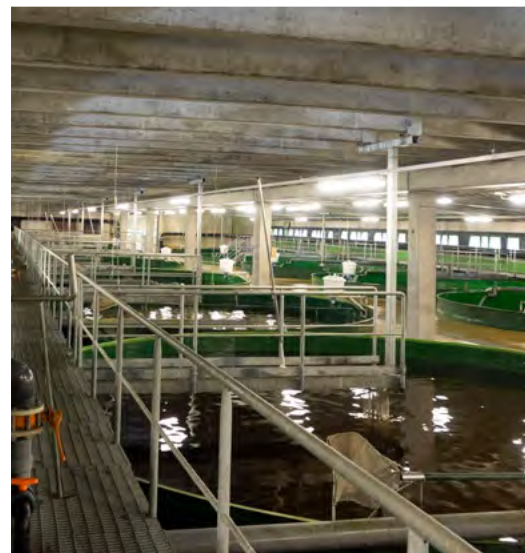




SMERNICE O KAKOVOSTI VODE IN ROKOVANJU ZA DOBROBIT GOJENIH RIB

Samoiniciativna skupina za ribe v okviru
Platforme EU za dobrobit živali





SMERNICE O KAKOVOSTI VODE IN ROKOVANJU ZA DOBROBIT GOJENIH RIB

Samoiniciativna skupina za ribe v okviru Platforme EU za dobrobit živali

Seznam sodelujočih

Sklicateljica: Katerina Marinou, Ministrstvo za razvoj podeželja in prehrano, Grčija

Sekretariat: Douglas Waley, Alessia Virone, Sophie Aylmer, Eurogroup for Animals

Pokrovitelji:

Fundacija za biomedicinske raziskave pri akademiji v Atenah

Eurogroup for Animals

Compassion in World Farming

Zveza grške marikulture

Ministrstvo za kmetijstvo, naravo in kakovost hrane, Nizozemska

Člani samoiniciativne skupine:

Birte Broberg, Danska uprava za veterinarstvo in prehrano, Danska

Stefan Reiser, Thünenov inštitut za ribiško ekologijo, Nemčija

Katerina Marinou, Ministrstvo za razvoj podeželja in prehrano, Grčija

Bente Bergersen, Inger Fyllingen in Kristine Marie Hestetun, Norveški organ za varnost hrane, Norveška

Pilar León, Ministrstvo za kmetijstvo, ribištvo in prehrano, Španija

Amedeo Manfrin, Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie, Italija

Albin Gräns, Švedska univerza za kmetijske vede, neodvisni strokovnjak

Evangelia Sossidou, Grška kmetijska organizacija – Demeter, Veterinarski raziskovalni inštitut

Moirra Harris, Mednarodno združenje za uporabno etologijo

Malcolm Johnstone, RSPCA Assured

Douglas Waley, Eurogroup for Animals

Natasha Boyland in Krzysztof Wojtas, Compassion in World Farming

Kari Norheim in Alain Schonbrodt, Evropska zveza veterinarjev

Bernhard Feneis, Zveza evropskih proizvajalcev v akvakulturi (FEAP)

Ana Granados Chapatte, Evropski forum rejcev farmsko gojenih živali (EFFAB)

Helena Bauer, Animals' Angels

Sodelujoči:

Maria Teresa Villalba, Ministrstvo za kmetijstvo, ribištvo in prehrano, Španija

Andrea Fabris in Niels Henrik Henriksen, Zveza evropskih proizvajalcev v akvakulturi (FEAP)

Leonidas Papaharisis in Yannis Pelekanakis, Zveza grške marikulture

Michail Pavlidis, Univerza na Kreti, Grčija

Hans van de Vis, Univerza v Wageningenu, Nizozemska

Fotografije na naslovnici, zgoraj levo, zgoraj desno in spodaj desno: © Bernhard Feneis

Spodaj levo: © Associazione Piscicoltori Italiani

KAZALO

Seznam sodelujočih	3
Razumevanje smernic.....	5
SMERNICE O KAKOVOSTI VODE.....	6
1. Določbe iz priporočila Sveta Evrope glede gojenih rib	6
2. Napotki za dobro prakso za dobrobit živali	7
SMERNICE O ROKOVANJU.....	14
1. Določbe iz priporočila Sveta Evrope glede gojenih rib	14
2. Napotki za dobro prakso za dobrobit živali	15
SKLEPNE UGOTOVITVE.....	20

RAZUMEVANJE SMERNIC

Dobrobiti rib se je v zadnjih letih posvečalo manj pozornosti kot dobrobiti drugih gojenih živali. Kljub temu pa sta razumevanje in izpolnjevanje njihovih potreb pomembna za številne vidike dobrega ribogojstva.

Gojene ribe (v nadaljnjem besedilu: ribe) so čuteča bitja in gojenje rib je povezano z etično odgovornostjo zagotavljanja njihove dobrobiti. Za ribe bi bilo treba skrbeti z ustreznimi preventivnimi in omogočitvenimi ukrepi, pri čemer je treba v celoti upoštevati posebne potrebe posameznih vrst rib. Bolečine, stisko, trpljenje, izbruhe bolezni, smrtnost, stres, agresijo in vedenjske motnje bi bilo treba preprečevati in čim bolj zmanjšati, naravno vedenje in pozitivno dobrobit pa čim bolj spodbujati.

Kakovost vode in rokovanje sta zelo pomembna za dobrobit rib v vseh njihovih življenjskih obdobjih in pri vseh praksah gojenja. Za dobrobit rib in dobro ribogojstvo so pomembni tudi drugi dejavniki, vključno s prevozom, zakolom, režimi krmljenja, namestitvijo in razmnoževanjem. V teh smernicah se predpostavljajo dobre prakse za dobrobit na področjih, ki tukaj niso zajeta.

