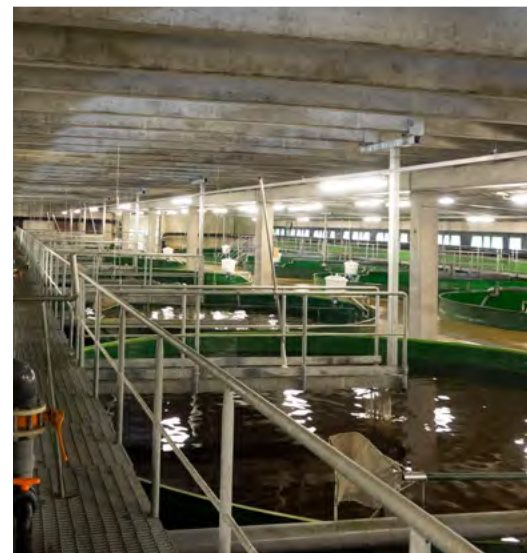




SMJERNICE O KVALITETI VODE I POSTUPANJU ZA DOBROBIT UZGAJANE RIBE IZ SKUPINE KRALJEŽNJAKA

Samoinicijativna skupina za ribu u okviru Platforme
EU-a za dobrobit životinja





SMJERNICE O KVALITETI VODE I POSTUPANJU ZA DOBROBIT UZGAJANE RIBE IZ SKUPINE KRALJEŽNJAKA

Samoinicijativna skupina za ribu u okviru Platforme EU-a za dobrobit životinja

Popis doprinositelja

Organizatorica: Katerina Marinou, Ministarstvo ruralnog razvoja i hrane, Grčka

Tajništvo: Douglas Waley, Alessia Virone, Sophie Aylmer, Euroskupina za životinje

Pokrovitelji:

Zaklada atenske akademije za biomedicinska istraživanja

Euroskupina za životinje

Compassion in World Farming

Savez grčke marikulture

Ministarstvo poljoprivrede, prirode i kvalitete hrane, Nizozemska

Članovi samoinicijativne skupine:

Birte Broberg, Danska uprava za veterinarstvo i prehranu, Danska

Stefan Reiser, Institut Thünen za ekologiju ribarstva, Njemačka

Katerina Marinou, Ministarstvo ruralnog razvoja i hrane, Grčka

Bente Bergersen, Inger Fyllingen i Kristine Marie Hestetun, Norveška agencija za sigurnost hrane, Norveška

Pilar León, Ministarstvo poljoprivrede, ribarstva i hrane, Španjolska

Amedeo Manfrin, Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie, Italija

Albin Gräns, Švedsko agronomsko sveučilište, neovisni stručnjak

Evangelia Sossidou, Grčka poljoprivredna organizacija – Demeter, Veterinarski istraživački institut

Moirra Harris, Međunarodno društvo za primijenjenu etologiju

Malcolm Johnstone, RSPCA Assured

Douglas Waley, Euroskupina za životinje

Natasha Boyland i Krzysztof Wojtas, Compassion in World Farming

Kari Norheim i Alain Schonbrodt, Savez veterinarara Europe

Bernhard Feneis, Udruženje europskih proizvođača u akvakulturi (FEAP)

Ana Granados Chapatte, Europski forum uzgajivača farmskih životinja (EFFAB)

Helena Bauer, Animals' Angels

Doprinositelji:

Maria Teresa Villalba, Ministarstvo poljoprivrede, ribarstva i hrane, Španjolska

Andrea Fabris i Niels Henrik Henriksen, Udruženje europskih proizvođača u akvakulturi (FEAP)

Leonidas Papaharisis i Yannis Pelekanakis, Savez grčke marikulture

Michail Pavlidis, Sveučilište na Kreti, Grčka

Hans van de Vis, Sveučilište u Wageningenu, Nizozemska

Esikaane fotod, ülal vasakul, ülal paremal ja all paremal: © Bernhard Feneis

All vasakul: © Associazione Piscicoltori Italiani

Slike na naslovnici gore lijevo, gore desno i dolje desno: © Bernhard Feneis

Slika dolje lijevo: © Associazione Piscicoltori Italiani

SADRŽAJ

Popis doprinositelja	3
Razumijevanje smjernica	5
SMJERNICE O KVALITETI VODE	6
1. Odredbe iz Preporuke Vijeća Europe o uzgajanoj ribi	6
2. Smjernice o dobroj praksi za dobrobit životinja	7
SMJERNICE O POSTUPANJU	14
1. Odredbe iz Preporuke Vijeća Europe o uzgajanoj ribi	14
2. Smjernice o dobroj praksi za dobrobit životinja	15
ZAKLJUČCI	20

RAZUMIJEVANJE SMJERNICA

Proteklih je godina manje pažnje posvećeno radu za dobrobit riba u usporedbi s ostalim uzgajanim životinjama. Ipak, razumijevanje i ispunjavanje potreba uzgajane ribe važno je za mnoge aspekte njezina dobrog uzgoja.

Uzgajane ribe iz skupine kralježnjaka (dalje u tekstu „ribe”) čuvstvena su bića, a njihovo držanje podrazumijeva etičku odgovornost u smislu osiguranja njihove dobrobiti. O ribi treba voditi brigu poduzimanjem odgovarajućih preventivnih i potpornih mjera, potpuno uzimajući u obzir potrebe svojstvene svakoj vrsti ribe. Bol, nelagodu, patnju, izbijanje bolesti, smrtnost, stres, agresiju i poremećaje ponašanja treba spriječiti i smanjiti na najmanju mjeru te što više poticati prirodno ponašanje i koristi za dobrobit.

Kvaliteta vode i postupanje vrlo su važni za dobrobit ribe u svim fazama razvoja i u svakoj uzgojnoj praksi. Dobrobit i dobar uzgoj ribe ovise i o drugim čimbenicima, kao što su prijevoz, klanje, režimi hranjenja, smještaj i režimi razmnožavanja. U ovim se smjernicama podrazumijeva da se u područjima koja nisu njima obuhvaćena provodi dobra praksa za dobrobit.

