



RIKTLINJER FÖR VATTENKVALITET OCH HANTERING FÖR ATT SÄKRA VÄLBEFINNANDET FÖR ODLAD FISK

Eget initiativ om fisk inom EU-plattformen
för djurskydd





RIKTLINJER FÖR VATTENKVALITET OCH HANTERING FÖR ATT SÄKRA VÄLBEFINNANDET FÖR ODLAD FISK

Eget initiativ om fisk inom EU-plattformen för djurskydd

Lista över medarbetare

Sammanfattande: Katerina Marinou, ministeriet för landsbygdsutveckling och livsmedel, Grekland

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

Sponsorer:

Biomedical Research Foundation of the Academy of Athens Eurogroup for Animals

Compassion in World Farming

Federation of Greek Mariculture

Ministry of Agriculture, Nature and Food Quality, The Netherlands

Medlemmar i det egna initiativet:

Birte Broberg, danska veterinär- och livsmedelsstyrelsen, Danmark

Stefan Reiser, Thünen-institutet för fiskeriekologi, Tyskland

Katerina Marinou, ministeriet för landsbygdsutveckling och livsmedel, Grekland

Bente Bergersen, Inger Fyllingen och Kristine Marie Hestetun, norska myndigheten för livsmedelssäkerhet, Norge

Pilar León, jordbruksministeriet, fiske och livsmedel, Spanien

Amedeo Manfrin, Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie, Italien

Albin Gräns, Sveriges lantbruksuniversitet, oberoende expert

Evangelia Sossidou, Hellenic Agricultural Organization (Demeter), institutet för veterinärforskning

Moirra Harris, International Society for Applied Ethology

Malcolm Johnstone, RSPCA Assured

Douglas Waley, Eurogroup for Animals

Natasha Boyland och Krzysztof Wojtas, Compassion in World Farming

Kari Norheim och Alain Schonbrodt, Federation of Veterinarians of Europe

Bernhard Feneis, Federation of European Aquaculture Producers (FEAP)

Ana Granados Chapatte, European Forum of Farm Animal Breeders (EFFAB)

Helena Bauer, Animals' Angels

Andra medarbetare:

Maria Teresa Villalba, jordbruksministeriet, fiske och livsmedel, Spanien

Andrea Fabris och Niels Henrik Henriksen, Federation of European Aquaculture Producers (FEAP)

Leonidas Papaharisis och Yannis Pelekanakis, Federation of Greek Mariculture

Michail Pavlidis, Kretas universitet, Grekland

Hans van de Vis, Wageningen University, Nederländerna

Främre omslagsbilder, övre vänstra, övre högra och nedre högra: © Bernhard Feneis

Nedre vänstra: © Associazione Piscicoltori Italiani

INNEHÅLL

Lista över medarbetare	3
Förstå riktlinjerna	5
RIKTLINJER FÖR VATTENKVALITET	6
1. Bestämmelser från Europarådets rekommendation om odlad fisk	6
2. Riktlinjer om god praxis för god fiskvälfärd	7
RIKTLINJER FÖR HANTERING	14
1. Bestämmelser från Europarådets rekommendation om odlad fisk	14
2. Riktlinjer om god praxis för djurens välbefinnande	15
SLUTSATSER	20

FÖRSTÅ RIKTLINJERNA

Under de senaste åren har det, jämfört med andra produktionsdjur, gjorts lite för att säkerställa fiskars djurvälstånd. För att kunna uppnå god och hållbar fiskodling är det dock nödvändigt att förstå och tillgodose fiskens olika behov.

Fiskar är kännande varelser och odling av fisk medför ett etiskt ansvar för att säkerställa deras välbefinnande. Fisk bör hanteras med lämpliga förebyggande och möjliggörande metoder samt med full hänsyn till fiskens artspecifika behov. Smärta, ångest, lidande, sjukdomsutbrott, dödlighet, stress, aggression och beteendestörningar bör förebyggas och minimeras, medan naturliga beteenden och positivt välbefinnande bör maximeras.

Vattenkvalitet och hantering är mycket viktiga för fiskvälfärd under alla levnadsstadier oavsett vilken odlingsmetod som används. Andra faktorer är också viktiga för fiskvälfärden och för god fiskodling, såsom transport, slakt, utfodringssystem, boende och uppfödningssystem. Dessa riktlinjer förutsätter att god praxis för välbefinnande på områden som inte omfattas här används.

Riktlinjerna om vattenkvalitet och hantering kommer att vara till nytta för vattenbrukare och relevanta myndigheter. De omfattar faktorer och parametrar som är gemensamma för alla arter. Båda riktlinjerna omfattar följande:

- Ett avsnitt med tillhörande bestämmelser¹ från Europarådets rekommendation om odlad fisk. Rekommendationen antogs den 5 december 2005 av den ständiga kommittén inom Europeiska konventionen om skydd av animalieproduktionens djur, vilken trädde i kraft den 5 juni 2006.
- Ett avsnitt med riktlinjer om god praxis för djurens välbefinnande som utarbetats inom den frivilliga gruppens egna initiativ om fisk.

Riktlinjerna utarbetades 2020 inom den frivilliga gruppens egna initiativ om fisk och inom ramen för EU-plattformen för djurvälstånd, som inrättades genom kommissionens beslut 2017/C 31/12 (*Europeiska unionens officiella tidning* C 31). De ståndpunkter som uttrycks i riktlinjerna representerar inte nödvändigtvis Europeiska kommissionens officiella ståndpunkt ur ett rättsligt perspektiv.

