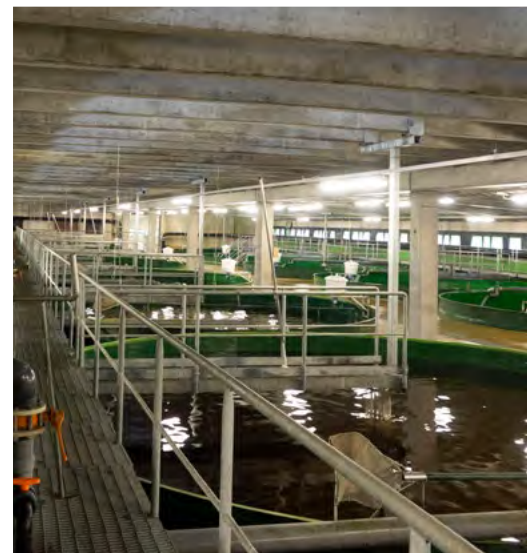




WYTYCZNE DOTYCZĄCE JAKOŚCI WODY I CZYNNOŚCI WYKONYWANYCH WOBEĆ RYB SŁUŻĄCE ZAPEWNIENIU DOBROSTANU RYB UTRZYMYWANYCH W GOSPODARSTWIE RYBACKIM

Utworzona z własnej inicjatywy grupa ds. ryb w ramach unijnej platformy ds. dobrostanu zwierząt





WYTYCZNE DOTYCZĄCE JAKOŚCI WODY I CZYNNOŚCI WYKONYWANYCH WOBEK RYB SŁUŻĄCE ZAPEWNIENIU DOBROSTANU RYB UTRZYMYWANYCH W GOSPODARSTWIE RYBACKIM

Utworzona z własnej inicjatywy grupa ds. ryb w ramach unijnej platformy ds. dobrostanu zwierząt

Wykaz współautorów

Koordynator: Katerina Marinou, Ministerstwo Rozwoju Obszarów Wiejskich i Żywności, Grecja

Sekretariat: Douglas Waley, Alessia Virone, Sophie Aylmer, Eurogrupa na rzecz zwierząt

Sponsorzy:

Fundacja badań biomedycznych Akademii Ateńskiej

Eurogrupa na rzecz Zwierząt

Compassion In World Farming

Federacja Greckiej Marikultury

Ministerstwo Rolnictwa, Środowiska i Jakości Żywności, Holandia

Członkowie inicjatywy własnej:

Birte Broberg, Duński Urząd ds. Weterynarii i Żywności, Dania

Stefan Reiser, Instytut Ekologii Rybołówstwa w Thünen, Niemcy

Katerina Marinou, Ministerstwo Rozwoju Obszarów Wiejskich i Żywności, Grecja

Bente Bergersen, Inger Fyllingen i Kristine Marie Hestetun, Norweski Urząd Bezpieczeństwa Żywności, Norwegia

Pilar León, Ministerstwo Rolnictwa, Rybołówstwa i Żywności, Hiszpania

Amedeo Manfrin, Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie, Włochy

Albin Gräns, Szwedzki Uniwersytet Nauk Rolniczych, niezależny ekspert

Evangelia Sossidou, Grecka Organizacja Rolnicza „Demeter”, Instytut Badań Weterynaryjnych

Moirra Harris, Międzynarodowe Towarzystwo Etologii Stosowanej

Malcolm Johnstone, RSPCA Assured

Douglas Waley, Eurogrupa na rzecz Zwierząt

Natasha Boyland i Krzysztof Wojtas, Compassion in World Farming

Kari Norheim i Alain Schonbrodt, Europejska Federacja Weterynarzy

Bernhard Feneis, Federacja Europejskich Producentów Akwakultury (FEAP)

Ana Granados Chapatte, Europejskie Forum Hodowców Zwierząt Gospodarskich (EFFAB)

Helena Bauer, Animals' Angels

Współautorzy:

Maria Teresa Villalba, Ministerstwo Rolnictwa, Rybołówstwa i Żywności, Hiszpania

Andrea Fabris i Niels Henrik Henriksen, Federacja Europejskich Producentów Akwakultury (FEAP)

Leonidas Papaharis i Yannis Pelekanakis, Federacja Greckiej Marikultury

Michail Pavlidis, Uniwersytet Kreteński, Grecja

Hans van de Vis, Uniwersytet w Wageningen, Holandia

Zdjęcia na okładce zamieszczone u góry po lewej, u góry po prawej i u dołu po prawej: © Bernhard Feneis

U dołu po lewej: © Associazione Piscicoltori Italiani

SPIS TREŚCI

Wykaz współautorów	3
Jak rozumieć wytyczne	5
WYTYCZNE DOTYCZĄCE JAKOŚCI WODY	6
1. Postanowienia zawarte w zaleceniu Rady Europy dotyczącym ryb hodowlanych	6
2. Wytyczne dotyczące dobrych praktyk w zakresie dobrostanu zwierząt	7
WYTYCZNE DOTYCZĄCE CZYNNOŚCI WYKONYWANYCH WOBEC RYB	14
1. Postanowienia zawarte w zaleceniu Rady Europy dotyczącym ryb hodowlanych	14
2. Wytyczne dotyczące dobrych praktyk w zakresie dobrostanu zwierząt	15
WNIOSKI	20

JAK ROZUMIEĆ WYTYCZNE

Dobrostanowi ryb poświęcono w ostatnich latach mniej pracy niż dobrostanowi innych zwierząt utrzymywanych w warunkach fermowych. Niemniej jednak zrozumienie i zaspokojenie ich potrzeb jest istotne w kontekście wielu aspektów prawidłowej hodowli ryb.

Ryby utrzymywane w gospodarstwie rybackim (zwane dalej „rybami”) są istotami czującymi, a ich hodowla wiąże się z etyczną odpowiedzialnością za zapewnienie ich dobrostanu. O ryby należy dbać za pomocą odpowiednich środków zapobiegawczych i wspomagających, w pełni uwzględniając potrzeby danego gatunku ryb. Należy zapobiegać bólowi, niepokojowi, cierpieniu, występowaniu chorób, śmierci, stresowi, agresji i zaburzeniom zachowań oraz je minimalizować, jednocześnie możliwie jak najbardziej zwiększając skalę naturalnych zachowań i pozytywnego dobrostanu.

Jakość wody i czynności wykonywane wobec ryb są bardzo istotne w kontekście dobrostanu ryb na wszystkich etapach życia i praktyk hodowlanych. Innymi czynnikami istotnymi w kontekście dobrostanu ryb i prawidłowej hodowli ryb są również np. transport, ubój, systemy karmienia, warunki utrzymywania i systemy hodowli. W niniejszych wytycznych przyjęto założenie, że w obszarach nieujętych w niniejszym dokumencie stosuje się dobre praktyki w zakresie dobrostanu.

