

An underwater photograph of a large group of salmon swimming in clear water. The fish are silvery with some darker spots, and their fins are visible. The lighting is natural, creating ripples on the water's surface.

KODEKS DOBRYCH PRAKTYK RYBACKICH

w Chowie i Hodowli Ryb Łososiowatych

Spis treści

1. Wstęp	1
2. Zrównoważona i odpowiedzialna akwakultura	2
3. Obszary odpowiedzialności hodowcy	3
3.1. Odpowiedzialność wobec konsumenta	3
3.2. Odpowiedzialność społeczna i ekonomiczna	4
3.3. Przejrzystość, ocena i społeczne przyjęcie	4
3.4. Odpowiedzialność za ryby – zdrowie i dobrostan ryb	5
3.5. Odpowiedzialność wobec środowiska	10
4. Hodowla pstrąga w Polsce – cykl produkcyjny i technologia	11
4.1. Opis cyklu produkcyjnego	11
4.2. Opis systemów produkcji	13
5. Kodeks dobrych praktyk produkcyjnych	15
5.1. Praktyki produkcyjne – ogólne zasady	15
5.2. Lokalizacja hodowli	15
5.3. Wielkość obsady	16
5.4. Drapieżniki	17
5.5. Ucieczki	17
5.6. Czynności gospodarcze i higiena obiektu	17
5.7. Zdrowie i dobrostan ryb	17
5.7.1. Plan bezpieczeństwa	18
5.7.2. Operacyjne wskaźniki dobrostanu	19
5.8. Żywienie ryb	24
5.9. Sortowanie, przenoszenie ryb, ważenie	25
5.10. Transport	27
5.11. Uśmiercanie ryb	28
5.12. Monitorowanie i prowadzenie rejestrów	29
5.13. Certyfikaty	29
5.14. Postępowanie w sytuacjach nadzwyczajnych	31
6. Podsumowanie i wnioski	32
7. Literatura:	32
8. Akty prawne:	36

1. Wstęp

Akwakulturę definiuje się jako hodowlę organizmów wodnych przy użyciu technik mających na celu zwiększenie produkcji danych organizmów ponad naturalną zdolność środowiska, przy czym organizmy pozostają własnością osoby fizycznej lub prawnej przez cały etap hodowli, aż do odłowu włącznie.

Nowoczesna akwakultura jest działalnością opartą na wiedzy, która dla swojego technicznego powodzenia wymaga solidnych podstaw naukowych.

Jako kodeks postępowania, dokument ten służy ustanowieniu i zaleceniu zasad przewodnich dla członków SPRŁ. Jego celem jest ustanowienie, poprzez skuteczną samoregulację, wspólnej podstawy odpowiedzialności sektora wobec społeczeństwa i wykazanie, że sektor produkcyjny uwzględnia dobrostan hodowanych przez siebie ryb, środowiska i konsumenta.



Schemat przedstawiający aspekty prowadzenia zrównoważonej akwakultury

- Ekologiczny (przyjazny dla środowiska)
- Ekonomiczny (opłacalny)
- Społeczny (rozwój społeczeństwa)
- Zrównoważona Akwakultura

2. Zrównoważona i odpowiedzialna akwakultura

Akwakultura jest ważną europejską i krajową działalnością związaną z produkcją żywności i jako taka musi przejąć obowiązki wynikające ze swojego statusu. Akwakultura zapewnia konsumentom żywność wysokiej jakości, a hodowcy ryb powinni planować, zarządzać i utrzymywać swoją działalność zgodnie z wyznaczonymi standardami.

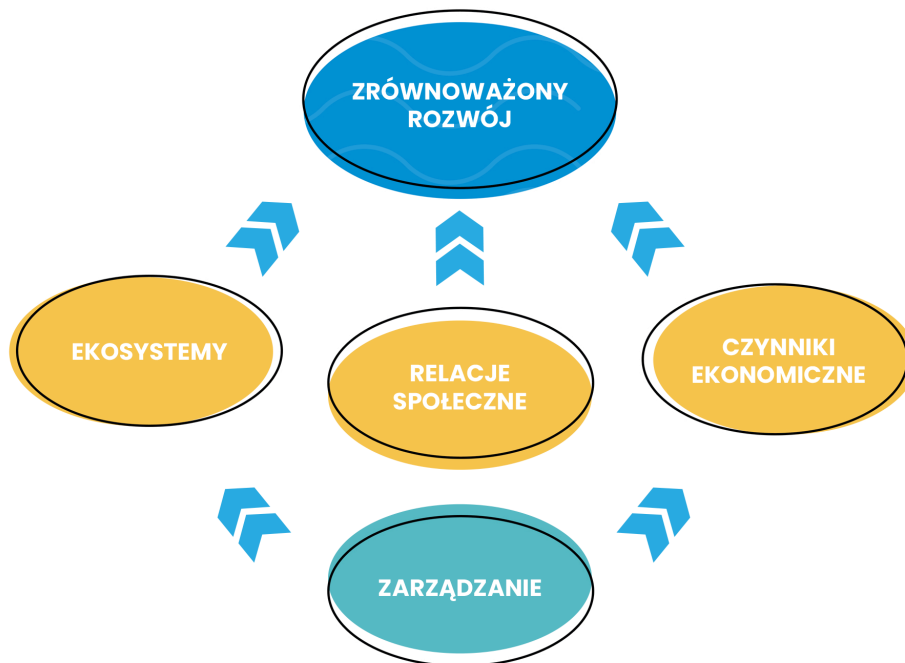
SPRŁ opracował niniejszy Kodeks postępowania ze szczególnym odniesieniem do:

- Postanowienia dotyczące odpowiedzialnego rozwoju akwakultury zawarte są w Kodeksie postępowania FAO dotyczącym odpowiedzialnego rybołówstwa, który został przyjęty na 28. Sesji Konferencji Organizacji Narodów Zjednoczonych ds. Wyżywienia i Rolnictwa (1995).
- Komunikat Komisji Europejskiej w sprawie „Strategii na rzecz zrównoważonego rozwoju europejskiej akwakultury” [COM(2002) 511]
- Wytyczne Holmenkollen dotyczące zrównoważonej akwakultury (Oslo – 1997).
- Plan działań na rzecz różnorodności biologicznej w rybołówstwie Wspólnoty Europejskiej [COM (2001) 0162 wersja ostateczna]
- Wytyczne techniczne FAO dotyczące odpowiedzialnego rybołówstwa nr 5: Rozwój akwakultury (Departament Rybołówstwa FAO – 1997).
- Zalecenia dotyczące ryb hodowlanych; Europejska Konwencja o ochronie zwierząt utrzymywanych w celach hodowlanych (Rada Europy – 2005)
- Kodeks postępowania ICES dotyczący wprowadzania i przenoszenia organizmów morskich (Kopenhaga 2004).
- Kodeksy postępowania i podręcznik procedur rozpatrywania wprowadzenia i transferu organizmów morskich i słodkowodnych (EIFAC -1988).
- Przewodniki dotyczące zrównoważonego rozwoju akwakultury śródziemnomorskiej (IUCN-MAPAFEAP)

Zakłada się, że ustawodawstwo europejskie i krajowe zapewnia minimalne standardy dla akwakultury. Wyraża się nadzieję, że kodeks ten posłuży do udoskonalenia istniejących kodeksów i będzie podstawą do opracowania nowych, indywidualnych krajowych kodeksów postępowania, a także opracowania lub udoskonalenia standardów.

3. Obszary odpowiedzialności hodowcy

Kodeks postępowania europejskiej akwakultury określa odpowiedzialność hodowców ryb wobec konsumenta, ryb, środowiska oraz pracowników.



3.1. Odpowiedzialność wobec konsumenta

Europejscy i Polscy hodowcy ryb dostarczają produkty najwyższej jakości, gwarantując pełną przejrzystość działania. Akwakultura to kontrolowany proces, który umożliwia pozyskiwanie ryb o stałej i wysokiej jakości, które są:

- bezpieczne, pożywne, świeże, smaczne
- źródłem białek i olejów rybnych o wysokiej jakości dietetycznej
- zawsze dostępne
- szczególnie identyfikowalne
- dają różnorodność wyboru

Hodowcy ryb aktywnie przyczyniają się do zrównoważonego rozwoju akwakultury. Dokładają wszelkich starań aby rozwój był przejrzysty i odpowiadał potrzebom konsumenta. Utrzymują równowagę między podażą a popytem na produkty rybne w perspektywie krótko i długoterminowej aby zapewnić stabilność gospodarczą krajowej i europejskiej akwakulturze i spełnić wymagania konsumenta.

3.2. Odpowiedzialność społeczna i ekonomiczna

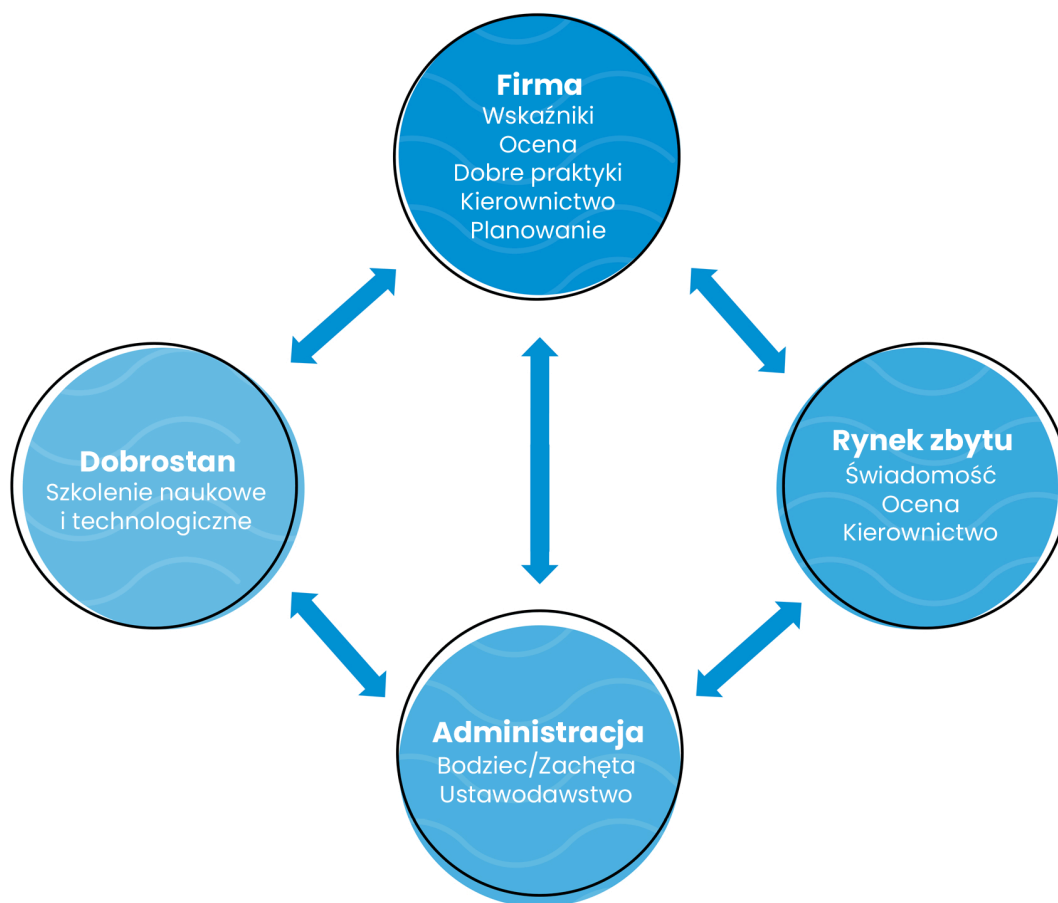
Produkty hodowli ryb wnoszą znaczący wkład w jakość życia obywateli Europy, przyczyniając się do kształtowania zdrowia konsumentów dzięki wysokiej jakości, wartości odżywczej i przystępnej cenie. Hodowcy ryb muszą być świadomi swojej pozycji w społeczeństwie, muszą wiedzieć jaki wkład jest oczekiwany od ich działalności zawodowej, zapewnić integrację swojej działalności z rozwojem lokalnej społeczności.