Ove smjernice o kvaliteti vode i postupanju bit će korisne subjektima u akvakulturi i relevantnim nadležnim tijelima. U njih su uključeni čimbenici i parametri zajednički raznim vrstama, a svaka od tih dviju skupina smjernica sastoji se od:

- odjeljka s povezanim odredbama¹ iz Preporuke Vijeća Europe o uzgajanoj ribi, koju je 5. prosinca 2005. donio Stalni odbor u okviru Europske konvencije za zaštitu životinja koje se drže u svrhu proizvodnje te koja je stupila na snagu 5. lipnja 2006.
- odjeljka sa smjernicama o dobroj praksi za dobrobit životinja koje je razvila samoinicijativna skupina za ribu.

Smjernice je 2020. sastavila samoinicijativna skupina za ribu u okviru Platforme EU-a za dobrobit životinja, koja je uspostavljena Odlukom Komisije 2017/C 31/12 (Službeni list Europske unije C 31). Stajališta navedena u tim smjernicama ne predstavljaju nužno u pravnom smislu službeni stav Europske komisije.

Valja imati na umu da, ako se za određeni parametar ne navode pojedinosti, osobe koje uzgajaju ribu trebaju pratiti ima li odstupanja od uobičajenih i/ili očekivanih rezultata povezanih s dobrobiti ribe.

¹ Ako se u Preporuci upotrebljava sadašnje vrijeme ili glagol „morati”, riječ je o odredbi koja je pravno obvezujuća za ugovorne stranke (članak 9. Europske konvencije za zaštitu životinja koje se drže u svrhu proizvodnje). Međutim, ako se u Preporuci upotrebljava glagol „trebati”, riječ je o smjernici.

SMJERNICE O KVALITETI VODE

1. ODREDBE IZ PREPORUKE VIJEĆA EUROPE O UZGAJANOJ RIBI

Procjenjuje se kvaliteta vode (barem mutnoća, razina kisika, temperatura, pH-vrijednost i salinitet). To se čini vizualno ili s pomoću odgovarajuće tehničke naprave u skladu s parametrom koji se razmatra te učestalošću koja je prikladna za konkretnu vrstu i korišteni sustav kako se ne bi smanjila razina dobrobiti (**članak 5. stavak 5.**).

Lokacije se pomno odabiru ili projektiraju tako da se osigura odgovarajući protok čiste vode prikladne kvalitete u ograđenim područjima, u skladu s obilježjima sustava uzgoja i zahtjevima vrsta (**članak 7. stavak 2. prva točka**).

Parametri koji utječu na kvalitetu vode, kao što su kisik, amonijak, CO₂, pH-vrijednost, temperatura, salinitet i protok vode, međusobno su povezani. Njihove varijacije utjecat će na kvalitetu vode, a time i na dobrobit ribe. Parametri kvalitete vode moraju u svakom trenutku biti unutar odgovarajućeg raspona koji podržava uobičajenu aktivnost i fiziologiju određene vrste, osim ako uzgajivači u iznimnim slučajevima ne mogu upravljati određenim parametrima i pod uvjetom da je lokacija izabrana u skladu s člankom 7.² Kod parametara kvalitete vode isto se tako u obzir uzima činjenica da se zahtjevi za pojedinačne vrste mogu razlikovati ovisno o fazi razvoja, primjerice kod ličinki, juvenilnih riba i odraslih riba, ili prema fiziološkom statusu, npr. metamorfoza ili mrijest (**članak 12. stavak 1. od prve do četvrte rečenice**).

Ribe pokazuju različite razine prilagodljivosti na promjenjive uvjete kvalitete vode. Može biti potrebna određena razina aklimatizacije, a njezino trajanje treba biti primjereno predmetnoj vrsti ribe. Moraju se poduzeti odgovarajuće mjere kako bi se na najmanju mjeru svele nagle promjene različitih parametara koji utječu na kvalitetu vode (**članak 12. stavak 2.**).

Amonijak i nitrit veoma su toksični za ribu te se mora izbjegavati njihovo nakupljanje u

² Preporuka Vijeća Europe o uzgajanoj ribi

štetnim razinama. Toksični oblik amonijaka je neionizirani amonijak; neionizirani dio ukupne koncentracije amonijskog dušika ovisi o pH-vrijednosti, salinitetu i temperaturi. Nakupljanje amonijaka i nitrita može se izbjeći na različite načine ovisno o upotrijebljenom uzgojnom sustavu, primjerice povećanjem razine protoka, smanjenjem hranjenja, biofiltracijom te smanjenjem gustoće ili temperature (**članak 12. stavak 4.**).

Ribe disanjem proizvode ugljikov dioksid, koji se topi u vodi i stvara ugljičnu kiselinu, čime se smanjuje pH-vrijednost. Na razinu ugljikova dioksida mogu utjecati biljni i bakterijski metabolizam te temperatura, salinitet i lužnatost vode. Mora se izbjegavati nakupljanje ugljikova dioksida do štetnih razina, primjerice upotrebom aeracijskih sustava ili kemijskim sredstvima, u skladu s upotrijebljenim uzgojnim sustavom (**članak 12. stavak 5.**).

pH-vrijednost ovisi o mnogim čimbenicima kvalitete vode, među ostalim o koncentraciji huminskih kiselina, CO₂ i otopljenim kalcijevim solima. Ako je to moguće, pH-vrijednost mora se održavati stabilnom jer promjene te vrijednosti pokreću složene promjene kvalitete vode koje mogu naštetiti ribi (**članak 12. stavak 6.**).