Niniejsze wytyczne dotyczące jakości wody i czynności wykonywanych wobec ryb będą przydatne dla podmiotów sektora akwakultury oraz właściwych organów. Uwzględniono w nich czynniki i parametry, które są wspólne dla wszystkich gatunków. Część poświęcona każdemu z nich zawiera:

- sekcję zawierającą powiązane postanowienia¹ zawarte w zaleceniu Rady Europy dotyczącym ryb hodowlanych. Zalecenie przyjął w dniu 5 grudnia 2005 r. Stały Komitet Europejskiej konwencji o ochronie zwierząt hodowlanych i gospodarskich i weszło ono w życie w dniu 5 czerwca 2006 r.
- sekcję zawierającą wytyczne dotyczące dobrych praktyk w zakresie dobrostanu zwierząt, opracowane przez dobrowolną grupę ds. ryb utworzoną z własnej inicjatywy.

Wytyczne opracowała w 2020 r. dobrowolna grupa ds. ryb utworzona z własnej inicjatywy w ramach unijnej platformy ds. dobrostanu zwierząt ustanowionej decyzją Komisji 2017/C 31/12 (Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej C 31). Stanowiska przedstawione w niniejszych wytycznych niekoniecznie odzwierciedlają w sensie prawnym oficjalne stanowisko Komisji Europejskiej.

Należy zauważyć, że jeżeli w odniesieniu do danego parametru nie podano szczegółowych informacji, osoby zajmujące się hodowlą ryb powinny monitorować odchylenia od normalnych lub oczekiwanych wyników w zakresie dobrostanu ryb.

¹ Jeżeli w zaleceniu użyto trybu oznajmującego lub słów „należy” bądź „musi”, jest to przepis, który jest prawnie wiążący dla umawiających się stron (art. 9 Europejskiej konwencji o ochronie zwierząt hodowlanych i gospodarskich). Jeżeli w zaleceniu użyto słowa „powinno”, jest to wytyczna.

WYTYCZNE DOTYCZĄCE JAKOŚCI WODY

1. POSTANOWIENIA ZAWARTE W ZALECENIU RADY EUROPY DOTYCZĄCYM RYB HODOWLANYCH

Ocenia się jakość wody (co najmniej mętność, zawartość tlenu, temperaturę, pH i zasolenie); wizualnie lub za pomocą urządzenia technicznego właściwego dla danego parametru, z częstotliwością odpowiednią dla danego gatunku i systemu w celu uniknięcia niskiego poziomu dobrostanu (**art. 5 ust. 5**).

Lokalizacje starannie dobiera się lub projektuje w taki sposób, aby zapewniały odpowiedni doływ czystej wody o należytej jakości do miejsc odgradzonych, zgodnie z charakterystyką systemu hodowlanego i wymogami dotyczącymi danego gatunku (**art. 7 ust. 2 punkt pierwszy**).

Parametry oddziałujące na jakość wody, takie jak tlen, amoniak, CO₂, pH, temperatura, zasolenie i przepływ wody, są wzajemnie powiązane. Ich zmiany wpływają na jakość wody, a tym samym na dobrostan ryb. Parametry jakości wody muszą mieścić się w odpowiednim zakresie, który umożliwia utrzymanie normalnej aktywności i fizjologii danego gatunku, z wyjątkiem sytuacji nadzwyczajnych, w których hodowcy nie są w stanie zarządzać niektórymi parametrami, pod warunkiem że miejsce wybrano zgodnie z art. 7². Parametry jakości wody muszą uwzględniać również fakt, że wymagania poszczególnych gatunków mogą różnić się w zależności od różnych etapów życia – np. w przypadku larw, osobników młodocianych, osobników dorosłych – lub w zależności od stanu fizjologicznego, np. metamorfozy lub tarła (**art. 12 ust. 1 zdania 1–4**).

Ryby są zróżnicowane pod względem zdolności przystosowywania się do zmian parametrów jakości wody. W przypadku niektórych gatunków ryb konieczny może być pewien stopień aklimatyzacji, która powinna trwać przez okres odpowiedni dla danego gatunku ryb. Należy podjąć odpowiednie środki w celu zminimalizowania nagłych zmian poszczególnych parametrów wpływających na jakość wody (**art. 12 ust. 2**).

Amoniak i azotyny są bardzo toksyczne dla ryb i należy unikać sytuacji, w których ich akumulacja osiągnie poziom szkodliwy. Toksyčną postacią amoniaku jest amoniak niejonizowany; to, jaka część całkowitej

² zalecenia Rady Europy dotyczącego ryb hodowlanych.

zawartości azotanu amonowego jest niejonizowana, zależy od pH, zasolenia i temperatury. Akumulacji amoniaku i azotynów można uniknąć za pomocą różnych środków, w zależności od stosowanego systemu hodowli, takich jak zwiększenie natężenia przepływu, ograniczenie karmienia, biofiltracja, zmniejszenie zagęszczenia lub temperatury (art. 12 ust. 4).

W procesie oddychania ryb powstaje dwutlenek węgla, który rozpuszcza się w wodzie i tworzy kwas węglowy, obniżając w ten sposób pH. Na poziom dwutlenku węgla może mieć wpływ metabolizm roślin i bakterii, jak również temperatura, zasolenie i zasadowość wody. Należy unikać akumulacji dwutlenku węgla na szkodliwych poziomach, na przykład poprzez stosowanie systemów napowietrzania lub środków chemicznych, w zależności od stosowanego systemu hodowli (art. 12 ust. 5).

pH zależy od wielu czynników dotyczących jakości wody, między innymi od stężenia kwasów humusowych, CO₂ i rozpuszczonych soli wapniowych. W miarę możliwości pH należy utrzymywać na stałym poziomie, ponieważ wszelkie zmiany pH inicjują złożone zmiany jakości wody, które mogą być szkodliwe dla ryb (art. 12 ust. 6).

2. WYTICZNE DOTYCZĄCE DOBRYCH PRAKTYK W ZAKRESIE DOBROSTANU ZWIERZĄT

1. Na wszystkich etapach życia i produkcji dla dobrostanu ryb niezbędne są wystarczające zaopatrzenie w wodę i jej dobra jakość. Ryby preferują wodę o stałej jakości i o parametrach, które nie ulegają zmianie. Zła jakość wody wywołuje u ryb reakcję stresową. Ryby są w stanie tolerować złe warunki jedynie przez krótki okres czasu, w zależności od gatunku, etapu życia i historii. Kiedy warunki stają się zbyt trudne lub sytuacja przedłuża się, ryby nie są w stanie utrzymać homeostazy i doświadczają chronicznego stresu, który w dłuższej perspektywie może upośledzać funkcje immunologiczne, wzrost i funkcje rozrodcze. Ponadto substancje chemiczne mogą oddziaływać toksycznie na poziomie komórek i tkanek, jak również wywoływać całościową reakcję na stres.
2. Jakość wody odnosi się do środowiska fizycznego i chemicznego, które wpływa na ryby, i obejmuje złożony zbiór wzajemnie oddziałujących na siebie czynników. Wszystkie organizmy wodne mają określone granice tolerancji w odniesieniu do jakości wody, w których są w stanie utrzymać homeostazę. Jednak granice dotyczące dobrostanu mogą być węższe i trudniejsze do określenia. Ponadto ryby wykształciły szereg mechanizmów kompensacyjnych, za pomocą których mogą z czasem dostosowywać granice dotyczące dobrostanu poprzez aklimatyzację. Zagrożenia dla dobrostanu ryb wynikające z zaburzeń fizjologicznych lub patologicznych spowodowanych jakością wody odnoszą się nie tylko do bezwzględnych poziomów parametrów wody, ale także do tempa ich zmian. Są one również związane z gatunkiem ryb, wielkością ryb, ich etapem rozwoju, wcześniejszymi przeżyciami, stanem zdrowia oraz różnymi strategiami i możliwościami radzenia sobie z problemami. Istotne znaczenie mają również inne czynniki abiotyczne oraz szereg złożonych interakcji. Zarządzanie tymi interakcjami wymaga monitorowania zachowania i stanu ryb, jak również kontrolowania i monitorowania określonych parametrów jakości wody.
3. Jakość wody może się wahać w ciągu dnia w zależności od metabolizmu ryb, systemu karmienia ryb oraz cech środowiska, w którym żyją. Na przykład ilość tlenu może wahać się w ciągu dnia i nocy w zależności od obciążenia mikro-makroalgami, co może odzwierciedlać warunki naturalne, a w środowisku zamkniętym lub eutroficznym może szkodzić dobrostanowi ryb. Niektóre gatunki doświadczają sezonowych zmian w swoim naturalnym środowisku i taka zmienność może być niezbędna do wywołania rozmnażania.
4. Wszystkie podmioty prowadzące, nadzorujące i odpowiedzialne za utrzymywanie ryb powinny zapewnić, aby uwzględniono potencjalny wpływ jakości wody na dobrostan ryb.