W tym celu hodowcy:

- współpracują z osobami zaangażowanymi w badania, rozwój technologiczny i działalność szkoleniową, w celu lepszego “dopasowania” akwakultury do wymagań społecznych i środowiskowych
- współpracują z innymi użytkownikami wody, aby zapewnić sprawiedliwe wykorzystanie zasobów i wzajemne zrozumienie
- uznają swoją odpowiedzialność wobec społeczności lokalnej, zapewniając bezpieczne i stabilne miejsca pracy,
 - hodowla ryb musi opierać się na technologii i sprzęcie zapewniającym bezpieczeństwo pracowników, obejmuje to ustanowienie procedur postępowania z materiałami i chemikaliami, aby uniknąć zagrożeń dla zdrowia pracowników
 - hodowcy zapewniają szkolenia odpowiednie do obowiązków każdej zatrudnionej osoby
 - zachęcają do stosowania zasady uczenia się przez całe życie i wspierają szacunek dla umiejętności i kompetencji wśród pracowników.

3.3. Przejrzystość, ocena i odbiór społeczny

Zwiększenie transparentności polityki i praktyk biznesowych mające na celu przybliżenie branży społeczeństwu, będzie jednym z najważniejszych wyzwań nadchodzących lat. Koniecznością dla branży jest upublicznienie planów modernizacji, terminów ich wdrożenia, pełna jawność podejmowanych rozwiązań. W ten sposób budowane będzie zaufanie, a przekazywany obraz uwypukli przejrzystość i odpowiedzialność branży w odbiorze społecznym i rynkowym. Należy położyć nacisk na upublicznianie wysiłków i praktyk mających na celu zachowanie dobrostanu ryb również poprzez akcje marketingowe i promocyjne uwierzytelniające te wysiłki.



Spółeczna świadomość działań podjętych przez sektor akwakultury w stosunku do dobrostanu ryb wzmocni takie wartości jak zrównoważony rozwój, odpowiedzialność i bezpieczeństwo żywności. Równoległe podkreślenie wartości dodanej do produktów akwakultury poprzez wdrażane standardy, certyfikaty dotyczące dobrostanu, dodatkowo wzmocni pozytywny wizerunek hodowli i kadr nimi zarządzających.

3.4. Odpowiedzialność za ryby – zdrowie i dobrostan ryb

Spółeczeństwo domaga się coraz wyższych standardów w kwestii dobrostanu ryb hodowlanych w akwakulturze. Akwakultura to najszybciej rozwijający się sektor hodowli w ciągu ostatnich 40 lat, który przerósł rybołówstwo jako główne źródło pozyskiwania białka zwierzęcego z zasobów wodnych. Zrównoważona i odpowiedzialna akwakultura jako alternatywa dla rybołówstwa, musi kontynuować pracę na rzecz zapewnienia dobrostanu ryb hodowlanych. Dobrostan ryb stanowić powinien zatem wyraźny priorytet dla hodowców.

Dobrostan oznacza również dla hodowcy większe przyrosty i zdrowsze ryby oraz zapewnia wyższą jakość produktu.

Stara maksyma epidemiologów głosi: “lepiej zapobiegać niż leczyć”. Producenci akwakultury muszą przenieść swoją uwagę ze zdrowia ryb na ich dobrostan i uwzględnić to we wszystkich podejmowanych przez siebie działaniach, na każdym etapie produkcyjnym. W tym celu należy przeanalizować obecne praktyki z perspektywy dobrostanu i ocenić, jakie mogą być podjęte działania, ulepszenia, od najbardziej powszechnych do najbardziej nadzwyczajnych.

Należy opracowywać i wdrażać nowe praktyki, wskaźniki i technologie poprawiające dobrostan ryb podczas hodowli. W tym zakresie wdrożenie skutecznych humanitarnych technik uboju wydaje się być jednym z głównych zagadnień. Jest to także powracające zagadnienie legislacyjne, wykonawcze i certyfikacyjne, a zaangażowanie się w rozwój i wdrożenie nowych rozwiązań stanowi dla hodowców duże wyzwanie.

Biorąc pod uwagę szybki rozwój i perspektywy wzrostu sektora, dobrostan ryb stosunkowo niedawno wzbudził obawy naukowców, rodząc również zainteresowanie społeczeństw i rządów. Pod tym względem dobrostan ryb jest ważnym priorytetem w ramach polityk europejskich i organizacji profesjonalnych producentów, a także samych producentów i wszystkich innych specjalistów w łańcuchu hodowli ryb, w tym konsumentów, organizacji pozarządowych, środowiska naukowego oraz organów regulacyjnych w państwach członkowskich Unii Europejskiej.

Poszanowanie dobrostanu i promowanie zdrowia ryb hodowlanych to etyczne i społeczne obowiązki przyjęte na siebie przez polski sektor akwakultury, który codziennie pracuje nad ich monitorowaniem i doskonaleniem. Dobrostan ryb hodowlanych obejmuje różne implikacje etyczne, ekonomiczne, środowiskowe i prawne, a także wizerunek sektora w społeczeństwie, stąd tak ważne jest, aby podejść do tej kwestii z najwyższym rygorem i obiektywizmem.

Z punktu widzenia producentów ryb, brak oficjalnych polskich lub europejskich wytycznych czy przepisów, utrudnia wdrożenie standardów dobrych praktyk w zakresie dobrostanu zwierząt w gospodarstwach rybackich w Polsce. Obecnie większość polskich przedsiębiorstw zajmujących się akwakulturą uwzględnia (w większym lub mniejszym stopniu) w swojej wewnętrznej dokumentacji produkcyjnej i certyfikatach jakości, wdrażanie i monitorowanie statystyk związanych ze zdrowiem ryb. Chociaż informacje te mają głównie charakter wewnętrzny firmy, są one przedmiotem nadzoru krajowych organów weterynaryjnych.