2. SMJERNICE O DOBROJ PRAKSI ZA DOBROBIT ŽIVOTINJA

1. Zadovoljavajuća opskrba vodom i dobra kvaliteta vode ključne su za dobrobit ribe u svim fazama razvoja i proizvodnje. Ribi najbolje odgovara stabilna kvaliteta vode bez promjena različitih parametara. Voda loše kvalitete izaziva kod riba reakciju na stres. Riba može preživjeti u lošim uvjetima samo kratko, ovisno o vrsti, fazi razvoja i ranijim okolnostima. Kad uvjeti postanu preteški ili traju predugo, riba više ne može održavati homeostazu i doživljava kroničan stres, koji dugoročno može narušiti njezinu imunološku i reproduktivnu funkciju i rast. Osim toga, kemijske tvari mogu toksično djelovati na razini stanica i tkiva, no uz to mogu potaknuti i integriranu reakciju na stres.
2. Kvaliteta vode odnosi se na fizičko i kemijsko okruženje kojem je riba izložena te obuhvaća složen niz međuovisnih čimbenika. Svi vodeni organizmi imaju određene granice podnošljivosti u vezi s kvalitetom vode unutar kojih mogu održavati homeostazu. Međutim, granice dobrobiti mogu biti manjeg raspona i može ih biti teže utvrditi. Osim toga, ribe su razvile niz kompenzacijskih mehanizama koji s vremenom mogu prilagoditi granice dobrobiti zahvaljujući aklimatizaciji. Prijetnje dobrobiti riba zbog fizioloških ili patoloških poremećaja koje uzrokuje kvaliteta vode ne odnose se samo na apsolutne vrijednosti parametara, već i na stopu njihove promjene. Povezane su i s vrstom i veličinom ribe, njezinom fazom razvoja, prethodnim iskustvom, zdravstvenim stanjem te različitim strategijama i sposobnostima nošenja s teškoćama. Važni su i drugi abiotički čimbenici i niz složenih interakcija. Upravljanje tim interakcijama zahtijeva praćenje ponašanja i stanja ribe, kao i kontrolu i praćenje određenih parametara kvalitete vode.
3. Kvaliteta vode može se razlikovati tijekom dana ovisno o metabolizmu ribe, režimu hranjenja i obilježjima okoliša u kojem riba živi. Primjerice, razina kisika može varirati između dana i noći ovisno o količini mikroalgi i makroalgi, što može odražavati prirodne uvjete, a u zatvorenom ili eutrofnom okruženju može narušiti dobrobit ribe. Kod određenih vrsta dolazi do varijacija u njihovu prirodnom okruženju povezanih s godišnjim dobima, a takve varijacije mogu biti ključne za poticanje razmnožavanja.
4. Svi subjekti koji drže ribu, nadziru i odgovorni su za držanje ribe trebaju se pobrinuti da se vodi računa o potencijalnom učinku kvalitete vode na dobrobit ribe.



© Leonidas Papaharisis

5. Svi subjekti koji drže ribu, nadziru i odgovorni su za držanje ribe trebaju imati odgovarajuće znanje i razumijevanje potrebno za očuvanje dobrobiti ribe tijekom čitavog procesa. Subjekti u akvakulturi (uzgajivači, prijevoznici, pružatelji usluga ako njihova usluga utječe na upravljanje ribom itd.) odgovorni su za osposobljavanje svojih zaposlenika i drugog osoblja. Znanje može uključivati formalno osposobljavanje i praktično iskustvo, uključujući potrebe svojstvene određenoj vrsti ribe, u vezi s:
 - a) metodama pregleda ribe,
 - b) pokazateljima dobrobiti, kao što su ponašanje i fiziologija ribe, okoliš i općeniti znakovi bolesti i niske razine dobrobiti,
 - c) načinom upotrebe i održavanjem opreme relevantne za dobrobit ribe,
 - d) sustavima za upravljanje opskrbom vode i kontrolu kvalitete,
 - e) metodama upravljanja situacijama koje se često javljaju pri držanju ribe,
 - f) metodama za upravljanje nepredviđenim događajima, uključujući osmišljavanje i provedbu planova za nepredviđene situacije.
6. Prije uspostave uzgajališta treba analizirati izvor i kvalitetu vode, među ostalim u vezi sa sezonskim promjenama, kako bi se osiguralo da se ribi može pružiti dovoljan protok vode odgovarajuće kvalitete koja je prikladna za potrebe ribe.
7. Nakon što se uzmu u obzir drugi čimbenici kao što su temperatura i uzgojna gustoća te ovisno o upotrijebljenom uzgojnom sustavu, protokom, izmjenom i obradom vode, treba osigurati prikladnu kvalitetu i brzinu struje vode za ribu kako bi se proizvodi povezani s izlučivanjem i metabolizmom zadržali ispod razina koje bi mogle negativno utjecati na dobrobit ribe.
8. Treba uvesti relevantne postupke kako bi se osiguralo da se u svakom trenutku održavaju odgovarajuća opskrba vodom i kvaliteta vode u uzgajalištu, za vrijeme prijevoza i u kavezima za prihvata u klaonici. Plan bi trebao obuhvaćati nepredviđene događaje koji bi mogli utjecati na kvalitetu vode.



9. Kvalitetu vode treba pratiti u odgovarajućim intervalima. Ako je to moguće, praćenje parametara vode može se automatizirati. U automatizirane sustave praćenja i alarmne sustave treba, kad je to moguće i ovisno o tehničkoj sofisticiranosti objekta, ugraditi senzore za mjerenje parametara kvalitete vode. Senzore i mjernu opremu potrebno je održavati i kalibrirati u odgovarajućim intervalima te uzimajući u obzir sve smjernice proizvođača. Preporučuje se bilježenje svih parametara kvalitete vode. Mjerenje ili uzorkovanje treba provoditi na odgovarajućim točkama u svakom ciklusu uz usredotočenost na rizike.