© Leonidas Papaharisis

5. Wszystkie podmioty prowadzące, nadzorujące i odpowiedzialne za utrzymywanie ryb powinny posiadać odpowiednią wiedzę, aby zapewnić utrzymanie dobrostanu ryb w trakcie całego procesu. Podmioty działające w sektorze akwakultury (hodowcy, przewoźnicy, usługodawcy, – jeżeli świadczona usługa ma wpływ na gospodarowanie rybami itp.) są odpowiedzialne za zapewnienie szkoleń dla swoich pracowników i innego personelu. Wiedza może obejmować szkolenie formalne i doświadczenie praktyczne, w tym potrzeby specyficzne dla danego gatunku, w zakresie:
 - a) metod inspekcji ryb;
 - b) wskaźników dotyczących dobrostanu, w tym zachowania i fizjologii ryb, środowiska oraz ogólnych oznak choroby i złego poziomu dobrostanu;
 - c) obsługi i konserwacji sprzętu związanego z dobrostanem ryb;
 - d) systemów zarządzania zaopatrzeniem w wodę i kontrolą jakości;
 - e) metod radzenia sobie z sytuacjami często występującymi podczas przechowywania ryb;
 - f) metod radzenia sobie z nieprzewidzianymi zdarzeniami, w tym opracowywania i wdrażania planów awaryjnych.
6. Przed założeniem gospodarstwa należy przeprowadzić analizę źródła wody i jej jakości, w tym pod kątem zmian sezonowych, w celu zagwarantowania, że będzie możliwe zapewnienie rybom odpowiedniego przepływu wody o odpowiedniej jakości dostosowanej do potrzeb ryb.
7. Przepływ wody, wymiana wody i uzdatnianie wody powinny zapewniać – zgodnie ze stosowanym systemem hodowli – jakość wody i prędkość przepływu wody odpowiednie dla ryb, po uwzględnieniu innych czynników, takich jak temperatura i gęstość obsady, tak aby poziom produktów związanych z wydalaniem i metabolizmem utrzymywał się na poziomie poniżej wartości, które mają negatywny wpływ na dobrostan ryb.
8. Należy przygotować odpowiednie procedury w celu zapewnienia, aby w gospodarstwie, podczas transportu i w zbiornikach w rzeźni przez cały czas utrzymywano odpowiednie zaopatrzenie w wodę i odpowiednią jej jakość. Plan powinien obejmować nieprzewidziane zdarzenia, które mogą mieć wpływ na jakość wody.



9. Jakość wody należy monitorować w odpowiednich odstępach czasu. Tam, gdzie jest to możliwe, parametry wody można monitorować w sposób zautomatyzowany. Czujniki do pomiaru parametrów jakości wody powinny być zintegrowane, jeśli to możliwe, w zależności od poziomu zaawansowania technicznego obiektu, ze zautomatyzowanymi systemami monitorowania i systemami alarmowymi. Czujniki i urządzenia pomiarowe należy konserwować i kalibrować w odpowiednich odstępach czasu, z uwzględnieniem wszelkich wytycznych producenta. Zaleca się rejestrowanie wszystkich parametrów jakości wody. Pomiarów lub pobieranie próbek należy przeprowadzać w odpowiednich punktach poszczególnych cykli w sposób ukierunkowany na ryzyko.

10. Najważniejsze monitorowane parametry:

- a) **tlen:** w przypadku hodowli w stawach i otwartych klatkach należy ściśle monitorować poziom tlenu, jeżeli zagęszczenie jest wysokie, a woda ciepła. W systemach akwakultury o wysokim stopniu recyrkulacji poziom tlenu należy monitorować w sposób ciągły za pomocą systemu, który dokładnie odzwierciedla ilość tlenu dostępnego dla ryb, oraz należy wdrożyć system alarmowy;
- b) **amoniak:** należy ściśle monitorować całkowite stężenie amoniaku, szczególnie w systemach o ograniczonej wymianie wody, takich jak zbiorniki rybne o dużym zagęszczeniu, w systemach akwakultury o wysokim stopniu recyrkulacji oraz podczas transportu i po nim;
- c) **dwutlenek węgla:** w przypadku monitorowania poziomu dwutlenku węgla rozpuszczonego w wodzie jego stężenie zależy od pH, temperatury i zasolenia wody, ponieważ CO_2 znajduje się w równowadze z nietoksycznym jodem wodorowęglanowym;
- d) **pH:** ponieważ toksyczność lub występowanie szeregu parametrów jakości wody jest zależne od pH, należy je monitorować w odpowiednich odstępach czasu, a w systemach akwakultury o wysokim stopniu recyrkulacji – w sposób ciągły;
- e) **temperatura:** w systemach akwakultury o wysokim stopniu recyrkulacji temperaturę należy stale monitorować.

Wszystkie zakłady, w których utrzymanie odpowiedniej jakości wody i szybkości jej wymiany zależy od urządzeń automatycznych lub innych systemów mechanicznych, powinny posiadać systemy alarmowe i generatory zapasowe niezbędne do zaradzenia ewentualnej awarii zasilania, przerwy w dostarczaniu wody lub awarii sprzętu.