Dobrostan zwierząt odgrywa kluczową rolę w całym cyklu produkcyjnym każdego gatunku akwakultury. Ryby trzymane w niewoli podlegają wpływom behawioralnym, fizjologicznym, środowiskowym, oraz wynikającym z bezpośredniej działalności człowieka. Te cztery główne kategorie czynników są ze sobą powiązane i mają zastosowanie do wszystkich systemów hodowli ryb, chociaż ich skutki mogą różnić się intensywnością i dotkliwością, głównie w zależności od gatunku, etapu życia i metody produkcji.

Dobrostan zwierząt to złożone pojęcie, które można definiować na różne sposoby. Większość definicji można podzielić na trzy szerokie kategorie (patrz poniżej), które wyrażają

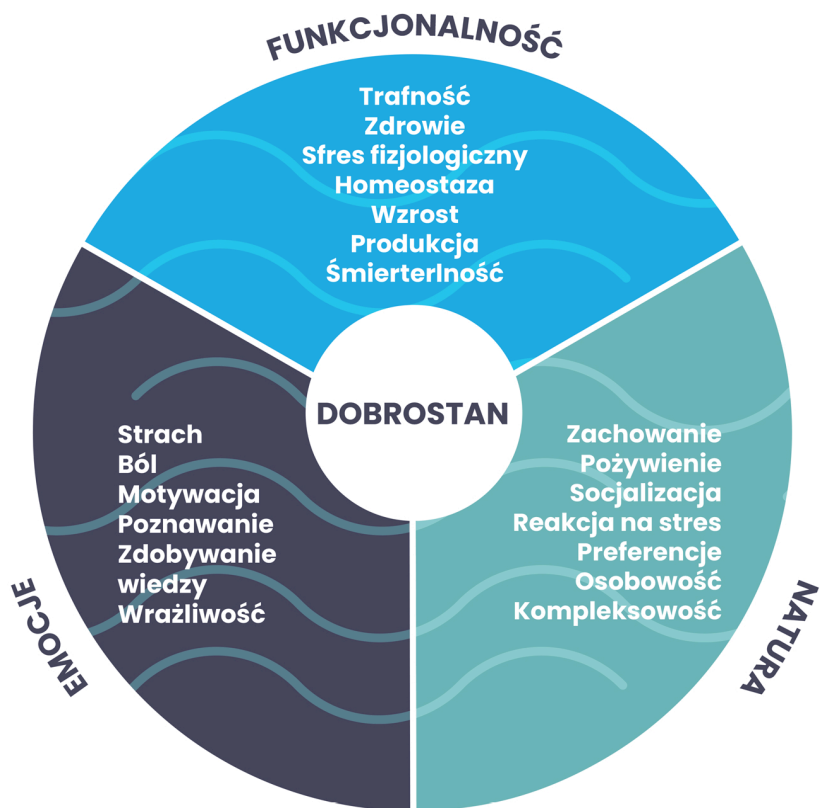
różne poglądy na temat tego, czym powinniśmy się kierować w hodowli zwierząt (Huntingford i in., 2006):

- **Dobrostan funkcjonalny.** Definiowany jest jako zdolność zwierzęcia do przystosowania się do obecnego środowiska które zapewnia mu prawidłowe funkcjonowanie w zakresie możliwości jego systemów biologicznych w celu utrzymania homeostazy organizmu.
- **Dobrostan naturalny.** Przyrodnicze definicje dobrostanu zakładają, że każdy gatunek ma specyficzne, naturalne, wrodzone potrzeby i wzorce zachowań, które musi realizować. W tym kontekście dobrostan jest definiowany jako możliwość realizacji naturalnych zachowań.
- **Dobrostan emocjonalny.** Oparty na uczuciach lub preferencjach emocjonalnych ustalanych w kategoriach subiektywnych stanów umysłu, tj. tego, że zwierzę czuje się dobrze, bez potencjalnie negatywnych doświadczeń, takich jak ból czy strach z możliwym dostępem do pozytywnych doświadczeń, takich jak towarzystwo i inne bodźce.

Łącząc te trzy podejścia, w Kodeksie będzie używany termin dobrostanu zdefiniowany przez Brooma (1996) i przyjęty w jego pełnej wersji przez Światową Organizację Zdrowia Zwierząt (OIE 2008):

Dobrostan jest to stan, w którym zwierzę może dostosować się do warunków otoczenia, jest w stanie „uporać się” ze środowiskiem w jakim się znajduje (Broom 1996). Dobrostan zwierząt można określić również jako zaspokojenie ich fizjologicznych i behawioralnych potrzeb oraz zapewnienie im stałego komfortu oraz wysokiego poziomu opieki (Kończak i Kupczyński 2015). Zdrowie fizyczne ma duży wpływ na dobrostan zwierząt. Jednak dobrostan oznacza coś więcej, niż tylko komfort fizyczny i biologiczny, ponieważ uwzględnia równowagę emocjonalną zależną od spełnienia osobniczych i gatunkowych potrzeb behawioralnych. Uwzględnia zatem aspekt psychiczny odczuwania bodźców pozytywnych i negatywnych. W sposób bezpośredni – lub pośredni – wpływa na zdrowie zwierząt, ich rozród i produktywność.