10. Praćenje najvažnijih parametara:

- a) **Kisik:** ako je riječ o toploj vodi i vodi velike gustoće, treba pomno pratiti razinu kisika u ribnjacima i mrežnim kavezima. U akvakulturnim sustavima s visokim razinama recirkulacije treba neprekidno pratiti razinu kisika s pomoću sustava koji precizno odražava razine kisika dostupnog ribi, a treba uspostaviti i alarmni sustav.
- b) **Amonijak:** treba pomno pratiti ukupnu koncentraciju amonijaka, naročito u sustavima s ograničenom izmjenom vode, kao što su spremnici za ribu velike gustoće, akvakulturni sustavi s visokim razinama recirkulacije te prije i nakon prijevoza.
- c) **Ugljikov dioksid:** kad se prati razina ugljikova dioksida otopljenog u vodi i ako je CO₂ u ravnoteži s netoksičnim bikarbonatnim ionom, njegova koncentracija ovisi o pH-vrijednosti, temperaturi i salinitetu vode.
- d) **pH-vrijednost:** budući da toksičnost ili pojava nekoliko parametara kvalitete vode ovise o pH-vrijednosti, oni se trebaju pratiti u odgovarajućim intervalima i neprekidno kod akvakulturnih sustava s visokim razinama recirkulacije.
- e) **Temperatura:** kod akvakulturnih sustava s visokim razinama recirkulacije temperaturu treba neprekidno pratiti.

Svi objekti u kojima održavanje odgovarajuće kvalitete i stope izmjene vode ovisi o automatskoj opremi ili drugim mehaničkim sustavima trebaju imati alarmne sustave i pomoćne generatore za moguć nestanak električne energije, prestanak opskrbe vodom ili kvar opreme.

11. Kvaliteti vode potrebno je posvetiti posebnu pažnju za vrijeme razmnožavanja te držanja jaja i mlade ribe. Loši uvjeti mogu negativno utjecati na razvoj ličinki i mlade ribe te dovesti do trajnih oštećenja kao što su malformacije organa i kostura.

12. Treba redovito uklanjati mrtvu i umiruću ribu.

13. U prijevoznim vozilima i spremnicima u kojima se nalazi riba trebaju postojati odgovarajuće mogućnosti za oksigenaciju i kontrolu CO₂ i metaboličkog otpada te potrebna oprema za praćenje relevantnih parametara i održavanje odgovarajuće kvalitete vode. Sustav za kontrolu i praćenje kvalitete vode treba prema potrebi moći reagirati na promjenjive uvjete tijekom čitavog putovanja kako bi se zadovoljile potrebe ribe. Vozila, spremnici i oprema za praćenje trebaju se održavati u dobrom stanju te se čistiti i dezinficirati nakon svake upotrebe.

14. Optimalna temperatura razlikuje se prema vrsti i stupnju razvoja te toleranciji na temperaturu, a ovisi o opterećenju, prilagodbi i stupnju aklimatizacije ribe i interakcijama s drugim čimbenicima kvalitete vode kao što su razine kisika, pH-vrijednosti i amonijaka.

15. Koncentracija kisika treba biti odgovarajuća za vrstu, fazu razvoja i okoliš u kojem se riba uzgaja. Razlikovat će se ovisno o abiotkim čimbenicima (temperatura, salinitet, atmosferski tlak, koncentracija ugljikova dioksida itd.) i biotkim čimbenicima (uzgojna gustoća, fitoplankton i zooplankton, organsko onečišćenje itd.). Na nju utječe i praksa upravljanja (hranjenje, postupanje itd.).

Pri niskim razinama kisika smanjuje se dobrobit ribe i može se uočiti gubitak apetita. Budući da se sadržaj kisika u vodi smanjuje kad temperatura poraste, razine kisika uvijek treba sagledavati zajedno s temperaturom vode. Aktivnost ribe utječe i na količinu potrebnog kisika ili brzinu kojom će nastupiti nedostatak kisika. Znakovi niskih razina kisika uključuju brzo pomicanje škrga i hvatanje zraka.

Hranjenje mora biti prilagođeno razini kisika. Razine kisika mogu se povećati na različite načine, primjerice aeracijom, izravnim ubrizgavanjem kisika, povećanjem razine protoka ili smanjenjem temperature. Ako dođe do neizbježnog naglog smanjenja otopljenog kisika, postupanje treba zaustaviti dok se situacija ne riješi te u tim okolnostima ne bi trebalo hraniti ribu.

U kopnenim objektima treba nastojati da se razina kisika održava što stabilnijom, uz najmanje opadanje kisika između ulazne i izlazne vode. Kako bi se održala homeostaza, riba se treba prilagoditi na sve promjene kvalitete vode, no taj je proces prilagodbe spor. Velike fluktuacije zasićenosti kisikom stoga nisu idealne za ribu.

Treba evaluirati prezasićenost kisikom jer kad je voda zasićena kisikom, usporava se stopa disanja ribe i narušeno je izlučivanje CO₂ putem škrga. Stoga će se povećati razine CO₂ u krvi. Čak i niske razine prezasićenosti kisikom povećavaju broj radikala u krvi, što od riba iziskuje velik napor jer moraju upotrijebiti energiju za detoksikaciju svojeg sustava. Mjehurići kisika u vodi mogu u dodiru s kožom uzrokovati oštećenje u obliku erozije.

16. U svim uzgajalištima, prijevoznim vozilima, spremnicima i klaonicama u kojima se riba drži u kavezima za prihvata prije klanja treba postojati mogućnost nadomještanja otopljenog kisika aeracijom ili oksigenacijom u slučaju kritično niskih razina otopljenog kisika. Usto, kako bi se izbjegao daljnji stres za ribu, u takvim situacijama s njome treba postupati samo ako za to postoji hitna potreba.

17. Neionizirani amonijak je toksični oblik amonijaka, a za njegovo neizravno praćenje treba pratiti ukupni amonijski dušik, pH-vrijednost i temperaturu. Toksičnost amonijaka ovisi o pH-vrijednosti. Amonijak obično nije problem u uzgajalištima na moru i u protočnim sustavima u kojima se upotrebljava slatka voda.



Svako odstupanje od preporučljive vrijednosti amonijaka treba smatrati naznakom da je potrebno procijeniti situaciju i da će možda biti nužne odgovarajuće korektivne mjere. Važno je dobro poznavanje stanja u uzgajalištu jer se uzgajališta razlikuju kad je riječ o kemijskim svojstvima vode, biofiltru, cjevovodima itd. Važni su i faza razvoja i fiziološki status ribe. Bitno je izbjegavati nagle promjene.