-
11. Szczególną uwagę należy zwrócić na jakość wody podczas hodowli oraz utrzymywania ikry i młodych ryb. Złe warunki mogą negatywnie wpłynąć na rozwój larw i młodych ryb, powodując trwałe szkody, takie jak wady rozwojowe narządów i szkieletu.
-
12. Należy regularnie usuwać ryby martwe i ryby znajdujące się w stanie agonalnym.
-
13. Pojazdy do transportu i zbiorniki, w których trzymane są ryby, powinny być odpowiednio natleniane i należy kontrolować w nich poziom CO_2 i odpadów metabolicznych, a także powinny posiadać niezbędne wyposażenie do monitorowania odpowiednich parametrów i utrzymywania właściwej jakości wody. System kontroli i monitorowania jakości wody powinien być w stanie sprostać zmianom warunków przez całą podróż, w zależności od potrzeb ryb. Pojazdy, zbiorniki i urządzenia monitorujące należy utrzymywać w dobrym stanie oraz oczyszczać i dezynfekować po każdym użyciu.
-
14. Optymalna temperatura różni się w zależności od gatunku i etapu rozwoju oraz tolerancji na temperaturę, a także zależy od odmiany ryb, ich adaptacji, stopnia aklimatyzacji i interakcji z innymi czynnikami jakości wody, takimi jak poziom tlenu, pH i amoniaku.
-
15. Stężenie tlenu powinno być odpowiednie do potrzeb poszczególnych gatunków, etapu życia oraz warunków, w których ryby są trzymane. Będzie się ono różnić w zależności od czynników abiotycznych (temperatura, zasolenie, ciśnienie atmosferyczne, stężenie dwutlenku węgla itd.) i biotycznych (gęstość obsady, fito-/zooplankton, zanieczyszczenia organiczne itd.). Wpływ na nie mają również praktyki w zakresie gospodarowania (karmienie, czynności wykonywane wobec ryb itp.).

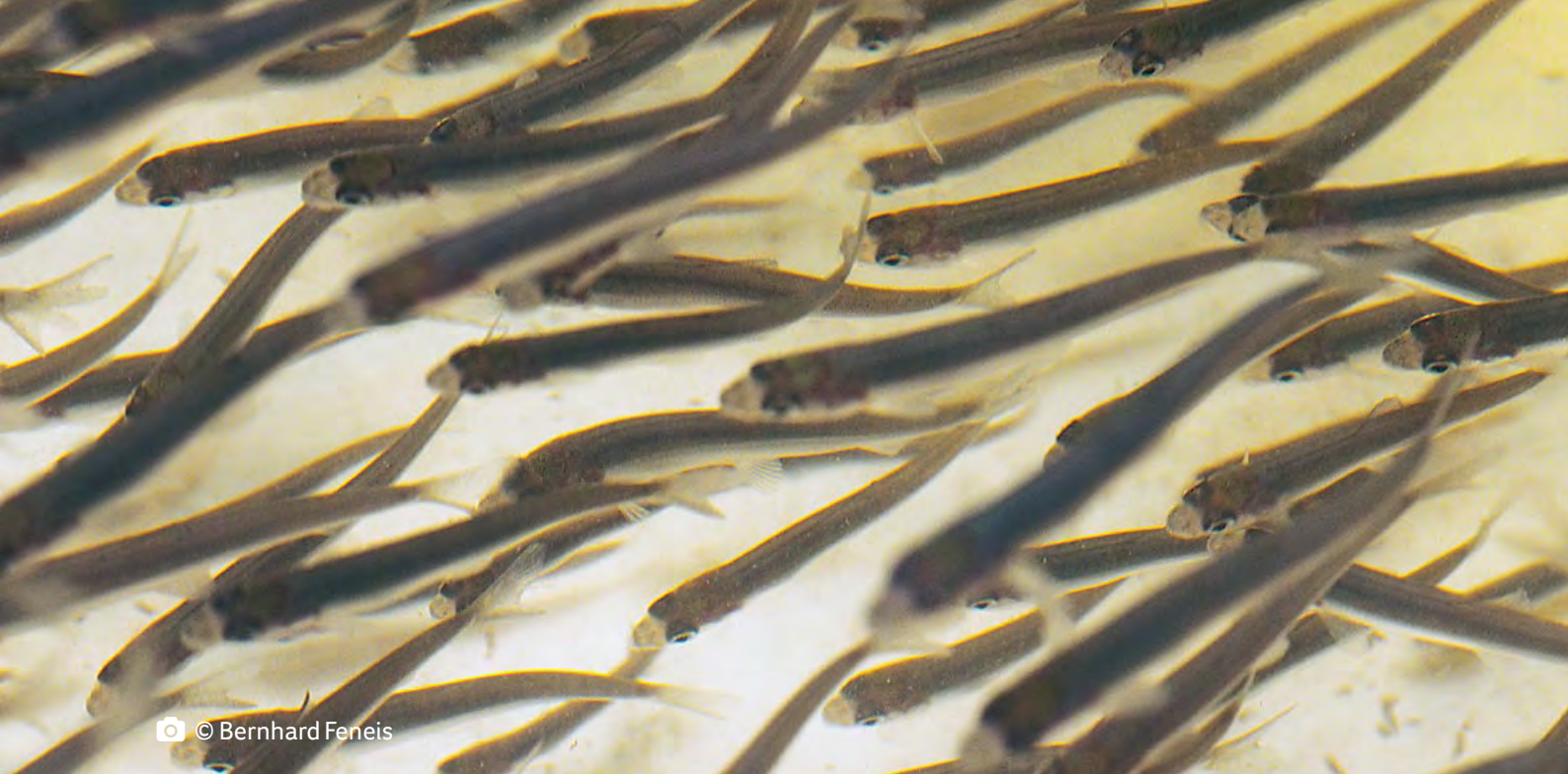
Przy niskim poziomie tlenu dobrostan ryb spada i można u nich zaobserwować utratę apetytu. Ponieważ zawartość tlenu w wodzie zmniejsza się wraz ze wzrostem temperatury, poziom tlenu należy zawsze sprawdzać w połączeniu z temperaturą wody. Na to, jak dużo tlenu potrzeba lub jak szybko dochodzi do jego niedoboru, wpływa również aktywność ryb. Oznakami niskiego poziomu tlenu są szybkie ruchy skrzel i gwałtowne wdechy.

Karmienie należy dostosować do poziomu tlenu. Poziom tlenu można zwiększyć za pomocą różnych środków, takich jak napowietrzanie, bezpośredni wtrysk tlenu, zwiększenie natężenia przepływu lub obniżenie temperatury. W przypadku niemożliwego do uniknięcia, nagłego spadku poziomu rozpuszczonego tlenu, należy zaprzestać czynności wykonywanych wobec ryb do czasu rozwiązania problemu i nie karmić ich w takich okolicznościach.

W przypadku obiektów znajdujących się na lądzie należy dążyć do utrzymania jak najbardziej stabilnego poziomu tlenu, z jak najmniejszym spadkiem poziomu tlenu pomiędzy wodą wpływającą i wypływającą. Aby utrzymać homeostazę, ryby muszą dostosować się do każdej zmiany jakości wody, a proces adaptacji jest powolny. Duże wahania nasycenia tlenem nie są zatem dla ryb idealne.

Należy ocenić, czy nie dochodzi do przesylenia tlenem, ponieważ kiedy woda jest nasycona tlenem, tempo oddychania ryb jest wolniejsze, a wydalanie CO_2 poprzez skrzel jest zaburzone. W rezultacie poziom CO_2 w krwi wzrośnie. Nawet niskie poziomy przesylenia tlenem zwiększają również liczbę rodników we krwi, z czym ryby muszą sobie poradzić, ponieważ oczyszczenie organizmu z substancji toksycznych wymaga zużycia energii. Pęcherzyki tlenu w wodzie mogą, w przypadku kontaktu ze skórą, powodować uszkodzenia w postaci nadżerek.