Te smernice o kakovosti vode in rokovanju bodo uporabne za gospodarske subjekte v akvakulturi in zadevne pristojne organe. Vključujejo dejavnike in parametre, ki so skupni vsem vrstam rib. Oba sklopa smernic vključujeta:

- oddelek s povezanimi določbami¹ iz priporočila Sveta Evrope glede gojenih rib. Priporočilo je 5. decembra 2005 sprejel Stalni odbor Evropske konvencije za zaščito živali v vzrejne namene, veljati pa je začelo 5. junija 2006;
- oddelek s smernicami za dobro prakso za dobrobit živali, ki jih je pripravila prostovoljna samoiniciativna skupina za ribe.

Smernice je leta 2020 pripravila prostovoljna samoiniciativna skupina za ribe v okviru Platforme EU za dobrobit živali, ki je bila ustanovljena s Sklepom Komisije 2017/C 31/12 (*Uradni list Evropske unije* C 31). Stališča, izražena v smernicah, s pravnega vidika ne izražajo nujno uradnega stališča Evropske komisije.

Opozoriti je treba, da bi morale osebe, ki se ukvarjajo z ribogojstvom, kadar ni naveden določen podatek za parameter, spremljati odstopanje od običajnih in/ali pričakovanih rezultatov v smislu dobrobiti rib.

¹ Kadar je v Priporočilu uporabljena beseda „mora“ („shall“ ali „must“), gre za določbo, ki je pravno zavezujoča za pogodbenice (člen 9 Evropske konvencije za zaščito živali v vzrejne namene). Kadar je v Priporočilu uporabljena beseda „bi bilo treba“ („should“), pa je to smernica.



SMERNICE O KAKOVOSTI VODE

1. DOLOČBE IZ PRIPOROČILA SVETA EVROPE GLEDE GOJENIH RIB

Kakovost vode (vsaj motnost, kisik, temperatura, vrednost pH in slanost) se mora oceniti vizualno ali z ustrezno tehnično napravo v skladu s parametrom, ki ga je treba upoštevati, s pogostostjo, ki ustreza zadevni vrsti in sistemu, da se prepreči slaba dobrobit (**člen 5(5)**).

Mesta se morajo skrbno izbrati ali načrtovati tako, da se v ograjenih prostorih zagotovi ustrezen pretok čiste vode ustrezne kakovosti v skladu z značilnostmi sistema gojenja in zahtevami vrste (**člen 7(2), prva alineja**).

Parametri, ki vplivajo na kakovost vode, kot so kisik, amoniak, CO₂, vrednost pH, temperatura, slanost in pretok vode, so medsebojno povezani. Njihovo spreminjanje bo vplivalo na kakovost vode in s tem na dobrobit rib. Parametri kakovosti vode morajo biti vedno v ustreznem razponu, ki omogoča običajno aktivnost in fiziologijo dane vrste, razen če ribogojci nekaterih parametrov v izjemnih razmerah ne morejo obvladovati, pod pogojem, da je bilo mesto izbrano v skladu s členom 7². Pri parametrih kakovosti vode je treba upoštevati tudi dejstvo, da se lahko potrebe za posamezne vrste razlikujejo v različnih življenjskih obdobjih, na primer za ličinke, mladice, odrasle organizme ali glede na fiziološko stanje, na primer preobrazbo ali drstenje (**člen 12(1), prvi do četrsti stavek**).

Ribe kažejo različne stopnje prilagodljivosti na spreminjanje razmer kakovosti vode. Morda bo potrebno delno privajanje, ki bi ga bilo treba izvesti v ustreznem obdobju za zadevno vrsto rib. Sprejeti je treba ustrezne ukrepe za zmanjšanje nenadnih sprememb pri različnih parametrih, ki vplivajo na kakovost vode (**člen 12(2)**).

Amoniak in nitrit sta zelo strupena za ribe, zato je treba preprečiti njuno kopičenje do škodljivih ravni. Strupena oblika amoniaka je neionizirani amoniak; neionizirani del skupne koncentracije amonijevega dušika je odvisen od vrednosti pH, slanosti in temperature. Kopičenje amoniaka

² Iz priporočila Sveta Evrope glede gojenih rib

in nitrita je mogoče preprečiti z različnimi sredstvi glede na uporabljeni sistem gojenja, kot so povečanje pretoka, zmanjšanje hranjenja, biofiltracija, zmanjšanje gostote ali znižanje temperature (**člen 12(4)**).

Ribe med dihanjem proizvajajo ogljikov dioksid, ki se v vodi raztopi in pretvori v ogljikovo kislino ter tako znižuje vrednost pH. Na raven ogljikovega dioksida lahko vplivajo rastlinska in bakterijska presnova ter temperatura, slanost in alkalnost vode. Kopičenje ogljikovega dioksida do škodljivih ravni je treba preprečevati na primer z uporabo sistemov prezračevanja ali s kemičnimi sredstvi v skladu z uporabljenim sistemom gojenja (**člen 12(5)**).

Vrednost pH je odvisna od številnih dejavnikov kakovosti vode, med drugim od koncentracije huminskih kislin, CO₂ in raztopljenih kalcijevih soli. Kadar je mogoče, mora biti vrednost pH stabilna, saj vse spremembe vrednosti pH povzročijo kompleksne spremembe kakovosti vode, ki lahko škodujejo ribam (**člen 12(6)**).