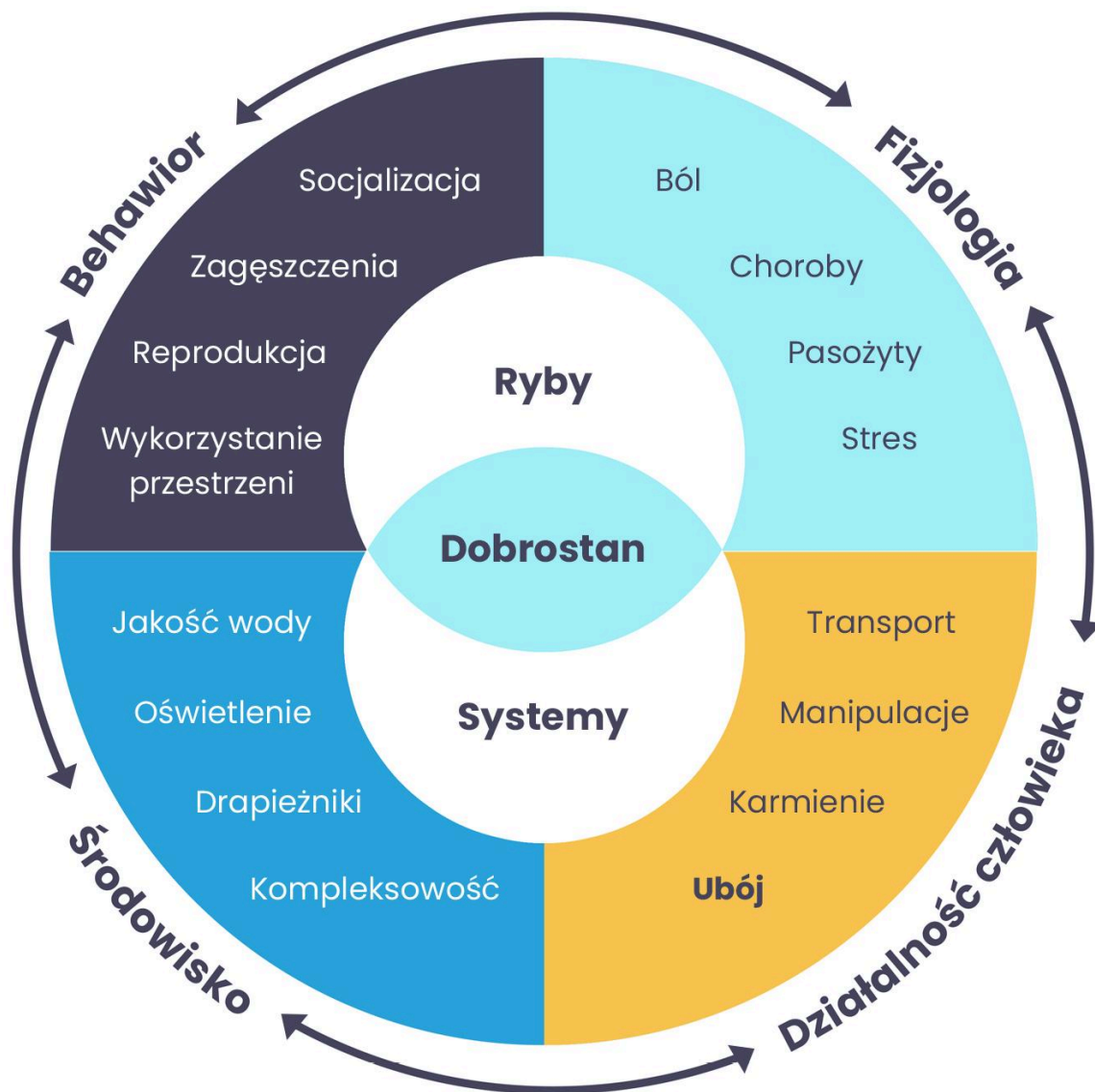
Schemat przedstawiający złożoność pojęć dobrostanu i trzech głównych kategorii go obejmujących.



Pojęcie dobrostanu odnosi się nie tylko do warunków hodowli ale również do przewozu i i humanitarnego sposobu uboju ryb.

Dowody naukowe potwierdzają że ryby to istoty czujące, zdolne do odczuwania strachu, bólu i stresu. (Schreck i in. 2016, Sneddon i Brown, 2020). Dlatego osiągnięcie dobrostanu w akwakulturze oznacza zapewnienie odpowiednich warunków hodowli. Wiąże się to ze stosowaniem rozwiązań technicznych i praktyk, które optymalizują warunki życia ryb, ograniczają stres i zapewniają śmierć bez cierpienia (Fife Cook i Franks; 2019, Kristensen i in. 2020).

Schemat przedstawiający powiązania pomiędzy zależnościami, na które narażone są ryby podczas hodowli.



Sektor akwakultury identyfikuje procedury przeprowadzane na różnych etapach cyklu produkcyjnego, w których dobrostan ryb może być zagrożony i w których Sektor musi działać w sposób spójny i odpowiedzialny.

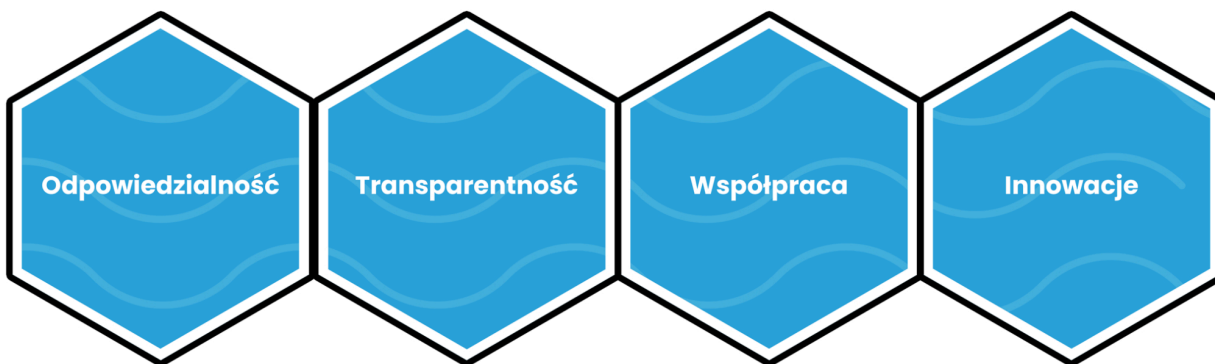
Sektor promuje działania mające na celu dostarczenie wiedzy i technologii na temat dobrostanu ryb oraz systemów produkcyjnych w kontekście dobrostanu. Wdraża plany i środki zapewniające dalszy rozwój sektora w kontekście poprawy dobrostanu ryb hodowlanych.

Hodowcy wdrażają i aktualizują programy szkoleniowe w przedsiębiorstwach akwakultury, mające na celu podnoszenie świadomości i profesjonalizmu całego personelu. Rutynowe czynności związane z utrzymaniem obiektów i ryb, takie jak czyszczenie zbiorników lub sieci, naprawy, wymiany podzespołów, sortowanie i przerzucanie, czy usuwanie martwych ryb, są wykonywane przez przeszkolony personel, korzystający ze specjalnie zaprojektowanych narzędzi i sprzętu, aby zminimalizować potencjalne szkody dla dobrostanu ryb.

