka, līdz ar to ir nepieciešams mazāk papildbarības, lai saražotu 1 kg dzīvsvāra.

10. TABULA

Sagaidāmais graudu BK dažāda vecuma karpu grupām

Vecuma grupas	FCR
Mazuļi	0.75–1.25
Vienvasaras mazuļi	1–2
Divvasaru zivis	1.5–2.5
Preču zivis	2–3.5

6.7. ZIVJU AUGŠANAS UZRAUDZĪBA

Zivju augšanas pārbaude ir jāveic regulāri. Audzējot mazuļus, tas jādara katru dienu, toties vecāku zivju grupas var pārbaudīt reizi nedēļā (vienvasaras zivis) vai reizi divās nedēļās (divvasaru zivis). Mazuļu paraugu ņemšanu var veikt ar smeļamo tīkliņu, bet lielākas zivis jāķer ar zvejas tīklu. Ap septembri, ražošanas sezonas beigās, lielus paraugus vajadzētu ņemt ar velkamo tīklu. Tas dos iespēju precīzi novērtēt faktiskos zivju krājumus un palīdzēs izplānot saražoto zivju uzglabāšanu/ziemošanu, kā arī tirdzniecību.

6.8. NOZVEJA

Zivju nozvejai diķos izmanto dažāda tipa zvejas rīkus. Tie var būt smeļamie tīkli, iemetamie tīkli un vadi (velkamie tīkli). Tur, kur velkamā tīkla lietošana nav iespējama diķa gultnes formas vai diķī nogrimušu objektu, kā koku stumbru un dažādu siekstu dēļ, preču zivju izlases nozvejai diķos un ūdenskrātuvēs var izmantot lamatas, murdus vai žaunu tīklus. Zivju mazuļu noķeršanai var arī izmantot lamatas, kas ierīkotas pie diķa nolaišanas caurulēm vai tajās iekšā.

Zivju zveju var veikt dažādos nolūkos, piemēram, lai ņemtu paraugus, veiktu selektīvu nozveju vai pilnīgu diķa apzveju.

Ņemot paraugus, mērķis ir noķert tādu zivju daudzumu, kas pārstāvētu visu zivju krājumu diķī. Mazuļu paraugu ņemšanai var izmantot smeļamo tīkliņu, bet vecāku zivju grupām jālieto iemetamais vai velkamais tīkls. Paraugu ņemšanu bieži veic, pievilinot zivis ar barību. Plaši praktizē arī paraugu ņemšanu barošanas vietās.

Selektīvu nozveju (daļēju apzveju) veic ražošanas sezonas laikā, nepazeminot diķa ūdens līmeni. Zivis pievilina ar barību, lai tās sapulcinātu. Tomēr barības daudzumam zivju pievilināšanai jābūt daudz mazākam nekā parastās barošanas devas, jo tīklā iekšērušās un sapinušās zivis var nobeigties, ja tām ir piepildīts gremošanas trakts.

Diķa apzvejas laikā tiek izzvejots viss zivju krājums. To var izdarīt, vienīgi daļēji vai pilnībā nolaižot diķa ūdeni. Viegļākai zivju savākšanai tiek izveidotas un izmantotas iekšējas vai ārējas savākšanas bedres. Iekšējās savākšanas bedres ir viszemākās diķa ūdens noteces vietas. Ārējās zivju savākšanas bedres dibenam ir jābūt dziļāk par pārējo diķa daļu. Ūdens līmenim kritoties, šajā vietā koncentrējas zivis, tāpēc tās var ātri un viegli noķert.

Mazuļu pilnīgai vai daļējai savākšanai izmanto 10 – 20 m garus un 2,5 – 3,5 m augstus tīklus. Tie ir izgatavoti no viegla, bet ūdens izturīga aizkaru tipa materiāla, kam ir tīklam līdzīgas īpašības un linuma acu izmērs aptuveni 2 – 4 mm. Lielāku vecuma grupu zivju noķeršanai paredzamajam tīklam jābūt izgatavotam no rūpnieciski ražotiem materiāliem. Ir vispārējs noteikums, ka tīkliem ir jābūt apmēram 1,5 m augstākiem un 1,5 reizes platākiem par diķa faktisko dziļumu un platumu. Tomēr tas attiecas tikai uz maziem diķiem, savākšanas bedrēm un ziemošanas diķiem. Lielu diķu apzvejošanai velkamie tīkli nedrīkst būt garāki par 80 – 120 metriem, un tiem jābūt apmēram 4 reizes augstākiem par diķa dziļumu. Ja lielākos diķos nepieciešams garāks tīkls, uz laiku jāsaistiprina kopā divi vai dažreiz trīs velkamie tīkli. Ir svarīgs arī tīkla materiāls. Tam jābūt bez mezgliem, lai nesavainotu noķerto

11. TABULA

Ieteicamais tīkla linuma acu izmērs* zivju ķeršanai

Vecuma grupas	Linuma acu izmērs, mm
Mazuļi	2–3
Vienvasaras mazuļi	5–10
Divvasaru zivis	15–30
Preču zivis	30–50

Avots: Horváth and Pékh, 1984

zivju ādu un zvīņas. Šādas brūču vietas var viegli kļūt par infekcijas vārtiem. Dažādu izmēru zivju nozvejai piemērotie tīkla linuma acu izmēri ir doti 11. tabulā.

6.9. ZIVJU ZIEMOŠANA

CAE un KV valstīs diķu ūdens temperatūra ziemā ir zema, tāpēc zivis ziemo. Attiecībā uz ziemojošām zivīm pastāv trīs iespējas. Pirmā iespēja ir atstāt zivis pa ziemu audzēšanas diķī un nozvejojot tās pavasarī. Otrā iespēja ir turēt zivis speciālos ziemošanas diķos. Trešā iespēja – ir zivju ielaišana rudenī tajā diķī, kur tās tiks audzētas nākamajā sezonā.

Turot zivis ziemošanas diķos, tās ir jāšķiro pa sugām un izmēriem. Tas atvieglo rīcību ar zivīm vai uzglabāto zivju pārdošanu.

Ziemošanas diķu ūdens virsmas laukums svārstās starp dažiem simtiem un dažiem tūkstošiem kvadrātmetru. Ūdens dziļumam ziemošanas diķī jābūt 1,8 – 2,5 metri. Ieteicams pirms zivju ielaišanas ziemošanas diķos vismaz dažus mēnešus turēt tos sausus, lai veicinātu organisko vielu mineralizāciju. Ziemošanas diķa dibens ir jāiztīra un jāizdezinficē, šim nolūkam vienmērīgi izklājot diķa dibenā plānā kārtiņā kaļķi pulvera vai šķīduma veidā. 3. pielikumā ir sniegti ieteicamie dažāda vecuma grupu zivju daudzumi, kas turami uz vienu laukuma vienību.

Ziemošanas diķiem nepieciešams pastāvīgi nodrošināt svaigu, ar skābekli bagātu ūdeni ar ātrumu 60 – 120 litri minūtē uz 1 tonnu zivju (3. pielikuma tabulas). Lai izvairītos no pārmērīgi dziļas zivju ziemas guļas, pie diķa gultnes ūdeni nedrīkst mainīt. Svaigā ūdens plūsmai jābūt diķa slānī virs ziemojošām zivīm. To var panākt, ierīkojot ūdens izplūdes atveri zināmā attālumā (apmēram 30 – 35 cm) no diķa pamata (*Antalfi and Tölg, 1971*). Tas nodrošina, ka ūdens temperatūra diķa gultnē saglabāsies 4 °C līmenī. Ienākošā ūdens skābekļa daudzumu var palielināt ar ūdens izsmidzināšanas metodi. Ja ziemošanas diķos ūdeni recirkulē, tad skābekļa daudzums tajā ir jāpārbauda katru dienu.

Ja diķa ūdens virsma pārklājas ar ledu, tad ir svarīgi to notīrīt, kā arī izcirst lielus āliņģus, lai nodrošinātu gaismas un gaisa iekļūšanu ūdenī.

Ziemošanas laikā zivis zaudē svaru. Lai samazinātu svara zudumus, laikā, kad temperatūra pacēlusies virs 5 °C, var izmēģināt uzsākt zivju barošanu ar granulām, bet tas jādara ļoti uzmanīgi, novērojot zivis un attiecīgi dozējot barību (*Antalfi and Tölg, 1971; Horváth and Pékh, 1984*).

Jānodrošina, lai plēsīgajām sugām ziemas periodā nepietrūktu ēsmas zivju. Tāpēc kopā ar plēsīgajām zivīm diķī jālaiž ēsmas zivis ar tādu aprēķinu, ka ēsmas zivju daudzumam jābūt aptuveni 10 procentu no plēsīgo zivju kopējā svara.

6.10. ZIVJU PĀRVADĀŠANA

Saimniecībā, no vienas saimniecības uz otru, kā arī uz tirgu parasti transportē dzīvas zivis. Pārvadājumi saimniecības teritorijā jāveic tikpat piesardzīgi kā garo distanču pārvadājumi starp saimniecībām, tas ir, jāizvairās no pārāk liela zivju blīvuma transportēšanas cisternās pat tad, ja transportēšanas ilgums ir īss. Tas samazinās zivju *stresu** un smakšanu.

Zivju pārvadāšanas cisternās jānodrošina tīrs, ar skābekli bagāts ūdens, kā arī pietiekami daudz vietas. Pastāv negatīva korelācija starp transportēšanas ūdens temperatūru un to zivju kopskaitu un kopējo svaru, kuras tiek pārvadātas uz vienu ūdens tilpuma vienību. Transportēšanas laikam paildzinoties, jāsamazina transportējamo zivju skaits. 3. pielikumā sniegti dati par transportējamo dažādu sugu zivju skaitu.

Lai samazinātu pārmērīgu skābekļa patēriņu, stresu un mirstību, garākiem pārbraucieniem nepieciešams zivis iepriekš sagatavot. To turēšana 12 – 24 stundas baseinos vai sprostos ar tekošu ūdeni nodrošina, ka zivju gremošanas trakts iztukšojas; tāpēc tās nepiesārņo transportēšanas tvertnes ūdeni ar vielmaiņas galaproduktiem (*kaitīgajām gāzēm**) un fekālijām (*kaitīgajiem materiāliem**).

Transportēšanas laikā bieži jāpārbauda zivju stāvoklis un skābekļa pievadīšana, lai savlaicīgi atklātu un novērstu iespējamās problēmas.

6.11. VESELĪBAS PĀRVALDĪBA

Diķi dzīvojošo zivju veselība ir atkarīga galvenokārt no vides apstākļiem un to darbinieku prasmēm, kuri rūpējas par šiem apstākļiem. Līdz ar to galvenie faktori, kas nosaka zivju faktisko veselības stāvokli, ir ūdens kvalitāte, barošana un ražošanas intensitāte.

Zivīm ir jābūt kopumā veselīgam izskatam, tām aktīvi jāmeklē barība, acīmredzami jāreaģē uz saņemtajiem kairinājumiem un nekavējoties jāpazūd, ja tās iztraucē. Slimas zivis var galvenokārt atpazīt pēc to uzvedības un ķermeņa stāvokļa. Slimas zivis parasti zaudē ēstgribu, peld flegmatiski, nedroši, griežas riņķī vai dreifē ūdenī. Tās var koncentrēties svaiga ūdens ieplūdes vietā vai kampt gaisu. Bieži tās ir novājējušas, klātas ar brūcēm vai plankumiem; ķermeni klājošais gļotu slānis var pazust vai būt ārkārtīgi plāns.

Zivju slimības klasificē pēc tās izraisošajiem patogēniem. Ir baktēriju, vīrusu, sēnīšu vai parazītu izraisītas slimības. Ir svarīgas arī ar vidi saistītas saslimšanas, kas tieši vai netieši spēj izraisīt zivju mirstību.

Vīrusi ir mikroskopiski infekciju ierosinātāji, kas spējīgi vairoties vienīgi dzīvās saimniekorganisma šūnās. Tie ir obligāti šūnu parazīti. Apdzīvotās šūnas mehānismus tie piemēro paši savai reprodukcijai.

Vīrusiem ir sfēriska vai lodveida forma. Augstākajiem mugurkaulniekiem ir pazīstamas vienpadsmit lielākas vīrusu grupas. Vissvarīgākās zivju vīrusu grupas ir herpesvīrusi, rabdovīrusi, retrovīrusi, iridovīrusi un reovīrusi. Visiem zivju audzētājiem vajadzētu zināt un atpazīt šādas divas zivju vīrusslimības:

- karpu pavasara virēmiju, kuras izraisītājs ir *Rhabdovirus carpio* (RNS vīruss). Patoloģija un klīniskās pazīmes ir izmainīta uzvedība, palēnināta elpošana un līdzsvara zudums. Tipiskas pazīmes ir nekoordinēta peldēšana, vēdera apjoma palielināšanās, ādas iekrāsošanās tumšākā krāsā un bālas žaunas. Visjutīgākās sugas pret šo slimību ir raibais platpieris, karūsa, baltais amūrs, karpa, koi karpa, sams un līnis;
- Koi herpes vīrusu (KHV), kas ir DNS vīruss, kuru pirmo reizi aprakstīja 1998. gadā. Tas parādās, kad ūdens temperatūra pārsniedz 22 °C. Infekcijas gadījumā zivju mirstība var būt ļoti augsta – 80 – 100 procenti. Šīs infekcijas redzamākie simptomi ir nekrotiskas, asiņojošas žaunas ar baltiem plankumiem, iegrimušas acis, kā arī bāli plankumi un čūlas pa visu ķermeni. Šos simptomus nereti pavada sekundāras baktēriju infekcijas. Inficējas galvenokārt karpas un koi karpas, kaut arī vairums karpu dzimtas zivju var būt šīs slimības pārnēsātājas.

Bakteriālās slimības ir augstas zivju mirstības cēlonis zivju diķos. Baktērijas pašas parasti ir sekundārie patogēni. Tās iekļūst saimniekorganisma audos un izraisa infekciju. Stress un citi patogēni, tādi kā parazīti, padara zivis jutīgākas pret bakteriālām infekcijām. Ūdens ar augstu organisko vielu saturu veicina baktēriju vairošanos.

Parasti baktērijas izraisa septicēmijas pazīmes un ulceratīvus procesus, ko redz kā izkaisītus asinsizplūdumus un čūlas uz ādas, punktveida asinsizplūdumus uz žaunām un vēderplēves, vēdera uzpūšanos, zvīņu zudumu. Hroniskos gadījumos nierēs, liesā un aknās var parādīties vietēja rakstura asinsizplūdumi.

Vairums zivju bakteriālo patogēnu ir gramnegatīvi. Biežāk sastopamie ir *Flexibacter*, *Edwardsiella*, *Yersinia*, *Pseudomonas*, *Aeromonas*, *Flavobacterium* un *Mycobacterium*.

2. IERĀMĒJUMS

Zivju slimību izplatīšanās riska samazināšana

Nekontrolēta, neregamentēta un nelikumīga zivju pārvietošana bez vajadzības palielina zivju slimību izplatīšanās risku (*Arthur and Subasinghe, 2004*). Pirms jebkuras vecuma grupas zivju pārvietošanas nepieciešams veikt stingru un profesionālu veselības pārbaudi neatkarīgi no tā, vai zivis tiek transportētas starp saimniecībām valstī vai dažādās valstīs, vai pat starp kontinentiem. Zivju veselības pārbaude un tās atbilstoša sertifikācija nav tikai nozīmīga transportēšanas sastāvdaļa, bet ir arī ļoti vērtīga profilakse pret milzīgiem ekonomiskiem zaudējumiem, ko var izraisīt zivju slimības.

23. ATTĒLS
Barības reģistrs

Da-tums	1. diķis		2. diķis		3. diķis		4. diķis		5. diķis	
	barības tips	daudz.	barības tips	daudz.	barības tips	daudz.	barības tips	daudz.	barības tips	daudz.

24. ATTĒLS
Zivju mirstības reģistrs

Datums	Diķa Nr.	Mirusās zivis			Novērojumi
		suga	skaits	kg	

25. ATTĒLS
Zivju krājumu reģistrs

Datums	Diķa Nr.	Suga	Ielaists		Nozvejots	
			skaits	kg	skaits	kg

Katra zivju diķa ražošanas process jāizplāno un jānovērtē atsevišķā veidlapā, kuru ir ieteicams iekārtot, kā parādīts 26. attēlā.

26. ATTĒLS
Zivju ražošanas plānošanas un novērtēšanas tabula

Sugas	Ielaišana				Izdzīvošana, %	Nozveja				
	vecuma grupa	izmēri, g	skaits	kopā, kg		vecuma grupa	izmēri, g	skaits	kopā, kg	kopā neto, kg
Kopā/vidēji										

Ieteiktās veidlapas kopā ar darbinieku sarakstu atvieglo reģistrāciju, izsekošanu, kā arī galveno fizisko un finansiālo pamatdatu aprēķināšanu un informācijas iegūšanu par zivju produkcijas ražošanu.

Vairumā CAE un KV valstu ir noteikumi un reģistri/veidlapas, kas obligāti jāaizpilda iesniegšanai valsts uzraudzības iestādēm. Šie dokumenti bieži vien pieprasa līdzīgus datus tiem, kas ir redzami sniegtajos attēlos. Šajā gadījumā diķu īpašniekiem un zivju apsaimniekotājiem ir jāievēro un jāaizpilda valdības noteiktās prasības.

Tomēr, lai kāda sistēma arī netiktu izmantota, visiem diķu īpašniekiem un apsaimniekotājiem svarīgi ir noteikti pamataprēķini. Tie ir šādi:

- ūdens patēriņš (kopējais daudzums, daudzums mēnesī, m³/ha utt);
- kaļķa, kūtsmēslu un minerālmēslu izmantošana (kopējais daudzums un kg/ha);
- zivju ielaišanas dati (zivis/ha un kg/ha);
- individuālu zivju augšana (g/zivs/dienā vai g/zivs/sezona, cik reizes zivju svars ir pieaudzis, utt.);

- zivju ražošanas bruto un neto rādītāji (zivis/ha un kg/ha);
- barības patēriņš un BK (kopējie apjomi un kg/iegūtais dzīvsvars);
- cilvēkdienu skaits (kopējais vai paligdarbaspēks, kopējais kvalificētais darbaspēks un vadība utt.);
- izdevumi, ieņēmumi, bruto un neto peļņa (kopā un uz hektāru utt.)