2. NAPOTKI ZA DOBRO PRAKSO ZA DOBROBIT ŽIVALI

1. V vseh življenjskih obdobjih in fazah proizvodnje sta zadostna oskrba z vodo in dobra kakovost vode bistvenega pomena za dobrobit rib. Ribe imajo raje stabilno kakovost vode brez spreminjanja različnih parametrov. Slaba kakovost vode povzroča stres pri ribah. Ribe lahko v slabih razmerah preživijo zgolj kratek čas, odvisno od vrste, življenjskega obdobja in preteklosti. Kadar razmere postanejo prezahtevne ali trajajo predolgo, ribe ne morejo vzdrževati homeostaze in doživijo kronični stres, ki lahko dolgoročno škoduje njihovemu imunskemu sistemu ter negativno vpliva na rast in zmožnost razmnoževanja. Prav tako imajo lahko kemikalije strupene učinke na ravni celice in tkiva, poleg tega pa sprožijo integriran odziv na stres.
2. Kakovost vode se nanaša na fizično in kemijsko okolje, ki so mu izpostavljene ribe, ter zajema kompleksen sklop medsebojno povezanih dejavnikov. Vsi vodni organizmi imajo določeno toleranco glede kakovosti vode, pri kateri so sposobni vzdrževati homeostazo. Vendar imajo lahko mejne vrednosti za dobrobit manjši razpon in so težje določljive. Poleg tega so ribe razvile vrsto kompenzacijskih mehanizmov, s katerimi se lahko sčasoma z aklimatizacijo prilagodijo mejne vrednosti za dobrobit. Nevarnosti za dobrobit rib zaradi fizioloških ali patoloških motenj, ki jih povzroča kakovost vode, niso povezane samo z absolutnimi ravnmi njenih parametrov, temveč tudi z njihovo hitrostjo spreminjanja. Povezane so tudi z vrsto, velikostjo rib, njihovo razvojno stopnjo, predhodnimi izkušnjami, zdravstvenim stanjem ter različnimi strategijami in zmogljivostmi spoprijemanja z razmerami. Pomembni so tudi drugi abiotični dejavniki in številne zapletene interakcije. Za obvladovanje teh interakcij je treba spremljati vedenje rib in njihovo stanje ter nadzirati in spremljati posebne parametre kakovosti vode.
3. Kakovost vode se lahko čez dan spreminja glede na presnovo rib, režim krmljenja in značilnosti okolja, v katerem živijo. Raven kisika lahko na primer niha med dnevom in nočjo glede na količino mikro- in makroalg, kar lahko odraža naravne razmere, v zaprtem ali evtrofnem okolju pa lahko škoduje dobrobiti rib. Nekatere vrste se v svojem naravnem okolju srečujejo s sezonskimi spremembami, take spremembe pa so lahko bistvene za sprožitev razmnoževanja.
4. Vse osebe, ki gojijo ribe, nadzorujejo gojenje rib in so zanj odgovorne, bi morale zagotoviti, da se upošteva morebitni vpliv kakovosti vode na dobrobit rib.



© Leonidas Papaharisis

5. Vse osebe, ki gojijo ribe, nadzorujejo gojenje rib in so zanj odgovorne, bi morale imeti ustrezno znanje in razumevanje za zagotovitev ohranjanja dobrobiti rib v celotnem procesu. Gospodarski subjekti v akvakulturi (ribogojci, prevozniki, izvajalci storitev, kadar storitev zadeva upravljanje rib itd.) so odgovorni za zagotovitev usposabljanja za svoje zaposlene in drugo osebje. Znanje lahko zajema formalno usposabljanje in praktične izkušnje, vključno s posebnimi potrebami posameznih vrst, o: (a) metodah za preglede rib; (b) kazalnikih dobrobiti rib, vključno z vedenjem in fiziologijo rib, okoljem ter splošnimi znaki bolezni in slabe dobrobiti; (c) upravljanju in vzdrževanju opreme, pomembne za dobrobit rib; (d) sistemih za upravljanje oskrbe z vodo in nadzor kakovosti; (e) metodah za obvladovanje razmer, ki se pogosto pojavljajo pri zadrževanju rib; (f) metodah za obvladovanje nepredvidenih dogodkov, vključno s pripravo in izvajanjem načrtov izrednih ukrepov.
6. Vir vode in njegovo kakovost bi bilo treba analizirati pred vzpostavitvijo objekta za gojenje, tudi glede sezonskih sprememb, za zagotovitev, da je mogoče ribam zagotoviti ustrezen pretok vode ustrezne kakovosti, ki je primerna glede na potrebe rib.
7. Pretok vode, izmenjava vode in čiščenje vode bi morali v skladu z uporabljenim sistemom gojenja zagotavljati ustrezno kakovost in hitrost pretoka vode za ribe po upoštevanju drugih dejavnikov, kot sta temperatura in gostota staleža, tako da produkti izločanja in presnove ostanejo pod ravnmi, ki negativno vplivajo na dobrobit rib.
8. Vzpostaviti bi bilo treba ustrezne postopke za zagotovitev, da se v ribogojnici, med prevozom in v ogradah v klavnici ohranjata ustrezna oskrba z vodo in kakovost vode. Načrt bi moral zajemati tudi nepredvidene dogodke, ki lahko vplivajo na kakovost vode.



9. Kakovost vode bi bilo treba spremljati v ustreznih časovnih presledkih. Kadar je mogoče, se lahko parametri vode spremljajo avtomatizirano. Senzorji za merjenje parametrov kakovosti vode bi morali biti, kadar je to mogoče glede na raven tehnične dovršenosti objekta, vgrajeni v avtomatizirane sisteme spremljanja in alarmne sisteme. Senzorje in opremo za merjenje je treba vzdrževati in jih umerjati v ustreznih časovnih presledkih, pri tem pa je treba upoštevati smernice proizvajalca. Priporočljivo je, da se vsi parametri kakovosti vode evidentirajo. Meritve ali vzorčenje bi bilo treba izvesti na ustreznih točkah v vsakem ciklu na način, usmerjen v tveganje.

10. Spremljanje najpomembnejših parametrov:

- a) **kisik:** v ribnikih in mrežnih ogradah bi bilo treba raven kisika pozorno spremljati v primeru velike gostote staleža in tople vode. V sistemih akvakulture z visokimi stopnjami recirkulacije bi bilo treba raven kisika stalno spremljati s pomočjo sistema, ki natančno sporoča razpoložljivo raven kisika za ribe, nameščen pa bi moral biti tudi alarm;
- b) **amoniak:** skupno koncentracijo amoniaka bi bilo treba pozorno spremljati, zlasti pri sistemih z omejeno izmenjavo vode, kot so akvariji z veliko gostoto staleža, sistemih akvakulture z visokimi stopnjami recirkulacije ter med prevozom in po njem;
- c) **ogljikov dioksid:** kadar se spremlja raven ogljikovega dioksida, raztopljenega v vodi, in je njegova raven v ravnovesju z nestrupenim bikarbonatnim ionom, je njegova koncentracija odvisna od vrednosti pH, temperature in slanosti vode;
- d) **vrednost pH:** ker je strupenost ali pojav več parametrov kakovosti vode odvisen od vrednosti pH, bi bilo to treba spremljati v ustreznih časovnih presledkih in stalno v sistemih akvakulture z visokimi stopnjami recirkulacije;
- e) **temperatura:** v sistemih akvakulture z visokimi stopnjami recirkulacije bi bilo treba temperaturo stalno spremljati.