Observera att om en parameter inte specificeras bör den personal som är involverad i arbete på fiskodlingen övervaka avvikelser från normala och/eller förväntade resultat i fråga om fiskens välbefinnande.

¹ När ordet "ska" eller "måste" används i rekommendationen är det en bestämmelse som är rättsligt bindande för de avtalsslutande parterna (artikel 9 i Europeiska konventionen om skydd av animalieproduktionens djur). När ordet "bör" används i rekommendationen är det en riktlinje.



RIKTLINJER FÖR VATTENKVALITET

1. BESTÄMMELSER FRÅN EUROPARÅDETS REKOMMENDATION OM ODLAD FISK

Vattenkvalitet (åtminstone avseende grumlighet, syre, temperatur, pH och salthalt) ska bedömas, visuellt eller med en teknisk anordning som är lämplig för respektive parameter, med en regelbundenhet som är lämplig för arten och systemet i fråga för att undvika försämringar i fiskvälfärden (**artikel 5.5**).

Platsen för anläggningen ska väljas noggrant eller utformas för att säkerställa ett tillräckligt flöde av rent vatten i djurutrymmena, i enlighet med odlingssystemet och med hänsyn till artens behov (**artikel 7.2 första punktsatsen**).

De parametrar som påverkar vattenkvaliteten, såsom syre, ammoniak, koldioxid, pH, temperatur, salthalt och vattenflöde, är kopplade. Variationer i dessa parametrar påverkar vattenkvaliteten och därmed fiskvälfärden. Parametrarna för vattenkvalitet ska alltid ligga inom det lämpliga intervall som upprätthåller normal aktivitet och fysiologi för en viss art, såvida inte vissa parametrar under exceptionella omständigheter är utom odlarens kontroll och förutsatt att platsen har valts ut i enlighet med artikel 7². Parametrarna för vattenkvalitet ska också kontrolleras med hänsyn till att enskilda arters behov kan variera mellan olika livsstadier, t.ex. larver, juveniler eller fullvuxen fisk, eller beroende på fysiologisk status, t.ex. metamorfos eller inför lek (**artikel 12.1 meningarna 1–4**).

Fiskars förmåga att anpassa sig till förändrad vattenkvalitet varierar mellan olika arter. Det kan krävas en acklimatiseringsperiod, och längden på denna bör anpassas till arten i fråga. Lämpliga åtgärder ska vidtas för att minimera plötsliga förändringar av de olika parametrar som påverkar vattenkvaliteten (**artikel 12.2**).

Ammoniak och nitrit är mycket giftiga för fisk och koncentrationen/ackumulering av dessa ämnen får inte nå skadliga nivåer. Den giftiga formen av ammoniak är icke-joniserad ammoniak. Hur stor del av ammoniakkvävet som är joniserad beror

² Bestämmelser från Europarådets rekommendation om odlad fisk

på pH, salthalt och temperatur. Ackumulering av ammoniak och nitrit kan undvikas på olika sätt beroende på vilket odlingssystem som används, t.ex. ökad flödes hastighet, minskad utfodring, biofiltrering, minskad djurdensitet eller temperatur ([artikel 12.4](#)).

Den koldioxid som bildas av fiskens respiration omvandlas till kolsyra när den blir löst i vattnet vilket sänker vattnets pH. Koldioxidnivån kan även påverkas av biologisk aktivitet från växter och bakterier samt av vattnets temperatur, salthalt och alkalinitet. Ansamling av koldioxid till skadliga nivåer ska undvikas, t.ex. med hjälp av ventileringsystem eller på kemisk väg, i enlighet med det odlingssystem som används ([artikel 12.5](#)).

Vattnets pH-värde beror på många faktorer, bland annat koncentrationen av humussyror, koldioxid och lösta kalciumsalter. Om möjligt ska pH-värdet hållas konstant, eftersom alla pH-förändringar leder till komplexa förändringar av vattenkvaliteten vilket kan vara skadligt för fisken ([artikel 12.6](#)).