-
16. Wszystkie gospodarstwa, pojazdy transportowe, zbiorniki i rzeźnie, w których przed ubojem ryby trzyma się w zbiornikach, powinny mieć możliwość dodatkowego uzupełniania rozpuszczonego tlenu poprzez napowietrzanie lub natlenianie w przypadku krytycznie niskiego poziomu rozpuszczonego tlenu. Ponadto aby nie przysporzyć rybom więcej stresu, w takich sytuacjach czynności z nimi związane należy wykonywać wyłącznie w razie pilnej konieczności.



17. Toksyčną postacią amoniaku jest amoniak niejonizowany i naleŹy go poœrednio monitorować poprzez monitorowanie całkowitego azotu amonowego (TAN), pH i temperatury. Toksycznoœć amoniaku jest zaleŹna od pH. Amoniak nie stanowi zazwyczaj problemu w gospodarstwach akwakultury na morzu i w systemach przepływowch wykorzystujących wodę słodkà.

KaŹde odchylenie poziomu amoniaku od zalecanej wartoœci naleŹy traktować jako wskazanie, Źe sytuacja wymaga oceny i konieczne moŹe być podjęcie odpowiednich działañ naprawczych. Bardzo istotna jest dokładna wiedza na temat warunków panujcych w gospodarstwie, poniewaŹ wszystkie gospodarstwa róŹnià siê pod wzglêdem składu chemicznego wody, filtra biologicznego, rurociàgów itp. Istotne sà równieŹ etap Źycia i stan fizjologiczny ryb. Unikanie gwałtownych zmian jest bardzo waŹne.

Długostrwałe naraŹenie na podwyŹszony poziom amoniaku powoduje zwiêkszenie tempa metabolizmu i zmniejszenie tempa wzrostu, odpornoœci na choroby i płodnoœci. Główny objawy zatrucia amoniakiem to miêdzy innymi brak Źerowania, zmniejszona sprawnoœć pływania, pływanie w sposób nieregularny, zwiêkszone dotlenianie skrzel, uszkodzenia skrzel, gwałtowne wdech, utrata równowagi i zaburzenia osmoregulacji.

W przypadku systemów akwakultury z wysokim stopniem recyrkulacji szczególnie waŹne jest utrzymanie wystarczajco niskiego poziomu niejonizowanego amoniaku, tak aby wzrost tego poziomu pozostawił pewien margines zanim poziom stanie siê krytyczny. MoŹliwe jest wtedy zastosowanie odpowiednich œrodków naprawczych bez naraŹania dobrostanu i utrzymanie dobrze funkcjonujcego filtra biologicznego. Podejmujc działania, naleŹy unikać gwałtownych zmian jakoœci wody, poniewaŹ homeostaza ryb powoli dostosowuje siê do zmian. Gwałtowne zmiany mogà równieŹ wpływać na prawidłowe funkcjonowanie filtra biologicznego.

W przypadku wysokiego poziomu azotynów w systemach recyrkulacyjnych naleŹy rozwaŹyć jednà lub wiêcej z następujcych interwencji:

- a) naleŹy ograniczyć karmienie;
- b) naleŹy zwiêkszyć wymianę wody;
- c) naleŹy dodać chlorek;
- d) naleŹy zwiêkszyć biofiltrację;
- e) naleŹy obniŹyć temperaturę.

Pierwszą interwencją jest zazwyczaj dodanie chlorku. Ważne jest, aby ściśle monitorować sytuację i uwzględniać podwyższony poziom azotynów, jak również wcześniejszą eksploatację jednostki produkcyjnej. Należy pamiętać, że zbyt duże zwiększenie wymiany wody będzie miało negatywny wpływ na filtr biologiczny.

-
18. Podwyższony poziom azotynów może mieć wpływ na pobieranie tlenu i transport tlenu we krwi, co spowalnia wzrost, zmniejsza sprawność pływania, a ostatecznie może spowodować śmierć.

-
19. Unikanie nagromadzania się CO₂ do szkodliwych poziomów dzięki stosowaniu systemów napowietrzania lub zwiększenie przepływu wody jest lepsze niż stosowanie środków chemicznych. CO₂ może również gromadzić się z powodu nieodpowiedniego usuwania go w aeratorach i dlatego należy w takich systemach monitorować jego poziom. Zmiany poziomu CO₂ wpływają również na pH. Bezpieczne wartości dwutlenku węgla różnią się w zależności od składu chemicznego wody (np. wyższe wartości są dopuszczalne w obszarach wapiennych). Wzrost poziomu CO₂ spadek poziomu pH, co spowoduje utrzymanie całkowitego azotu amonowego na mniej toksycznym poziomie. Jeśli jednak w reakcji na podwyższone stężenie CO₂ zbyt dużo wody zostanie przepłukane przez system, poziom pH gwałtownie wzrośnie, a całkowity azot amonowy osiągnie toksyczny poziom.

Podwyższone wartości CO₂ prowadzą do ograniczenia wzrostu, zmian zachowania podczas pływania, zaburzeń homeostazy i uszkodzenia nerek. Dobrostan ryb osiąga niski poziom na długo przed osiągnięciem wartości krytycznych.

Należy pamiętać, że CO₂ nie stanowi problemu w otwartych systemach produkcyjnych, w których nie dodaje się tlenu. Większość gospodarstw dodaje obecnie tlen, dlatego w obiektach znajdujących się na lądzie z systemami przepływowymi mogą wystąpić problemy ze zbyt wysokim poziomem CO₂. W systemach recyrkulacji CO₂ może gromadzić się z powodu nieodpowiedniego usuwania go w aeratorach i dlatego w takich systemach należy monitorować jego poziom.

-
20. Poziom pH powinien być odpowiedni dla danego gatunku. pH zmienia się w zależności od poziomu CO₂ i amoniaku, zdolności buforowania wody, temperatury i interakcji z innymi czynnikami dotyczącymi jakości wody, takimi jak aluminium i twardość wody. Woda o niskiej zasadowości będzie miała niewielką zdolność buforowania i należy podjąć działania w celu poprawy zdolności buforowania.

Szczególną uwagę należy zwrócić na systemy, w których może dojść do gwałtownego spadku pH (np. przed topnieniem śniegu i w trakcie topnienia śniegu oraz podczas silnej ulewy) i gdzie należy je wyrównać poprzez dodanie alkalicznych środków chemicznych.