Każda osoba będąca właścicielem ryb hodowlanych lub posiadająca ryby hodowane pod swoją kontrolą oraz każda osoba zajmująca się nadzorowaniem ryb hodowlanych, zgodnie ze swoimi obowiązkami, zapewni podjęcie wszelkich kroków w celu ochrony zdrowia i dobrostanu takich ryb.

3.5. Odpowiedzialność wobec środowiska

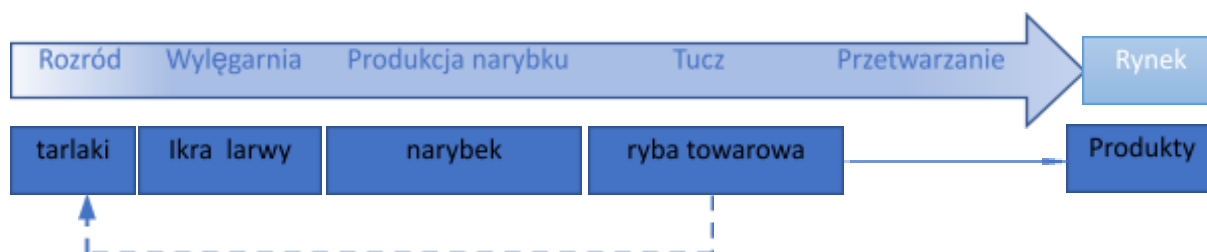
Hodowcy ryb podejmują wszelkie rozsądne wysiłki w celu ograniczania negatywnego wpływu na środowisko. Wszystkie hodowle ryb powinny być projektowane, rozwijane i zarządzane z myślą o sprawiedliwym i efektywnym wykorzystaniu zasobów. Hodowcy ryb powinni stosować najlepsze dostępne technologie i procedury w celu optymalizacji hodowli i zminimalizowania wpływu gospodarstwa na środowisko. Wszyscy pracownicy powinni być świadomi kwestii związanych z takim wpływem.



4. Hodowla pstrąga w Polsce – cykl produkcyjny i technologia

4.1. Opis cyklu produkcyjnego

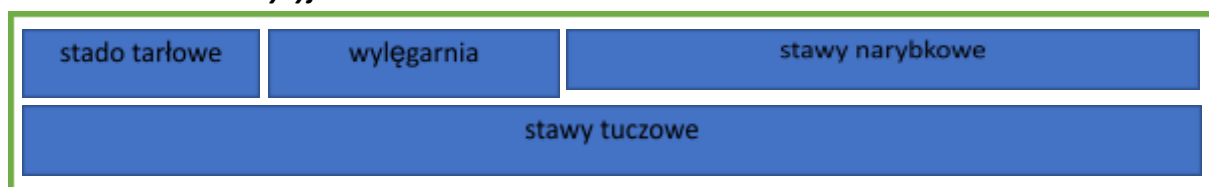
Niezależnie od przyjętej organizacji, technologii oraz zastosowanych urządzeń, cykl produkcji ryb polega na ich rozrodzie, wychowie narybku i tuczu. Przy czym większość ryb po okresie tuczu opuszcza cykl produkcyjny jako ryba towarowa i po przetworzeniu jest dostarczana na rynek. Pozostałe, wyselekcjonowane ryby służą do odtworzenia stada tarłowego w celu podtrzymania ciągłości produkcji.



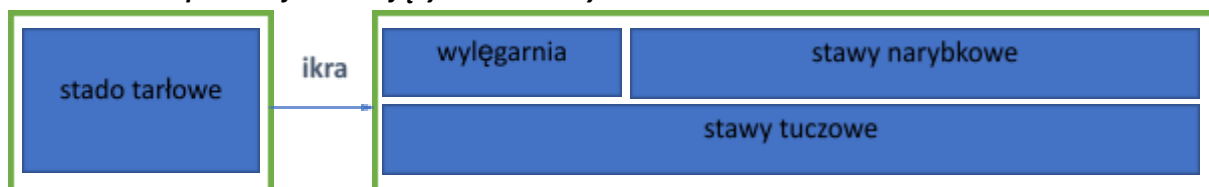
Cykl produkcji ryb łososiowatych w akwakulturze uwzględniający stadia rozwojowe ryb.

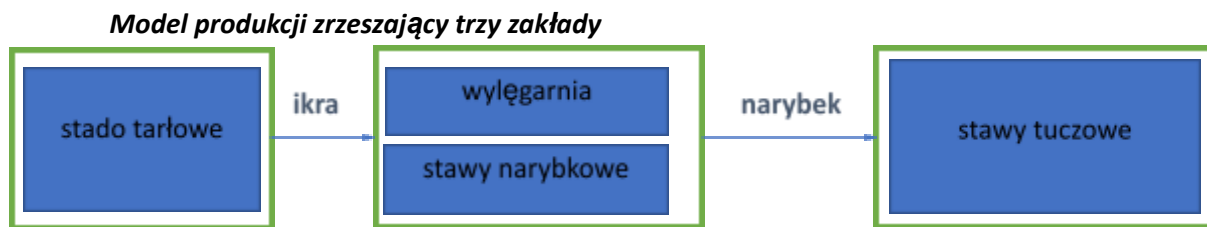
Poszczególne etapy cyklu produkcyjnego (rozród, wychów narybku, tucz) mogą być rozdzielone i odbywać się w osobnych, wyspecjalizowanych zakładach. Zatem choć głównym produktem sektora produkcji ryb łososiowatych w Polsce jest ryba towarowa, produktem poszczególnych zakładów mogą być również ikra i narybek (Ryc.). Zwykle producenci ikry i narybku dostarczają swoje produkty wielu zakładom produkującym rybę towarową. Producenci ryby towarowej mogą korzystać z wielu dostawców ikry i/lub narybku. W ten sposób tworzy się skomplikowana sieć powiązań pomiędzy podmiotami w ramach sektora. Ikra często pochodzi z hodowli zagranicznych. Im większa jest sieć powiązań danej hodowli tym większa odpowiedzialność spoczywa na jej właścicielach.