2. RIKTLINJER OM GOD PRAXIS FÖR GOD FISKVÄLFÄRD

1. Tillräcklig vattenförsörjning och god vattenkvalitet är avgörande för god fiskvälfärd under alla livsstadier- och produktionsfaser. Stabilt hög vattenkvalitet utan förändringar av de olika parametrarna är att föredra. Undermålig vattenkvalitet upplevs av fisken som stressande. Fisk kan bara hantera dåliga förhållanden under en kortare period och toleransnivån är beroende av bl.a. art och livsstadier. När förhållandena blir alltför svåra att hantera eller pågår alltför länge kan fisken inte upprätthålla sin homeostas och riskerar att drabbas av kronisk stress som i det långa loppet kan begränsa immunfunktionen, tillväxten och fortplantningsförmågan. Dessutom kan kemiska ämnen både ha toxiska effekter på cell- och vävnadsnivå och framkalla en allmän stressreaktion.
2. Vattenkvalitet avser den fysiska och kemiska miljö som fisken utsätts för och utgörs av flera komplexa faktorer som interagerar med varandra. Alla vattenlevande organismer har begränsningar för hur stora förändringar i vattenkvalitet de kan tolerera och samtidigt bibehålla sin homeostas. Gränserna för att upprätthålla en god fiskvälfärd kan dock vara snävare och svårare att fastställa. Fiskar har dessutom utvecklat en rad kompensationsmekanismer som över tid kan göra att gränserna för vad de kan tolerera förändras över tid genom acklimatisering. Hoten mot fiskens välbefinnande till följd av fysiologiska eller patologiska störningar orsakade av vattenkvaliteten avser inte bara parametrarnas absoluta nivåer utan även hur snabbt förändringarna sker. Detta är även beroende av arten samt fiskens storlek, utvecklingsstadium, hälsostatus och dess förmågor att hantera variationer i omgivningen. Andra abiotiska faktorer och flera komplexa interaktioner är också viktiga. För att kunna hantera dessa interaktioner måste fiskens beteende och välbefinnande övervakas samtidigt som specifika parametrar för vattenkvaliteten kontrolleras och övervakas.
3. Vattenkvaliteten kan variera under dygnet beroende på fiskens metabolism, utfodringssystem och levnadsmiljö. Tillgången till syre kan till exempel variera mellan dag och natt beroende på antalet mikro- och makroalger, vilket kan ha negativ påverkan på fiskvälfärden i såväl slutna som eutrofierade miljöer. Vissa arter är vana vid säsongsmässiga variationer i sin naturliga miljö och detta kan vara nödvändigt för att inducera fortplantningsprocesser och könsmognad.
4. Alla som utför, övervakar och ansvarar för odlad fisk bör ta hänsyn till vattenkvalitetens potentiella inverkan på fiskvälfärden.



© Leonidas Papaharisis

5. Alla som utför, övervakar och ansvarar för odlad fisk bör ha den kunskap och förståelse som krävs för att säkerställa en god fiskvälfärd under hela livscykeln. Vattenbrukare (odlare, transportörer, tjänsteleverantörer om den tjänst som tillhandahålls påverkar fiskhanteringen osv.) har ansvar för att utbilda sin personal och andra anställda. Detta kan ske genom formell utbildning och praktisk erfarenhet, även gällande artspecifika behov, av
 - a) metoder för inspektion av fisk,
 - b) indikatorer för välbefinnande såsom fiskens beteende och fysiologi, miljö och allmänna tecken på sjukdom och dåligt fiskvälfärd,
 - c) drift och underhåll av utrustning som är relevant för fiskens välbefinnande,
 - d) system för hantering av vattenförsörjning och kvalitetskontroll,
 - e) metoder för att hantera vanliga situationer vid hållande av fisk,
 - f) metoder för att hantera oförutsedda händelser, inklusive utformning och genomförande av beredskapsplaner.
6. Innan anläggningen etableras bör vattenkällan och dess kvalitet analyseras, inklusive säsongsbetingade variationer. På detta sätt kan det säkerställas att fisken har tillgång till ett tillräckligt vattenflöde av tillräcklig kvalitet för att tillgodose dess behov.
7. Beroende på vilket odlingssystem som används bör vattenflöde, vattenutbyte och vattenrening säkerställa godtagbar vattenkvalitet och lämplig hastighet på vattenflödet för fiskens behov, efter att andra faktorer, såsom temperatur och beläggingsgrad, har beaktats. På så sätt kan nivåer/koncentrationer av restprodukter från fiskens ämnesomsättning hållas under skadliga nivåer.
8. Relevanta rutiner bör införas för att säkerställa tillräcklig vattenförsörjning och att vattenkvaliteten upprätthålls på såväl odlingen som under transport och i slakteriet. Rutinerna bör omfatta oförutsedda händelser som kan påverka vattenkvaliteten.



-
9. Vattenkvaliteten bör regelbundet övervakas. Om möjligt kan vattenkvaliteten övervakas automatiskt. Sensorer för mätning av vattnets kvalitetsparametrar bör om möjligt, beroende på anläggningens tekniska nivå, integreras i automatiska övervaknings- och larmsystem. Sensorer och mätutrustning måste underhållas och kalibreras med jämna mellanrum och med beaktande av tillverkarens riktlinjer. Det rekommenderas att upprätthålla ett register över alla vattenkvalitetsparametrar. Mätningarna eller provtagningen bör utföras vid lämpliga tidpunkter under varje säsong på ett sätt som tar hänsyn till eventuella risker.
-
10. Följande parametrar är viktigast att övervaka:
- a) **Syre:** I damm- och kassodlingar bör syrenivån övervakas noggrant vid hög djurtäthet och varmt vatten. I produktionssystem där vattnet recirkulerar bör syrenivån övervakas kontinuerligt med hjälp av ett system som korrekt visar hur mycket syre som fisken har tillgång till, och ett larmsystem bör finnas på plats.
 - b) **Ammoniak:** Den totala koncentrationen ammoniak bör noga övervakas, särskilt i system med begränsat vattenutbyte såsom akvarier med höga djurtätheter, i recirkulerande vattenbrukssystem samt under och efter transport.
 - c) **Koldioxid:** Mängden koldioxid som är upplöst i vattnet bör övervakas, och eftersom koldioxid är i balans med den giftfria bikarbonatjonen beror dess koncentration på vattnets pH, temperatur och salthalt.
 - d) **pH-värde:** Eftersom toxiciteten eller förekomsten av flera vattenkvalitetsparametrar är pH-beroende bör pH-värdet övervakas med jämna mellanrum, och i vattenbrukssystem med hög återcirkulation bör övervakningen vara kontinuerlig.
 - e) **Temperatur:** I vattenbrukssystem med hög recirkulation bör temperaturen övervakas kontinuerligt.