Vsi obrati, v katerih sta vzdrževanje ustrezne kakovosti vode in stopnja izmenjave vode odvisna od samodejne opreme ali drugih mehanskih sistemov, bi morali imeti alarmne sisteme in varnostne generatorje, potrebne za obvladovanje morebitnih izpadov oskrbe z električno energijo ali vodo ali okvar opreme.

-
11. Kakovosti vode bi bilo treba posebno pozornost nameniti v obdobju razmnoževanja rib ter hranjenja iker in mladih rib. Slabe razmere lahko negativno vplivajo na razvoj ličink in mladih rib, zaradi česar lahko pride do trajne škode, kot je nepravilen razvoj organov in kosti.
-
12. Mrtve in umirajoče ribe bi bilo treba redno odstranjevati.
-
13. Prevozna sredstva in zabojniki z ribami bi morali imeti zagotovljen ustrezen dovod kisika ter nadzor nad CO₂ in presnovnimi odpadki, pa tudi potrebno opremo za spremljanje ustreznih parametrov in vzdrževanje ustrezne kakovosti vode. Sistem za nadzor in spremljanje kakovosti vode bi moral biti zmožen obvladovati spremembe pogojev ves čas potovanja, kot je potrebno za zadovoljitev potreb rib. Vozila, zabojnike in opremo za spremljanje bi bilo treba vzdrževati v dobrem stanju ter jih po vsaki uporabi očistiti in razkužiti.
-
14. Optimalna temperatura se razlikuje glede na vrsto, stopnjo razvoja in zmogljivost prenašanja temperaturnih sprememb, odvisna pa je od vrste rib, prilagojenosti, stopnje aklimatizacije in interakcije z drugimi dejavniki kakovosti vode, kot so raven kisika, vrednost pH in raven amoniaka.
-
15. Koncentracija kisika bi morala ustrezati vrsti, življenjskemu obdobju in prostoru, v katerem so ribe nameščene. Spreminja se glede na abiotične dejavnike (temperatura, slanost, atmosferski tlak, koncentracija ogljikovega dioksida itd.) in biotične dejavnike (gostota staleža, fitoplankton/zooplankton, organsko onesnaženje itd.). Nanjo vplivajo tudi prakse upravljanja (krmljenje, rokovanje itd.).

Pri nizkih ravneh kisika se dobrobit rib zmanjša in mogoče je opaziti izgubo apetita pri ribah. Ker se vsebnost kisika v vodi z dvigom njene temperature zniža, bi bilo treba ravni kisika vedno obravnavati v povezavi s temperaturo vode. Aktivnost rib prav tako vpliva na to, koliko kisika je potrebnega ali kako hitro ga lahko začne primanjkovati. Nizke ravni kisika je mogoče opaziti tudi po hitrem premikanju škrg in hlastanju za zrakom.

Krmljenje je treba prilagoditi ravni kisika. Ravni kisika je mogoče povečati na različne načine, kot so prezračevanje, neposredno dovajanje kisika, povečanje hitrosti pretoka ali znižanje temperature. V primeru neizogibnega nenadnega zmanjšanja količine raztopljenega kisika bi bilo treba rokovanje ustaviti, dokler se stanje ne odpravi, ribe pa se v takih okoliščinah ne bi smele krmiti.

Pri kopenskih objektih bi si bilo treba prizadevati, da je raven kisika čim bolj stabilna in da je padec kisika med vhodno in izhodno vodo čim manjši. Za vzdrževanje homeostaze se morajo ribe prilagoditi vsaki spremembi kakovosti vode, ta proces prilagajanja pa je počasen. Velika nihanja nasičenosti s kisikom zato niso idealna za ribe.

Treba bi bilo oceniti prenasíčenost s kisikom, saj ribe takrat, ko je voda nasičena s kisikom, dihajo počasneje, to pa vpliva na izločanje CO₂ skozi škrge. Posledično se zvišajo ravni CO₂ v krvi. Tudi pri nizkih ravneh prenasíčenosti s kisikom se število radikalov v krvi poveča, to pa je za ribe naporno, saj morajo s svojo energijo razstrupljati svoj sistem. Mehurčki kisika v vodi lahko ob stiku s kožo povzročijo poškodbe v obliki erozije.

-
16. Vse ribogojnice, prevozna sredstva, zabojniki in klavnice, v katerih se ribe pred zakolom zadržujejo v ogradah, bi morali imeti zmožnost dovajanja dodatnega raztopljenega kisika s prezračevanjem ali dodajanjem kisika v primeru kritično nizkih ravni raztopljenega kisika. Poleg tega bi bilo treba v takih primerih z ribami rokovati le, če je to nujno potrebno, da se prepreči dodatni stres zanje.



17. Neionizirani amoniak je strupena oblika amoniaka, zato bi bilo treba za posredno spremljanje njegove ravni spremljati skupni amonijski dušik, vrednost pH in temperaturo. Strupenost amoniaka je odvisna od vrednosti pH. Amoniak v ribogojnicah na morju in v pretočnih sistemih, ki uporabljajo sladko vodo, običajno ni problematičen.

Vsako odstopanje od priporočene vrednosti amoniaka bi bilo treba obravnavati kot znak, da je treba oceniti stanje in morda sprejeti ustrezne korektivne ukrepe. Treba je poznati natančno stanje v ribogojnici, saj se ribogojnice razlikujejo glede kemijske sestave vode, biofiltra, cevi itd. Poleg tega sta pomembna tudi življenjsko obdobje in fiziološko stanje rib. Pomembno je preprečevati hitre spremembe.