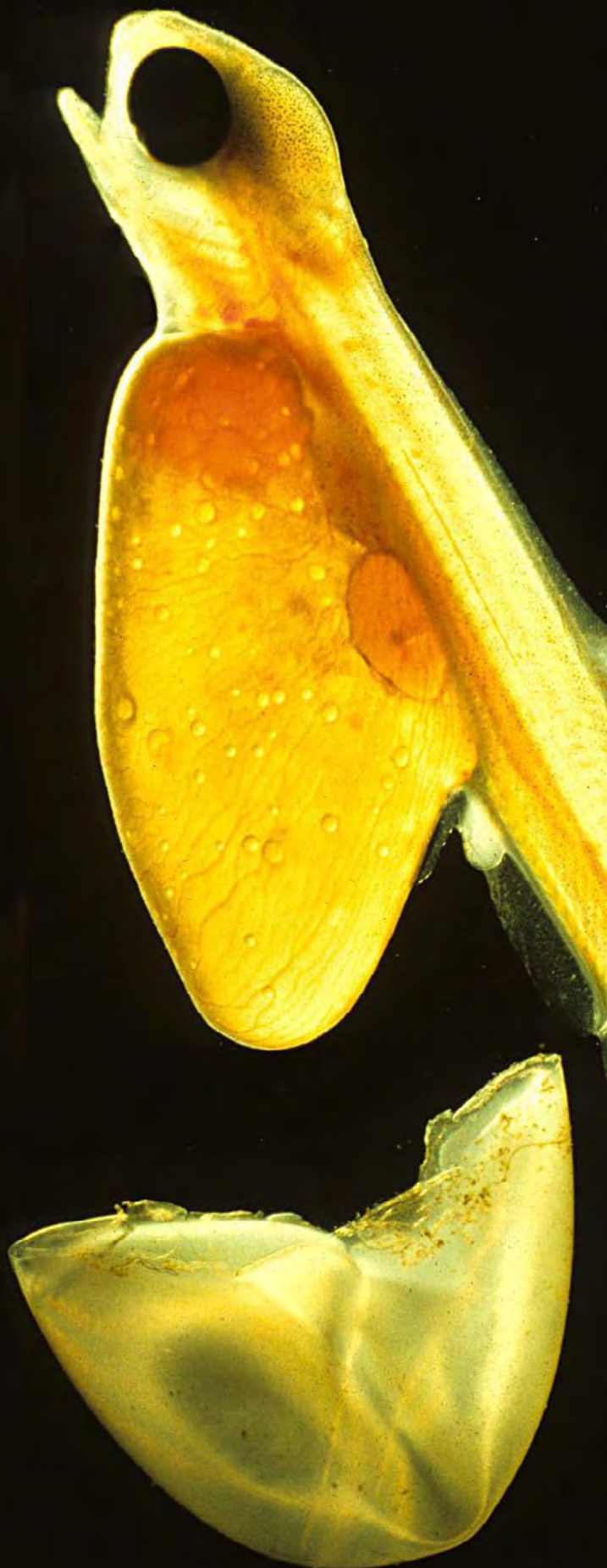
-
21. Nadmierne nasycenie może prowadzić do choroby wywołanej przez pęcherzyki gazu. Bezpieczne poziomy narażenia różnią się w zależności od gatunku, wielkości ryb i warunków środowiskowych. W przypadku wystąpienia choroby wywołanej przez pęcherzyki gazu należy sprawdzić, czy pompy i systemy napowietrzania nie działają nieprawidłowo.

-
22. Metale toksyczne, takie jak żelazo, aluminium, miedź i cynk, stanowią potencjalne zagrożenie dla dobrostanu ryb. Prawdopodobieństwo narażenia na poziomy toksyczne należy ocenić w odniesieniu do miejsc odgrodzonych, biorąc pod uwagę wzajemne powiązania pomiędzy temperaturą, pH, stężeniem tlenu, zasoleniem, zasadowością i twardością wody a potencjalną toksycznością metali ciężkich. Na przykład możliwe wytrącanie się soli żelaza i aluminium w wodzie o niskim pH może powodować ograniczenie przenoszenia tlenu. Jeżeli ryzyko wytrącania jest znaczne, należy zastosować środki w celu jego zminimalizowania.

-
23. Zarówno w wodzie słodkiej, jak i morskiej, siarka może w określonych okolicznościach powodować problemy i prowadzić do zatrucia siarkowodorem (H₂S). H₂S jest bardzo toksyczny dla ryb nawet w bardzo małych ilościach i zaburza procesy oddychania. Pierwszymi symptomami zatrucia jest zwiększona częstotliwość oddechów. W systemach recyrkulacyjnych toksyczne poziomy H₂S mogą narastać w wyniku niezamierzonej akumulacji szlamu w obszarach o niskiej zawartości tlenu. Ze względu na radykalnie wyższe poziomy (1 000 razy więcej) siarki w

wodzie morskiej, ryzyko gromadzenia się H_2S na toksycznych poziomach uznaje się za wyższe w wodzie morskiej. Szczególnie trudne jest utrzymanie dobrej jakości wody i dobrze funkcjonującego filtra biologicznego w systemach recyrkulacyjnych wykorzystujących wodę o wysokim zasoleniu lub wodę morską. Wodę o wysokim zasoleniu lub wodę morską należy zatem stosować ostrożnie i wymaga to dobrej wiedzy na temat wpływu zasolenia na skład chemiczny wody i poszczególne parametry dotyczące jakości wody.

24. Przy określaniu zakresu możliwych negatywnych skutków dla skrzeli i skóry istotne są właściwości fizyczne (kształt, rozmiar, cechy itd.) oraz łączna ilość zawiesziny ciał stałych w wodzie.
25. Różne systemy hodowli wiążą się z różnymi potrzebami i są narażone na różne krytyczne zdarzenia wymagające zastosowania dodatkowych środków.
 - a) Szczególną uwagę należy zwrócić na systemy akwakultury wykorzystujące recyrkulację. Stężenie amonu, azotynów i azotanów należy ustalić na etapie początkowym, a następnie codziennie w przypadku stosowania leków, w przypadku wzrostu śmiertelności lub w przypadku zmiany systemu karmienia. W innych przypadkach zaleca się wykonywanie pomiarów stężenia amonu, azotynów i azotanów – w zależności od systemu i rodzaju ryb – kilka razy w tygodniu.
 - b) W przypadku akwakultury w otwartych klatkach tlen i pH należy monitorować podczas zakwitów mikroalg i po nich.
 - c) W innych systemach hodowli i w innych kontekstach mogą występować inne wyzwania związane z jakością wody lub specyficzne sytuacje wymagające uwagi lub większej dbałości.
26. W stosownych przypadkach należy stosować zalecenia Światowej Organizacji Zdrowia Zwierząt (OIE) zawarte w Kodeksie zdrowia zwierząt wodnych dotyczące dobrostanu ryb utrzymywanych w gospodarstwie rybackim podczas transportu oraz aspektów dobrostanu przy ogłuszaniu i uśmiercaniu ryb utrzymywanych w gospodarstwie rybackim przeznaczonych do spożycia przez ludzi oraz przy uśmiercaniu w celu zwalczania chorób.



WYTYCZNE DOTYCZĄCE CZYNNOŚCI WYKONYWANYCH WOBEC RYB

1. POSTANOWIENIA ZAWARTE W ZALECENIU RADY EUROPY DOTYCZĄCYM RYB HODOWLANYCH

Każda osoba zajmująca się utrzymywaniem ryb w gospodarstwach rybackich, zgodnie z zakresem swoich obowiązków, zapewnia podjęcie wszelkich uzasadnionych kroków w celu ochrony dobrostanu tych ryb, w tym ich zdrowia (**art. 3 ust. 1 zdanie drugie**).

W przypadku osób zajmujących się utrzymywaniem ryb za niezbędne uznaje się odbycie stosunkowo długiego szkolenia, odpowiadającego zakresowi ich obowiązków, w tym zdobycie praktycznego doświadczenia, jak również dalsze szkolenie (**art. 3 ust. 2**).