Alla anläggningar som upprätthåller en lämplig vattenkvalitet och nivå av vattenutbyte med hjälp av automatisk utrustning eller andra mekaniska system bör ha de larmsystem och reservgeneratorer som krävs för att hantera eventuella ström-, vattenförsörjnings- eller utrustningsfel.

11. Särskild uppmärksamhet bör ägnas vattenkvaliteten för lekande fisk, juvenile och för i kläckerier. Fisklarvers och ungfiskars utveckling kan påverkas negativt av dåliga förhållanden, vilket orsakar bestående organ- och skelettskador.

12. Döda och döende fiskar bör avlägsnas regelbundet.

13. Transportfordon och behållare med fisk bör ha tillräcklig syresättning och nivåerna av koldioxid och metaboliskt avfall bör kontrolleras. De bör även ha nödvändig utrustning för att övervaka relevanta parametrar och upprätthålla en tillräcklig vattenkvalitet. Systemet för kontroll och övervakning av vattenkvaliteten bör kunna hantera variationer under hela resan i den utsträckning det behövs för att tillgodose fiskens behov. Fordon, behållare och övervakningsutrustning bör hållas i gott skick samt rengöras och desinficeras efter varje användning.

14. Den optimala temperaturen varierar beroende på art, utvecklingsstadium och temperaturlöns. Den beror även på fiskstam, dess grad av anpassning och acklimatisering samt interaktioner med andra vattenkvalitetsfaktorer såsom syre, pH-värde och ammoniak.

15. Syrehalten bör anpassas enligt artens behov och odlingsförhållanden. Den varierar beroende på abiotiska faktorer (temperatur, salthalt, atmosfärstryck, koldioxidhalt m.m.) och biotiska faktorer (djurtäthet, fyto-/zooplankton, organiska föroreningar m.m.). Den påverkas också av hanteringsmetoder (utfodring, hantering osv.).

Vid låg syretillgång påverkar fiskvälfärden negativ och kan leda till förlorad aptit. Eftersom vattnets syrehalt är kopplat till temperaturen, bör syrenivåerna alltid utvärderas i relation till vattentemperaturen. Även fiskens aktivitet påverkar hur mycket syre som behövs och hur snabbt syrebrist kan uppstå. Tecken på låga syrenivåer inkluderar snabba gälrörelser och kraftiga munrörelser.

Utfodringen måste anpassas till syrenivån. Syrenivåerna kan ökas på olika sätt, t.ex. genom luftning, direkt syretillförsel, ökad flödeshastighet eller lägre temperatur. Om syrehalten i vattnet plötsligt minskar på ett oönskat sätt bör hanteringen stoppas tills problemet har åtgärdats och fisken bör inte utfodras under sådana omständigheter.

För landbaserade anläggningar bör ansträngningar göras för att hålla syrenivån så stabil som möjligt med ett så litet bortfall av syre som möjligt mellan inlopps- och utloppsvatten. För att upprätthålla sin homeostas måste fiskarna anpassa sig till eventuella förändringar i vattenkvaliteten, vilket sker långsamt. Därför är stora variationer i vattnets syrehalt inte idealiskt för fisk.

Övermättnad av syre bör tas i beaktande eftersom fiskens ventilationsrörelser blir långsammare när vattnet är övermättat och fiskens förmåga att ventilerar bort koldioxid över gälarna försämras. Följaktligen ökar koldioxidnivåerna i blodet. Även låga nivåer av syreövermättnad ökar också antalet radikaler i blodet, vilket är problematiskt för fisken eftersom den måste använda energi för att rensa bort radikalerna. Bubblor av syre i vattnet kan orsaka skador i form av sår om de kommer i kontakt med huden.

16. Alla odlingar, transportfordon, behållare och slakterier där fisk förvaras i tankar före slakt bör ha kapacitet att tillföra ytterligare upplöst syre genom luftning eller syresättning om andelen upplöst syre faller till kritiskt låga nivåer. För att undvika ytterligare stress för fisken bör hanteringen i sådana situationer endast ske om det är absolut nödvändigt.

17. Den giftiga formen av ammoniak är icke-joniserad ammoniak, och total mängd ammoniak och ammonium (TAN), pH-värde och temperatur bör övervakas för att på ett indirekt sätt mäta andelen icke-joniserad ammoniak. Ammoniakens toxicitet beror på pH-värdet. I odlingsanläggningar till havs och i genomflödessystem som använder sötvatten är ammoniak normalt sett inget problem.



Varje avvikelse från det tillrådliga värdet av ammoniak bör ses som en indikation på att det kan vara nödvändigt att utvärdera situationen och vidta lämpliga korrigerande åtgärder. Det är viktigt att känna till den exakta situationen på odlingen, eftersom alla odlingar skiljer sig åt när det gäller vattenkemi, biofilter, rörledningar och så vidare. Dessutom är fiskens livsstadium och fysiologiska status också viktiga. Det är viktigt att undvika snabba förändringar när vattenkvalitetsparametrar korrigeras.

Kroniskt förhöjda halter av ammoniak påskyndar fiskens metabolism och minskar dess tillväxthastighet, sjukdomsresistens och fortplantningsförmåga. Vanliga symtom på ammoniakförgiftning är bland annat att fiskarna slutar söka efter föda, försämrade simförmåga, oregelbunden simning, ökad ventilationsfrekvens, skador på gälarna, kraftiga munrörelser, tappad balans och störningar i osmoregleringen.