Ja šie dati ir pieejami, ir viegli aprēķināt ražošanas rentabilitāti.

Atsauces

- Allaby, M.** 1994. *The Concise Oxford Dictionary of Ecology*. Oxford University Press.
- Antalfi, A. & Tölg, I.** 1971. *Halgazdasági ABC, Mezőgazdasági Kiadó, Budapest*. 218 p.
- Antalfi, A. & Tölg, I.** 1972. *Növényevő halak, Mezőgazdasági Kiadó, Budapest*. 202 p.
- Arthur, J.R., Subasinghe, R.P. & Arthur, R.J. (eds).** 2004. *Regional Workshop on Preparedness and Response to Aquatic Animal Health Emergencies in Asia*. Jakarta (Indonesia). FAO Fisheries Proceedings. No. 4. Fishery Resources Div. FIR, Rome, Italy. p. 21–39.
- Dévai, I. & Dévai, G.** 1980. *A víz fizikai és kémia tulajdonságai, Egyetemi szakmérnöki jegyzet, Debrecen*. 74 p.
- Edwards, D.** 1989. *Islamic Republic of Iran, Training Course in Cold Water Fish Culture*. FAO Technical Cooperation Programme. Lectures delivered at Kalerdasht Salmonid Hatchery, Iran, 18 January – 3 March 1988. FI:TCP/IRA/6755, Field Document 3.
- FAO Fisheries Glossary.** 2009. www.fao.org/fi/glossary/
- FIGIS.** 2009. www.fao.org/fishery/statistics/global-production/en
- Froese, R. & Pauly, D. (eds).** 2009. *FishBase*. World Wide Web electronic publication, www.fishbase.org version (02/2009).
- Hasan, M.R., Hecht, T., De Silva, S.S. & Tacon, A.G.J. (eds).** 2007. *Study and analysis of feeds and fertilizers for sustainable aquaculture development*. FAO Fisheries Technical Paper. No. 497. Rome, FAO. 510 p.
- Hepher, B. & Pruginin, Y.** 1981. *Commercial Fish Farming*. A Wiley Interscience Publication, USA. 261 p.
- Horváth, L. & Pékh, G.** 1984. *Haltenyésztés Tógazdasági halíszmesterek könyve, Mezőgazdasági Kiadó, Budapest*. 175 p.
- Horváth, L.** 2000. *Halbiológia és haltenyésztés*. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 440 p.
- Horváth, L., & Tamás, G.** 1981. *Ivadéknevelés, Szaporító és ivadéknevelő halíszmesterek szímiára*. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. 182 p.
- Horváth, L., Tamás, G. & Coche, A.G.** 1985. *Common carp. 2. Mass production of advanced fry and fingerlings in ponds*. FAO Train. Ser. (9): 83 p.
- Huet, M.** 1972. *Textbook of fish culture – Breeding and cultivation of fish*. Fishing News (Books) Ltd., England. 435 p.
- McLarney, W.** 1984. *Freshwater aquaculture. A handbook for small-scale fish culture in North America*. Hartley & Marks, USA. 583 p.
- Miner, J.R. & Smith, R.J.** 1975. *Livestock Waste Management with Pollution Control*. NCRRP 222, Midwest Plan Service Handbook MWPS-19. Iowa State University, Ames, Iowa. 88 p.
- Molnár, K. & Szokolczai, J.** 1980. *Halbetegségek*. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. 254 p.
- Ördög, V., in L. Horvath.** 2000. *Halbiológia és haltenyésztés*. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 440 p.
- Pénzes, B. & Tölg, I.** 1977. *Halbiológia horgászoknak*.
- Pintér, K.** 1989. *Magyarország halai, biológijuk és hasznosításuk*. Akadémia Kiadó, Budapest. 202 p.
- Pócsi, L.** 1982. *Halastavak biológiai produktíójának növelése és szabályozása*. Kandidátusi értekezés, Agrártudomány Egyetem, Debrecen.
- Rahman, M.S.** 1992. *Water quality management in aquaculture*. BRAC Printers, Dhaka, Bangladesh. 84 p.

- 38** *Carp polyculture in Central and Eastern Europe, the Caucasus and Central Asia – A manual*
Ruttkey, A. 1996. Kölcsönhatások a ponty-félék, valamint a zooplankton között / XX. Halászati Tudományos Tanácskozás (1996). p. 28. / Halászatfejlesztés, Vol. 19, pp. 151-170.
- Sharp, D.W.A.** 1990. *The Penguin dictionary of chemistry*. Penguin Books.
- Tacon, A.G.J.** 2001. Increasing the contribution of aquaculture for food security and poverty alleviation, pp. 67–77. In R.P. Subasinghe, P. Bueno, M.J. Phillips, C. Hough & S.E. McGladders (eds). *Aquaculture in the Third Millennium*. Technical Proceedings of the Conference on Aquaculture in the Third Millennium, Bangkok, Thailand, 20–25 February 2000.
- Tacon, A.G.J., Metian, M. & Hasan, M.R.** 2009. Feed ingredients and fertilizers for farmed aquatic animals: sources and composition. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper. No. 540. Rome, FAO. 209 p.
- Tasnádi, R.** 1983. *Haltakarmányozás, Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 307 p.*
- Thain, M. & Hickman, M.** 1980. *The Penguin dictionary of biology*. Penguin Books.
- Woynarovich, A., Reja, M.A., Akhand, R.I., Islam, M., Sarker, R.K., Thomsen, S., Moth-Poulsen, T. & Khaleque, A.** 2003. Fish production in ponds. Mymensingh Aquaculture Extension Project (MAEP), Bangladesh, Danida Technical Assistance. 82 p.
- Woynarovich, E.** 1963. A halhásstermelés megszervezése a Bikali Állami Gazdaságban. Mezőgazdasági Kiadó. 87 p.

Skaidrojošā vārdnīca

- Aerācija** Skābekļa saturu ūdenī var palielināt gan ar mehāniskajiem maisītājiem, kā lāpstiņriteņa aeratori, gan ar oksigeneratoriem, difuzoriem vai pūtējiem. Aerācija ir izplatīta metode zivju diķu kapacitātes palielināšanai. Aerācijas papildu efekts ir gāzu, piemēram, skābekļa dioksīda un metāna, u.c., „izvadīšana/izvēdināšana” no ūdens. Turklāt aerācija noder arī diķa ūdens stratifikācijas samazināšanai vai apturēšanai.
- Aklimizācija** Process, kas notiek, kad transportēšanas ūdens temperatūra tiek pakāpeniski izlīdzināta ar ūdens temperatūru, kurā atvestās zivis tiks turētas. Ja transportēšanas ūdens temperatūra ir tāda pati kā saņēmēja ūdenim, zivis var izlaist bez turpmākas aklimizācijas. *Temperatūras šoks** var būt sevišķi bīstams jaunajām zivīm. Ja temperatūru starpība ir vairāki grādi, pielāgošanās process var ilgt 30 – 40 minūtes.
- Alobtons** Materiāls, kas ir izgatavots, izveidots vai nopirkts kādā citā vietā, nevis tur, kur tas tiek lietots.
- Asimilācija** Jauno, barības vielu sagremošanas vai fotosintēzes procesā uzņemto materiālu iestrāde organisma iekšējā struktūrā (*Allaby, 1994*).
- Audzēšana baseinos** Viena no visplašāk izmantotajām metodēm intensīvā zivju audzēšanā. Baseini neatkarīgi no to izmēriem un materiāla (zemes, dzelzsbetona, stiklšķiedras utt.) ir piemēroti zivju turēšanai, ja ūdens kvalitāte ir laba (tas ir bagāts ar izšķīdušu skābekli un tīrs no vielmaiņas produktiem/fekālijām). Ūdens kvalitāte baseinos ir jāuztur, nodrošinot ūdens apmaiņu un gaisa pievadi. Baseinus var apgādāt ar caurtekošu ūdeni, taču ūdeni var arī daļēji vai pilnībā recirkulēt pēc tā mehāniskās un bioloģiskās filtrācijas. Baseinos turētām zivīm jānodrošina bioloģiski pilnvērtīga barība. Baseinu produkcija jāizsaka kā zivju daudzums, saražots uz tilpuma vienību (zivis/m³ un kg/m³).
- Audzēšana nožogojumos** Divu metožu – dabisko ūdeņu zivsaimnieciskās apsaimniekošanas un zivju audzēšanas diķos – specifiska kombinācija. Nožogojumi ir nelieli norobežojumi dabiskajās ūdenstilpēs. Tie ir apjoti ar tīkliem vai citiem materiāliem. Šajos nožogojumos ielaistās zivis tiek barotas ar papildu barību. Zivju produkciju nožogojumos aprēķina, balstoties uz platības vienību (zivis/ha vai kg/ha).

<i>Audzēšana sprostos</i>	Metode, kas piemērota intensīvai zivju audzēšanai dažādos peldošos tīklu vai režģu sprostos. Sprosti ir dažus metrus dziļi, un tos var turēt upēs, ezeros, ūdenskrātuvēs vai pat zivju dīķos. Audzēšana sprostos balstās uz tiem pašiem principiem kā audzēšana baseinos. Zivis sprostos jābaro ar bioloģiski pilnvērtīgu barību. Ūdens kvalitāte tiek nodrošināta ar pastāvīgu ūdens apmaiņu sprostā. Šādu apmaiņu dabiski nodrošina upju straume, vēja izraisītas straumes vai zivju kustība sprostos, kas izvietoti noslēgtos ūdeņos. Produkciju sprostos aprēķina uz tilpuma vienību (zivju skaits/m ³ un kg/m ³). Ja sprostus ievieto zivju dīķos, tad neizlietoto barību apēd ārpus sprosta dzīvojošās zivis, kamēr fekālijas kalpo par ideālu mēslojumu dabiskās zivju barības audzēšanai dīķī. Tomēr ilglaicīga fekāliju uzkrāšanās zem sprostiem var izraisīt skābekļa noplicināšanos un ūdens kvalitātes pasliktināšanos. Tādēļ sprostus nedrīkst nostiprināt dīķī vienā un tajā pašā vietā uz ilgu laika periodu. Pamatlikums, kas jāievēro, turot sprostus dīķī: šādu dīķu kapacitāte nav lielāka kā dīķiem, kur zivis peld brīvi.
<i>Augēdājs</i>	Dzīvais organisms, kas barojas ar augiem.
<i>Autotrofās baktērijas</i>	Baktērijas, kuras saņem enerģiju <i>fotosintēzes*</i> vai <i>hemosintēzes*</i> procesā.
<i>Barības koeficients (BK)</i>	Norāda uz barības daudzumu, kas nepieciešams, lai saražotu vienu kilogramu zivs dzīvsvārā. Tāpēc BK ir svarīgs barošanas efektivitātes rādītājs.
<i>Barības spektrs</i>	Patērētais dabiskās barības klāsts, kas variē vai pat izmainās konkrētas zivs dzīves laikā.
<i>Barošanās paradumi</i>	Kompleksa iezīme zivīm, kas norāda kur, kad un kā zivs uzņem barību.
<i>Bentoss</i>	Kopējs apzīmējums organismiem, kuri dzīvo dīķa gultnē vai pie tās.
<i>Bikultūra</i>	Audzēšanas metode, kad vienā dīķī kopā tiek audzētas divas zivju sugas.
<i>Biocenoze</i>	Dažādu viena biotopa organismu kopa, kurai raksturīgas ciešas savstarpējās attiecības (<i>Thain and Hickman, 1980</i>).
<i>Biofiltrs</i>	Sk. „ <i>Bioloģiskie filtri</i> ”.
<i>Bioloģiskie filtri</i>	Filtri, kurus izmanto intensīvajās rūpnieciska tipa zivju audzēšanas sistēmās, lai ar nitrificējošo baktēriju palīdzību attīrītu recirkulācijā izmantojamo ūdeni no amonjaka. Ūdens bioloģisko filtru uzpildīšanai var izmantot materiālus ar lielu virsmas/apjoma proporciju, kas nepieciešama baktēriju populācijas uzturēšanai. Šādi materiāli var būt smiltis, akmeņi, tīkli, plastmasas bumbiņas, plātnītes utt.

Biomasa jeb pastāvīgie krājumi	Dzīvo organismu (piem., zivju, planktona utt.) vai to definētas frakcijas (piem., nārstojošo zivju) kopējais svars noteiktā platībā noteiktā laikā (<i>FAO Skaidrojošā vārdnīca, 2009</i>).
Biotops	Vides reģions, ko raksturo noteikti apstākļi un kur sastopami raksturīgi augi un dzīvnieki (<i>Allaby, 1994</i>).
BOD	Sāisinājums terminam <i>Bioloģiskais skābekļa patēriņš</i> . Tas ir skābekļa daudzums (mg/l), kuru patērē baktērijas ūdenī esošo organisko vielu sadalīšanas procesā. Lai atvieglotu salīdzināšanu, šī procesa periods ir standartizēts un norādīts kā apakšraksta indekss. BOD ₅ nozīmē BOD piecās dienās.
Buferspēja COD	Sk. „ <i>pH vai H⁺ jonu koncentrācija</i> ”. Sāisinājums terminam <i>Ķīmiskais skābekļa patēriņš</i> . Tas ir indikators, kas parāda skābekļa patēriņu ķīmiskajā procesā, kurā ūdenī var oksidēt visas organiskās vielas.
CAE	Centrālā un Austrumeiropa.
Dabiskā barība	Sk. „ <i>Dabiskā zivju barība</i> ”.
Dabiskā produktivitāte	Dīķa spēja veidot dabisko zivju barību. Tā ir atkarīga no ūdens auglības, kā arī no augsnes kvalitātes dīķu gultnē un dambjos.
Dabiskā zivju barība	Kopējs apzīmējums dzīvajiem vai mirušajiem organismiem un organiskajiem materiāliem, kuri aug/attīstās dīķos un kurus patērē zivis. Sauszemes augus, kurus dod baltajam amūram, vai zivju barībai paredzētos sasmalcinātos gliemežus vai mīdijas nepareizi dēvē par dabisko zivju barību. Tā ir papildu barība.
Detritēdājs	Dzīvs organisms, kas barojas ar detritu.
Detrits	Kopējs apzīmējums augu vai dzīvnieku izcelsmes nedzīvam/pūstošam materiālam.
Diģenētiskie sūcējtārpi	Parazīti, kam dzīves cikla laikā nepieciešami divi vai vairāki saimniekorganismi.
Disimilācija	Pretējs process asimilācijai. Tā ir enerģijas atbrīvošana organisma šūnu sabrukšanas procesā. Disimilācijas gaitā zaļie augi patērē skābekli un saražo ogļskābo gāzi.
Dzīvotne	Organismu vai to kopienas dzīves vieta, ko raksturo tās fiziskās vai biotiskās īpašības (<i>Allaby, 1994</i>).
Ekosistēma	Atsevišķa vienība, kas sastāv no dzīvām un nedzīvām daļām, kurā enerģija plūst pa barības ķēdēm un barības tīkliem (<i>Allaby, 1994</i>).
Fitoplanktons	Peldošu mikroskopisku augu kopējs apzīmējums (5. attēls).

Fotosintēze	Process, kurā zaļie augi no neorganiskām augu barības vielām, oglekļa dioksīda un ūdens saules enerģijas/gaismas klātbūtnē saražo organiskas vielas. Fotosintēzes procesā augi ražo skābekli.
Gaļēdājs	Dzīvnieks, kas barojas ar gaļu.
Hemosintēze	Process, kurā vienkārša ķīmiska materiāla oksidēšanās nodrošina enerģiju organisku savienojumu veidošanai no barības vielām, oglekļa dioksīda un ūdens. Šādi ķīmiski materiāli var būt ūdeņradis, oglekļa monoksīds, amonjaks, sērūdeņradis, dzelzs vai magnija savienojumi, metāns u.c. (<i>Thain and Hickman, 1980</i>).
Hibernācija/ ziemošana	Process, kurā <i>poikilotermu</i> * organismu ķermeņa temperatūra pazeminās un to vielmairīga samazinās līdz minimumam.
Insekticīdi	Ķīmiskas vielas kladoceru un airkāju selektīvai iznīcināšanai, sagatavojot zivju mazuļu audzēšanas dīķus. Šim nolūkam piemērotas ir ķīmiskās vielas, kas satur vai nu organiskās fosforskābes esterī, vai trihhlorfonu (<i>Horváth, Tamás and Coche, 1985</i>). Tā kā virpotāji pārstāv citu taksonomisko grupu, tie nav jutīgi pret minētajiem insekticīdiem. Pirms jauna zīmola insekticīda lietošanas, tā piemērotība jāpārbauda laboratorijas un lauka izmēģinājumos. Šim nolūkam atļauto vai aizliegto ķīmisko produktu saraksts katrā valstī ir atšķirīgs. Tādēļ var gadīties, ka kādi šai vajadzībai atbilstoši insekticīdi ir aizliegti vienā valstī, bet atļauti citā.
Izplūdes ūdens	Ūdens, kas izplūst no zivju dīķiem un baseiniem. Tas ir kopējs apzīmējums šķidrājiem atkritumiem un notekūdeņiem, kas nokļūst dabā.
Jons	Atoms vai atomu grupa, kas ir ieguvusi vai zaudējusi vienu vai vairākus elektronus, tādējādi kļūstot par pozitīva vai negatīva lādiņa nesēju (<i>Sharp, 1990</i>).
Kaitīgās gāzes	Gāzes kā oglekļa dioksīds (CO ₂) un amonjaks (NH ₃) ir zivju un citu organismu elpošanas un metabolisko procesu rezultāts. Šīs gāzes, kas izdalās ūdenī caur zivju žaunām, var uzkrāties transportlīdzekļu tvertņu ūdenī. Kaitīgās gāzes (piemēram, H ₂ S) var rasties arī baktēriju darbības rezultātā dūņās pie izejas ūdens kolonnā.
Kaitīgi materiāli	Pūstošie izkārnījumi, kuri var uzkrāties pārvadāšanas tvertnēs. Izkārnījumu bakteriālās sadalīšanas procesā tiek patērēts skābeklis, turklāt kaitīgās gāzes var izdalīties arī pašā sadalīšanās procesā. Pārmērīgs suspendētas augsnes daudzums (pirmkārt, māla koloīdi) arī var nodarīt kaitējumu zivīm.
Kāpuri, kas uzņem barību	Praktisks apzīmējums, lai aprakstītu zivs attīstības stadiju, kurā zivju kāpuri elpo atmosfēras gaisu, uzsāk peldēt horizontāli un baroties no apkārtējās vides.
KG	Zivs kopējais garums. Šis mērījums ietver arī zivs astes spuru.