Kronična izpostavljenost povišanim ravnam amoniaka bo povečala hitrost presnove in zmanjšala hitrost rasti, odpornost proti boleznim in plodnost. Glavni simptomi strupenosti amoniaka so med drugim odsotnost iskanja hrane, zmanjšana zmogljivost plavanja, neenakomerno plavanje, intenzivnejše dihanje skozi škrge, poškodbe škrg, hlastanje za zrakom, izguba ravnotežja in motnje v osmoregulaciji.

Pri sistemih akvakulture z visokimi stopnjami recirkulacije je zlasti pomembno, da se ohrani dovolj nizka raven neioniziranega amoniaka, tako da je v primeru zvišanja ravni nekaj maneverskega prostora, preden stanje postane kritično. V takem primeru je potem mogoče sprejeti ustrezne korektivne ukrepe, ne da bi pri tem ogrozili dobrobit živali, in vzdrževati dobro delujoč biofilter. Pri sprejemanju ukrepov se je treba izogibati nenadnim spremembam v kakovosti vode, saj se homeostaza rib počasi prilagaja spremembam. Nenadne spremembe lahko vplivajo tudi na pravilno delovanje biofiltra.

V primeru visokih ravni nitritov v recirkulacijskih sistemih bi bilo treba upoštevati enega ali več naslednjih ukrepov:

- a) zmanjšanje krmljenja;
- b) povečanje izmenjave vode;
- c) dodajanje klora;
- d) povečanje biofiltracije;
- e) znižanje temperature.

Prva izbira je navadno dodajanje klora. Pomembno je, da se stanje pozorno spremlja ter da se upoštevajo povišane ravni nitritov in preteklost proizvodne enote. Opozoriti je treba, da bo preveliko povečanje izmenjave vode negativno vplivalo na biofilter.

18. Povišane ravni nitritov lahko vplivajo na privzem in prenos kisika v krvi, kar bo zmanjšalo rast in zmogljivost plavanja, sčasoma pa lahko povzroči tudi smrt.

19. Preprečevanje kopičenja CO₂ do škodljivih ravni z uporabo sistemov prezračevanja ali povečanjem hitrosti pretoka vode je primernejše od uporabe kemičnih sredstev. CO₂ se lahko nakopiči tudi zaradi neustreznega odstranjevanja iz prezračevalnikov, zato bi ga bilo treba spremljati tudi v takih sistemih. Spremembe ravni CO₂ bodo vplivale tudi na vrednost pH. Varne vrednosti CO₂ so odvisne od kemijske sestave vode (npr. višje vrednosti so sprejemljive na apnenčastih območjih). Povišana raven CO₂ bo povzročila znižanje vrednosti pH, zaradi česar bo raven strupenosti skupnega amonijskega dušika ostala nižja. Če pa se v odziv na povišano raven CO₂ skozi sistem spusti preveč vode, se raven pH hitro zviša, s čimer se zviša tudi raven strupenosti skupnega amonijskega dušika.

Povišane vrednosti CO₂ bodo povzročile slabšo rast, spremembe v plavanju, motnje v homeostazi in poškodbe ledvic. Dobrobit rib je slaba že dolgo pred dosegom kritičnih vrednosti.

Upoštevati bi bilo treba, da raven CO₂ verjetno ne bo problematična v odprtih proizvodnih sistemih brez dodajanja kisika. Danes večina ribogojnic uporablja dodaten kisik, zato se lahko v kopenskih objektih s pretočnimi sistemi pojavijo težave s previsokimi ravni CO₂. CO₂ se lahko zaradi neustreznega odstranjevanja iz prezračevalnikov nakopiči tudi v recirkulacijskih sistemih, zato bi ga bilo treba spremljati tudi tam.

20. Ravni vrednosti pH bi morale ustrezati vrsti. Vrednost pH se razlikuje glede na ravni CO₂ in amoniaka, puferno kapaciteto vode, temperaturo in interakcijo z drugimi dejavniki kakovosti vode, kot sta aluminij in trdota vode. Voda z nizko alkalnostjo bo imela majhno puferno kapaciteto, zato bo treba sprejeti ukrepe za njeno izboljšanje.

Posebno pozornost bi bilo treba nameniti sistemom, v katerih se lahko vrednost pH izrazito zniža (npr. pred in med taljenjem snega ter med močnim deževjem) in v katerih bi jo bilo treba prilagoditi z dodajanjem alkalnih kemikalij.

21. Prenasičenost lahko povzroči bolezen plinskih mehurčkov (gas bubble disease). Varne mejne vrednosti izpostavljenosti se razlikujejo glede na vrsto, velikost rib in okoljske pogoje. V primeru bolezni plinskih mehurčkov bi bilo treba preveriti, ali so prisotne napake pri delovanju črpalk in sistemov prezračevanja.

22. Strupene kovine, kot so železo, aluminij, baker in cink, predstavljajo potencialno tveganje za dobrobit rib. Verjetnost izpostavljenosti strupenim ravni bi bilo treba oceniti za ograjene prostore, pri tem pa upoštevati medsebojna razmerja med temperaturo, vrednostjo pH, koncentracijo kisika, slanostjo, alkalnostjo in trdoto vode ter morebitno strupenostjo težkih kovin. Tveganje obarjanja železovih in aluminijevih soli v vodi z nizko vrednostjo pH lahko na primer povzroči manjši prenos kisika. V primeru znatnega tveganja bi bilo treba sprejeti ukrepe za čim večje zmanjšanje tveganja.