I vattenbrukssystem med hög recirkulation är det särskilt viktigt att bibehålla en tillräckligt låg nivå av icke-joniserad ammoniak, så att det finns en viss marginal för höjda nivåer innan läget blir kritiskt. Det ger möjlighet att vidta lämpliga åtgärder utan att äventyra fiskens välbefinnande och att upprätthålla välfungerande biofiltrering. När åtgärder vidtas måste plötsliga förändringar av vattenkvaliteten undvikas, eftersom fiskens fysiologiska anpassning till förändringar i omgivningen sker långsamt. Plötsliga förändringar i vattenkemin kan också påverka biofiltrets funktion.

Vid höga nitritnivåer i återcirkulerande system bör en eller flera av följande åtgärder övervägas:

- a) utfodringen bör minskas,
- b) vattenbytet bör ske snabbare,
- c) klorid bör tillsättas,
- d) biofiltreringen bör ökas,
- e) temperaturen bör sänkas.

Den första åtgärden är vanligtvis att tillsätta klorid. Det är viktigt att noga övervaka situationen och att ta hänsyn till förhöjda nitritnivåer. Notera att om vattenbytet sker för snabbt kommer detta att påverka biofiltret negativt.

18. Förhöjda nitritnivåer kan påverka upptaget och transporten av syre i blodet, vilket minskar tillväxten, försämrar simförmågan och i längden kan vara dödligt.

19. Användandet av luftningssystem eller ökat vattenflöde för att undvika ansamling av skadliga halter koldioxid är att föredra framför användning av kemiska medel. Koldioxidnivån kan också öka om luftningssystemen inte avlägsnar tillräckliga mängder. Därför bör den även övervakas i luftningssystemen. Förändringar i koldioxidnivån påverkar även pH-värdet. Vilka värden för koldioxid som är säkra varierar beroende på vattenkemi (t.ex. är högre värden godtagbara i kalkstensområden). Ökningar av koldioxidnivån leder till lägre pH-värden, vilket i sin tur håller TAN på en mindre toxisk nivå. Om för mycket vatten spolas genom systemet som svar på en förhöjd koldioxidnivå ökar dock pH-värdet snabbt och TAN blir då mer toxiska.

Höjda koldioxidhalter leder till minskad tillväxt, förändringar i simbeteende, störningar i förmågan att upprätthålla homeostas och njurskador. Fiskvälfärden kan dock försämrats långt innan kritiska nivåer uppnås.

Man bör komma ihåg att koldioxid vanligtvis inte är ett problem i öppna produktionssystem som inte tillsätter syregas. De flesta landbaserade odlingar tillsätter i dag extra syre vilket kan medföra att alltför höga koldioxidnivåer uppstår. Även i recirkuleringsystem kan nivån av koldioxid öka om luftningssystemen inte avlägsnar tillräckliga mängder. Därför bör koldioxidnivån övervakas i dessa system.

20. pH-värdet bör hållas konstant men måste anpassas beroende på fiskart. pH-värdet varierar beroende på halten av koldioxid och ammoniak, vattnets buffringskapacitet, temperaturen och samspelet med andra vattenkvalitetsfaktorer såsom aluminium och vattnets hårdhet. Vatten med låg alkalinitet har låg buffringskapacitet och åtgärder måste därför vidtas för att förbättra buffringskapaciteten.

Särskild hänsyn bör tas i system där pH-värdet kan sjunka kraftigt (t.ex. före och under snösmältning och vid kraftig nederbörd) och där det bör justeras genom tillsats av alkaliska kemikalier.

21. Gasövermättnad kan leda till trycksjuka. Vilka gränser som är säkra varierar beroende på art, fiskens storlek och miljöförhållanden. Vid fall av trycksjuka bör pumpar och luftningssystem kontrolleras för funktionsfel.

22. Giftiga metaller som järn, aluminium, koppar och zink utgör en potentiell risk för fiskens välbefinnande. Sannolikheten för att toxiska nivåer ska uppnås i odlingen bör bedömas med beaktande av sambandet mellan temperatur, pH-värde, syrehalt, salthalt, alkalinitet, vattnets hårdhet och potentiell toxicitet hos tungmetaller. Utfällning av järn- och aluminiumsalter i vatten med lågt pH-värde kan till exempel leda till minskad syreupptagningsförmåga. Om det finns en överhängande risk för detta bör åtgärder vidtas för att minimera risken.