Kopējais amonjaks Izšķīdušā nejonizētā amonjaka (NH_3) un jonizētā amonija (NH_4^+) summa ūdenī Kopējā amonjaka daudzums, kas var būt bīstams zivīm, saskaņā ar 12. tabulu, (*Dévai I. and Dévai G., 1980*) ir atkarīgs no pH.

12. TABULA

Bīstams kopējā amonjaka daudzums pie dažādām pH vērtībām

pH	12	11	10	9	8	7
$\text{NH}_3 + \text{NH}_4^+$ (mg/l)	1.00	1.05	1.54	5.55	33.3	100.0

Avots: *Dévai and Dévai, 1980*

Kūtsmēsli Lopkopības atkritumi - izkārnījumi un urīns.

Ķīnas lielās karpas Tās ir baltais platpieris, raibais platpieris, baltais amūrs un melnais amūrs. Pēdējo zivju audzētavās audzē daudz retāk nekā pirmās trīs karpu dzimtas zivis.

KV Akronīms reģionam „Kaukāzs un Vidusāzija”

Lauksaimniecības insekticīdi Sk. „*Insekticīdi*”.

Metabolisms (vielmaiņa) Dzīvības uzturēšanai nepieciešamo bioloģisko un bioķīmisko procesu kopums, ko veic dzīvie organismi. Organismi uzņem un pārstrādā noteiktus materiālus, lai tādējādi uzņemto enerģiju iztērētu savas aktivitātes uzturēšanai un daļu materiālu deponētu dažādās sava ķermeņa vietās. Metabolisma noslēdzošā fāze ir izmantoto materiālu izvadīšana no organisma.

Mitrās platības un zemes Īslaicīgi iekšzemes ūdeņi, kas paliek pēc plūdiem vai lietavām vai izveidojas pēc gruntsūdeņu līmeņa pacelšanās.

Monoģenētiskie sūcētārpi Parazīti, kuriem dzīves cikla veikšanai ir nepieciešams tikai viens saimniekorganisms.

Monokultūra Audzēšanas stratēģija, kur dīķi tiek audzēti tikai viena zivju suga.

Pastāvīgie krājumi Sk. „*Biomasa jeb pastāvīgie krājumi*”.

Pašreizējā biomasa Dzīvo organismu (piem., zivju, planktona utt.) vai to definētas frakcijas (piem., nārstojošo zivju) kopējais svars noteiktā platībā noteiktā laikā (*FAO Skaidrojošā vārdnīca, 2009*).

Perifitons Ūdens organismi, kas piestiprinājušies vai piesūkušies ūdenī iegremdētu objektu, kā koku zari, augu lapas, akmeņi, nogrimuši žagari utt., virsmai.

pH jeb H⁺ jonu koncentrācija

Izriet no fakta, ka ūdens molekula dabā sadalās H⁺ un OH⁻ *jonos** atbilstoši formulai: H₂O ↔ H⁺ un OH⁻ joni. pH ir izšķīdušu ūdeņraža jonu (H⁺) molārās koncentrācijas negatīvā logaritma bāze (bāze 10). Viens litrs tīra ūdens sastāv no 0,0000007 gramiem H⁺ jonu. Ar pH izsaka H⁺ jonu koncentrāciju ūdenī. Lai izvairītos no aprēķiniem ar ārkārtīgi mazas vērtības skaitļiem, H⁺ jonu koncentrācijas apzīmēšanai izmanto logaritmisko skalu. Šo koncentrāciju izsaka uz pH skalas 1 – 14 (2. attēls). Ūdenī atrodas dažādas izšķīdušas vielas (piemēram, gāzes un sāļi). Šķīšanas procesā izveidojušies pozitīvie un negatīvie joni var izmainīt abu šo jonu proporcijas divos virzienos. Ūdens pH vērtību nosaka ārkārtīgi kompleksa bikarbonātu, karbonātu, amonjaka, dažādu hidroksīdu, fosfātu un silikātu sistēma, kā arī kalcija, magnija un nātrija joni un oglekļa dioksīds. Dīķa ūdens pH parasti ir tuvu neitrālam. Ja dīķī ir liela šķīstošo karbonātu koncentrācija, turklāt arī Ca, Mg un Na saturs ir augsts, tad pH vērtība parasti ir stabila, un dīķa ūdenim ir augsta buferespēja. Tas nozīmē, ka pH svārstības būs nelielas. Dīķa ūdens buferespēju var uzlabot ar kaļķošanu.

Planktons

Kopējs apzīmējums mikroskopiskiem augiem, dzīvniekiem, kā arī baktērijām, kas dreifē vai peld ūdens slānī. Planktons sastāv no baktēriju planktona, fitoplanktona un zooplanktona (5. un 7. attēls).

Poikiloterms

Sk. „*Ūdens temperatūra*”.

Polikultūra

Audzēšanas metode, kur trīs vai vairākas zivju sugas tiek turētas kopā vienā dīķī.

Primārā ražošana

Process, kurā zaļie augi no neorganiskajām vielām ražo organiskas vielas un skābekli.

Proteīni

Viena no augu un dzīvnieku ķermeņa organiskajām sastāvdaļām. Proteīni vienmēr satur slāpekli. Tikai augi ir spējīgi paši saražot proteīnus no neorganiskām vielām. Dzīvniekiem nepieciešams uzņemt proteīnus no citiem dzīviem organismiem, lai varētu saražot savus proteīnus (ķermeņa audus).

Sāls koncentrācija

Ūdenī izšķīdušā sāls daudzums. To izsaka miligramos litrā (mg/l) tūkstošdaļās jeb promilēs (‰).. Atkarībā no sāls koncentrācijas pasaules ūdeņus iedala saldūdeņos (50 – 500 mg sāls litrā jeb 0,05 – 0,5 ‰), kontinentālajos sāļūdeņos (500 – 20 000 mg sāls litrā jeb 0,5 – 20 ‰) un jūras sāļūdeņos (20 000 – 35 000 mg sāls litrā jeb 20 – 35 ‰). Īpašos apstākļos ir sastopams ūdens pat ar lielāku sāls koncentrāciju nekā jūras ūdenim. Sāls koncentrāciju dažkārt izsaka kā ūdens specifisko elektrovadāmību.

Seki disks

Vienkārša iekārta dīķa ūdens caurspīdīguma mērīšanai. Tās diametrs ir 20 – 25 cm. Diska pretēji novietotās ceturtdaļas ir baltā un melnā krāsā. Disks ir iestiprināts auklā ar ik pa 10 cm atzīmētā iedaļām. Dziļumu, kurā disks vairs nav redzams, sauc par Seki diska redzamību un izmanto fitoplanktona koncentrācijas novērtēšanai dīķa ūdenī.

SG	Abreviatūra terminam „zivs standarta garums”, kas ir garums no deguna gala līdz astes spuras pamatnei.
Slāpekļa formas	Atmosfēras slāpeklis (N_2), nitrāts (NO_3^-), nitrīts (NO_2^-), amonjaks brīvā amonjaka formā (NH_3), amonija jons (NH_4^+), kā arī organiskajās vielās saistītais slāpeklis, kuram ir liela loma un nozīme augu augšanā.
Stress	Termins, kuram ir vairākas definīcijas. Stresa ierosinātāji attiecīgi ir traucējošie apkārtējās vides faktori, kas dzīvjiem organismiem izraisa cerebrālu un fizisku spriedzi, kā arī spiedienu. Slikta ūdens kvalitāte, rupja apiešanās, zema barības kvalitāte, patogēnu klātbūtne un vairāki citi faktori, kā troksnis un vibrācijas, ir visnozīmīgākie stresa faktori.
Taksonomija	Teorētiska un praktiska dzīvu organismu klasifikācija un nosaukumu piešķiršana.
Termālais šoks	Reakcija, ko izraisa negaidīta vai strauja ūdens temperatūras maiņa.
Titrešana	Laboratorijas metode, kas nosaka, kādas vielas daudzumu/koncentrāciju šķīdumā, izmērot tilpumu standarta reaģentam, kas nepieciešams, lai sagatavotu šādu šķīdumu.
Tīkla linuma acu izmērs	Tīkla linuma acu atvērums izmērs (pilnais acu izmērs). Tīkla acu izmēru nosaka, izmērot divas no atveres romba vai kvadrāta četrām malām. Daudzi ražotāji mēra tīkla acu izmēru „pusacīs” (vai vienu malu), kas līdzinās tikai ceturtdaļai no romba apkārtmēra. Tādēļ vienmēr ir svarīgi noskaidrot, vai domāts pilnais acu izmērs vai „pusacu” izmērs.
Ūdens agregātstāvokļi	Ūdens var būt cietā (ledus), šķidrā (ūdens) un gāzveida (tvaiks) stāvoklī. Atkarībā no temperatūras šīs formas mainās. Ūdens ir vienīgā viela, kuru dabā ļoti plaši un pastāvīgi var atrast visos trijos agregātstāvokļos.
Ūdens duļķainība	Nosaka gaismas spēju iespieties ūdenī. Tās avots var būt mehānisks (dažādu materiālu dreifējošas daļiņas), ķīmisks (koloīdi) vai bioloģisks (planktons). Vēja, ūdens plūsmas vai aktīvas zivju vai citu lielu dzīvnieku kustības dīķī radītas straumes rezultātā duļķainība palielinās.
Ūdens fizikālās īpašības	Ūdeni var raksturot ar tā fizikālo stāvokli (ledus, šķidrums ūdens un tvaiks), temperatūra, īpatnējā siltumietilpība, blīvums, viskozitāte, virsmas spraigums, gaismas caurlaidība un ūdens kustība.
Ūdens krāsa	Dažādi ķīmiskie komponenti, kas izšķīdināti vai suspendēti ūdenī, vai radušies no suspendētajām vielām. Ūdens krāsu var noteikt pēc tajā dzīvojošo planktonu organismu krāsas. Ja ūdenī ir daudz planktona, tā krāsa visticamāk būs zaļa, kas līdz zināmai pakāpei liecina par dīķa ūdens produktivitāti. (sk. arī 6.5. nodaļu).

- Ūdens temperatūra** Izšķirošs vides faktors. Tā kā zivis ir poikilotermi organismi, tās nespēj regulēt pašas savu ķermeņa temperatūru, tāpēc tā svārstās atkarībā no vides ūdens temperatūras. Izmainot ķermeņa temperatūru, palielinās vai samazinās vielmaiņas intensitāte. Izšķir auksto ūdeņu zivis (piemēram, forele) un silto ūdeņu zivis (piemēram, tilapia un Āfrikas sams). Zivis nav izturīgas pret temperatūru, kas ir ārpus tām nepieciešamā diapazona. Tomēr eksistē arī zivis, piemēram, karpa, kuras labi panes gan siltos, gan aukstos ūdeņus.
- Ūdens termālā cirkulācija** Ūdens temperatūras diennakts izmaiņas nodrošina tā cirkulāciju starp dziļa gultni un virsmu. Saulainās dienās ūdens pie virsmas ir siltāks nekā pie dziļa gultnes. Naktī, kad gaiss vēsāks, ūdens pie virsmas atdziest, kamēr tā temperatūra pie dziļa gultnes saglabājas augstāka. Tā kā vēsam ūdenim ir lielāks īpatnējais svars nekā siltam ūdenim, tas nogrimst, izspiežot siltāko ūdeni, kas ir vieglāks, uz augšu virsmas virzienā. Nonākot virsmas tuvumā, ūdens sāk atdzist, tātad grimst. Šis process uztur ūdens apmaiņu un novērš ūdens stratifikāciju dziļi.
- Vasaras zivis** Termins, ar kuru apzīmē preču zivis, kuras sasniedz preču zivs izmēru pirms audzēšanas sezonas beigām. Apzīmējums cēlies no fakta, ka šādas zivis var pārdot kā preču zivis jau vasarā.
- Vienvasaras mazuli** Zivju audzēšanā plaši lietots termins. Tas attiecas uz zivju mazuliem 7 – 15 cm garumā (10 – 35 grami), kas atbilst nelielam vienvasaras zivju mazulim.
- Visēdāji** Dzīvie organismi, kas barojas gan ar augiem, gan dzīvniekiem.
- Zivju mazuli** Jaunās zivis tādā attīstības stadijā, kurā nepieaugušas zivs periods jau tuvojas nobeigumam. Līdz šīs stadijas sākumam visi zivs orgāni jau ir izveidojušies. Šajā stadijā pēc reproduktīvajiem orgāniem (olnīcām vai sēkliniekiem) jau var noteikt jauno zivju dzimumu pat tad, ja tas izdarāms vienīgi ar mikroskopu. Jauno zivju izmēri šajā laikā ir apmēram 3 – 5 cm (svars 0,5 – 2,5 grami).
- Zivju mēslī** Zivju izkārnījumi. Vecs ķīniešu sakāmvārds vēsta, ka viens baltais amūrs dziļi pabaro četras citas zivis, jo tā izkārnījumi nomēslo dziļi un veicina planktona attīstību. Turklāt karpa un arī dažas citas zivis patērē šos izkārnījumus tiešā veidā. Tādējādi svaigā zāle un augi, ko patērē baltais amūrs, palielina zivju produkcijas apjomu. Interpretējot seno izteicienu mūsdienu kontekstā, var sacīt, ka to zivju mēslī, kuras saņem papildu barību, veicinot dabiskās zivju barības daudzumu, palielina zivju preču produkcijas apjomu.
- Zooplanktons** Kopējs apzīmējums sīkiem tārpiņiem un insektiem, kuri pasīvi vai aktīvi peld ūdenī (7. attēls). Citiem vārdiem sakot, tā ir planktona dzīvnieku pasaules izcelsmes daļa (*Thain and Hickman, 1980*).

1. PIELIKUMS

CAE UN KV VALSTĪS KARPU POLIKULTŪRĀ IZMANTO ZIVJU SUGU KONCENTRĒTS APRAKSTS

Vienas zivju sugas, kā karpa, plauži, Ķīnas lielās karpas un atsevišķas plēsējzivis audzē pastāvīgi, bet citas zivju sugas, ko audzē neregulāri, ir otršķirīgi polikultūras dalībnieki. Daudzas mazākas zivis (Ķīla rasbora, viķe, mailītes u.c.) ir sastopamas dabiskajos ūdeņos un diķi tās var nonākt ar ūdens plūsmu, nejauši kļūstot par polikultūras dalībniecēm. Tās sauc par sārņzivīm, kas bieži ir barības konkurenti augumā lielākajām karpām, tomēr var arī pašas kalpot par barību plēsīgajām zivīm. Izdzīvojušās, uz dzīvi diķi palikušās zivis vēlāk var noņemt un pārdot kā ēsmas zivis. Tādā veidā pat sārņzivis var dot ienākumus. Aktuālās un potenciālās karpu polikultūras zivju sugas ir šādas:

- 1) karpa (*Cyprinus carpio*),
- 2) plauži – plaudis (*Abramis brama*), austrumu plaudis (*Abramis brama orientalis*) un plicis (*Abramis bjoerkna*),
- 3) baltais platpieris (*Hypophthalmichthys molitrix*) un raibais platpieris (*Aristichthys nobilis*),
- 4) baltais amūrs (*Ctenopharyngodon idella*),
- 5) melnais amūrs (*Mylopharyngodon piceus*),
- 6) salate (*Aspius aspius*),
- 7) līnis (*Tinca tinca*),
- 8) barbe (*Barbus* sps.),
- 9) karūsa (*Carassius carassius*) un sudrabkarūsa (*Carassius auratus gibelio*),
- 10) mazās karpveidīgās zivis,
- 11) Eiropas zutis (*Anguilla anguilla*),
- 12) līdaka (*Esox lucius*),
- 13) sams (*Silurus glanis*),
- 14) asaris (*Perca fluviatilis*),
- 15) zandarts (*Stizostedion lucioperca*),
- 16) Volgas zandarts (*Stizostedion volgensis*).

1. Karpa (*Cyprinus carpio*)

CAE un KV reģionu ūdeņos karpa ir endēma zivs. Karpu maksimālie izmēri, svars un vecums ir attiecīgi apmēram 120 cm SG*, 40,1 kg un 38 gadi (*Froese and Pauly, 2009*).

Karpa ir visbiežāk audzētā saldūdens zivju suga ne tikai CAE un KV valstīs, bet arī visā pasaulē. Šī zivs ir ieviesta daudzos reģionos ārpus savas dabiskās izplatības. Tai ir vairākas savvaļas un uzlabotas vietējās šķirnes un formas. Vairums karpas šķirņu ir ātraudzīgas un dažu gadu laikā sasniedz vairāku kilogramu svaru.

CAE un KV reģionu valstīs karpu augstu vērtē kā pārtikas un sporta zivi. Valstīs, kur karpu pārtikā nepatērē, maksšķernieki joprojām uzskata to par izaicinošu sporta zivi, it sevišķi lielākos eksemplārus.

Ir daudz dažādu karpas ķeršanas veidu. Tās populācijas kontrole ir diezgan vienkārša pat lielākās ūdenstilpēs. Tā kā karpa ir lieliska sporta zivs, to var pārdot arī maksšķeršanas tūrisma vajadzībām.

Karpa ir izturīga zivs, kas labi pacieš dažādus vides apstākļus. Šai sugai vislabāk patīk lielas ūdenstilpes ar lēnu tecējumu un stāvošu ūdeni.

Laikā, kad karpas intensīvi barojas, optimālā ūdens temperatūra ir virs 18 °C. Ziemas laikā karpas vielmairā palēninās. Gadījumā, ja ūdens temperatūra ir pietiekami zema, (zemāka par 5 – 6 °C), zivis ieslīgst ziemas miegā un uzturas pie gultnes.