Jeżeli czynności wykonywane wobec ryb są konieczne, przeprowadza się je w sposób wywołujący jak najmniejszy stres i niepokój dla tych ryb i pozostałych ryb oraz przez możliwie najkrótszy czas. Odpowiednie może być zastosowanie środków uspokajających lub znieczulających (**art. 14 ust. 1**).

Procedury i sprzęt używany do czynności wykonywanych wobec ryb utrzymuje się i stosuje w sposób minimalizujący stres i urazy. W trakcie wykonywania czynności wobec ryby podtrzymuje się jej ciało w odpowiedni sposób i nie podnosi się ryby wyłącznie za jedną część ciała, taką jak pokrywa skrzelowa. Czynności wobec ryb najlepiej wykonywać bez wyjmowania ich z wody (np. sortowanie według wielkości za pomocą maszyn przenoszących wodę wzdłuż kanału). Jeżeli czynności wykonywane wobec ryb wymagają wyjęcia ich z wody, musi to trwać jak najkrócej, a całe wyposażenie mające bezpośredni kontakt z rybami należy zwilżyć (**art. 14 ust. 2**).

Wszelkie wyposażenie musi być pozbawione szorstkich powierzchni, które mogą spowodować urazy (**art. 14 ust. 3 zdanie trzecie**). Jeśli ryby wykazują oznaki nadmiernego stresu podczas słaćzania, należy podjąć natychmiastowe działania, na przykład poprzez zapewnienie rybom większej przestrzeni lub dodanie większej ilości tlenu (**art. 14 ust. 4 zdanie ostatnie**).

Podczas prowadzenia działań w miejscu odgrodzonym parametry dotyczące jakości wody monitoruje się i utrzymuje na poziomie dopuszczalnym w przypadku danego gatunku (**art. 14 ust. 5**).

W hodowli ryb utrzymywanych w gospodarstwie rybackim proces pozyskiwania ikry lub mleczka przeprowadzają przeszkolone i kompetentne osoby. Podczas monitorowania ryb przed pozyskiwaniem ikry lub mleczka konieczne może być zastosowanie środków uspokajających. W celu ograniczenia urazów i stresu wykonywanie czynności wobec ryb i stosowanie wobec nich środków uspokajających ogranicza się do minimum. Jeżeli ikra lub mleczka mają zostać pozyskane od żywych ryb, należy zastosować środki znieczulające lub uspokajające, w zależności od potrzeb danego gatunku. W przypadku wykorzystywania sprężonego powietrza do pozyskiwania ikry lub mleczka od żywych ryb, muszą one być w pełni znieczulone. Jeżeli rybę pozbawia się gonad, zwierzę należy zabić przed ich usunięciem (art. 13).

Pakowanie żywych ryb w łód w ramach czynności wykonywanych wobec ryb w gospodarstwie akwakultury jest niedozwolone (art. 14 ust. 6).

2. WYTYCZNE DOTYCZĄCE DOBRYCH PRAKTYK W ZAKRESIE DOBROSTANU ZWIERZĄT

1. Wykonywanie czynności wobec ryb powoduje stres, zwiększając ich aktywność i zapotrzebowanie na tlen. Chwila stresu może przynieść długotrwałe skutki. Skalę i czas trwania reakcji stresowej mogą zmieniać różne czynniki genetyczne, rozwojowe i środowiskowe.
2. Niewłaściwe procedury wykonywania czynności wobec ryb mogą prowadzić do urazów, bólu, niepokoju i cierpienia. W rezultacie ryby mogą częściej chorować, może wzrosnąć ich śmiertelność, może spaść ich apetyt, mogą wystąpić zaburzenia rozwojowe lub zniekształcenia.
3. Wszystkie podmioty wykonujące czynności wobec ryb, nadzorujące je i odpowiedzialne za nie powinny zapewnić, aby uwzględniono potencjalny wpływ jakości wody na dobrostan ryb.
4. Wszystkie podmioty wykonujące czynności wobec ryb, nadzorujące je i odpowiedzialne za nie powinny posiadać odpowiednią wiedzę, aby zapewnić utrzymanie dobrostanu ryb w trakcie całego procesu. Podmioty działające w sektorze akwakultury (hodowcy, przewoźnicy, usługodawcy, – jeżeli świadczona usługa ma wpływ na gospodarowanie rybami itp.) są odpowiedzialne za zapewnienie szkoleń dla swoich pracowników i innego personelu. Wiedza może obejmować szkolenie formalne i doświadczenie praktyczne, w tym potrzeby specyficzne dla danego gatunku, w zakresie:
 - a) metod inspekcji ryb;
 - b) wskaźników dotyczących dobrostanu, w tym zachowania i fizjologii ryb, środowiska oraz ogólnych oznak choroby i tego poziomu dobrostanu;
 - c) obsługi i konserwacji wyposażenia związanego z dobrostanem ryb;
 - d) metod wykonywania czynności wobec żywych ryb;
 - e) metod radzenia sobie z sytuacjami często występującymi podczas wykonywania czynności wobec ryb;
 - f) metod radzenia sobie z nieprzewidzianymi zdarzeniami, w tym opracowywanie i wdrażanie planów awaryjnych.
5. Czynności wykonywane wobec ryb należy ograniczyć do absolutnego minimum i wykonywać je tylko, gdy jest to konieczne. Aby zminimalizować skalę czynności wykonywanych wobec ryb podczas całego życia ryb utrzymywanych w gospodarstwie rybackim, harmonogram cyklu produkcyjnego i procedury należy ustalić pod kątem wykonywania wobec ryb jak najmniejszej liczby czynności.
6. Procedury wykonywania czynności wobec ryb powinny zakładać postępowanie w sposób delikatny. Procedury, które są skuteczne w przypadku jednego gatunku, mogą być nieskuteczne lub niebezpieczne dla innego gatunku. Jeżeli podczas wykonywania czynności wobec ryb zdradzają one oznaki niedoboru tlenu lub oznaki stresu, którego można uniknąć, należy zastosować środki, które pozwolą rybam dojść do siebie. Można tego dokonać na przykład za pomocą przyspieszenia wymiany wody lub dodania większej ilości tlenu.