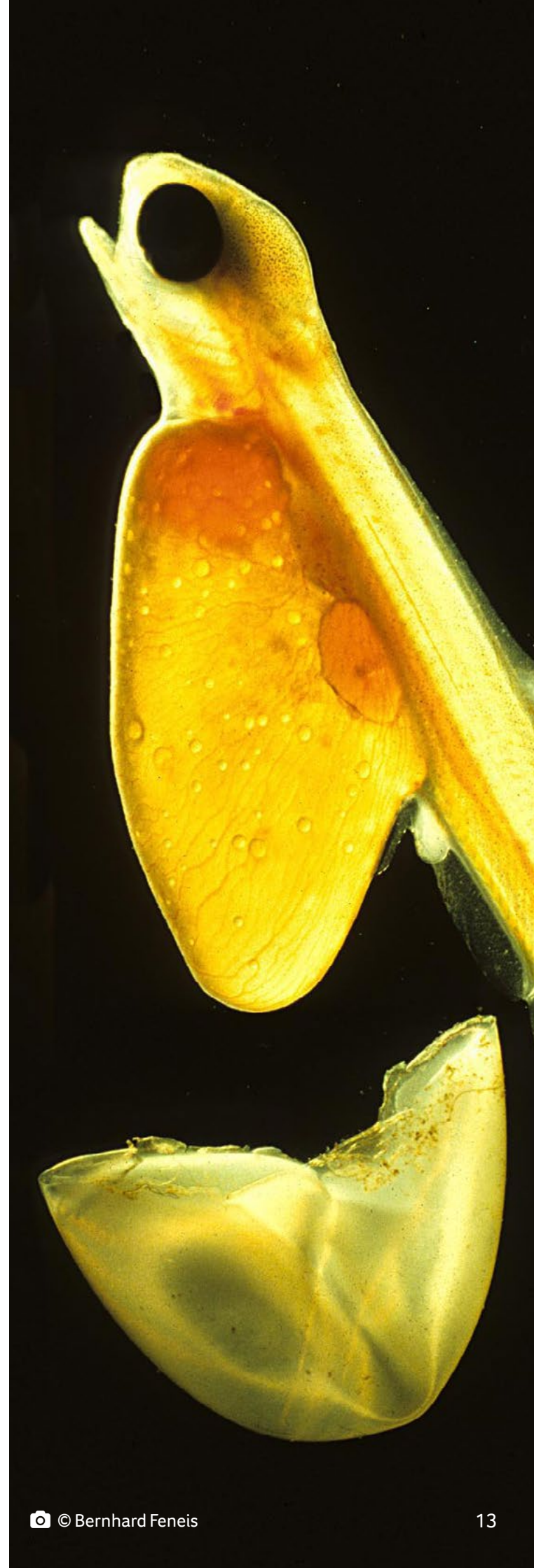
23. Både i sötvatten och havsvatten kan svavel under vissa omständigheter orsaka problem och leda till vätesulfidförgiftning (H₂S). Vätesulfid är mycket giftigt för fisken även i mycket låga koncentrationer eftersom det påverkar deras andning. Ett tidigt tecken på sådan förgiftning är ökad ventilationsfrekvens. I återcirkulationssystem kan toxiska vätesulfidhalter uppstå i oavsiktliga slamansamlingar där syrehalten är låg. På grund av de betydligt naturligt högre svavelhalterna (1 000 gånger högre) i havsvatten jämfört med sötvatten anses risken för uppbyggnad av toxiska vätesulfidhalter vara högre i havsvatten. Det är särskilt svårt att upprätthålla en god vattenkvalitet och ett välfungerande biofilter i återcirkulationssystem med hög salthalt eller havsvatten. Höga salthalter eller havsvatten bör därför användas med försiktighet och kräver goda kunskaper om hur salthalten påverkar vattenkemin och de olika vattenkvalitetsparametrarna.

24. De fysikaliska egenskaperna (form, storlek, egenskaper osv.) och de totala mängderna av uppslammade ämnen i vattnet är viktigt för att fastställa omfattningen av eventuella negativa effekter på gälar och hud.

25. Beroende på typ av odlingssystem finns olika risker för kritiska händelser vilket innebär skilda behov av olika förebyggande åtgärder.

- a) a) Särskild hänsyn bör tas till att återcirkulerande vattenbrukssystem. Gränsvärden för halter av ammonium, nitrit och nitrat bör fastställas från början och därefter dagligen vid användning av läkemedel, vid ökad dödlighet eller vid förändring av utfodringssystemet. I annat fall rekommenderas mätningar av halterna av ammonium, nitrit och nitrat flera gånger i veckan beroende på vilken typ av system och fisk det gäller.
- b) b) I kassodlingar bör syre och pH-värde övervakas under och efter mikroalblomningen.
- c) c) Andra problem med vattenkvaliteten eller situationer som kräver särskild uppmärksamhet och ytterligare åtgärder kan uppstå vid användning av andra odlingssystem och i andra sammanhang.

26. Rekommendationerna i Aquatic Animal Health Code från Världsgesundhetsorganisationen för djurhälsa (OIE) om odlad fisks djurvälstånd under transport, välbefinnandeaspekter vid bedövning och avlivning av odlad fisk avsedd att användas som livsmedel samt vid avlivning för sjukdomsbekämpning bör tillämpas på lämpligt sätt.



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 appears to be handling fish. The background shows green concrete steps and some foliage.

RIKTLINJER FÖR HANTERING

Riktlinjer för hantering

1. BESTÄMMELSER FRÅN EUROPARÅDETS REKOMMENDATION OM ODLAD FISK

Alla som är involverade i vattenbruksaktiviteter ska, i enlighet med sitt ansvar, se till att alla rimliga åtgärder vidtas för att skydda fiskens hälsa och välfärd (**artikel 3.1 andra meningen**).

En grundlig utbildning som är relevant för det personliga ansvarsområdet, inklusive praktisk erfarenhet och fortbildning, anses vara nödvändig för de som ägnar sig åt fiskodling (**artikel 3.2**).