Karpa ir visēdāja. Dažas nedēļas pēc izšķilšanās zivju mazuļi pakāpeniski pāriet no barošanās ar zooplanktonu uz barošanos saskaņā ar savas sugas barošanās paradumiem un barības klāstu. Kaut arī zooplanktons šo zivju uzturā saglabājas, zivīm augot lielākām un piekļūstot arvien

plašākam dabiskās barības klāstam, tā proporcija karpas barībā pakāpeniski samazinās. Karpas pamatbarība sastāv no tārpiem, gliemežiem, kukaiņiem un to kāpuriem, augu mīkstajām daļām, kā arī no trūdošu augu un dzīvnieku daļiņām. Karpa ir starp tām nedaudzajām zivju sugām, kuras rakņājas pa diķa gultni un tāpēc ir spējīgas izmantot dabiskos bentosa organismus, kas nav pieejami citām sugām. Karpai lieliski garšo arī graudi un sabalansēta/granulēta barība.

2. Plauži

Tādas plaužu sugas un pasugas kā plaudis (*Abramis brama*), austrumu plaudis (*Abramis brama orientalis*) un plicis (*Abramis bjoerkna*) var izaugt lielāki par pusmetru KG* un sasniegt pat vairāku kilogramu svaru, kaut arī tas ir uzskatāms par izņēmuma gadījumu. Lielākie populācijas indivīdi ir tikai 30 – 40 cm gari. Tie var nodzīvot vairāk nekā 10 gadu (*Froese and Pauly, 2009*).

Dažādās dabiskās un mākslīgās CAE un KV reģionu ūdenstilpēs plauži ir nozīmīgas komerciālas, vērtīgas zivju sugas. Tāpēc tie ir karpu polikultūras sastāvdaļa daudzās valstīs. Plauži arī ir populāras sporta zivis.

Plaužu barības spektrs un barošanās paradumi ir līdzīgi kā karpai. Tie ir spēcīgi konkurenti par barību, tomēr karpas barojas agresīvāk. Plauži dod priekšroku insektiem un to kāpuriem, tomēr medī arī zivju ikrus un zivtiņas, kas izmēros ir daudz mazākas par pašiem. Plauži labprāt mīlojas ar jebkādiem graudiem un granulēto barību.

3. Baltais platpieris (*Hypophthalmichthys molitrix*) un raibais platpieris (*Aristichthys nobilis*)

No Ķīnas lielo karpu grupas baltais platpieris un raibais platpieris bieži tiek apskatīti kopā, jo to barošanās paradumi un reprodūktīvā bioloģija ir līdzīga. To dabiskais izplatības areāls ir Austrumāzijas ūdeņi. Abas šīs sugas ir ieviestas daudzās Āzijas, Āfrikas, Eiropas, Dienvidamerikas un Ziemeļamerikas valstīs.

Gan baltais platpieris, gan raibais platpieris aug ātri, sasniedzot vairāku kilogramu svaru dažos gados. Augstā ūdens temperatūrā šīs zivis ir „lēkājošas”. Tādēļ atkarībā no sezonas (ūdens temperatūras) ir nepieciešams izvēlēties šīm zivīm atbilstošus zvejas rīkus.

Kaut gan platpieri ir silto ūdeņu zivis, tās pacieš arī zemas ūdens temperatūras. Ziemā to vielmaiņa palēninās, zivis uzsāk ziemošanu un uzturas grupās ūdenstilpes apakšējā daļā, bieži pa sugām un vecuma grupām. To intensīvas barošanās optimālās temperatūras līmenis ir 20 °C.

Atsevišķās valstīs ģenētiski tīrus baltos platpierus un raibos platpierus ir grūti atrast, jo abas sugas ir sakrustotas gan nejauši, gan ar nolūku.

Dažas nedēļas pēc izšķilšanās zivju mazuļi veic pakāpenisku pāreju uz savai sugai raksturīgajiem barošanās paradumiem un barības klāstu. Abas sugas ir filtrētājas. Tās barojas ūdens slānī. Baltais platpieris filtrē sīkāku, apmēram 10 – 50 mikronu lielu planktonu, nešķirojot fitoplanktonu un zooplanktonu. Raibais platpieris filtrē lielāku, apmēram 50 – 150 mikronu izmēra fitoplanktonu un zooplanktonu.

Abas zivju sugas uzņem papildbarību, ja vien tās peldošo daļiņu lielums atbilst izmēriem, kurus zivis ir spējīgas izfiltrēt no ūdens. Kaut arī abi platpieri spēj izfiltrēt barības daļiņas, tos tomēr tur diķu polikultūrā, jo to galvenā un praktiski vienīgā barība ir planktons.

4. Baltais amūrs (*Ctenopharyngodo nidella*)

Baltais amūrs ir Ķīnas lielo karpu grupas trešā suga. Vislielākais jebkad noķertais eksemplārs sasniedza 1,5 m garumu un svēra 50 kilogramus. Tas ir vērtīgs karpu polikultūras objekts, kā arī iecienīta sporta zivs. Tomēr atsevišķās valstīs to uzskata par invazīvu sugu.

Kaut arī baltais amūrs ir augēdāja zivs, tas pārtiek arī no kukaiņiem un to kāpuriem, kā arī no jebkādiem sīkiem pūstošiem vai dzīviem organismiem, ieskaitot zivju mazuļus. Dažas nedēļas pēc izšķilšanās baltā amūra mazuļi pakāpeniski pāriet no barošanās ar zooplanktonu uz savai sugai specifiskiem barošanās paradumiem un barības klāstu. Sākumā tie patērē lielās aļģes un zooplanktonu, bet vēlāk pāriet uz lapām un ūdensaugu maigajiem dzinumiem. Augot lielāks, baltais amūrs sāk patērēt arī cietākās augu daļas, it īpaši, ja nav citas izvēles.

Baltais amūrs par barību labprāt izmanto jebkādas zaļos sauszemes augus, it īpaši lapas, kamēr lielākie eksemplāri, svarā virs 0,5 kg, ja labāka barība nav pieejama, sāk intensīvi ēst arī cietākus un šķiedrainākus stublājus. Lai gan tas uzņem arī graudus un granulēto barību, šāda barība var izraisīt gremošanas trakta iekaisumu, kā arī neveselīgu tauku uzkrāšanos aknās.

5. Melnais amūrs (*Mylopharyngodon piceus*)

Melnais amūrs ir Ķīnas lielo karpu grupas ceturtnā suga. Tas barojas ar tārpiem, ūdens gliemežiem un mīdijām. Kaut arī šī suga ir ieviesta daudzās valstīs, bieži vien aiz pārskatīšanās kopā ar balto amūru, tomēr tā ir daudz mazāk izplatīta nekā baltais amūrs.

6. Salate (*Aspius aspius*)

Vislielākās jebkad noķertās salates reģistrētais svars ir 9 kilogrami. Tās maksimālais un parastais kopējais garums (KG) ir attiecīgi 100 cm un 55 cm (*Froese and Pauly, 2009*). Salate ir augsti vērtēta sporta zivs. Bieži to audzē polikultūrā kopā ar citām karpām. Salate ir plēsējzivs. Tā barojas ar mazākām zivtiņām, kā arī patērē lielākus kukaiņus un vardenes.

7. Līnis (*Tinca tinca*)

Līnis ir lēni augoša zivs, kas nepārsniedz pat 35 – 50 cm izmēru (*Pinter, 1989*). Tā ir populāra sporta zivs, un daudzās valstīs tiek uzskatīta par delikatesi. Līnis barojas ar kukaiņiem un kukaiņu kāpuriem, kā arī ar mazākiem gliemežiem un tārpiem, kas atrodas bentosā. Tas uzņem un patērē arī mākslīgo barību.

8. Barbe (*Barbus sps.*)

Šis zivis aug lēni. To parastais garums ir aptuveni 30 – 40 cm. Barbes retāk izmanto kā sporta zivis. Tās barojas ar bentosā sastopamajiem organismiem, galvenokārt ar kukaiņiem un to kāpuriem, kā arī tārpiem. Barbes uzņem un patērē arī mākslīgo barību.

9. Karūsa (*Carassius carassius*) un sudrabkarūsa (*Carassius auratus gibelio*)

Karūsas un sudrabkarūsas maksimālais reģistrētais garums attiecīgi ir 64 cm KG (3 kg) un 45 cm KG (3 kg), bet to parastais garums nepārsniedz 25 – 30 cm. Tās ir labas sporta un ēsmas zivi, un abas var būt nejausa vai tiša karpu polikultūras daļa. Karūsas ir sīvas karpu konkurentes par barību, jo diļķos var izveidoties lielas karūsu mazuļu populācijas, kuras patērē gan dabisko, gan mākslīgo karpu barību. Polikultūrā karūsas var kalpot par labām barības zivīm plēsējzivju sugām.

10. Mazās karpu dzimtas zivis

Ir arī vairākas mazo karpu dzimtas zivis, kā vīķe (*Alburnus alburnus*), rauda (*Rutilus rutilus*), souffie (*Leuciscus souffia*), baltais sapals (*Leuciscus leuciscus*), sapals (*Leuciscus cephalus*), ālants (*Leuciscus idus*), rudulis (*Scardinius erythrophthalmus*) un mailīte (*Phoxinus phoxinus*). Tās zivju diļķi var iekļūt nejausi, ja tas tiek uzpildīts vai apgādāts ar ūdeni bez attiecīgiem filtriem. Dažas no minētajām sugām izaug lielas, kamēr citas paliek sīkas. Plēsējzivju sugām tās var kalpot par barību. Lielākās sugas un eksemplārus izmanto arī kā sporta zivis, kamēr sīkās paliek kā ēsmas zivis.

No mazākajām karpu dzimtas zivīm visbiežāk sastopamā suga ir **Ķīla rasbora** (*Pseudorasbora parva*). Daudzās CAE un KV reģionu valstīs tā tika nejausi introducēta kopā ar baltā amūra mazuļiem. Ja barošanās apstākļi ir labvēlīgi, pirmajā gadā rasbora parasti izaug 4 – 7 cm gara. Nākamajos gados tā parasti neizaug garāka par 9 – 10 cm (*Pinter, 1989*). Ja rasbora savairojas mazuļu un vienvasaras mazuļu diļķos, tā var radīt problēmas, jo sāks baroties ar augstvērtīgo zivju kāpuriem un paliks par barības konkurentu ielaistajām karpām. Kaut arī rasbora tiek uzskatīta par parazītu, it īpaši vaislas diļķos, to tomēr var izmantot zivju barībai vai kā ēsmas zivi.

11. Eiropas zutis (*Anguilla anguilla*)

Zuti parasti zivju diļos ar nolūku nelaiž, tomēr kā migrējoša zivs tas tajos var nonākt ar ūdeni, tāpēc zuti zivju diļos var sastapt tikai nejauši.

12. Līdaka (*Esox lucius*)

Līdaka ir rijīga, kanibāliska plēsējzivs. Daudzās valstīs tā ir ļoti populāra sporta zivs. Tās maksimālais garums ir 150 cm KG. Maksimālais zināmais svars ir 28,4 kg, bet vecums – 30 gadi (Froese and Pauly, 2009).

Mazuļus audzē monokultūrā, kamēr vecākās grupas zivis tiek audzētas karpu polikultūrā. Diļa apstākļos līdakas izmēri attiecīgi pirmā, otrā un trešā gada beigās parasti ir 20 – 25 cm, 30 – 40 cm un 34 – 45 cm (Pinter, 1989).

13. Eiropas sams (*Silurus glanis*)

Sams ir viena no lielākajām saldūdens zivju sugām. Dabā tas nereti var sasniegt 1,5 – 2,5 m garumu. Saskaņā ar zivju sugu datubāzes (*FishBase*) datiem tā maksimālais reģistrētais garums ir 500 cm KG, maksimālais publicētais svars – 306 kg, bet vecums – 80 gadu (Froese and Pauly, 2009).

Zivju diļa apstākļos 3 – 4 sezonu laikā sams var sasniegt 1,5 – 3,0 kg svaru. Tā ir plaši audzēta komerciāla zivs, kā arī populāra sporta zivs. Sams ir nozīmīgs karpu polikultūras loceklis, jo tas intensīvi patērē daudz nevēlamo zivju un kurkuļu, mazāku putnu utt. Tā kā sams ir izturīga zivs, to nav sarežģīti audzēt.

Samus arvien vairāk audzē arī monokultūrā, jo tas labprāt pieņem un patērē tam piedāvāto granulēto barību.

14. Asaris (*Perca fluviatilis*)

Asara parastais (SG) garums ir 25 cm, bet maksimālais garums (KG) – 60 cm. Vislielākais reģistrētais svars ir 4,75 kg (Froese and Pauly, 2009). Asara gaļa ir bez asakām. Daudzās valstīs ļoti populāra ir asara sporta zveja. Zivju diļos asaris ir vērtīga suga, jo to var viegli pārdot.

15. Zandarts (*Stizosteidon lucioperca*)

Zandarts var izaugt garāks par metru un sasniegt 10 – 15 kg svaru (Pinter, 1989). Zivju diļa apstākļos tas aug ātri un sasniedz 1 kg svaru līdz trešā gada beigām. Zandarts ir viena no visaugstāk vērtētajām saldūdens zivīm. Zandarta gaļa ir ļoti pieprasīta delikatese. Tā ir arī ārkārtīgi populāra sporta zivs, tādēļ to plaši audzē karpu polikultūrā.

Zandarts nav sevišķi izturīga zivs, kas ir mazāk spējīga adaptēties zemam skābekļa līmenim ūdenī, it sevišķi, ja tas ir kombinācijā ar augstu ūdens temperatūru. Zandartam ir nepieciešama īpaša apiešanās tā nozvejas laikā. Tas nozīmē, ka noķertās zivis no tīkla jāizņem nekavējoties, pirms citām sugām.

Zandarta kāpuri sāk baroties ar virpotājiem, bet pēc tam pamazām pāriet uz lielākiem planktona vēžveidīgajiem. Apmēram mēnesi pēc izšķilšanās zandarti sāk medīt kukaiņus un zivju kāpurus, kā arī sīkas zivtiņas.

Augošās zivis demonstrē tipisku plēsēju uzvedību. Tās medī baros, kopīgi ielencot citu, mazāku saldūdens sugu barus un tām uzbrūkot. Zandarti medī arī cits citu. Vēlāk, sasnieguši lielāku vecumu, zandarti vienatnē medī diļa gultnes tuvumā. Tie bieži medī naktīs. To acis ir lielas, ar atstarojošu slāni aiz acs ābola, kas palīdz tiem saredzēt pat vājas gaismas apstākļos (Penzes and Tolg, 1977).

16. Volgas zandarts (*Stizosteidon volgensis*)

Volgas zandarts sasniedz mazāku augumu nekā zandarts. Arī tas var būt daļa no karpu polikultūras.

Daudzas citas retāk vai lokāli kultivētas zivju sugas nav pieminētas un aprakstītas šajā grāmatā, tomēr tās arī var audzēt karpu diļu polikultūrā. FAO tīmekļa vietne *Cultured Aquatic*

*Species*⁹, kā arī FAO atbalstītā *FishBase*¹⁰ tīmekļa vietne palīdzēs atrast orientierus un sīkāku informāciju ne tikai par šajā rokasgrāmatā apskatītajām, bet arī dažām citām zivju sugām.

Tāpat tiek ieteikts smelties informāciju no vairākām papildu FAO publikācijām par dažādām zivju sugām karpu dīķu polikultūrā, kuras ir minētas 5. pielikuma 2. nodaļā.

⁹ www.fao.org/fishery/culturedspecies/search/en

¹⁰ www.fishbase.org

2. PIELIKUMS

KARPU POLIKULTŪRĀ IZMANTOTO BARĪBU KOEFICIENTI (BK)

(Antalfi and Tolg, 1971; Tasnadi, 1983; Horvath, 2000)

Barības nosaukums	Sausna (%)	Sagrejojamais proteīns	Tauki	BK
		%		
Labība				
Kvieši	87	10	1	4-5
Rudzi	87	9	1	4-5
Mieži	87	8	2	4-5
Kukurūza	87	8	4	4.5
Prosa	87	8	4	4-5
Sorgo	87	6	3	4.5-5
Pākšaugi				
Zirņi ¹¹	87	19	1	3-4
Pupas ¹²	87	20	1	3-4
Sojas pupas ¹²	90	28	16	2-3
Lupīnas (saldās) ¹³	87	33	6	2.5-3
Lupīnas (rūgtās) ¹³	87	30	5	2.5-3.5
Mašanas un pārstrādes rūpniecības blakusprodukti				
Kviešu klijas	87	10	2	8-10
Mašanas atkritumi	87	10	-	5-15
Saulespuķu spraukumi	90	16	16	3-6
Jēlas zivis ¹⁴	20	16	-	6-10
Jēlu zivju atgriezum ¹⁴	23	19	-	6-15
Proteinbarība				
Zivju milti	88	44	2	2-3
Gaļas milti	89	64	-	2-3
Zaļbarība				
Zāle	30	2	4	20-30
Niedres	28	1	-	20-70
Lucerna	24	3	-	15-25
Āboliņš	18	3	-	20-30

Vairāk informācijas un papildinformācija par zivju barošanu un barībām ir atrodama 5. pielikuma 5. nodaļā minētajās FAO publikācijās. No šīm publikācijām 5.21. atsauce (*Tacon, Metian and Hasan, 2009*) satur visu svarīgo un potenciāli izmantojamo zivju barību aptuvenās receptes.

¹¹ Pirms lietošanas jāsamāļ un/vai labi jāzīmērcē

¹² Pirms lietošanas jāzīmērcē, jānovāra vai jāapcep

¹³ Pirms lietošanas jāsamāļ un/vai labi jāzīmērcē

¹⁴ Eiropas Savienībā jēlu zivju un gaļas izmantošana akvakultūrā ir aizliegta, tādēļ pirms izbarošanas tās jāpārstrādā (jātvaicē, jāvāra utt.)

3. PIELIKUMS

GALVENIE DATI PAR ZIVJU ZIEMOŠANU UN PĀRVADĀŠANU

Galvenie priekšnoteikumi sekmīgai zivju ziemošanai un pārvadāšanai līdztekus struktūru un ierīču labam tehniskam stāvoklim, ir teicams zivju fiziskais stāvoklis un no parazītiem brīvu zivju veselība.