Kronična izloženost povišenim razinama amonijaka povećava metaboličku stopu i smanjuje rast, otpornost na bolesti i plodnost. Glavni simptomi trovanja amonijakom su, među ostalim, prestanak traženja hrane, smanjena sposobnost plivanja, hirovito plivanje, povećana ventilacija škrga, oštećenje škrga, hvatanje zraka, gubitak ravnoteže i poremećaji u osmoregulaciji.

U akvakulturnim sustavima s visokim razinama recirkulacije osobito je važno održavati dovoljno nisku razinu neioniziranog amonijaka kako bi se ostavilo nešto prostora prije nego što se dosegnu kritične razine. Tada se mogu poduzeti odgovarajuće korektivne mjere bez ugrožavanja dobrobiti, a isto tako održavati biofiltrar u dobrom stanju. Budući da se homeostaza ribe sporo prilagođava promjenama, pri poduzimanju mjera potrebno je izbjegavati nagle promjene kvalitete vode. Nagle promjene mogu utjecati i na pravilno funkcioniranje biofiltra.

Ako u recirkulacijskim sustavima postoje visoke razine nitrita, treba razmotriti jednu ili više sljedećih intervencija:

- a) treba smanjiti hranjenje
- b) treba povećati izmjenu vode
- c) treba dodati klorid
- d) treba povećati biofiltraciju
- e) treba smanjiti temperaturu.

U slučaju intervencije dodavanje klorida obično je prva opcija. Važno je pomno pratiti situaciju i voditi računa o povišenim razinama nitrita te ranije zabilježenim podacima proizvodne jedinice. Valja imati na umu da prekomjerno povećanje izmjene vode može negativno utjecati na biofiltrar.

18. Povišene razine nitrita mogu utjecati na potrošnju i prijenos kisika u krvi, što će smanjiti rast i sposobnost plivanja, a u konačnici može biti i smrtonosno.

19. Sprečavanje nakupljanja CO₂ do štetnih razina upotrebom aeracijskih sustava ili povećanjem stope protoka vode poželjnije je od upotrebe kemijskih sredstava. CO₂ se može nakupiti i zbog neučinkovitog uklanjanja u aeratorima i stoga ga treba pratiti u takvim sustavima. Promjene razine CO₂ utjecat će i na pH-vrijednost. Sigurne vrijednosti ugljikova dioksida razlikuju se ovisno o kemijskim svojstvima vode (npr. na vapnenačkim područjima prihvatljive su više vrijednosti). Povećanje razine CO₂ dovest će do smanjenja pH-vrijednosti, čime će se ukupni amonijski dušik zadržati na manje toksičnoj razini. Međutim, ako se u odgovoru na povišeni CO₂ kroz sustav propusti previše vode, pH-razina brzo će porasti, a time i toksične razine ukupnog amonijskog dušika.

Povišene vrijednosti CO₂ dovest će do smanjenog rasta, promjena u načinu plivanja, poremećaja homeostaze i oštećenja bubrega. Dobrobit ribe na niskoj je razini mnogo prije nego što se dosegnu kritične vrijednosti.

Treba imati na umu da CO₂ vjerojatno neće biti problem u otvorenim proizvodnim sustavima bez dodavanja kisika. U današnje se vrijeme u većini uzgajališta upotrebljava dodatni kisik, stoga u kopnenim objektima s protočnim sustavima može doći do problema s previsokim razinama CO₂. Isto tako, kod recirkulacijskih sustava CO₂ se može nakupiti zbog neučinkovitog uklanjanja u aeratorima i stoga ga treba pratiti u takvim sustavima.

20. Razine pH-vrijednosti trebaju biti prikladne za određenu vrstu. pH-vrijednost razlikuje se ovisno o razinama CO₂ i amonijaka, puferском kapacitetu vode, temperaturi i interakciji s drugim čimbenicima kvalitete vode kao što su aluminij i tvrdoća vode. Voda niske lužnatosti imat će slab puferски kapacitet i bit će potrebno poduzeti mjere za njegovo povećanje.

Posebice treba obratiti pozornost na sustave u kojima pH-vrijednost može naglo pasti (npr. prije i za vrijeme topljenja snijega te tijekom jakih pljuskova) i u kojima je treba prilagoditi dodavanjem lužnatih kemikalija.

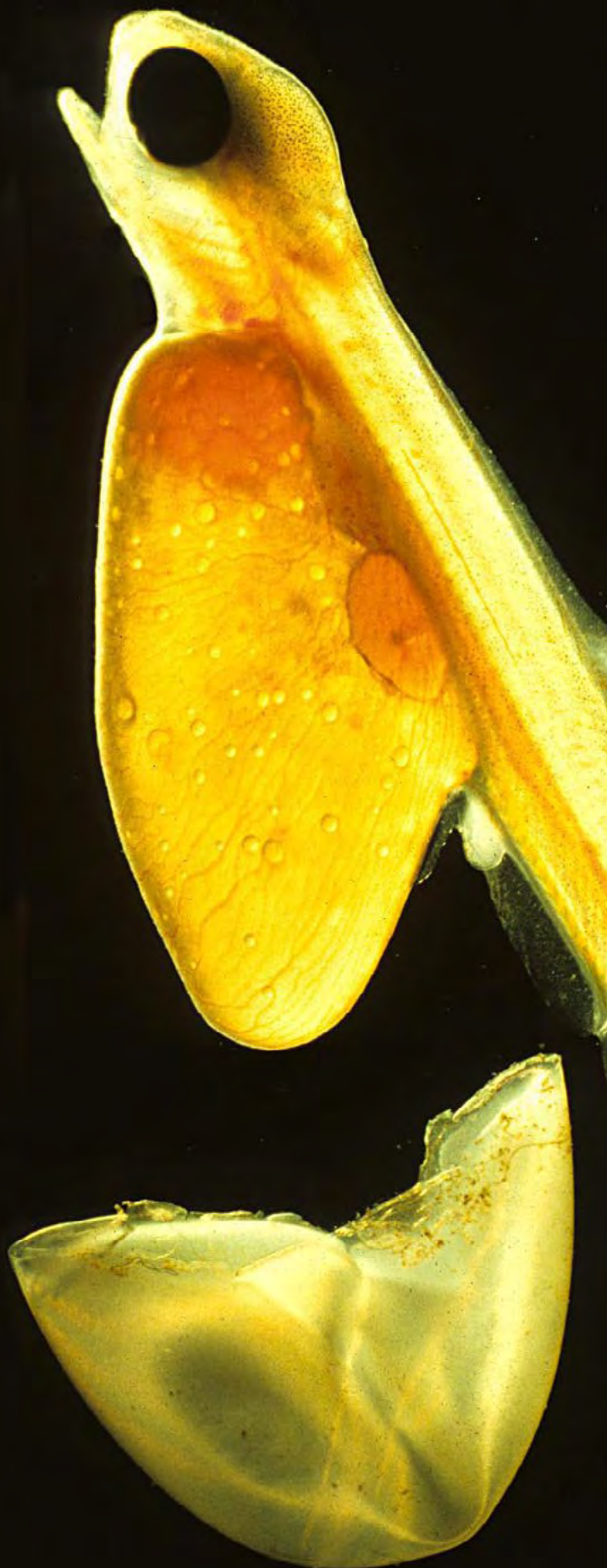
21. Prezasićenost može dovesti do mjehuričavosti. Sigurne granice izloženosti razlikuju se ovisno o vrsti i veličini ribe te okolišnim uvjetima. U slučaju pojave mjehuričavosti treba provjeriti ispravnost pumpi i aeracijskih sustava.