Hodowla tradycyjna



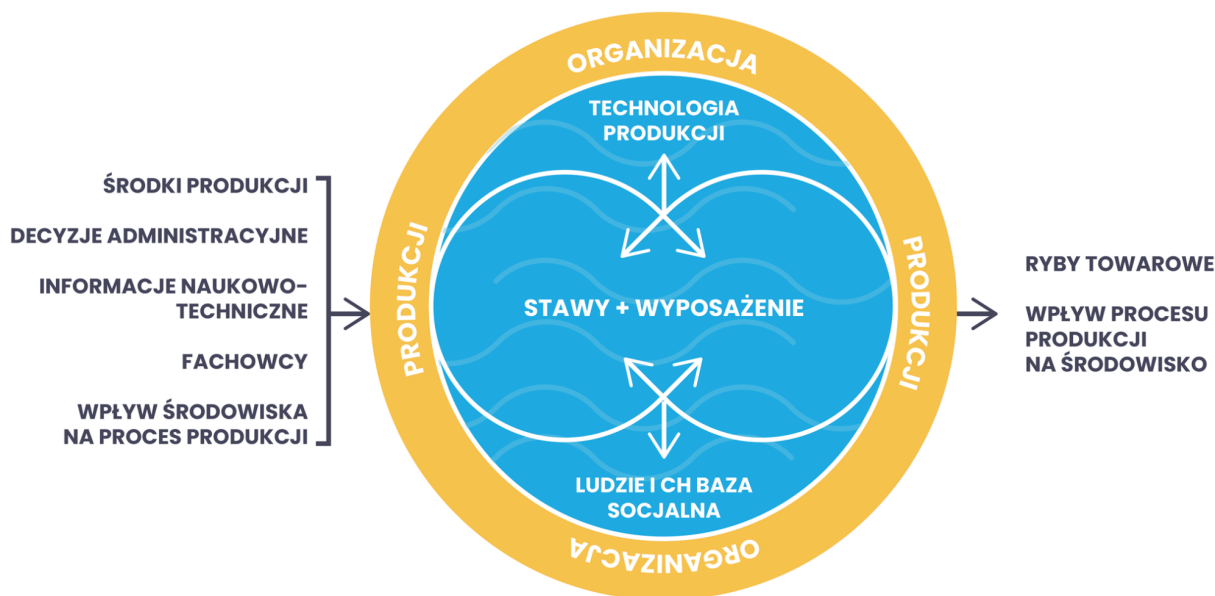
Model produkcji zrzeszający dwa zakłady





Modele organizacji produkcji pstrąga tęczowego w Polsce. A. Hodowla tradycyjna - w jednym zakładzie wszystkie stadia rozwojowe ryb. B. Model produkcji zrzeszający dwa zakłady w tym jeden wyspecjalizowany w produkcji ikry. C. model produkcji zrzeszający trzy zakłady; producenta ikry, producenta narybki i producenta ryby towarowej.

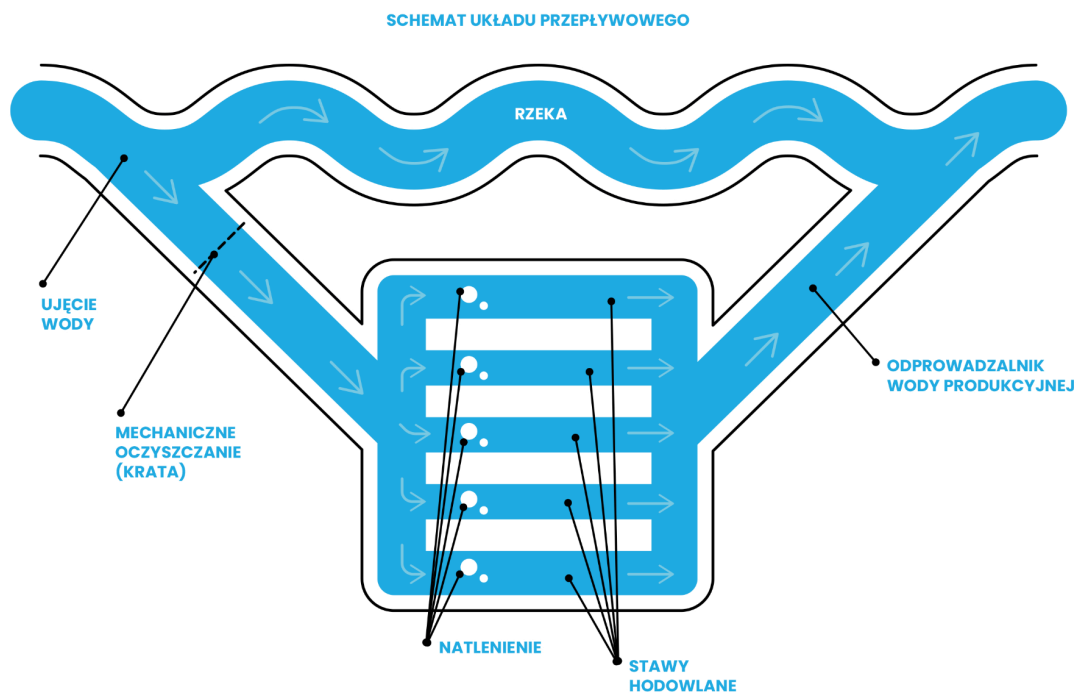
Na różnych etapach rozwoju zmieniają się wymagania ryb co do niezbędnej przestrzeni, ilości i jakości wody, składu pokarmu etc. Implikuje to konieczność dostosowania technologii produkcji do etapu rozwojowego ryby. Wpływ na przyjętą technologię mają również czynniki środowiskowe (dostępność i zasobność źródeł wody) czy biznesowe (odległość do rynku zbytu, certyfikacja, strategia promocyjna). Wszystkie powyższe czynniki wpływają na wybór technologii produkcji.