Attiecībā uz zivju ziemošanu un to pārvietošanu īsāku vai ilgāku laiku pastāv ilggadējā pieredzē izveidojusies prakse. Zemāk dotās tabulas satur galvenos rādītājus, kurus var izmantot, plānojot un veicot zivju ziemošanu un pārvadāšanu. Tabulās ir sniegts plašs iespēju diapazons. Kā likums, iesācējiem vajadzētu rūpīgi ievērot sniegtos datus. Drošības pēc no pieļaujamā diapazona vajadzētu izvēlēties mazākos daudzumus vai īsākos periodus. Ja ziemošanas diži ir veci, svarīgi izvēlēties mazāko zivju blīvumu no dotajām robežām.

3.1. TABULA

Praktiski dati attiecībā uz zivju ziemošanu

Vecuma grupas	Zivju svars, kg/m ²	Zivju skaits, zivis/m ²	Ūdens daudzums, l/min/100 kg zivju	Avots
Vienvasaras zivis	4 – 8	80 – 400	7 – 10	<i>Horváth and Pékh, 1984</i>
Divvasaru zivis	6 – 8	40 – 60	6 – 8	<i>Horváth and Pékh, 1984</i>
Preču zivis	8 – 12	7 – 10	6 – 7	<i>Horváth and Pékh, 1984</i>

Zivju individuālie izmēri, g	Zivju suga, kg/m ²			Ūdens daudzums, l/min/100 kg zivju	Avots
	baltais amūrs	karpa	baltais platpieris		
10 – 20	8 – 12	8 – 10	7 – 8	6 – 12	<i>Antalfi and Tölg, 1971</i>
20 – 50	12 – 14	10 – 12	8 – 10	6 – 12	<i>Antalfi and Tölg, 1971</i>
200 – 600	18 – 25	15 – 20	10 – 12	6 – 12	<i>Antalfi and Tölg, 1971</i>
1000 – 3000	20 – 30	18 – 22	12 – 15	6 – 12	<i>Antalfi and Tölg, 1971</i>

3.2. TABULA

Kāpuru pārvadāšana plastmasas maisā ar tīru skābekli (30 l ūdens un 30 l skābekļa)

Suga	Transportēšanas ūdens temperatūra (transportēšanas ilgums 2 – 12 stundas)			
	10 °C	15 °C	20 °C	25 °C
Lidaka	50 000 – 150 000	20 000 – 75 000	–	–
Karpa	–	200 000 – 400 000	100 000 – 200 000	60 000 – 120 000
Ķīnas lielās karpas	–	–	80 000 – 150 000	30 000 – 80 000

Avots: Antalfi and Tölg, 1971.

3.3. TABULA

Mazuļu (2 – 3 cm) pārvadāšana plastmasas maisā ar tīru skābekli (30 l ūdens un 30 l skābekļa)

Sugas	Transportēšanas ūdens temperatūra (transportēšanas ilgums 8 – 48 stundas)			
	10 °C	15 °C	20 °C	25 °C
Lidaka	1500 – 3500	1000 – 2500	–	–
Zandarts	–	500 – 2000	300 – 1000	–
Karpa	–	8000 – 15 000	6000 – 12 000	5000 – 10 000
Ķīnas lielās karpas	–	–	5000 – 10 000	3000 – 8000
Sams	–	–	4000 – 8000	2000 – 3000

Avots: Antalfi and Tölg, 1971

3.4. TABULA

Dažāda vecuma zivju grupu pārvadāšana 1 m3 ūdens pastāvīgas skābekļa difūzijas apstākļos

Sugas	Transportēšanas ūdens temperatūra			
	4 – 15 °C		16 – 20 °C	
	Transportēšanas ilgums (stundas)			
	2 – 6	6 – 12	2 – 6	6 – 12
Mazuļi, gab.				
Karpa	–	–	150 000	100 000
Ķīnas lielās karpas	–	–	120 000	80 000
Sams	–	–	100 000	60 000
Vienvasaras mazuļi, kg				
Karpa	120	80	70	50
Baltais amūrs	130	90	80	60
Baltais platpieris	50	30	30	25
Raibais platpieris	130	90	80	65
Sams	140	100	80	65
Zandarts	40	25	–	–
Līnis	70	50	–	–
Divvasaru zivis, kg				
Karpa	300	200	175	140
Baltais amūrs	325	225	200	160
Baltais platpieris	125	75	75	60
Raibais platpieris	325	225	200	160
Sams	350	250	200	160
Zandarts	100	60	–	–
Līnis	175	125	–	–
Preču zivis, kg				
Karpa	600	400	350	280
Baltais amūrs	650	450	400	320
Baltais platpieris	250	150	150	120
Raibais platpieris	650	450	400	320
Sams	700	500	400	320
Zandarts	200	120	–	–
Līnis	350	250	–	–

Avots: Horváth and Pékh, 1984

3.5. TABULA

Mazuļu (2 – 3 cm) transportēšana 0,1 m3 ūdens pastāvīgas skābekļa difūzijas apstākļos

Sugas	Transportēšanas ūdens temperatūra (transportēšanas ilgums 2 – 12 stundas)			
	10 °C	15 °C	20 °C	25 °C
Līdaka	3000 – 8000	2500 – 5000	–	–
Zandarts	2000 – 6000	2000 – 4000	500 – 2000	200 – 1000
Karpa	–	13 000 – 30 000	5000 – 15 000	2000 – 5000
Ķīnas lielās karpas	–	–	6000 – 18 000	3000 – 7000
Sams	–	–	1500 – 4000	3000 – 5000

Avots: Antalfi and Tölg, 1971

4. PIELIKUMS

CAE UN KV VALSTĪS IZMANTOTIE KARPU POLIKULTŪRAS MODEĻI

Šajā pielikumā parādītie ražošanas modeļi ir paredzēti, lai nodemonstrētu dažādu vecumu grupu zivju audzēšanas rādītāju vērtības, to tendences un diapazonus. Parādītie dati var kalpot arī kā tipisku praktisku skaitļu piemēri attiecībā uz zivju izdzīvošanu, no kā var izdarīt secinājumus par sagaidāmo zivju svaru dažādos audzēšanas apstākļos – ekstensīvos, pusintensīvos un intensīvos.

Tas ir pamatlikums, ka noapaļoti skaitļi ļauj vieglāk plānot un novērtēt gan ielaišanu, gan nozveju. Tādēļ arī mēs noapaļojām tabulās redzamos skaitļus tādā pašā veidā, kā to vajadzētu darīt zivju audzētājiem.

4.1. TABULAS: MAZUĻU AUDZĒŠANAS MODEĻI

4.1.1. Līdaka – ražošanas periods: 4 – 6 nedēļas

Ielaišanas intensitāte	Ielaists uz hektāru				Sagaidāmais izdzīvošanas procents		Nozvejots no hektāra				
	vecuma grupa	vidējais izmērs, g/zivs	skaits, gab	kopējais svars, kg	zems	augsts	vecuma grupa	vidējais izmērs, g/zivs	skaits, gab.	kopējais svars, kg	neto svars, kg
Ekstensīva	Kāpuri, kas barojas	-	100 000	-	10	40	Mazuļi	1,50	25 000	40	40
Intensīva			500 000	-				0,25	125 000	30	30

4.1.2. Zandarts – ražošanas periods: 4 – 6 nedēļas

Ielaišanas intensitāte	Ielaists uz hektāru				Sagaidāmais izdzīvošanas procents		Nozvejots no hektāra				
	vecuma grupa	vidējais izmērs, g/zivs	skaits, gab	kopējais svars, kg	zems	augsts	vecuma grupa	vidējais izmērs, g/zivs	skaits, gab.	kopējais svars, kg	neto svars, kg
Ekstensīva	Ikri ligzdās	-	500 000	-	5	20	Mazuļi	1.00	65 000	65	65
Intensīva			2 000 000	-				0.25	250 000	65	65

Ielaišanas intensitāte	Ielaists uz hektāru				Sagaidāmais izdzīvošanas procents		Nozvejots no hektāra				
	vecuma grupa	vidējais izmērs, g/zivs	skaits, gab	kopējais svars, kg	zems	augsts	vecuma grupa	vidējais izmērs, g/zivs	skaits, gab.	kopējais svars, kg	neto svars, kg
Ekstensīva	Kāpuri, kas barojas	-	250 000	-	10	40	Mazuļi	1.00	65 000	65	65
Intensīva			1 000 000	-				0.25	250 000	65	65

4.1.3. Sams – ražošanas periods: 4 – 6 nedēļas

Ielaišanas intensitāte	Ielaists uz hektāru				Sagaidāmais izdzīvošanas procents		Nozvejots no hektāra				
	vecuma grupa	vidējais izmērs, g/zivs	skaits, gab	kopējais svars, kg	zems	augsts	vecuma grupa	vidējais izmērs, g/zivs	skaits, gab.	kopējais svars, kg	neto svars, kg
Ekstensīva	Kāpuri, kas barojas	-	50 000	-	20	40	Mazuļi	2.00	15 000	30	30
Intensīva			250 000	-				0.50	75 000	40	40

4.1.4. Karpas (karpa, baltais platpieris un baltais amūrs) – ražošanas periods: 3 – 6 nedēļas

Ielaišanas intensitāte	Ielaists uz hektāru				Sagaidāmais izdzīvošanas procents		Nozvejots no hektāra				
	vecuma grupa	vidējais izmērs, g/zivs	skaits, gab	kopējais svars, kg	zems	augsts	vecuma grupa	vidējais izmērs, g/zivs	skaits, gab.	kopējais svars, kg	neto svars, kg
Ekstensīva	Kāpuri, kas barojas	-	500 000	-	30	40	Advanced fry	2.00	175 000	350	350
Intensīva			2 000 000	-				0.50	700 000	350	350

4.1.5. Plaudis – ražošanas periods: 4 – 6 nedēļas

Ielaišanas intensitāte	Ielaists uz hektāru				Sagaidāmais izdzīvošanas procents		Nozvejots no hektāra				
	vecuma grupa	vidējais izmērs, g/zivs	skaits, gab	kopējais svars, kg	zems	augsts	vecuma grupa	vidējais izmērs, g/zivs	skaits, gab.	kopējais svars, kg	neto svars, kg
Ekstensīva	Kāpuri, kas barojas	-	500 000	-	30	40	Advanced fry	1.00	175 000	175	175
Intensīva			1 000 000	-				0.50	350 000	175	175

4.1.6. Līnis – ražošanas periods: 4 – 6 nedēļas

Ielaišanas intensitāte	Ielaists uz hektāru				Sagaidāmais izdzīvošanas procents		Nozvejots no hektāra				
	vecuma grupa	vidējais izmērs, g/zivs	skaits, gab	kopējais svars, kg	zems	augsts	vecuma grupa	vidējais izmērs, g/zivs	skaits, gab.	kopējais svars, kg	neto svars, kg
Ekstensīva	Kāpuri, kas barojas	-	500 000	-	30	40	Advanced fry	0.50	175 000	90	90
Intensīva			1 000 000	-				0.25	350 000	90	90

4.2. TABULAS: VIENVASARAS ZIVJU RAŽOŠANAS MODELĪ

4.2.1. Vidēja izmēra vienasaras mazuļu ekstensīvās ražošanas periods: 10 – 12 nedēļas

Suga	Ielaists uz hektāru				Sagaidāmais izdzīvošanas procents		Nozvejots no hektāra					
	vecuma grupa	vidējais izmērs, g/zivs	skaits, gab.	%	kopējais svars, kg	zems	augsts	vecuma grupa	vidējais izmērs, g/zivs	skaits, gab.	kopējais svars, kg	neto svars, kg
Karpa		1,0	4500	30	5	50	70		50	2700	135	130
Baltais platperis, raibais platperis	Mazuļi	1,0	4500	30	5	50	70	Viensaras mazuļi	50	2700	135	130
Baltais amūrs		1,0	4500	30	5	50	70		50	2700	135	130
Plēšgās zivis		0,5	1500	10	–	50	70		50	900	45	45
Kopā	–	–	15 000	100	15	–	–	–	–	9000	450	435

Novērojums: attiecībai starp baltajiem platperiem un raibajiem platperiem jābūt 80 – 90 % pret 10 – 20 %.

4.2.2. Neliela izmēra vienasaras mazuļu pusintensīvās ražošanas periods: 10 – 12 nedēļas

Suga	Ielaists uz hektāru				Sagaidāmais izdzīvošanas procents		Nozvejots no hektāra					
	vecuma grupa	vidējais izmērs, g/zivs	skaits, gab.	%	kopējais svars, kg	zems	augsts	vecuma grupa	vidējais izmērs, g/zivs	skaits, gab.	kopējais svars, kg	neto svars, kg
Karpa		1,0	50 000	50	50	50	70		25	30 000	750	700
Baltais platperis, raibais platperis	Mazuļi	1,0	35 000	35	35	50	70	Viensaras mazuļi	25	21 000	530	495
Baltais amūrs		1,0	10 000	10	10	50	70		25	6000	150	140
Plēšgās zivis		0,5	5000	5	–	50	70		25	3000	80	80
Kopā	–	–	100 000	100	95	–	–	–	–	60 000	1510	1415

Novērojums: attiecībai starp baltajiem platperiem un raibajiem platperiem jābūt 80 – 90 % pret 10 – 20 %.

4.2.3. Liela izmēra vienasaras mazuļu pusintensīvās ražošanas periods: 10 – 12 nedēļas

Suga	Ielaists uz hektāru				Sagaidāmais izdzīvošanas procents		Nozvejots no hektāra					
	vecuma grupa	vidējais izmērs, g/zivs	skaits, gab.	%	kopējais svars, kg	zems	augsts	vecuma grupa	vidējais izmērs, g/zivs	skaits, gab.	kopējais svars, kg	neto svars, kg
Karpa		1,0	12 500	50	10	50	70		100	7500	750	740
Baltais platperis, raibais platperis	Mazuļi	1,0	9000	36	10	50	70	Viensaras mazuļi	100	5400	540	530
Baltais amūrs		1,0	2500	10	–	50	70		100	1500	150	150
Plēšgās zivis		0,5	1000	4	–	50	70		100	600	60	60
Kopā	–	–	25 000	100	20	–	–	–	–	15 000	1500	1480

Novērojums: attiecībai starp baltajiem platperiem un raibajiem platperiem jābūt 80 – 90 % pret 10 – 20 %.

4.3. TABULAS: DIVVASARU ZIVJU RAŽOŠANAS MODELĪ

4.3.1. Divvasaru zivju ekstensīvās ražošanas periods: 22 – 24 nedēļas

Suga	Ielaists uz hektāru				Sagaidāmais izdzīvošanas procents		Nozvejots no hektāra					
	vecuma grupa	vidējais izmērs, g/zivs	skaits, gab.	%	kopējais svars, kg	zems	augsts	vecuma grupa	vidējais izmērs, g/zivs	skaits, gab.	kopējais svars, kg	neto svars, kg
Karpa		25	1000	29	25	60	80		250	700	175	150
Baltais platperis, raibais platperis	Vienvasaras mazuļi	25	1000	29	25	60	80	Divvasaru zivis	250	700	175	150
Baltais amūrs		25	1000	29	25	60	80		250	700	175	150
Plēsīgās zivis		20	500	14	10	60	80		250	350	90	80
Kopā		–	3500	100	85	–	–	–	–	2450	615	350

Novērojums: attiecībai starp baltajiem platperiem un raibajiem platperiem jābūt 80 – 90 % pret 10 – 20 %.

4.3.2. Divvasaru zivju pusintensīvās ražošanas periods: 22 – 24 nedēļas

Suga	Ielaists uz hektāru				Sagaidāmais izdzīvošanas procents		Nozvejots no hektāra					
	vecuma grupa	vidējais izmērs, g/zivs	skaits, gab.	%	kopējais svars, kg	zems	augsts	vecuma grupa	vidējais izmērs, g/zivs	skaits, gab.	kopējais svars, kg	neto svars, kg
Karpa		25	5000	50	125	60	80		250	3500	875	750
Baltais platperis, raibais platperis	Vienvasaras mazuļi	25	3500	35	90	60	80	Divvasaru zivis	250	2450	610	520
Baltais amūrs		25	1000	10	25	60	80		250	700	175	150
Plēsīgās zivis		20	500	5	10	60	80		250	350	90	80
Kopā		–	10 000	100	250	–	–	–	–	7000	1750	1500

Novērojums: attiecībai starp baltajiem platperiem un raibajiem platperiem jābūt 80 – 90 % pret 10 – 20 %.

4.3.3. Liela izmēra divvasaru zivju pusintensīvās ražošanas periods: 2 – 24 nedēļas

Suga	Ielaists uz hektāru				Sagaidāmais izdzīvošanas procents		Nozvejots no hektāra					
	vecuma grupa	vidējais izmērs, g/zivs	skaits, gab.	%	kopējais svars, kg	zems	augsts	vecuma grupa	vidējais izmērs, g/zivs	skaits, gab.	kopējais svars, kg	neto svars, kg
Karpa		100	1500	50	150	80	90		750	1280	960	810
Baltais platperis, raibais platperis	Vienvasaras mazuļi	100	1000	33	100	80	90	Divvasaru zivis	750	850	640	540
Baltais amūrs		100	350	12	35	80	90		750	300	225	190
Plēsīgās zivis		75	150	5	10	80	90		750	130	100	90
Kopā		–	3000	100	295	–	–	–	–	2566	1925	1630

Novērojums: attiecībai starp baltajiem platperiem un raibajiem platperiem jābūt 80 – 90 % pret 10 – 20 %.

4.4. TABULAS: PREČU ZIVJU RAŽOŠANAS MODEĻI

4.4.1. Preču zivju pusiintensīvās ražošanas no liela izmēra vienvasaras mazajiem periodos: 22 – 24 nedēļas

Suga	Ielaists uz hektāru				Sagaidāmais izdzīvošanas procents		Nozvejots no hektāra					
	vecuma grupa	vidējais izmērs, g/zivs	skaits, gab.	%	kopējais svars, kg	zems	augsts	vecuma grupa	vidējais izmērs, g/zivs	skaits, gab.	kopējais svars, kg	neto svars, kg
Karpa		100	750	50	75	80	90		1250	640	800	725
Baltais platpieris, raibais platpieris	Vienvasaras zivis	100	450	30	45	80	90	Preču zivis	1250	380	475	430
Baltais amūrs		100	200	13	20	80	90		1250	170	215	195
Plēsīgās zivis		75	100	7	10	80	90		1250	90	110	100
Kopā		–	1500	100	150	–	–	–	–	1280	1600	1450

Novērojums: attiecībā starp baltajiem platpieriem un raibajiem platpieriem jābūt 80 – 90 % pret 10 – 20 %.