22. Toksični metali, kao što su željezo, aluminij, bakar i cink, predstavljaju potencijalnu opasnost za dobrobit riba. Treba procijeniti vjerojatnost izloženosti toksičnim razinama u ograđenim područjima, imajući na umu međudnos temperature, pH-vrijednosti, koncentracije kisika, saliniteta, lužnatosti i tvrdoće vode te potencijalnu toksičnost teških metala. Na primjer, rizik od taloženja željezovih i aluminijskih soli u vodi niske pH-vrijednosti može dovesti do smanjenog prijenosa kisika. Ako je taj rizik znatan, treba poduzeti mjere kako bi ga se što više smanjilo.

23. I u slatkoj i u morskoj vodi sumpor može u određenim okolnostima uzrokovati probleme i dovesti do trovanja vodikovim sulfidom (H₂S). H₂S je čak i u veoma malim količinama izrazito toksičan za ribu jer ometa procese disanja. Znakovi trovanja uključuju isprva povećane stope disanja. Kod recirkulacijskih sustava toksične razine H₂S mogu se nakupiti u neželjenim talozima mulja u područjima s niskom koncentracijom kisika. Zbog znatno viših razina sumpora (1000 puta više) u morskoj vodi rizik od nakupljanja toksičnih razina H₂S smatra se većim u toj vrsti vode. Naročito je zahtjevno održavati

dobru kvalitetu vode i učinkovit biofiltrar u recirkulacijskim sustavima s visokim razinama saliniteta ili s morskom vodom. Stoga treba oprezno upotrebljavati visoke razine saliniteta ili morsku vodu, pri čemu je potrebno dobro poznavati utjecaj saliniteta na kemijska svojstva vode i različite parametre kvalitete vode.

-
24. Fizička obilježja (oblik, veličina, svojstva itd.) i ukupne količine suspendiranih krutih tvari u vodi bitni su za utvrđivanje razmjera mogućih negativnih utjecaja na škrge i kožu.
-
25. Različiti uzgojni sustavi imaju različite potrebe i suočavaju se s različitim kritičnim pojavama koje zahtijevaju dodatne mjere.
- a) Treba obratiti posebnu pažnju na recirkulacijske akvakulturne sustave. Koncentraciju amonijaka, nitrita i nitrata treba odrediti u fazi uspostave, a zatim pri upotrebi lijekova, ako dođe do povećane smrtnosti ili svakodnevno ako se promijeni režim hranjenja. Isto se tako preporučuje mjeriti koncentracije amonijaka, nitrita i nitrata nekoliko puta tjedno ovisno o vrsti sustava i ribe.
 - b) U akvakulturi koja se temelji na mrežnim kavezima razina kisika i pH-vrijednost trebaju se pratiti za vrijeme i nakon cvjetanja mikroalgi.
 - c) U drugim uzgojnim sustavima i okolnostima mogu se javiti druge poteškoće povezane s kvalitetom vode ili posebne situacije koje zahtijevaju pozornost ili dodatnu brigu.
-
26. Prema potrebi treba primijeniti preporuke Svjetske organizacije za zdravlje životinja (OIE) iz Kodeksa o zdravlju akvatičnih životinja koje se odnose na dobrobit uzgajane ribe za vrijeme prijevoza i aspekte dobrobiti pri omamljivanju i usmrćivanju uzgajane ribe za prehranu ljudi te pri usmrćivanju u svrhu kontrole bolesti.



A woman with brown hair tied back, wearing a green raincoat and waders, is standing in a pond. She is holding a long-handled blue net and is in the process of catching fish. The background shows green concrete steps and some foliage.

SMJERNICE O POSTUPANJU

1. ODREDBE IZ PREPORUKE VIJEĆA EUROPE O UZGAJANOJ RIBI

Svaka osoba koja se bavi držanjem uzgajane ribe mora, u skladu sa svojim odgovornostima, osigurati da se poduzmu svi razumni koraci za zaštitu dobrobiti, uključujući zdravlje takve ribe (**članak 3. stavak 1. druga rečenica**).

Dulje razdoblje osposobljavanja u skladu s njihovim odgovornostima, uključujući praktično iskustvo, te kontinuirano osposobljavanje smatraju se neophodnima za osobe koje se bave držanjem ribe (**članak 3. stavak 2.**).

Ako je postupanje nužno, provodi se u najkraćem vremenu i uz najmanju razinu stresa i uznemiravanja za ribu s kojom se postupa te za ostalu ribu. Mogu biti primjerene sedacija ili anestezija (**članak 14. stavak 1.**).