Nödvändig hantering ska utföras under kortast möjliga tid samt på ett sätt som minimerar stress och störningar för den fisk som hanteras och andra fiskar som indirekt kan påverkas av hanteringen. Sövning eller bedövning kan vara lämpligt (**artikel 14.1**).

Förfaranden och utrustning som används vid hantering av fisk ska underhållas och användas på ett sätt som minimerar stress och skador. När fisken hanteras ska dess kropp stödjas på lämpligt sätt och fisken ska inte lyftas i enskilda kroppsdelar, till exempel i gälarna. Det lämpligaste sättet är att hantera fisken utan att den tas ur vattnet (t.ex. storleksklassificering med hjälp av maskiner som transporterar fisken tillsammans med vattnet). Om fisk måste lyftas upp ur vattnet för hantering ska luftexponeringen ske under så kort tid som möjligt och all utrustning som är i direkt kontakt med fisken ska fuktas (**artikel 14.2**).

All utrustning ska vara fri från ojämna ytor som kan orsaka skada (**artikel 14.3 tredje meningen**). Om fiskarna visar tecken på onödig stress när de samlas ihop måste omedelbara åtgärder vidtas på lämpligt sätt, t.ex. genom att öka fiskens rörelseutrymme eller genom att tillföra extra syre (**artikel 14.4 sista meningen**).

Vid behandlingar i ett trångt utrymme ska parametrarna för vattenkvalitet övervakas och hållas på nivåer som är godtagbara för de berörda arterna (**artikel 14.5**).

Vid uppfödning av odlad fisk ska strykning- och mjölkningsprocessen utföras av utbildade och behöriga personer. Sövning kan vara nödvändigt innan strykning och mjölkning. Det antal gånger en fisk hanteras och sövs ska minimeras för att begränsa skador och stress. Om levande fisk ska strykas eller mjölkas bör bedövning eller sövning, vid behov, användas för de berörda arterna. Om tryckluft används för att underlätta strykning och mjölkning av levande fisk ska de bedövas helt. Om gonader avlägsnas från fisken ska djuret först avlivas (**artikel 13**).

Det ska inte tillåtas att packa fiskarna levande i. (**artikel 14.6**).

2. RIKTLINJER OM GOD PRAXIS FÖR DJURENS VÄLBEFINNANDE

1. Hantering orsakar stress, ökar aktiviteten och behovet av syre. En kort period av stress kan ge långvariga effekter. Olika genetiska, utvecklingsmässiga och miljömässiga faktorer kan påverka stressreaktionens omfattning och varaktighet.
2. Olämplig hantering kan orsaka skada, smärta, ångest och lidande. Detta kan leda till ökad förekomst av sjukdomar, ökad dödlighet, minskad aptit, försämrad utveckling och missbildningar hos fisken.
3. Alla parter som utför, övervakar och ansvarar för hantering av fisk bör se till att ta hänsyn till den potentiella inverkan hantering kan ha på fiskvälfärden.
4. Alla parter som utför, övervakar och ansvarar för hantering av fisk bör ha den kunskap och förståelse som krävs för att säkerställa fiskens välbefinnande under hela processen. Vattenbrukare (odlare, transportörer, tjänsteleverantörer om den tjänst som tillhandahålls påverkar fiskhanteringen osv.) har ansvar för att utbilda sin personal och andra berörda anställda. Utbildningen kan bestå av utbildning och praktisk erfarenhet, även gällande artspecifika behov, avseende:
 - a) metoder för inspektion av fisk,
 - b) indikatorer för fiskvälfärd, såsom fiskens beteende, fysiologi, miljö och allmänna tecken på sjukdom och dåligt välbefinnande,
 - c) drift och underhåll av utrustning som är relevant för att upprätthålla en god fiskvälfärd,
 - d) metoder för hantering av levande fisk,
 - e) metoder för att hantera situationer som ofta uppstår vid hantering,
 - f) metoder för hantering av oförutsedda händelser, inklusive utformning och genomförande av beredskapsplaner.
5. Hantering bör hållas på en absolut miniminivå och endast utföras vid behov. För att minimera hantering av odlad fisk bör produktionscykeln schemaläggas och förfarandena optimeras för minsta möjliga hantering.
6. Fisken bör hanteras försiktigt. Hantering som är lämplig för en art kan vara ineffektiv eller farlig för en annan art. Om fisken vid hantering uppvisar tecken på syrebrist eller onödig stress bör åtgärder vidtas så att fisken kan återhämta sig. Detta kan till exempel innebära ett snabbare vattenutbyte eller att tillföra extra syre.