4.4.2. Preču zivju ekstensīvās ražošanas no divvasaru zivīm periodos: 22 – 24 nedēļas

Suga	Ielaists uz hektāru				Sagaidāmais izdzīvošanas procents		Nozvejots no hektāra					
	vecuma grupa	vidējais izmērs, g/zivs	skaits, gab.	%	kopējais svars, kg	zems	augsts	vecuma grupa	vidējais izmērs, g/zivs	skaits, gab.	kopējais svars, kg	neto svars, kg
Karpa		250	210	30	50	80	90		1250	180	225	175
Baltais platpieris, raibais platpieris	Divvasaru zivis	250	210	30	50	80	90	Preču zivis	1250	180	225	175
Baltais amūrs		250	210	30	50	80	90		1250	180	225	175
Plēsīgās zivis		200	70	10	10	80	90		1250	60	75	65
Kopā		–	700	100	160	–	–	–	–	600	750	590

Novērojums: attiecībā starp baltajiem platpieriem un raibajiem platpieriem jābūt 80 – 90% pret 10 – 20%.

4.4.3. Preču zivju pusiintensīvās ražošanas no divvasaru zivīm periodos: 22 – 24 nedēļas

Suga	Ielaists uz hektāru				Sagaidāmais izdzīvošanas procents		Nozvejots no hektāra					
	vecuma grupa	vidējais izmērs, g/zivs	skaits, gab.	%	kopējais svars, kg	zems	augsts	vecuma grupa	vidējais izmērs, g/zivs	skaits, gab.	kopējais svars, kg	neto svars, kg
Karpa		250	1000	50	250	80	90		1250	850	1065	815
Baltais platpieris, raibais platpieris	Divvasaru zivis	250	700	35	175	80	90	Preču zivis	1250	600	750	575
Baltais amūrs		250	200	10	50	80	90		1250	170	215	165
Plēsīgās zivis		200	100	5	20	80	90		1250	80	100	80
Kopā		–	2000	100	495	–	–	–	–	1700	2130	1635

Novērojums: attiecībā starp baltajiem platpieriem un raibajiem platpieriem jābūt 80 – 90 % pret 10 – 20 %.

4.4.4. Vasaras zivju ražošanas no liela izmēra divvasaru zivīm periods: 12 – 18 nedēļas

Suga	Ielaists uz hektāru				Sagaidāmais izdzīvošanas procents		Nozvejots no hektāra					
	vecuma grupa	vidējais izmērs, g/zivs	skaitis, gab.	%	kopējais svars, kg	zems	augsts	vecuma grupa	vidējais izmērs, g/zivs	skaitis, gab.	kopējais svars, kg	neto svars, kg
Karpa		750	2000	50	1500	80	90		1250	1700	2125	625
Baltais platpieris, raibais platpieris	Diwasaru zivis	750	1250	31	935	80	90	Preču zivis	1250	1060	1325	390
Baltais amūrs		750	500	13	375	80	90		1250	430	540	165
Plēsīgās zivis		600	250	6	150	80	90		1250	210	260	110
Kopā		–	4000	100	2960	–	–	–	–	3400	4250	1290

Novērojums: attiecībā starp baltajiem platpieriem un raibajiem platpieriem jābūt 80 – 90 % pret 10 – 20 %.

TABULAS 4.5. ĪPAŠI ZIVJU RAŽOŠANAS MODEĻI

4.5.1. Ekstensīva zivju ražošana ūdenskrātuvēs

Suga	Ielaists uz hektāru				Sagaidāmais izdzīvošanas procents		Nozvejots no hektāra					
	vecuma grupa	vidējais izmērs, g/zivs	skaitis, gab.	%	kopējais svars, kg	zems	augsts	vecuma grupa	vidējais izmērs, g/zivs	skaitis, gab.	kopējais svars, kg	neto svars, kg
Karpa		250	150	30	40	50	70		1550	90	135	65
Baltais platpieris, raibais platpieris	Diwasaru zivis	250	150	30	40	50	70	Preču zivis	1550	90	135	95
Baltais amūrs		250	150	30	40	50	70		1550	90	135	95
Plēsīgās zivis		200	50	10	10	50	70		1550	30	45	35
Kopā		–	500	100	130	–	–	–	–	300	450	320

Novērojums: attiecībā starp baltajiem platpieriem un raibajiem platpieriem jābūt 80 – 90 % pret 10 – 20 %.

4.5.2. Īdenszāļu bioloģiskā kontrole

Sugas	Ielaists uz hektāru					Sagaidāmais izdzīvošanas procents		Nozvejots no hektāra				
	vecuma grupa	vidējais izmērs, g/zivs	skaits, gab.	%	kopējais svars, kg	zems	augsts	vecuma grupa	vidējais izmērs, g/zivs	skaits, gab.	kopējais svars, kg	neto svars, kg
Karpa	Vienasaras mazuļi	25	50	2	-	50	70	Divvasaru zivis	750	30	20	20
Baltais platpieris, raibais platpieris	Vienasaras mazuļi	25	100	3	-	50	70	Divvasaru zivis	750	60	50	50
	Vienasaras mazuļi (m)	25	1250	42	30	50	70	Divvasaru zivis	750	750	560	530
	Vienasaras mazuļi (l)	100	1000	33	100	60	80	Divvasaru zivis	750	700	530	430
Baltais amūrs	Divvasaru zivis (m)	250	500	17	130	80	90	Preču zivis	1250	430	540	410
	Divvasaru zivis (l)	750	50	2	40	80	90	Preču zivis	2 500	40	100	60
	Baltie amūri kopā	-	2800	93	300	-	-	-	-	1920	1730	1430
Plesīgās sugas	Vienasaras zivis	20	50	2	-	50	70	Divvasaru zivis	500	30	20	20
Kopā	-	-	3000	100	300	-	-	-	-	2040	1820	1520

Novērojums: attiecībai starp baltajiem platpieriem un raibajiem platpieriem jābūt 80 – 90 % pret 10 – 20 %; (m) nozīmē „mazs” un (l) nozīmē „liels”

5. PIELIKUMS

TĀLĀKAI LASIŠANAI IETEICAMAS ATBILSTOŠAS FAO PUBLICĒTĀS LITERATŪRAS SARAKSTS

Kopš pagājušā gadsimta sešdesmitajiem gadiem FAO Zivsaimniecības un akvakultūras departaments ir sniedzis atbalstu akvakultūras attīstībai. Šim nolūkam laika posmā no 1960. gada līdz 2009. gadam ir izstrādāti un publicēti daudzi noderīgi dokumenti. Šajā pielikumā ir atlasīts tehnisko dokumentu un ziņojumu saraksts, kas varētu būt noderīgs gadījumā, ja audzētājiem nepieciešama papildu informācija par karpu polikultūru. Ieteiktās publikācijas ir sašķirotas 11 nodaļās. Daudzas no šīm publikācijām var atrast un brīvi lejupielādēt no interneta, lietojot kādu no meklētājiem.

1. **FAO publikāciju bibliogrāfija un indeksētie saraksti.**
2. **Zivju sugas.**
3. **Zivju pavairošana un reproduktīvā materiāla ražošana.**
4. **Ražošana, apsaimniekošana un mārketingš.**
5. **Zivju barība un barošana.**
6. **Zivju transportēšana.**
7. **Zivju veselība, labturība un kvalitāte.**
8. **Vide un ūdens kvalitāte.**
9. **Inženierbūvniecība (mazuļu audzētavu un diķu ierīkošana).**
10. **Pētniecība.**
11. **Vispārēji apskati, tehniskie pārskati un dokumenti par atsevišķiem reģioniem un valstīm.**

1. FAO PUBLIKĀCIJU BIBLIOGRĀFIJA UN INDEKSĒTIE SARAKSTI

- 1.1. Coche, A.G. (comp.), 1991. **Selected aquaculture publications: serials, newsletters, meeting proceedings, and bibliographies/directories/glossaries.** FAO Fish.Circ., (808,Rev.1):133 p.
- 1.2. Coche, A.G. (comp.), 1997. **An indexed list of FAO publications related to aquaculture, 1960-1997.** FAO Fish.Circ., (924):71 p.
- 1.3. Coche, A.G. (comp.), 1997. **Aquaculture in fresh waters. An indexed list of non- FAO reference books and monographs, 1951-1997.** FAO Fish.Circ., (926).
- 1.4. Coche, A.G. 2002. **FAO Field Project Reports on Aquaculture: Additional Indexed Bibliography, 1966 – 2002.** FAO Fisheries Circular No. 983, FIRI/C983 (En) FAO.
- 1.5. Coche, A.G., (comp.) 2006. **An indexed list of FAO publications related to aquaculture, 1964–2005.** FAO Fisheries Circular. No. 924, Rev. 2. Rome: FAO. 2006. 111 pp.
- 1.6. FAO, 1986. **FAO grass-roots and intermediate-level training materials.** Vol.1. Catalogue of materials available from FAO. Vol.2. Material of limited availability (field project and out-of-print materials). Rome, FAO, 158 p.
- 1.7. FAO, 2009. **FAO Publications Catalogue On-line** (<http://www.fao.org/icatalog/inter-e.htm>).
- 1.8. FAO, 2009. **Document Repository** (<http://www.fao.org/documents/>).
- 1.9. FAO, 2009. **Publications 1** (<http://www.fao.org/fishery/publications/en>).
- 1.10. FAO, 2009. **Publications 2** (<http://www.fao.org/fishery/publications/search/en>).
- 1.11. FAO, 2009. **Publications 3** (http://www.fao.org/icatalog/search/result.asp?subcat_id=36).

- 1.1.2 FAO, 2009. Teaching and learning materials on Education for Rural People, Fisheries and Aquaculture.
- 1.13. Garruccio, M.R. and R.A. Maine (comp.), 1995. **A selected annotated bibliography on fisheries training publications**. FAO Fish.Circ./FAO Circ.Pzches/FAO Circ. Pesca, (893):163 p.
- 1.14. ICEM/EIFAC, 2009. **Directory** (<http://www.ices.dk/reports/ACOM/2008/WGEEL/directory.asp>).
- 1.15. Leopold, M. (comp.), 1978. **Glossary of inland fishery terms**. EIFAC Occas. Papers CECPI. (12):126 p.
- 1.16. Tacon, A.G.J.; Collins, J.; Allan, J. (comps.), 1997. **FAO field project reports on aquaculture: indexed bibliography, 1966 -1995**. FAO Fisheries Circular. No. 931. Rome, FAO. 1997. 192p.

2. ZIVJU SUGAS

- 2.1. Alikunhi, K.H., 1966. **Synopsis of biological data on common carp, *Cyprinus carpio* (Linnaeus, 1758)**. (Asia and the Far East). FAO Fish.Synop., (31.1):73 p.
- 2.2. Backiel, T. and J. Zawisza, 1968. **Synopsis of biological data on the bream *Abramis brama* (Linnaeus, 1758)**. FAO Fish.Synop., (36):110 p.
- 2.3. Colby, P.J. *et al.*, 1979. **Synopsis of biological data on the walleye, *Stizostedion v.vitreum* (Mitchill, 1818)**. FAO Fish.Synop., (119):139 p.
- 2.4. Coppola, S.R. *et al.*, 1994. SPECIESDAB. **Global species database for fishery purposes**. User's manual. FAO Computerized Info.Ser.(Fish.), (9):103 p. Database provided on four 3.5-inch diskettes for IBM-compatible microcomputers.
- 2.5. Dadswell, M.J. *et al.*, 1984. **Synopsis and biological data on the shortnose sturgeon, *Acipenser brevirostrum* (Le Sueur, 1818)**. FAO Fish.Synop., (140):45 p. Published by the U.S. Department of Commerce, Natl.Ocean.Atmosph.Admin., Natl.Mar.Fish. Serv., as NOAA Tech.Rep.NMFS, (14):45 p.
- 2.6. Deelder, C.L. and J. Willemsen, 1964. **Synopsis of biological data on pike-perch *Lucioperca lucioperca* (Linnaeus, 1758)**. FAO Fish.Synop., (28):52 p.
- 2.7. Deelder, C.L., 1984. **Synopsis of biological data on the eel *Anguilla anguilla* (Linnaeus, 1758)**. FAO Fish.Synop., (80)Rev.1:73 p. Issued also in French, ref. K255.
- 2.8. EIFAC, 2003. **Report of the thirteenth session of the Joint EIFAC/ICES Working Group on Eels**. Copenhagen, Denmark, 28-31 August 2001. *EIFAC Occasional Paper EIFAC/OP36*.
- 2.9. EIFAC, 2006. **Report of the 2006 session of the Joint EIFAC/ICES Working Group on Eels**. Rome, 23-27 January 2006. (Web site: <http://www.ices.dk/>) *EIFAC Occasional Paper EIFAC/OP38*.
- 2.10. EIFAC, 2008. **Report of the 2007 session of the Joint EIFAC/ICES Working Group on Eels**. Bordeaux, France, 3-7 September 2007. (Web site: <http://www.ices.dk/>) *EIFAC Occasional Paper EIFAC/OP39*.
- 2.11. EIFAC, 2009. **Report of the 2008 session of the Joint EIFAC/ICES Working Group on Eels**. Leuven, Belgium, 3-9 September 2008. (Web site: <http://www.ices.dk/>) *EIFAC Occasional Paper EIFAC/OP43*.
- 2.12. FAO Website, 2009. **Cultured Aquatic Species** (<http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/search/en>).
- 2.13. Garibaldi, L., 1996. **List of animal species used in aquaculture**. FAO Fish.Circ., (914):38 p.
- 2.14. Gerberich, J.B. and M. Laird, 1968. **Bibliography of papers relating to the control of mosquitoes by the use of fish. An annotated bibliography for the years 1901-66**. FAO Fish.Tech.Pap., (75):70 p.
- 2.15. Heidinger, R.C., 1976. **Synopsis of biological data on the largemouth bass *Micropterus salmoides* (Lacépède, 1802)**. FAO Fish.Synop., (115):85 p.

- 2.16. Jennings, D.P., 1988. **Bighead carp (*Aristichthys nobilis*): biological synopsis**. FAO Fish.Synop., (151):47 p. (USNat.Mar.Fish.Serv.,Biol.Rep. 88/29).
- 2.17. Jhingran, V.G. and V. Gopalakrishnan, 1974. **Catalogue of cultivated aquatic organisms**. FAO Fish.Tech.Pap., (130):83 p.
- 2.18. Nair, K.K. (comp.), 1968. **A preliminary bibliography of the grass carp (*Ctenopharyngodon idella* Valenciennes)**. FAO Fish.Circ., (302):16 p.
- 2.19. Raat, A.J.P., 1988. **Synopsis of biological data on the Northern pike, *Esox lucius* Linnaeus, 1758**. FAO Fish.Synop., (30 Rev.2):178 p.
- 2.20. RIFAC, 1997. **Report of the second session of the joint EIFAC/ICES Working Group on Eel** (PDF 107KB), IJmuiden, the Netherlands, 23-27 September 1996. 18 p. (1997) *EIFAC Occasional Paper EIFAC/OP33*.
- 2.21. Sarig, S., 1966. **Synopsis of biological data on common carp *Cyprinus carpio* (Linnaeus, 1758)**. (Near East and Europe). FAO Fish.Synop., (31.2):35 p.
- 2.22. Setzler, E.M. *et al.*, 1980. **Synopsis of biological data on striped bass, *Moronesaxatilis* (Walbaum)**. FAO Fish.Synop., (121):69 p. Published by U.S. Department of Commerce, Natl.Ocean.Atmosph.Admin., Natl.Mar.Fish.Serv., as NOAA Tech.Rep. NMFS Circ., (433):69 p.
- 2.23. Shireman, J.V. and C.R. Smith, 1983. **Synopsis of biological data on the grass carp *Ctenopharyngodon idella* (Cuvier and Valenciennes, 1844)**. FAO Fish.Synop., (135):86p.
- 2.24. Thorpe, J., 1977. **Synopsis of biological data on the perch *Perca fluviatilis* Linnaeus, 1758 and *Perca flavescens* Mitchill, 1814**. FAO Fish.Synop., (113):138 p.
- 2.25. Toner, E.D. and G.H. Lawler, 1969. **Synopsis of biological data on the pike *Esox lucius* (Linnaeus, 1758)**. FAO Fish.Synop., (30)rev.1:32 p.
- 2.26. Welcomme, R.L. (comp.), 1981. **Register of international transfers of inland fish species**. FAO Fish.Tech.Pap./FAO Doc.Tech.Pzches/FAO Doc.Téc.Pesca, (213): 120 p.
- 2.27. Welcomme, R.L. (comp.), 1988. **International introduction of inland aquatic species**. FAO Fish.Tech.Pap., (294):318 p.