Postupci i oprema koji se koriste u postupanju s ribom moraju se održavati i upotrebljavati tako da se stres i ozljede smanje na najmanju mjeru. Pri postupanju se tijelo ribe podupire na odgovarajući način, a riba se ne smije podizati držanjem samo pojedinačnih dijelova tijela, kao što su škržni poklopci. S ribom je najbolje postupati tako da je se ne vadi iz vode (npr. sortiranjem po veličini s pomoću strojeva koji u pokretu pretaču vodu). Ako se riba radi postupanja mora izvaditi iz vode, to se obavlja u najkraćem vremenu, a sva oprema u izravnom dodiru s ribom treba biti navlažena (**članak 14. stavak 2.**).

Ni na jednom dijelu opreme ne smije biti grubih površina koje mogu nanijeti ozljede (članak 14. stavak 3. treća rečenica). Ako riba pokazuje znakove prevelikog stresa tijekom sakupljanja, prema potrebi se moraju poduzeti hitne mjere, primjerice tako da se poveća dostupan volumen za ribu ili dodavanjem kisika (**članak 14. stavak 4. posljednja rečenica**).

Za vrijeme tretiranja u ograđenim područjima parametri kvalitete vode prate se i održavaju na razinama koje su prihvatljive za predmetnu vrstu (**članak 14. stavak 5.**).

Kod razmnožavanja uzgajane ribe postupak vađenja ikre i mužnje obavljaju osposobljene i stručne osobe. Sedacija može biti nužna za vrijeme praćenja ribe prije vađenja ikre i mužnje. Broj postupanja s ribom i njezina izlaganja sedaciji mora se smanjiti na najmanju mjeru kako bi se ograničile ozljede i stres. U slučaju vađenja ikre ili mužnje živih riba, ovisno o predmetnoj vrsti prema potrebi treba upotrebljavati anesteziju ili sedaciju. Ako se kao pomoć pri vađenju ikre i mužnji živih riba upotrebljava komprimirani zrak, ribe moraju biti u potpunosti pod anestezijom. Ako se ribama uklanjaju spolne žlijezde, prije uklanjanja ribe se moraju usmrtniti (**članak 13.**).

Nije dopušteno pakiranje žive ribe u led kao praksa postupanja u uzgajalištu (**članak 14. stavak 6.**).

2. SMJERNICE O DOBROJ PRAKSI ZA DOBROBIT ŽIVOTINJA

1. Postupanje uzrokuje stres i povećava razinu aktivnosti, a time i potrebu za kisikom. Čak i kratko razdoblje stresa može imati dugoročne posljedice. Razni genetski, razvojni i okolišni čimbenici mogu utjecati na razmjer i trajanje reakcije na stres.
2. Neprikladno postupanje može dovesti do ozljede, boli, nelagode i patnje. Zbog toga može doći do češće pojave bolesti, povećane smrtnosti, smanjenog apetita, narušenog razvoja i deformacija ribe.
3. Svi subjekti koji postupaju s ribom, nadziru i odgovorni su za postupanje s ribom trebaju se pobrinuti da se vodi računa o potencijalnom učinku na dobrobit ribe.
4. Svim subjektima koji postupaju s ribom, nadziru i odgovorni su za postupanje s ribom potrebno je odgovarajuće znanje i razumijevanje kako bi se očuvala dobrobit ribe tijekom čitavog procesa. Subjekti u akvakulturi (uzgajivači, prijevoznici, pružatelji usluga ako njihova usluga utječe na upravljanje ribom itd.) dužni su osigurati osposobljavanje svojim zaposlenicima i drugom osoblju. Znanje može uključivati formalno osposobljavanje i praktično iskustvo, uključujući potrebe svojstvene određenoj vrsti ribe, u vezi s:
 - a) metodama pregleda ribe
 - b) pokazateljima dobrobiti, kao što su ponašanje i fiziologija ribe, okoliš i općeniti znakovi bolesti i niske razine dobrobiti
 - c) načinom upotrebe i održavanjem opreme relevantne za dobrobit ribe
 - d) metodama postupanja sa živom ribom
 - e) metodama upravljanja situacijama koje se često javljaju pri postupanju
 - f) metodama za upravljanje nepredviđenim događajima, uključujući osmišljavanje i provedbu planova za nepredviđene situacije.
5. Postupanje treba svesti na najmanju razinu i provoditi ga samo kad je nužno. Kako bi se postupanje s ribom iz uzgoja svelo na najmanju mjeru, treba planirati proizvodni ciklus i optimizirati postupke za najmanji opseg postupanja.
6. Postupci postupanja trebaju biti blagi. Postupci koji su pogodni za jednu vrstu možda će biti neučinkoviti ili opasni kod druge vrste. Ako za vrijeme postupanja riba pokazuje znakove nedostatka kisika ili stresa koji se može izbjeći, treba poduzeti mjere za oporavak ribe. To je moguće postići npr. povećanjem protoka vode ili dodavanjem kisika.



© Tobias Arhelger

7. Većina riba hladnokrvni su organizmi koji potrebnu toplinu dobivaju iz okoline. Osjetljivost ribe na postupanje ovisi stoga o temperaturi. Postupanje treba izbjegavati kad temperatura vode ili zraka dosegne najnižu odnosno najvišu optimalnu granicu u odnosu na ontogenetsko i fiziološko stanje. S ribom ne bi trebalo postupati u krajnjim granicama raspona temperature koje može podnijeti.
8. Subjekt bi trebao uvesti relevantne postupke za utvrđivanje kritičnih točaka u postupku postupanja, predlaganje korektivnih mjera i upozoravanje u slučaju kad je potrebno prekinuti postupanje kako bi se očuvala odgovarajuća razina dobrobiti ribe. Postupci trebaju uključivati planove za nepredviđene događaje koji bi mogli utjecati na postupanje. Potrebno je evaluirati zaposlenike koji sudjeluju u postupcima postupanja s ribom, njihovu ulogu, približan broj riba s kojima se postupuje, uočene probleme u vezi sa zdravljem i dobrobiti te stopu i uzrok smrtnosti.
9. Prije svakog postupka postupanja treba procijeniti zdravlje i razinu dobrobiti ribe kako bi se osiguralo da je u dobrom stanju i da može podnijeti napore i stres postupanja, a da se pritom ne dovede u opasnost od negativnih posljedica po zdravlje i dobrobit.
10. Neke će vrste možda trebati fiziološki pripremiti prije ulaska u novo okruženje, primjerice uskraćivanjem hrane ili osmotskom ili temperaturnom aklimatizacijom. To treba učiniti tako da se negativne posljedice za dobrobit smanje na najmanju mjeru.
11. Prije određenih postupaka upravljanja, prijevoza ili klanja ribi se može uskratiti hrana samo onoliko koliko je potrebno za pražnjenje probavnog sustava u svrhu dobrobiti. Hrana se uskraćuje kako bi se spriječilo onečišćenje vode za prijevoz izmetom. Trajanje tog uskraćivanja uvijek treba prilagoditi veličini ribe i temperaturi te treba biti što kraće.