23. Žveplo lahko v določenih okoliščinah povzroči težave in zastrupitev z vodikovim sulfidom (H₂S) v sladki in morski vodi. H₂S je zelo strupen za ribe tudi v zelo majhnih količinah in moti procese dihanja. Prvi znak zastrupitve je povečana frekvenca dihanja. V recirkulacijskih sistemih lahko strupene ravni H₂S nastanejo pri nenamernem kopičenju blata z območji z nizkimi ravni kisika. Zaradi močno povišanih ravni (1 000-krat več) žvepla v morski vodi velja, da je nevarnost nastanka strupenih ravni H₂S v morski vodi večja. Dobro kakovost vode in dobro delujoč biofilter je zlasti težko vzdrževati v recirkulacijskih sistemih, v katerih se uporabljajo visoke ravni slanosti ali morska voda. Zato bi bilo treba visoke ravni slanosti ali

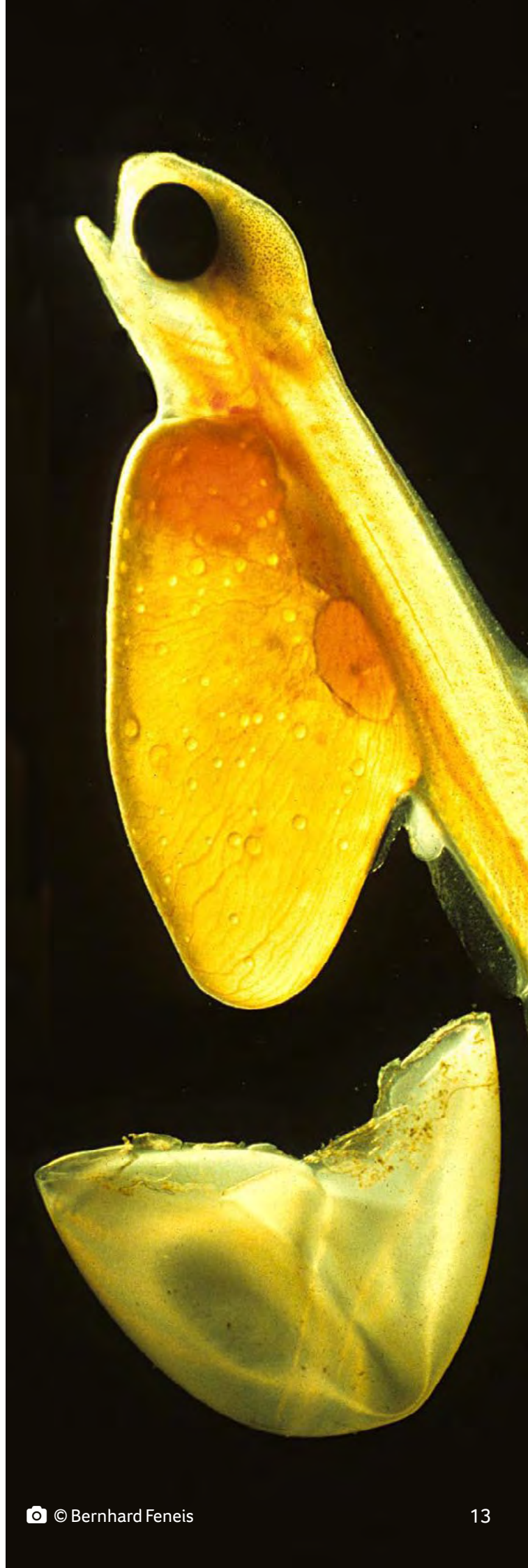
morsko vodo uporabljati previdno ter dobro poznati vpliv slanosti na kemijsko sestavo vode in različne parametre kakovosti vode.

24. Fizikalne lastnosti (oblika, velikost, značilnosti itd.) in skupne količine suspendiranih snovi v vodi so pomembne pri določanju obsega možnih negativnih učinkov na škrge in kožo.

25. Različni sistemi gojenja imajo različne potrebe in se spoprijemajo z različnimi kritičnimi dogodki, ki zahtevajo dodatne ukrepe.

- a) Posebno pozornost bi bilo treba nameniti recirkulacijskim sistemom akvakulture. Koncentracijo amoniaka, nitritov in nitratov bi bilo treba določiti v začetni fazi in nato v primeru uporabe zdravil, povečanja smrtnosti ali pri spremembi režima krmljenja vsakodnevno. V nasprotnem primeru je priporočljivo opravljanje meritev koncentracij amoniaka, nitritov in nitratov večkrat tedensko na podlagi sistema gojenja in vrste rib.
- b) Pri akvakulturi v mrežnih ogradah bi bilo treba spremljati raven kisika in vrednost pH med cvetenjem mikroalg in po njem.
- c) Pri drugih sistemih in okoliščinah gojenja se lahko pojavljajo drugi izzivi v zvezi s kakovostjo vode ali posebne razmere, ki zahtevajo pozornost ali dodatno skrb.

26. Po potrebi bi bilo treba uporabiti priporočila Svetovne organizacije za zdravje živali (OIE) iz Kodeksa za zdravje vodnih živali glede dobrobiti gojenih rib med prevozom in vidikov dobrobiti živali pri omamljanju in usmrstitvi gojenih rib za prehrano ljudi ter pri usmrstitvi za namene obvladovanja bolezni.



SMERNICE O ROKOVANJU

1. DOLOČBE IZ PRIPOROČILA SVETA EVROPE GLEDE GOJENIH RIB

Vsaka oseba, ki se ukvarja z gojenjem rib, mora v skladu s svojimi odgovornostmi zagotoviti, da se sprejmejo vsi razumni ukrepi za zaščito dobrobiti, vključno z zdravjem takih rib (**člen 3(1), drugi stavek**).

Daljše obdobje usposabljanja, ki ustreza odgovornostim, vključno s praktičnimi izkušnjami, in stalno usposabljanje se štejeta za bistveni za osebe, ki se ukvarjajo z gojenjem rib (**člen 3(2)**).

Kadar je potrebno rokovanje z ribami, ga je treba izvesti tako, da ribam, s katerimi se rokuje, in drugim ribam povzroči čim manj stresa in motenj ter da traja čim krajši čas. Lahko se uporabi sedacija ali anestezija (**člen 14(1)**).

Postopke in opremo, ki se uporabljajo za rokovanje z ribami, je treba vzdrževati in upravljati tako, da se čim bolj zmanjšajo stres in poškodbe. Pri rokovanju z ribami mora biti telo ribe ustrezno podprto, ribe pa se ne smejo dvigovati tako, da se primejo samo za posamezne dele telesa, kot so škržni poklopci. Najbolj zaželen način je rokovanje z ribami brez njihove odstranitve iz vode (npr. razvrščanje po velikosti s stroji, ki pretakajo vodo vzdolž poti). Če je treba ribe zaradi rokovanja vzeti iz vode, je treba to storiti v najkrajšem možnem času, vsa oprema, ki pride v neposredni stik z ribami, pa bi morala biti navlažena (**člen 14(2)**).