3. ZIVJU PAVAIROŠANA UN REPRODUKTĪVĀ MATERIĀLA RAŽOŠANA

- 3.1. ADCP, 1987. **First Training Course on Freshwater Fish Hatchery Management**, 13 April–10 July 1987, GCP/INT/435/AGE, FAO Field document.
- 3.2. EIFAC, 1988. **Report of the EIFAC Technical Consultation on Genetic Broodstock Management and Breeding Practices of Finfish**. London, U.K., 12-14 April 1988. EIFAC Occas.Pap., (22):15 p.
- 3.3. EIFAC/CECPI, 1976. **Workshop on Controlled Reproduction of Cultivated Fishes. Report and relevant papers**. Hamburg, Federal Republic of Germany, 21-25 May 1973. EIFAC Tech.Pap./Doc.Tech.CECPI, (25):180 p.
- 3.4. Bondad-Reantaso, M.G. (ed.), 2007. **Assessment of freshwater fish seed resources for sustainable aquaculture**. *FAO Fisheries Technical Paper*. No. 501. Rome, FAO. 2007. 628p.
- 3.5. Horvıth, L. Jr., G. Tamış and A.G. Coche, 1985. **Common carp. 1. Mass production of eggs and early fry**. FAO Train.Ser., (8):87 p. (with colour filmstrip and recorded commentary). Issued also in French, ref. K295, and in Spanish, ref. K297.
- 3.6. Horvıth, L. Jr., G. Tamış and A.G. Coche, 1985. **Common carp. 2. Mass production of advanced fry and fingerlings in ponds**. FAO Train.Ser., (9):83 p. (with colour filmstrip and recorded commentary). Issued also in French, ref. K296, and in Spanish, ref. K298.
- 3.7. Huisman, E.A. and H. Hogendoorn (eds), 1979. **EIFAC Workshop on mass rearing of fry and fingerlings of freshwater fishes/Papers**. Proceedings of Workshop, organized and supported by EIFAC of FAO, Ministry of Agriculture and Fisheries, The Netherlands. The Hague, 8-11 May, 1979. EIFAC Tech.Pap., (35)Suppl.1:200 p.
- 3.8. Huisman, E.A., 1979. **Report of the EIFAC Workshop on mass rearing of fry and fingerlings of freshwater fishes**. EIFAC Tech.Pap., (35):19 p. Issued also in French.

- 3.9. Pagin-Font, F.A. and J. Zimet, 1979. **Artificial propagation of Chinese carps**. Filmstrip in colour and printed commentary. Rome, FAO, 270 photographs. Issued also in French, ref. K121.1, and in Spanish, ref. K121.2.
- 3.10. Pagin-Font, F.A. and J. Zimet, 1980. **Rearing fry and fingerlings of Chinese carps**. Filmstrip in colour and printed commentary. Rome, FAO, 114 photographs. Issued also in French, ref. K175, and in Spanish, ref. K207.
- 3.11. Sundararaj, B.I., 1981. **Reproductive physiology of teleost fishes. A review of present knowledge and needs for future research**. Rome, UNDP/FAO, ADCP/ REP/81/16:82 p.
- 3.12. Tave, D., 1995. **Selective breeding programmes for medium-sized fish farms**. FAO Tech.Pap., (352):122 p. Issued also in French, ref. K590, and in Spanish, ref. K591.
- 3.13. Woynarovich, E. and L. Horvith, 1980. **The artificial propagation of warmwater finfishes - a manual for extension**. FAO Fish.Tech.Pap., (201):183 p. Issued also in French, ref. K150, and in Spanish, ref. K151.

4. RAŽOŠANA, APSAIMNIEKOŠANA UN MĀRKETINGŠ

- 4.1. ADCP, 1987. **Second Training Course on Freshwater Fish-farm Management**, 3 August–2 October 1987, GCP/INT/435/AGF, FAO Field document.
- 4.2. Brown, C.M. and C.E. Nash, 1988. **Planning an aquaculture facility**. Guidelines for bioprogramming and design. Rome, UNDP/FAO, ADCP/REP/87/24:41 p.
- 4.3. Coche, A.G. and D. Edwards (eds), 1989. **Selected aspects of warmwater fish culture**. Compilation based on lectures presented at a series of FAO/AGFUND training courses in aquaculture, hosted by Hungary in 1987-88. Rome, FAO, GCP/ INT/435/AGF, 181p.
- 4.4. Coche, A.G. and J.F. Muir, 1998. **Management for freshwater fish culture. Farms and fish stocks**. FAO Train.Ser., (21/2). To be issued also in French and Spanish.
- 4.5. Coche, A.G., J.F. Muir and T. Laughlin, 1996. **Management for freshwater fish culture. Ponds and water practices**. FAO Train.Ser., (21/1):233 p. To be issued also in French and Spanish.
- 4.6. EIFAC, 1988. **Report of the EIFAC Working Party on Prevention and Control of Bird Predation in Aquaculture and Fisheries Operations**. EIFAC Tech.Pap., (51):79 p.
- 4.7. EIFAC, 1994. **Guidelines for stocking coregonids**. *EIFAC Occasional Paper EIFAC/ OP31*.
- 4.8. FAO Fisheries Department, 1997. **Aquaculture**. FAO Technical Guidelines for Responsible Fisheries, (5):40 p.
- 4.9. FAO, 1976. **Report of the FAO Technical Conference on Aquaculture**. Kyoto, Japan, 26 May-2 June 1976. FAO Fish.Rep., (188):93 p. Issued also in French and Spanish.
- 4.10. FAO, 1979. **Freshwater fish farming. How to begin**. FAO Better Farming Ser., (27):43 p. Issued also in French, ref. K116.1, and in Spanish, ref. K91.1.
- 4.11. FAO, 1981. **Better freshwater fish farming. The fish**. FAO Better Farming Ser., (30):48 p. Issued also in French, ref. K235, and in Spanish, ref. K140.1.
- 4.12. FAO, 1982. **Report of the Symposium on stock enhancement in the management of freshwater fisheries**. Held in Budapest, Hungary, 31 May –2 June 1982 in conjunction with the Twelfth session of EIFAC. EIFAC Tech.Pap., (42):43 p.
- 4.13. FAO, 1986. **Better freshwater fish-farming. Further improvement**. FAO Better Farm. Ser., (35):61 p. Issued also in French, ref. K321 and in Spanish, ref. K293.1.
- 4.14. FAO, 1990. **Better freshwater fish farming. Raising fish in pens and cages**. FAO Better Farm.Ser., (38):83 p. Issued also in French, ref. K414, and in Spanish, ref. K415.
- 4.15. Flood, R.C. (comp.) 1991. **The cost and earnings of captures, aquaculture and livestock**. A selective annotated bibliography. FAO Fish.Circ., (843):31 p.
- 4.16. Gopalakrishnan, V. and A.G. Coche, 1994. **Handbook on small-scale freshwater fishfarming**. FAO Train.Ser., (24):205 p. Issued also in French, ref. K516, in Spanish, ref. K517, and in Arabic.
- 4.17. Insull, D. and C.E. Nash, 1990. **Aquaculture project formulation**. FAO Fish.Tech.Pap., (316):129 p. Issued also in French, ref. K440, and in Spanish, ref. K441.

- 4.18. Kumar, D., 1992. **Fish culture in un-drainable ponds. A manual for extension.** FAO Fish.Tech.Pap., (325):239 p.
- 4.19. Martinez-Espinosa, M. (comp.), 1996. **Report of the Expert Consultation on Small-Scale Rural Aquaculture.** Rome, Italy, 28-31 May 1996. FAO Fish.Rep., (548):182 p.
- 4.20. Merrikin, P. (comp.), 1989. **Credit in fisheries. A selective annotated bibliography.** FAO Fish.Circ., (816):19 p.
- 4.21. Merrikin, P. (comp.), 1989. **Marketing in fisheries. A selective annotated bibliography.** FAO Fish.Circ., (817):19 p.
- 4.22. Merrikin, P. (comp.), 1990. **Women in fisheries - a selective annotated bibliography.** FAO Fish.Circ., (811,Rev.1):37 p.
- 4.23. Mukherjee, T.K. *et al.* (eds), 1992. **Integrated livestock-fish production systems. Proceedings of the FAO/IPT Workshop on Integrated Livestock-Fish Production Systems**, 16-20 December 1991, Institute of Advanced Studies, University of Malaya, Kuala Lumpur, Malaysia. Kuala Lumpur, Inst.Adv.Stud., 148 p.
- 4.24. Nash, C.E., 1992. **Employment and manpower in aquaculture. A background review.** Rome, FAO Human Resources, Institutions and Agrarian Reform Division, 91 p.
- 4.25. Redding, T.A. and A.B. Midlen, 1990. **Fish production in irrigation canals: a review.** FAO Fish.Tech.Pap., (317):111 p. Issued also in French, ref. K467, and in Spanish, ref. K468.
- 4.26. Shaw, S.A., 1986. **Marketing the products of aquaculture.** FAO Fish.Tech.Pap., (276):106 p.
- 4.27. Song, Z., 1980. **Manual of small-scale reservoir fish culture.** FAO Fish.Circ., (727):18p.
- 4.28. Torry Research Station, Aberdeen, UK, 1989. **Yield and nutritional value of the commercially more important fish species.** FAO Fish.Tech.Pap., (309):187 p.
- 4.29. Williams, C., 1992. **Simple economics and bookkeeping for fish farmers.** FAO Train. Ser., (19):97 p. Issued also in French, ref. K503, and in Spanish, ref. K504.

5. ZIVJU BARĪBA UN BAROŠANA

- 5.1. ADCP, 1979. **Training in fish feed technology.** Report of the FAO/UNDP training course in fish feed technology, Seattle, Washington, U.S.A., 9 October-15 December 1978. Rome, UNDP/FAO, ADCP/REP/79/8:16 p.
- 5.2. ADCP, 1980. **Fish feed technology.** Lectures presented at the FAO/UNDP training course in fish feed technology held at the College of Fisheries, University of Washington, Seattle, Washington (U.S.A.), 9 October-15 December 1978. Rome, UNDP/FAO, ADCP/REP/80/11:395 p.
- 5.3. ADCP, 1988. **Third Training Course on Fish Foods and Feeding**, 16 May–12 August 1988, GCP/INT/435/AGF, FAO Field document.
- 5.4. Berka, R., 1973. **A review of feeding equipment in fish culture.** EIFAC Occas.Pap., (9):32 p.
- 5.5. Coche, A.G., 1978. **Report of the Symposium on Finfish Nutrition and Feed Technology.** Hamburg, 20-23 June 1978. EIFAC Tech.Pap., (31):37 p. Issued also in French.
- 5.6. Gaudet, J.-L. (ed.), 1969. **Symposium on New Developments in Carp and Trout Nutrition.** Fifth Session. European Inland Fisheries Advisory Commission. Rome, Italy, 20-24 May 1968. EIFAC Tech.Pap./Doc.Tech.CECPI, (9):213 p.
- 5.7. Göhl, B., 1975. **Tropical Feeds – Feeds Information Summaries and Nutritive Values**, FAO Agricultural Studies, No. 96, Rome p.: 661.
- 5.8. Habib, M.A.B.; Parvin, M.; Huntington, T.C.; Hasan, M.R., 2008. **A review on culture, production and use of spirulina as food for humans and feeds for domestic animals and fish.** FAO Fisheries and Aquaculture Circular. No. 1034. Rome, FAO. 2008. 33p.

- 5.9. Hasan, M.R.; Hecht, T.; De Silva, S.S.; Tacon, A.G.J. (eds.), 2007. **Study and analysis of feeds and fertilizers for sustainable aquaculture development**. FAO Fisheries Technical Paper. No. 497. Rome, FAO. 2007. 510p.
- 5.10. Hephher, B. and J.-L. Gaudet (comps), 1975. **Bibliography on nutritional requirements of warmwater fishes**. EIFAC Occas.Pap./Doc.Occas.CECPI, (10):87 p.
- 5.11. <http://www.fao.org/docrep/field/003/ab470e/AB470E00.htm>.
- 5.12. Kungvankij, P., 1988. **Guide to the production of live food organisms**. China, FAO/UNDP Project, Development of marine culture of fish, CPR/81/014, Field Doc., (2):23 p.
- 5.13. Lavens, P. and P. Sorgeloos (eds), 1996. **Manual on the production and use of live food for aquaculture**. FAO Fish.Tech.Pap., (361):295 p.
- 5.14. New, M.B., 1987. **Feeds and feeding of fish and shrimp. A manual on the preparation and presentation of compound feeds for shrimp and fish in aquaculture**. Rome, UNDP/UNEP/FAO, ADCP/REP/87/26:275 p.
- 5.15. New, M.B., A.G.J. Tacon and I. Csavas, 1994. **Farm-made aquafeeds**. FAO Fish.Tech. Pap., (343):434 p.
- 5.16. Tacon, A.G.J., 1987. **The nutrition and feeding of farmed fish and shrimp. A training manual**. 1. The essential nutrients. Brasilia, Brazil, FAO/Italy AQUILA Project, Field Doc.
- 5.17. Tacon, A.G.J., 1987. **The nutrition and feeding of farmed fish and shrimp. A training manual**. 2. Nutrient sources and composition. Brasilia, Brazil, FAO/Italy AQUILA Project, Field Doc.
- 5.18. Tacon, A.G.J., 1988. **The nutrition and feeding of farmed fish and shrimp. A training manual**. 3. Feeding methods. Brasilia, Brazil, FAO/Italy AQUILA Project, Field Doc., (7): 208 p.
- 5.19. Tacon, A.G.J., 1993. **Feed ingredients for warmwater fish: fish meal and other processed feedstuffs**. FAO Fish.Circ., (856):64 p.
- 5.20. Tacon, A.G.J., 1994. **Feed ingredients for carnivorous fish species alternatives to fishmeal and other fishery resources**. FAO Fish.Circ., (881):35 p.
- 5.21. Tacon, A.G.J.; Metian, M.; Hasan, M.R. 2009 – **Feed ingredients and fertilizers for farmed aquatic animals: sources and composition**, FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper No. 540, Rome, FAO, 209p.

6. ZIVJU TRANSPORTĒŠANA

- 6.1. Berka, R., 1986. **The transport of live fish**. A review. EIFAC Tech.Pap., (48):52 p. Issued also in French, ref. K283.
- 6.2. Wood, C.D. and R.C. Cole, 1989. **Small insulated fish containers**. FAO Fish.Circ., (824):80 p.

7. ZIVJU VESELĪBA, LABTURĪBA UN KVALITĀTE

- 7.1. Arthur, J.R. & Subasinghe, R.P. 2005 – **Protecting aquatic biodiversity through health management and risk analysis: on-going initiatives and future prospects**. In: Regional Workshop on Preparedness and Response to Aquatic Animal Health Emergencies, Jakarta, 20-22 Sep 2004. FAO Fisheries Proceedings. No. 4; Rome, FAO. 123-131 pp.
- 7.2. Arthur, J.R., Bondad-Reantaso, M.G. & Subasinghe, R.P. 2008 – **Procedures for the quarantine of live aquatic animals: a manual**. In: FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper. No. 502. Rome, FAO.
- 7.3. Bondad-Reantaso, M., Arthur, J.R. & Subasinghe, R.P. (eds.) 2009 – **Strengthening aquaculture health management in Bosnia and Herzegovina**. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper. No. 524. Rome, FAO. 83pp.
- 7.4. Conroy, D.A. (comp.), 1968. **Partial bibliography on the bacterial diseases of fish**. An annotated bibliography for the years 1870-1966. FAO Fish.Tech.Pap., (73):75 p.

- 7.5. Dill, W.A. (ed.), 1973. **Report of the Symposium on the Major Communicable Fish Diseases in Europe and their Control**, organized by FAO/EIFAC with the support of OIE. Amsterdam, 20-22 April 1972. EIFAC Tech.Pap., (17):40 p. Issued also in French.
- 7.6. Dill, W.A. (ed.), 1973. **Symposium on the Major Communicable Fish Diseases in Europe and their Control**. Panel reviews and relevant papers. EIFAC Tech.Pap./ Doc. Tech.CECPI, (17)Suppl.2:255 p.
- 7.7. EIFAC, 2008. Report of the EIFAC ad hoc Working Party on Handling of Fishes in Fisheries and Aquaculture. Utrecht, The Netherlands, 24-26 March 2004 (Published only online) *EIFAC Occasional Paper EIFAC/OP40*.
- 7.8. FAO, 1974. **Control of major communicable fish diseases. Report of the Government Consultation on an International Convention for the Control of the Spread of Major Communicable Fish Diseases**. Aviemore, Scotland, 30 April-1 May 1974. FAO Fish. Rep., (149):17 p. Issued also in French and Spanish.
- 7.9. FAO/OIE, 1977. **Control of the spread of major communicable fish diseases**. FAO/OIE Government Consultation on an International Convention for the control of the spread of major communicable fish diseases. OIE Headquarters, Paris, 25-28 January 1977. FAO Fish.Rep., (192):48 p. Issued also in French.
- 7.10. Paperna, I., 1996. **Parasites, infections and diseases of fishes in Africa - An update** CIFA Technical Paper. No.31. Rome, FAO. 1996. 220p.
- 7.11. Prieto, A. *et al.*, 1994. **Parasites of freshwater cultured fish. Differential diagnostic keys**. AQUILA II Field Doc., (20):60 p. Issued also in Spanish, ref. K495.
- 7.12. Schouten, V., 1996. **European Union standards for fishery products**. FAO/ GLOBEFISH Res.Progr.Rep., (50):111 p.
- 7.13. Tacon, A.G.J. 1992. **Nutritional fish pathology. Morphological signs of nutrient deficiency and toxicity in farmed fish**. FAO Fish.Tech.Pap., (330):75 p. Issued also in French, ref. K558, and in Spanish, ref. K559.
- 7.14. **Thompson, P.E., W.A. Dill and G. Moore, 1973** – The major communicable fish diseases of Europe and North America. A review of national and international measures for their control. EIFAC Tech.Pap., (17)Suppl.1:48 p. Issued also in French.

8. VIDE UN ŪDENS KVALITĀTE

- 8.1. Alabaster, J.S., 1982. **Report of the EIFAC Workshop on Fishfarm Effluents**. Silkeborg, Denmark, 26-28 May 1981. EIFAC Tech.Pap., (41):166 p. Issued also in French.
- 8.2. Allen, G.H., 1969. **A preliminary bibliography on the utilization of sewage in fish culture**. FAO Fish.Circ., (308):15 p.
- 8.3. Coche, A.G. and H. Van der Wal, 1981. **Simple methods for aquaculture. Water for freshwater fish culture**. FAO Train.Ser., (4):111 p. Issued also in French, ref. KI98, in Spanish, ref. K136.1, and in Arabic.
- 8.4. Doudoroff, P. and D.L. Shumway, 1970. **Dissolved oxygen requirements of freshwater fishes**. FAO Fish.Tech.Pap., (86):291 p.
- 8.5. EIFAC, 1980. **Working Party on Water Quality Criteria for European Freshwater Fish. Report on combined effects on freshwater fish and other aquatic life of mixtures of toxicants in water**. EIFAC Tech.Pap., (37):49 p. Issued also in French *Annex 5 69*.
- 8.6. EIFAC, 1983. **Water quality criteria for European freshwater fish. Report on chromium and freshwater fish**. EIFAC Tech.Pap., (43):31 p. Issued also in French.
- 8.7. EIFAC, 1984. **Water quality criteria for European freshwater fish. Report on nickel and freshwater fish**. EIFAC Tech.Pap., (45):20 p. Issued also in French.
- 8.8. EIFAC, 1984. **Water quality criteria for European freshwater fish. Report on nitrite and freshwater fish**. EIFAC Tech.Pap., (46):19 p. Issued also in French.
- 8.9. FAO, 1981. **Water. Where water comes from**. FAO Better Farming Ser., (28):31 p. Issued also in French, ref. K204, and in Spanish, ref. K138.1.
- 8.10. Larsson, B., 1994. **Three overviews on environment and aquaculture in the tropics and sub-tropics**. ALCOM Field Doc., (27):46 p.