-
12. Ribu treba pregledati za vrijeme i nakon postupanja kako bi se uočili znakovi vanjskih ozljeda ili predugo vrijeme do nastavka hranjenja, koje bi moglo biti posljedica upotrijebljenih postupaka ili opreme. Ako je došlo do ozljede ili prekomjerne smrtnosti, treba evaluirati postupak postupanja kako bi se utvrdili nedostaci i na taj način izbjegle slične pojave u budućnosti.
-
13. Ako se riba radi postupanja mora izvaditi iz vode, to treba trajati što kraće, a riba se u svakom trenutku treba održavati vlažnom. Ni u kojim okolnostima ne bi trebalo dopustiti da se riba uguši.
-
14. Ribu nikad ne bi trebalo bacati na krute predmete ili jednu na drugu niti bi riba smjela udarati o krute predmete, među ostalim pri izlasku iz cijevi i pumpi. Ne bi trebalo dopustiti da riba padne s visine koja bi mogla ugroziti njezinu dobrobit.
-
15. Za vrijeme sakupljanja i uklanjanja ribe iz vode u okviru postupaka uzgoja i postupanja, treba poduzeti mjere kako bi se izbjeglo izazivanje najveće reakcije na stres u ribe. Ribu treba sakupljati u što manjoj gustoći koja je prikladna za potreban postupak postupanja. Učinak sakupljanja treba smanjiti ponajprije tako da se provede u više koraka. Razdoblja kritično visoke gustoće i broj sakupljanja treba smanjiti na najmanju mjeru. Kvalitetu vode, a naročito razine kisika, treba pratiti i održavati u prihvatljivim granicama. Vrijeme tijekom kojeg je riba sakupljena treba biti što kraće.
-
16. Sortiranje je praksa u uzgoju koja je korisna za dobrobit ribe kad je provodi stručno osoblje uzimajući u obzir parametre povezane s dobrobiti. Njime se sprečava razvoj agresivnog ponašanja i kanibalizma zbog velikih razlika u veličini. Njime se isto tako omogućuje bolji pristup hrani za sve ribe zahvaljujući uklanjanju hijerarhije u uzgajanim populacijama. Provedbu sortiranja treba pomno isplanirati i svesti na najmanju mjeru. Sortiranje je teže u mrežnim kavezima koji plutaju u moru nego u drugim sustavima.

-
17. Vibracije i buka koje uzrokuje određena oprema mogu utjecati na dobrobit ribe i treba ih svesti na najmanju mjeru.
-
18. U postupcima koji uključuju pumpanje treba na najmanju mjeru smanjiti bol, nelagodu, patnju i mogućnost ozljede. Naročito se treba pobrinuti da se u tu svrhu prilagode visina, tlak i brzina pumpi i cijevi, kao i visina s koje riba pada kad iz njih izlazi. Cijevi pumpa trebaju biti odgovarajuće veličine, koja bi se trebala moći prilagoditi kad se upotrebljava za različite veličine ribe. Cijevi i pumpni sustav trebaju biti projektirani tako da se izbjegnu oštri pregibi, grube površine i izbočine radi smanjenja ozljeda na najmanju mjeru. Treba uvesti odgovarajući postupak kako bi se osiguralo da je sva riba uklonjena iz sustava na kraju rada.
-
19. Mreže i mreže za prihvrat ribe trebaju biti izrađene tako da se izbjegnu ozljede i ne bi se trebale preopteretiti kako se riba ne bi nagnječila ili ozlijedila.
-
20. Oprema, uključujući mreže, naprave za pumpanje, cijevi, naprave za povlačenje mreže, opremu za cijepljenje, naprave za sortiranje itd., treba biti prikladna za vrstu, veličinu, težinu i broj riba kojima se rukuje te se treba održavati u dobrom stanju. Opremu treba čistiti i dezinficirati nakon svake upotrebe kako bi se smanjio rizik od prijenosa bolesti.
-
21. Ribama treba davati anesteziju ako se smatra da će to znatno smanjiti bol i stres za vrijeme postupanja, i to isključivo na temelju preporuke veterinara.
-
22. Prema potrebi treba primijeniti preporuke Svjetske organizacije za zdravlje životinja (OIE) iz Kodeksa o zdravlju akvatičnih životinja koje se odnose na dobrobit uzgajane ribe za vrijeme prijevoza i aspekte dobrobiti pri omamljivanju i usmrćivanju uzgajane ribe za prehranu ljudi te pri usmrćivanju u svrhu kontrole bolesti.



ZAKLJUČCI

Ove smjernice o kvaliteti vode i postupanju s uzgajanom ribom doprinijet će boljoj informiranosti u svim povezanim sektorima u vezi s kvalitetom proizvodnih procesa i konačnog proizvoda te širenju primjera najbolje prakse.

Poštovanje riba kao čuvstvenih bića te poštovanje okoliša i potrošača podrazumijeva potrebu za provedbom dodatnih istraživanja u nadolazećem razdoblju radi postizanja veće dobrobiti ribe.