© Tobias Arhelger

7. Większość ryb to organizmy ektotermiczne, które czerpią potrzebne im ciepło z otoczenia. Wrażliwość ryb na czynności wykonywane wobec nich jest zatem zależna od temperatury. Należy unikać wykonywania czynności wobec ryb, jeżeli temperatura wody lub powietrza osiąga odpowiednio dolne lub górne granice optymalne w odniesieniu do stanu ontogenicznego i fizjologicznego. Nie należy wykonywać czynności wobec ryb w temperaturze wykraczającej poza tolerowane przez nie granice.
8. Podmiot gospodarczy powinien posiadać odpowiednie procedury, które określają punkty krytyczne w procedurze wykonywania czynności wobec ryb, zawierają propozycje środków naprawczych i wskazują, kiedy należy przerwać czynności w celu utrzymania odpowiedniego dobrostanu ryb. Procedury powinny obejmować plany awaryjne na wypadek nieprzewidzianych zdarzeń, które mogą mieć wpływ na czynności wykonywane wobec ryb. Personel zaangażowany w procedury wykonywania czynności wobec ryb, jego rolę, przybliżoną liczbę ryb poddawanych czynnościom, odnotowane problemy dotyczące zdrowia i dobrostanu, jak również wskaźnik śmiertelności i jej przyczyny należy poddać ocenie.
9. Przed rozpoczęciem jakichkolwiek procedur wykonywania czynności wobec ryb należy ocenić stan zdrowia i dobrostan ryb w celu zagwarantowania, że są one w dobrym stanie i mogą wytrzymać ciężkie warunki i stres związane z czynnościami, którym są poddawane, bez ryzyka wystąpienia niekorzystnych skutków dla dobrostanu i zdrowia.
10. Niektóre gatunki mogą wymagać przygotowania fizjologicznego przed wprowadzeniem ich do nowego środowiska, np. poprzez odstawienie karmy lub aklimatyzację w zakresie osmozy lub temperatury. Należy to zrobić w sposób, który minimalizuje negatywne skutki dla dobrostanu zwierząt.
11. Ryby można pozbawić karmy przed niektórymi procedurami w zakresie zarządzania, transportem lub ubojem, na tak krótki okres, jak jest to konieczne do zapewnienia oczyszczenia jelit ze względu na dobrostan. Karmę odstawia się w celu zapobieżenia zanieczyszczeniu odchodami wody wykorzystywanej do transportu. Okres odstawienia karmy powinien być zawsze dostosowany do wielkości ryb i temperatury oraz możliwie jak najkrótszy.



-
12. Ryby należy poddać inspekcji w trakcie i po zakończeniu wykonywanych wobec nich czynności pod kątem oznak urazów zewnętrznych lub zbyt długiego czasu do wznowienia karmienia, które mogą być spowodowane zastosowanymi procedurami lub wyposażeniem. W przypadku urazu lub nadmiernej śmiertelności należy ocenić procedurę wykonywania czynności wobec ryb w celu zidentyfikowania błędów i uniknięcia podobnych zdarzeń w przyszłości.
-
13. Jeżeli czynności wykonywane wobec ryb wymagają wyjęcia ich z wody, musi to trwać jak najkrócej i ryby powinny pozostawać nawilżone przez cały czas. W żadnym wypadku nie wolno dopuścić do uduszenia ryb.
-
14. Ryby nigdy nie powinny być rzucone na twarde obiekty lub na siebie nawzajem ani uderzać o twarde obiekty, w tym podczas opuszczania rur i pomp. Nie należy dopuszczać do spadania ryb z wysokości, która zagrażałaby ich dobrostanowi.
-
15. Podczas stłaczania i wyjmowania ryb z wody w ramach procedur hodowlanych i procedur dotyczących czynności wykonywanych wobec ryb należy zastosować środki mające na celu uniknięcie wywołania u ryb poważnej reakcji stresowej. Ryby należy stłaczać w warunkach jak najmniejszego zagęszczenia odpowiedniego dla wymaganej procedury dotyczącej czynności wykonywanych wobec ryb. Wpływ stłaczania należy ograniczyć przede wszystkim poprzez przeprowadzenie go w kilku etapach. Należy zminimalizować okresy krytycznie wysokiego zagęszczenia oraz liczbę operacji stłaczania. Jakość wody, a w szczególności poziom tlenu, należy monitorować i utrzymywać w dopuszczalnych granicach. Okres utrzymywania ryb w stłoczeniu powinien być możliwie jak najkrótszy.
-
16. Klasyfikacja jest praktyką hodowlaną, która korzystnie wpływa na dobrostan ryb, jeśli wykonuje ją wykwalifikowany personel z uwzględnieniem parametrów dobrostanu. Klasyfikacja zapobiega rozwojowi zachowań agresywnych i kanibalizmu wynikających z dużych różnic wielkości. Ponadto zapewnia wszystkim rybom lepszy dostęp do karmy dzięki rozbiciu hierarchii w populacjach hodowlanych. Klasyfikację należy starannie zaplanować i ograniczać do minimum. Klasyfikacja jest trudniejsza w przypadku morskich pływających ogrodzeń sieciowych niż w przypadku innych systemów.

-
17. Wibracje i hałas wytwarzane przez niektóre urządzenia mogą mieć wpływ na dobrostan ryb i należy je ograniczyć do minimum.
-
18. Procedury obejmujące pompowanie powinny minimalizować ból, niepokój i cierpienie, w tym ryzyko urazów. W szczególności należy zapewnić, aby wysokość pomp lub rur, ciśnienie w nich oraz prędkość przepływu przez nie, a także wysokość, z której ryby spadają po opuszczeniu ich, były dostosowane do tego celu. Pompy powinny mieć rury o odpowiednim rozmiarze, który można regulować, jeśli będą one używane wobec ryb o różnych rozmiarach. Aby zminimalizować urazy, konstrukcja rur i systemu pompującego nie powinna obejmować ostrych zakrętów, szorstkich powierzchni oraz wypukłości. Należy wdrożyć odpowiednią procedurę zapewniającą usunięcie wszystkich ryb z systemu po zakończeniu działania.
-
19. Sieci i podbieraki powinny być zaprojektowane w taki sposób, aby uniknąć urazów fizycznych, i nie powinny być przeciążone, aby nie zginać ani nie ranić ryb.
-
20. Wyposażenie, w tym sieci, urządzenia pompujące, rury, urządzenia do wybierania z okrężnicy, wyposażenie służące do zaszczepiania, urządzenia do sortowania itp. powinno być odpowiednie do gatunku, rozmiaru, wagi i liczby ryb poddawanych czynnościom oraz utrzymywane w dobrym stanie. W celu zmniejszenia ryzyka przenoszenia chorób wyposażenie należy czyścić i dezynfekować przed każdym użyciem.
-
21. Rybom należy podawać środki znieczulające, jeśli uznaje się, że może to znacząco ograniczyć ból i stres podczas poddawania ich czynnościom i wyłącznie na podstawie zalecenia lekarza weterynarii.
-
22. W stosownych przypadkach należy stosować zalecenia Światowej Organizacji Zdrowia Zwierząt (OIE) zawarte w Kodeksie zdrowia zwierząt wodnych dotyczące dobrostanu ryb utrzymywanych w gospodarstwie rybackim podczas transportu oraz aspektów dobrostanu przy ogłuszaniu i uśmiercaniu ryb utrzymywanych w gospodarstwie rybackim przeznaczonych do spożycia przez ludzi oraz przy uśmiercaniu w celu zwalczania chorób.



WNIOSKI

Niniejsze wytyczne dotyczące jakości wody i czynności wykonywanych wobec ryb utrzymywanych w gospodarstwie rybackim przyczynią się do zwiększenia świadomości we wszystkich zaangażowanych sektorach zarówno na temat jakości procesów produkcji, jak i produktu końcowego oraz do rozpowszechniania najlepszych praktyk.

Szacunek dla ryb jako istot czujących, a także dla środowiska i konsumenta wymaga przeprowadzenia w nadchodzącym okresie dalszych badań służących osiągnięciu wyższego poziomu dobrostanu ryb.