Nobena oprema ne sme imeti grobih površin, ki bi lahko povzročile poškodbe (**člen 14(3), tretji stavek**). Če ribe med nagnetenjem kažejo znake prevelikega stresa, je nemudoma treba sprejeti ustrezne ukrepe, na primer s povečanjem prostornine, ki je na voljo ribam, ali dodajanjem dodatnega kisika (**člen 14(4), zadnji stavek**).

Med postopki v ograjenem prostoru je treba spremljati parametre kakovosti vode in jih vzdrževati na ravneh, sprejemljivih za zadevno vrsto (**člen 14(5)**).

Pri vzreji gojenih rib morajo postopek smukanja izvajati samo usposobljene in pristojne osebe. Med spremljanjem rib pred smukanjem bo morda potrebna sedacija. Število rokovanj z ribami, pri katerih se uporabi sedacija, mora biti čim manjše, da se omejijo poškodbe in stres. Če se smukanje opravlja na živih ribah, bi bilo treba za zadevno vrsto po potrebi uporabiti anestezijo ali sedacijo. Kadar se za pomoč pri smukanju živih rib uporablja stisnjen zrak, je treba uporabiti popolno anestezijo. Pri odstranitvi spolnih žlez iz ribe je treba žival pred odstranitvijo usmrtiti (**člen 13**).

Pakiranje živih rib v led kot praksa rokovanja v ribogojnicah ne sme biti dovoljeno (**člen 14(6)**).

2. NAPOTKI ZA DOBRO PRAKSO ZA DOBROBIT ŽIVALI

1. Rokovanje z ribami povzroča stres ter poveča aktivnost in potrebo po kisiku. Kratkotrajno obdobje stresa ima lahko dolgotrajne učinke. Na obseg in trajanje odziva na stres lahko vplivajo različni genetski, razvojni in okoljski dejavniki.
2. Neprimerni postopki pri rokovanju lahko povzročijo poškodbe, bolečine, stisko in trpljenje. Posledice so lahko povečana pojavnost bolezni, večja smrtnost, zmanjšan apetit, slabši razvoj in deformacije rib.
3. Vse osebe, ki rokujejo z ribami, nadzorujejo rokovanje in so zanj odgovorne, bi morale zagotoviti, da se upošteva morebitni vpliv na dobrobit rib.
4. Vse osebe, ki rokujejo z ribami, nadzorujejo rokovanje in so zanj odgovorne, bi morale imeti ustrezno znanje in razumevanje za zagotovitev ohranjanja dobrobiti rib v celotnem procesu. Gospodarski subjekti v akvakulturi (ribogojci, prevozniki, izvajalci storitev, kadar storitev zadeva upravljanje rib itd.) so odgovorni za zagotovitev usposabljanja za svoje zaposlene in drugo osebje. Znanje lahko zajema formalno usposabljanje in praktične izkušnje, vključno s posebnimi potrebami posameznih vrst, o:
 - a) metodah za preglede rib;
 - b) kazalnikih dobrobiti, vključno z vedenjem in fiziologijo rib, okoljem ter splošnimi znaki bolezni in slabe dobrobiti;
 - c) upravljanju in vzdrževanju opreme, pomembne za dobrobit rib;
 - d) načinih rokovanja z živimi ribami;
 - e) metodah za obvladovanje razmer, ki se pogosto pojavljajo pri ravnanju;
 - f) metodah za obvladovanje nepredvidenih dogodkov, vključno s pripravo in izvajanjem načrtov izrednih ukrepov.
5. Z ribami bi bilo treba rokovati čim manj in le, kadar je to potrebno. Da bi čim bolj zmanjšali rokovanje z gojenimi ribami v njihovi celotni življenjski dobi, bi bilo treba načrtovati proizvodni cikel in optimizirati postopke za kar najmanjši obseg rokovanja z ribami.
6. Postopki rokovanja bi morali biti nežni. Tisti postopki, ki so pri eni vrsti uspešni, so lahko pri drugi neučinkoviti ali nevarni. Če ribe med rokovanjem kažejo znake pomanjkanja kisika ali znake stresa, ki ga je mogoče preprečiti, bi bilo treba sprejeti ukrepe, da si lahko ribe opomorejo. To se lahko na primer doseže s povečanjem izmenjave vode ali dodajanjem dodatnega kisika.



© Tobias Arhelger

7. Večina rib je ektotermnih organizmov, ki potrebno toploto pridobivajo iz okolja. Občutljivost ribe na rokovanje je torej odvisna od temperature. Rokovanju bi se bilo treba izogibati, kadar temperatura vode ali zraka doseže spodnjo oziroma zgornjo optimalno mejo glede na ontogenetsko in fiziološko stanje. Z ribami se ne bi smelo rokovati zunaj temperaturnih razponov, ki jih lahko prenašajo.
8. Gospodarski subjekt bi moral imeti vzpostavljene ustrezne postopke za opredelitev kritičnih točk v postopku rokovanja, predlaganje korektivnih ukrepov in opozorilo, kdaj je treba ustaviti rokovanje, da se ohrani ustrezna dobrobit rib. Postopki bi morali vključevati načrtovanje ravnanja v izrednih razmerah v primeru nepredvidenih dogodkov, ki bi lahko vplivali na rokovanje. Oceniti bi bilo treba osebje, vključeno v postopke rokovanja z ribami, njegove vloge, približno število rib, s katerimi se rokuje, ugotovljene težave z zdravjem in dobrobitjo ter stopnjo smrtnosti in vzroke zanjo.
9. Pred vsakim postopkom rokovanja bi bilo treba oceniti zdravstveno stanje in dobrobit rib za zagotovitev, da so ribe sposobne prenesti težke pogoje in stres pri rokovanju, ne da bi to ogrozilo njihovo dobrobit in zdravstveno stanje.
10. Nekatere vrste je pred vstopom v novo okolje morda treba fiziološko pripraviti, na primer z odtegnitvijo krmljenja ali osmozno ali temperaturno aklimatizacijo. To bi bilo treba storiti tako, da se čim bolj zmanjšajo negativne posledice za dobrobit.
11. Dovoljeno je, da se ribe kratek čas pred določenimi postopki upravljanja, prevozom ali zakolom ne krmijo, kot je potrebno, da se zagotovi izpraznitev črevesja za namene dobrobiti. Krmljenje se prekine, da se prepreči onesnaženje transportne vode z iztrebki. Trajanje prekinitve krmljenja bi bilo treba vedno prilagoditi velikosti rib in temperaturi ter bi morale biti čim krajše.