- 8.11. Lennon, R.E. *et al.*, 1970. **Reclamation of ponds, lakes and streams with fish toxicants: a review.** FAO Fish.Tech.Pap., (100):99 p.
- 8.12. Nauen. C.E., 1983. **Compilation of legal limits for hazardous substances in fish and fishery products.** FAO Fish.Circ., (764):102 p.
- 8.13. Thorslund, A.E., 1971. **Potential uses of waste waters and heated effluents.** EIFAC Occas.Pap., (5):23 p.

9. INŽENIERBŪVNIECĪBA (MAZUĻU AUDZĒTAVAS UN DĪĶU IERĪKOŠANA)

- 9.1. ADCP, 1984. **Inland aquaculture engineering.** Lectures presented at the ADCP Inter-regional Training Course in Aquaculture Engineering, Budapest, Hungary, 6 June-3 September 1983. Rome, UNDP/FAO, ADCP/REP/84/21:591 p.
- 9.2. Coche, A.G., 1989. **Simple methods for aquaculture. Topography.** Making topographical surveys for freshwater fish culture. FAO Train.Ser., (16/2):262 p. Issued also in French.
- 9.3. Coche, A.G. and J.F. Muir, 1992. **Pond construction for freshwater fish culture. Pond-farm structures and layouts.** FAO Train.Ser., (20/2):214 p. Issued also in French, ref. K509, and in Spanish, ref. K478.
- 9.4. Coche, A.G., 1985. **Simple methods for aquaculture. Soil and freshwater fish culture.** FAO Train.Ser., (6):174 p. Issued also in French, ref. K288, in Spanish, ref. K253.1, and in Arabic.
- 9.5. Coche, A.G., 1988. **Simple methods for aquaculture. Topography. Topographical tools for freshwater fish culture.** FAO Train.Ser., (16/1):330 p. Issued also in French, ref. K432.
- 9.6. Coche, A.G., J.F. Muir and T. Laughlin, 1995. **Pond construction for freshwater fish culture. Building earthen ponds.** FAO Train.Ser., (20/1):355 p. Issued also in French, ref. K604, and in Spanish, ref. K603.
- 9.7. FAO, 1981. **Better freshwater fish farming. The pond.** FAO Better Farming Ser., (29):43 p. Issued also in French, ref. K205, and in Spanish, ref. K139.1.
- 9.8. Vĩradi, L. 1990. **Construction of Trout and Carp Hatchery,** A report prepared for the project Fisheries Development in Qinghai Province FI:CPR/88/077, Field Document 3.
- 9.9. Woynarovich, E. 1998. **Feasibility Study on the Relocation of Naduruloulou Aquaculture Research Station,** 1 Fiji, Field Document No. 9, South Pacific Aquaculture Development Project (Phase II) FAO, (GCP/RAS/116/JPN), Suva, Fiji.

10. PĒTNIECĪBA

- 10.1. Chevassus, B. and A.G. Coche (eds), 1986. Report of the Symposium on **Selection, Hybridization and Genetic Engineering in Aquaculture of Fish and Shellfish for Consumption and Stocking.** Bordeaux, France, 27-30 May 1986. EIFAC Tech.Pap./Doc.Tech.CECPI, (50):54 p.
- 10.2. EIFAC, 2006. **Report and Proceedings of the EIFAC Symposium on Aquaculture Development - Partnership between Science and Producers Associations.** Wierzba, Poland, 26-29 May 2004 *EIFAC Occasional Paper EIFAC/OP3.*
- 10.3. FAO/FIRI, 1993. **Report of the Expert Consultation on Utilization and Conservation of Aquatic Genetic Resources.** Grottaferrata, Italy, 9-13 November 1992. FAO Fish. Tech.Pap., (491):58 p. Issued also in French, ref. K518, and in Spanish, ref. K519.
- 10.4. Herz, K.O., 1993. **Science and technology in the work of FAO.** Rome, FAO Research and Technology Development Division, 98 p.

11. VISPĀRĒJI APSKATI, TEHNISKIE PĀRSKATI UN DOKUMENTI PAR ATSEVIŠĪGIEM REĢIONIEM UN VALSTĪM

- 11.1. Ackefors, H., 1989. **A regional survey of the aquaculture sector in Eastern and North-western Europe** (including Austria, Belgium, Bulgaria, Czechoslovakia, Denmark, Faeroes, Finland, Federal Republic of Germany, German Democratic Republic, Hungary, Iceland, Ireland, the Netherlands, Norway, Poland, Romania, Sweden, Switzerland, Union of Soviet Socialist Republics, United Kingdom. Rome, UNDP/FAO, ADCP/REP/ 89/38:54 p.
- 11.2. Ackefors, H., 2000. **Aquatic Resource Management in European Aquaculture. A study report by the EIFAC**, Ad hoc Working Party on Aquatic Resources Management in Aquaculture.
- 11.3. ADCP, 1979. **Aquaculture development in China. Report of a FAO/UNDP Aquaculture Study Tour to the People's Republic of China**, led by T.V.R. Pillay, Aquaculture Development and Coordination Programme, FAO, Rome, Italy, 2 May-1 June 1978. Rome, UNDP/FAO, ADCP/REP/79/10:65 p.
- 11.4. Berka, R., 1989. **Inland capture fisheries of the USSR**. FAO Fish.Tech.Pap., (311): 143p.
- 11.5. Bhukaswan, T., 1980. **Management of Asian reservoir fisheries**. FAO Fish.Tech. Pap., (207):69 p.
- 11.6. Bondad-Reantaso, M.G.; Arthur, J.R.; Subasinghe, R.P. (eds.), 2008. **Understanding and applying risk analysis in aquaculture**. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper. No. 519. Rome, FAO. 2008. 304p.
- 11.7. Coche, A.G., D. Edwards, (comp.) 21989. **Selected aspects of warm water fish culture**, A compilation based on lectures presented at a series of FAO/AGFUND International Training Courses in Aquaculture hosted by Hungary in 1987 and 1988, Rome, p.: 181.
- 11.8. Dill, W.A., 1990. **Inland fisheries of Europe**. EIFAC Tech.Pap., (52):471 p. For suppl. volume see ref. K481.
- 11.9. EIFAC, 1995. **Report of the Workshop on Recreational Fishery Planning and Management Strategies in Central and Eastern Europe**. *EIFAC Occasional Paper EIFAC/OP32*.
- 11.10. EIFAC, 2001. **Report of the Ad Hoc EIFAC/EC Working Party on Market Perspectives for European Freshwater Aquaculture**, Brussels, Belgium, 14-16 May 2001 *EIFAC Occasional Paper EIFAC/OP35*.
- 11.11. EIFAC, 2008. **Workshop on a European Cormorant Management Plan**, Bonn, Germany, 20–21 November 2007 (available online only). *IFAC Occasional Paper EIFAC/OP4.1*
- 11.12. EIFAC/HAKI, 1999. **Regional Review on Trends of Aquaculture Development in the Former USSR Countries**, EIFAC/Fish Culture Research Institute (HAKI), Szarvas, Hungary, 87 p.
- 11.13. FAO Fisheries and Aquaculture Department, 1995. **Intensification of pond fish production in Poland. Project findings and recommendations**. Rome, FAO, Rep. FI-DP/POL/86/004, 40 p.
- 11.14. FAO Fisheries and Aquaculture Department, 1996. **Fisheries and aquaculture in Europe: situation and outlook in 1996**. FAO Fish.Circ., (911):54 p.
- 11.15. FAO Fisheries and Aquaculture Department, 2009. **Country Profiles**.
- 11.16. FAO Inland Water Resources and Aquaculture Service., 2003. **Review of the state of world aquaculture**. FAO Fisheries Circular. No. 886, Rev.2. Rome, FAO. 2003. 95p.
- 11.17. FAO, 1982. **Report of the Twelfth Session of the European Inland Fisheries Advisory Commission**. Budapest, Hungary, 31 May-5 June 1982. FAO Fish.Rep., (267):41 p. Issued also in French.
- 11.18. FAO, 1983. **Freshwater aquaculture development in China**. Report of the FAO/UNDP study tour organized for French-speaking African countries. 22 April-20 May 1980. FAO Fish.Tech.Pap., (215):125 p. Issued also in French, ref. K137.

- 11.19. FAO, 1984. **Report of the Thirteenth Session of the European Inland Fisheries Advisory Commission.** Aarhus, Denmark, 23-30 May 1984. FAO Fish.Rep., (311):42 p. Issued also in French.
- 11.20. FAO, 1994. **Report of the Eighteenth Session of the European Inland Fisheries Advisory Commission.** Rome, 17-25 May 1994. FAO Fish.Rep., (509):78 p. Issued also in French.
- 11.21. FAO, 1995. **Code of conduct for responsible fisheries.** Rome, FAO, 41 p. Issued also in Arabic, Chinese, French and Spanish.
- 11.22. FAO, 2009. **Report of the Regional Intergovernmental Meeting to Initiate the Establishment of a Central Asian Fisheries Organization.** Dushanbe, Tajikistan, 10-12 November 2008. FAO Fisheries and Aquaculture Report, Series Number: R887, Language: English and Russian.
- 11.23. FAO, 2009. **Report of the Steering Committee Meeting to Prepare for the second Regional Intergovernmental Meeting on the Establishment of a Central Asian and Caucasus Regional Fisheries Arrangement.** Ankara, Turkey, 24 – 26 March 2009, FAO Fisheries and Aquaculture Report, Series Number: R900, Language: English and Russian.
- 11.24. FAO/FIRI, 1995. **Review of the state of world fishery resources: aquaculture.** FAO Fish.Circ., (886):127 p.
- 11.25. FAO/NACEE, 2007. **Regional review on aquaculture development. 5. Central and Eastern European region – 2005.** FAO Fisheries Circular. No. 1017/5. Rome, FAO. 2007. 84pp.
- 11.26. FAO/UNDP, 1967. **Report to the Government of USSR on the second group fellowship study tour on inland fisheries research, management and fish culture in the USSR.** Rep.FAO/UNDP (TA), (2443):16 p.
- 11.27. FAO/UNDP, 1968. **Report to the Government of USSR on the first and second group fellowship study tours on inland fisheries research, management and fish culture in the Union of Soviet Socialist Republics,** 15 July-15 August 1965 and 31 May-2 July 1966. Lectures. Rep.FAO/UNDP (TA), (2547):183 p.
- 11.28. FAO/UNDP, 1969. **Report to the Government of USSR on the seminar/study tour in the USSR on genetic selection and hybridization of cultivated fishes.** Moscow, USSR, 19 April-29 May 1968. Rep.FAO/UNDP(TA), (2722):11 p.
- 11.29. FAO/UNDP, 1971. **Report to the Government of USSR on the seminar/study tour in the USSR on genetic selection and hybridization of cultivated fishes.** 19 April-29 May 1968. Lectures. Rep.FAO/UNDP(TA), (2926):360 p.
- 11.30. GLOBEFISH, 1993. **The fishery industry in Bulgaria, Romania, Hungary and the former Czechoslovakia.** Rome, FAO/GLOBEFISH Res.Progr.Rep., (25):76 p.
- 11.31. Hough, C.A.M., 1993. **Markets for freshwater fish in Europe.** Rome, FAO/ GLOBEFISH Res.Progr.Rep., (26):30 p.
- 11.32. Hovhannisyan, A.; Alexanyan, A.; Moth-Poulsen, T.; Woynarovich, A., 2009. **Review of fisheries and aquaculture development potentials in Armenia,** *FAO Fisheries Circular,* Under preparation.
- 11.33. Inform ADCP, 1979. **Aquaculture information.** Report of the meeting of an aquaculture information group held in Rome, Italy, 25-28 April 1979. Rome, UNDP/ FAO, ADCP/ REP/79/9:13 p.
- 11.34. Karimov, B.; Kamilov, B.; Upare, M.; Van Anrooy, R.; Bueno, P.; Shokhimardonov, D., 2009. **Inland capture fisheries and aquaculture in the Republic of Uzbekistan: current status and planning.** *FAO Fisheries and Aquaculture Circular.* No. 1030/1. Rome, FAO. 2009. 124 p.
- 11.35. Karpova, E.I., T. Petr and A.I. Isaev, 1996. **Reservoir fisheries in the countries of the Commonwealth of Independent States.** FAO Fish.Circ., (915):131 p.

- 11.36. Khavtasi, M.; Makarova, M.; Lomashvili, I.; Phartsvania, A.; Moth-Poulsen, T.; Woynarovich, A., 2009. **Review of fisheries and aquaculture development potentials in Georgia**, *FAO Fisheries Circular*, Under preparation.
- 11.37. Krupauer, V., 1973. **Pond fish culture in Czechoslovakia**. EIFAC Occas.Pap., (8):33 p.
- 11.38. Leopold, M., 1981. **Problems of fish culture economics with special reference to carp culture in eastern Europe**. EIFAC Tech.Pap., (40):99 p. Issued also in French.
- 11.39. Lu, X. (comp.) 1992. **Fishery management approaches in small reservoirs in China**. FAO Fish.Circ., (854):69 p.
- 11.40. Meaden, G.J. and J.M. Kapetsky, 1991. **Geographical information systems and remote sensing in inland fisheries and aquaculture**. FAO Fish.Tech.Pap., (318):262 p. Issued also in Spanish, ref. K465.
- 11.41. Moehl, J.F. Jr. and W.D. Davies, 1993. **Fishery intensification in small water bodies. A review of management and development of small water bodies for fisheries in North America**. FAO Fish.Tech.Pap., (333):44 p.
- 11.42. NACA, 1985. **Integrated fish farming in China**. Training manual. UNDP/FAO, NACA/TR/85/11:367 p.
- 11.43. Norman, D.W. *et al.*, 1995. **The farming systems approach to development and appropriate technology generation**. FAO Farm Systems Management Ser., (10):229 p.
- 11.44. O'Grady, K. (ed.), 1995. **Review of inland fisheries and aquaculture in the EIFAC area by sub-region and sub-sector**. Sub-regional and sub-sectorial reports presented at the EIFAC Consultation on Management Strategies for European Inland Fisheries and Aquaculture for the 21st Century during the European Inland Fisheries Advisory Commission eighteenth session. Rome, Italy, 17-25 May 1994. FAO Fish.Rep., (509, Suppl.1):79 p. Issued also in French, ref. K584.
- 11.45. Palfreman, A. and D. Insull, 1994. **Guide to fisheries sector studies**. FAO Fish.Tech. Pap., (342):101 p.
- 11.46. Pillay, T.V.R. (ed.), 1967. **Proceedings of the World Symposium on Warm-Water Pond Fish Culture**. Rome, Italy, 18-25 May, 1966. FAO Fish.Rep., (44)vol.1:55 p. Issued also in French and Spanish.
- 11.47. Rana, K.J. 2007. **Regional review on aquaculture development. 6. Western-European region – 2005**. FAO Fisheries Circular. No. 1017/6. Rome, FAO. 2007. 56 pp. Contains a CD-ROM.
- 11.48. Sarieva, M.; Alpiev, M.; Van Anrooy, R.; Jürgensen, J.; Thorpe, A.; Mena Millar, A., 2008. **Capture fisheries and aquaculture in the Kyrgyz Republic: current status and planning**. FAO Fisheries Circular. No. 1030. Rome, FAO. 2008. 108p.
- 11.49. Tacon, A., 1996. **European Aquaculture, trends and outlook**, FAO/GLOBEFISH Res. Progr.Rep., (46):205 p.
- 11.50. Tapiador, D.D. *et al.*, 1977. **Freshwater fisheries and aquaculture in China**. A report of the FAO Fisheries (Aquaculture) Mission to China, 21 April-12 May 1976. FAO Fish.Tech.Pap., (168):84 p. Issued also in French, ref. K84.1, and in Spanish, ref. K84.2.
- 11.51. Thorpe, A.; van Anrooy, R., 2009. **Inland fisheries livelihoods in Central Asia: policy interventions and opportunities**. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper. No. 526. Rome, FAO. 2009. 61p.
- 11.52. Van Anrooy, R., Mena Millar, A., Spreij, M., 2006. **Fisheries and aquaculture in Georgia – Current Status and Planning**, FAO Fisheries Circular No. 1007 (FIPP/C 1007 (En)), Rome, FAO, 160p.
- 11.53. Van Houtte, A.R., N. Bonucci and W.R. Edeson. 1989. **A preliminary review of selected legislation governing aquaculture**. Rome, UNDP/FAO, ADCP/ REP/89/42: 81p.
- 11.54. Zhu, D.S., 1980. **A brief introduction to the fisheries of China**. FAO Fish.Circ., (726): 31p.

Šis tehniskais dokuments ir pamata ceļvedis karpu dīķu polikultūrā Centrālās un Austrumeiropas (CAE), kā arī Kaukāza un Vidusāzijas (KV) valstīs. Tas nodrošina pārskatu attiecībā uz šīs metodes pamatprincipiem, īpatnībām un uzdevumiem, un sniedz karpu polikultūras visizplatītākos ražošanas veidus un modeļus. Padziļinātas izpratnes iegūšanai un detalizētākai informācijai pievienots arī atbilstošu FAO publikāciju saraksts. Rokasgrāmatas mērķis ir palīdzēt identificēt resursus un dot ieguldījumu zivju produkcijas sekmīgā plānošanā un realizēšanā tiem zivju dīķu īpašniekiem un izmantotājiem, kuriem nepieciešams nostiprināt zināšanas šajā jautājumā.