© Tobias Arhelger

7. De flesta fiskar är ektoterma organismer som får den värme de behöver från den omgivande miljön. Fiskens känslighet för hantering är därför temperaturberoende. Hantering bör undvikas när vattnets eller luftens temperatur når de lägre respektive högre gränsvärdena av det optimala intervall som är lämpligt för fiskens ontogenetiska och fysiologiska tillstånd. Fisk ska inte hanteras när temperaturen når gränsen av det temperaturintervall som de kan tolerera.
8. Verksamhetsutövaren bör följa relevanta förfaranden som tar hänsyn till kritiska moment i hanteringen, föreslå korrigeringar och ange när hanteringen ska stoppas för att bibehålla god fiskvälfärd. Dessa förfaranden bör omfatta beredskapsplanering för oförutsedda händelser som kan påverka hanteringen. Den personal som deltar i hanteringen av fisk, deras roller, det ungefärliga antal fiskar som hanteras, problem som rör fiskens hälsa och välbefinnande samt dödlighet och dess orsaker bör utvärderas.
9. Före varje hantering bör fiskens hälsa och välfärd bedömas för att säkerställa att de är friska nog att klara av de påfrestningar som hanteringen innebär utan att riskera negativa konsekvenser på hälsa välfärd.
10. Vissa arter kan behöva vara fysiologiskt förberedda innan de kommer in i en ny miljö, till exempel genom att ge dem mindre foder eller i form av aklimatisering till förändrad temperatur eller salthalt. Detta bör göras på ett sätt som minimerar negativa konsekvenser för fiskvälfärden.
11. Inför viss typ av hantering, såsom transport eller slakt, kan utfodringen stoppas. För att säkerställa god fiskvälfärd bör detta endast ske så långt i förväg som är nödvändigt för att se till att tarmen töms. Det är för att förhindra förorening av transportvattnet på grund av avföring från fisken. tidpunkten för stopp av utfodring bör alltid anpassas till fiskens storlek och till temperaturen samt vara så kortvarig som möjligt.



12. Fisken bör inspekteras under och efter hanteringen för att upptäcka om yttre skada uppstått eller om det tagit för lång tid innan utfodringen återupptogs, vilket kan bero på de förfaranden eller den utrustning som används. Vid skada eller alltför hög nivå av dödlighet bör hanteringsförfarandet utvärderas för att identifiera svagheter och undvika liknande händelser i framtiden.
13. Om fisken måste tas upp ur vattnet för hantering bör tiden begränsas till ett minimum och de bör hela tiden hållas fuktiga. Det får under inga omständigheter tillåtas att fisken kvävs.
14. Fisk får aldrig kastas på fasta föremål eller på varandra eller slås mot fasta föremål, inklusive när de lämnar rör och pumpar. Fisk bör inte tillåtas falla från en höjd som skulle äventyra deras välfärd.
15. När fisk samlas in och flyttas från vatten, vilket är en del av uppfödnings- och hanteringsförfarandena, bör åtgärder vidtas för att undvika att fisken drabbas av stress. Vid trängning av fisk bör det ske med minsta möjliga täthet beroende på vilken typ av hantering som är nödvändig. Effekterna av insamlingen bör minskas i första hand genom att genomföra den i flera steg. Perioder med kritiskt höga täthet och antalet gånger som fisken trängs sker bör minimeras. Vattenkvaliteten och särskilt syrenivåerna bör övervakas och hållas inom godtagbara gränser. Den tid som fiskarna hålls trängda bör vara så kort som möjligt.
16. Storlekssklassificering är en uppfödningsspraxis som gynnar fiskvälfärden när den utförs av kvalificerad personal med beaktande av parametrar för djurens välbefinnande. Klassificering förhindrar aggressiva beteenden och kannibalism som annars kan uppstå på grund av betydande storleksskillnader. Dessutom ger det bättre tillgång till foder för all fisk genom att bryta hierarkierna bland den odlade fisken. Klassificeringen bör planeras noggrant och begränsas till ett minimum. Klassificering är svårare att genomföra i kassodlingar till havs än i andra system.

-
17. Vibrationer och buller som orsakas av viss utrustning kan påverka fiskvälfärden negativt och bör minimeras.
-
18. Förfaranden som omfattar pumpning bör minimera smärta, ångest och lidande, inklusive risken för skada. Det bör i synnerhet säkerställas att pumparnas eller rörens höjd, tryck och hastighet samt den höjd från vilken fisk faller anpassas i ovanstående syfte. Pumparna bör ha en lämplig rörstorlek som kan justeras om den används för fisk av olika storlekar. Rörens och pumpsystemets utformning bör undvika skarpa krängningar, ojämna ytor och utskjutande delar som kan orsaka skador. Det bör finnas ett lämpligt förfarande för att säkerställa att all fisk har avlägsnats från systemet när verksamheten avslutas.
-
19. Nät och landningsnät bör vara utformade för att undvika fysisk skada och bör inte överlastas på ett sätt som kan krossa eller skada fisken.
-
20. Utrustning såsom nät, pumpanordningar, rör, lyftredskap, vaccinationsutrustning, klassificeringsanordningar och så vidare bör vara anpassad till den hanterade fiskens art, storlek, vikt och antal och bör hållas i gott skick. Utrustningen bör rengöras och desinficeras mellan varje användning för att minska risken för överföring av sjukdomar.
-
21. Fisken bör ges bedövning om det anses kunna minska smärtan och stressen avsevärt under hanteringen, och endast på rekommendation av en veterinär.
-
22. Rekommendationerna i Aquatic Animal Health Code från Världsgesundhetsorganisationen för djurhälsa (OIE) om odlad fiskes djurvälfärd under transport, djurvälfärdsaspekter vid bedövning och avlivning av odlad fisk avsedd att användas som livsmedel samt vid avlivning för sjukdomsbekämpning bör tillämpas på lämpligt sätt.



SLUTSATSER

Dessa riktlinjer för vattenkvalitet och hantering av odlad fisk kommer att bidra till att öka medvetenheten inom alla berörda sektorer om kvaliteten hos produktionsförfaranden, slutprodukten och spridningen av bästa praxis.

Respekt för fisken som kännande varelser samt för miljön och konsumenten kräver ytterligare forskning framöver för att säkerställa god hälsa och fiskvälfärd.