-
12. Ribe bi bilo treba med rokovanjem in po njem pregledati glede znakov zunanjih poškodb ali predolgega časa pred ponovno vzpostavitev krmljenja, do katerih bi lahko prišlo zaradi uporabljenih postopkov ali opreme. V primeru poškodb ali prevelike smrtnosti bi bilo treba postopek rokovanja oceniti, da se ugotovijo težave in preprečijo podobni dogodki v prihodnosti.
-
13. Če je treba ribe zaradi rokovanja z njimi odstraniti iz vode, bi bilo treba ta čas čim bolj omejiti, ribe pa ves čas vlažiti. Ribe se v nobenem primeru ne bi smele zadušiti.
-
14. Ribe se ne bi smele nikoli metati na trdne predmete ali druga na drugo ali udariti ob trdne predmete, tudi pri izhodu iz cevi in črpalk. Ribe ne bi smele pasti z višine, ki bi ogrozila njihovo dobrobit.
-
15. Med nagnetenjem in odstranjevanjem rib iz vode v okviru v postopkov gojenja in rokovanja, bi bilo treba sprejeti ukrepe, da se prepreči sprožitev največjega možnega odziva na stres pri ribah. Ribe bi bilo treba nagnesti z najmanjšo možno gostoto, ki je primerna za zahtevani postopek rokovanja. Učinek nagnetenja bi bilo treba zmanjšati zlasti tako, da se to izvede v več korakih. Obdobja kritično velike gostote in število dogodkov nagnetenja bi bilo treba čim bolj zmanjšati. Treba bi bilo spremljati kakovost vode in zlasti ravni kisika ter jih ohranjati v sprejemljivih mejah. Obdobje, v katerem se ribe zadržujejo nagnete, bi moralo biti čim krajše.
-
16. Razvrščanje po velikosti je praksa pri gojenju, ki koristi dobrobiti rib, kadar jo izvaja usposobljeno osebje ob upoštevanju parametrov dobrobiti. Razvrščanje po velikosti preprečuje razvoj agresivnega vedenja in kanibalizem zaradi velikih razlik v velikosti. Poleg tega z razbijanjem hierarhij v gojenih populacijah omogoča boljši dostop do hrane za vse ribe. Postopke razvrščanja po velikosti bi bilo treba skrbno načrtovati in jih izvajati čim bolj poredko. Razvrščanje po velikosti je težavnejše pri plavajočih mrežnih ogradah v morju kot pri drugih sistemih.

-
17. Tresljaji in hrup, ki jih povzroča nekatera oprema, lahko vplivajo na dobrobit rib in bi jih bilo treba čim bolj zmanjšati.
-
18. Pri postopkih, ki vključujejo črpanje, bi morali biti bolečina, stiska in trpljenje, vključno z nevarnostmi poškodbe, čim manjši. Zlasti bi bilo treba zagotoviti, da so višina črpalk ali cevi, tlak in hitrost, pa tudi višina, s katere ribe padejo pri izhodu, prilagojeni temu cilju. Črpalke bi morale imeti ustrezno velikost cevi, ki bi jo morale biti mogoče prilagajati pri uporabi za različne velikosti rib. Cevi in črpalni sistem bi morali biti zasnovani tako, da je čim manj ostrih zavojev, grobih površin in štrlečih delov, da se čim bolj zmanjša možnost poškodb. Vzpostaviti bi bilo treba ustrezen postopek za zagotovitev, da so bile po koncu postopka iz sistema odstranjene vse ribe.
-
19. Mreže in zajemalke bi morale biti oblikovane tako, da se preprečijo fizične poškodbe, in ne bi smele biti prenapolnjene, da ne bi prišlo do mečkanja ali poškodb rib.
-
20. Oprema, vključno z mrežami, črpalnimi napravami, cevmi, dvžnimi napravami, opremo za cepljenje, napravami za razvrščanje po velikosti itd., bi morala biti primerna za vrsto, velikost, težo in število rib, predvidenih za rokovanje, in vzdrževana v dobrem stanju. Opremo bi bilo treba očistiti in razkužiti med vsako uporabo, da se zmanjša tveganje prenosa bolezni.
-
21. Ribam bi bilo treba dati anestezijo, če se šteje, da bi to znatno zmanjšalo bolečino in stres med rokovanjem, in le na priporočilo veterinarja.
-
22. Po potrebi bi bilo treba uporabiti priporočila Svetovne organizacije za zdravje živali (OIE) iz Kodeksa za zdravje vodnih živali glede dobrobiti gojenih rib med prevozom in vidikov dobrobiti živali pri omamljanju in usmrčitvi gojenih rib za prehrano ljudi ter pri usmrčitvi za namene obvladovanja bolezni.



SKLEPNE UGOTOVITVE

Te smernice o kakovosti vode in rokovanju z gojenimi ribami bodo prispevale k večji ozaveščenosti vseh vključenih sektorjev glede kakovosti proizvodnih postopkov, končnega proizvoda in razširjanja dobrih praks.

Zaradi spoštovanja do rib kot čutečih bitij ter upoštevanja okolja in potrošnikov bo treba v prihajajočem obdobju izvesti nadaljnje raziskave, da bi dosegli večjo dobrobit rib.