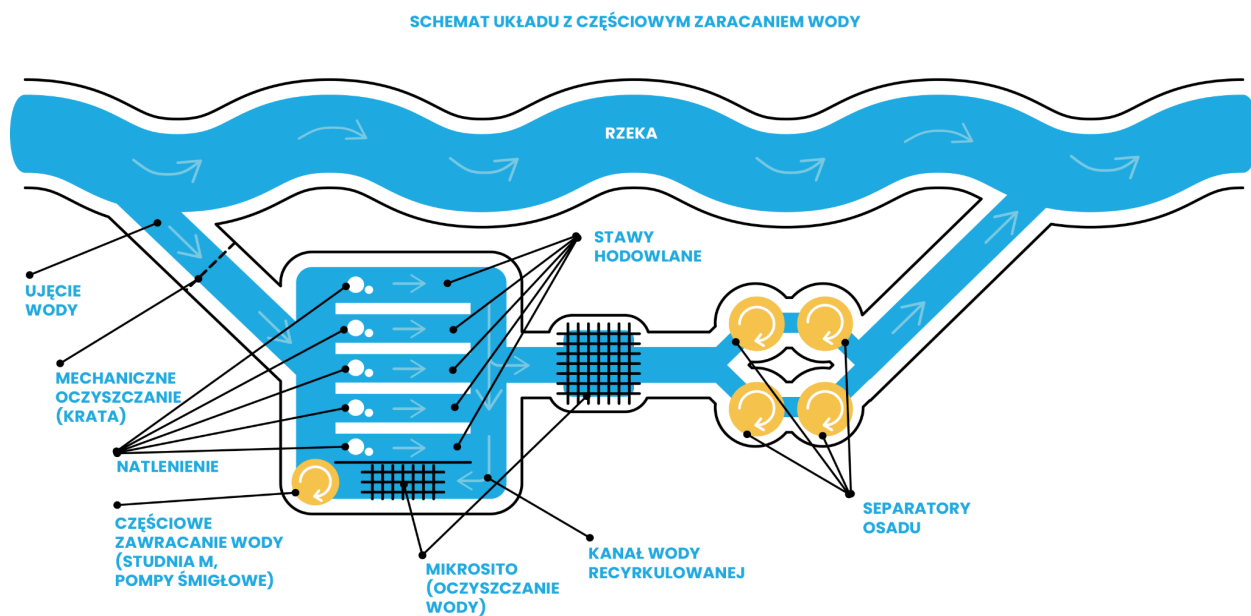
Szczególnym przypadkiem jest obsługa i utrzymanie stada tarłowego w wylęgarniach. Tarlaki spędzają w niewoli więcej czasu niż ryby przeznaczone do spożycia, a ich potrzeby i rozmiary również różnią się od potrzeb ryb towarowych. Dlatego rutynowe zabiegi manipulacyjne (w ramach indywidualnych inspekcji stanu zdrowia i płodności) muszą być wykonywane przez wykwalifikowany personel.

4.2. Opis systemów produkcji

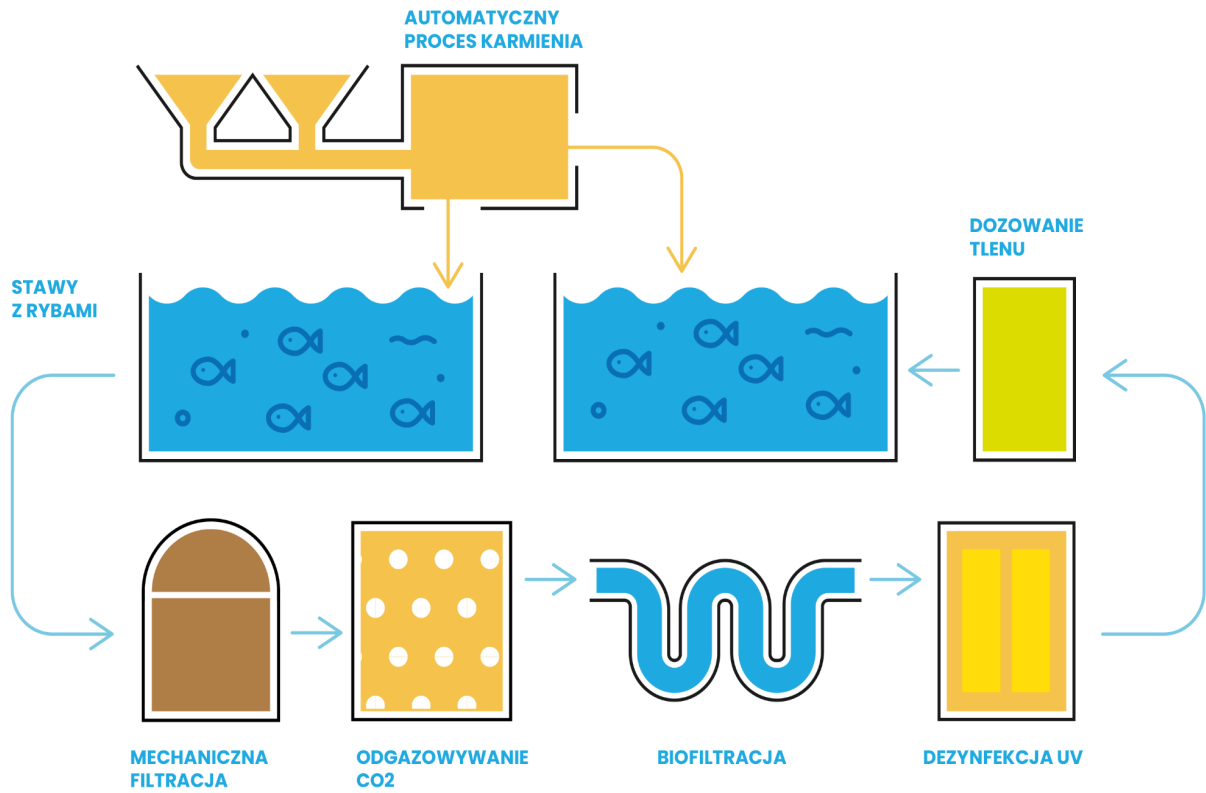
Schemat układu przepływowego



Schemat układu z częściowym zawracaniem wody



Schemat układu typu RAS



5. Kodeks dobrych praktyk produkcyjnych

5.1. Praktyki produkcyjne – ogólne zasady

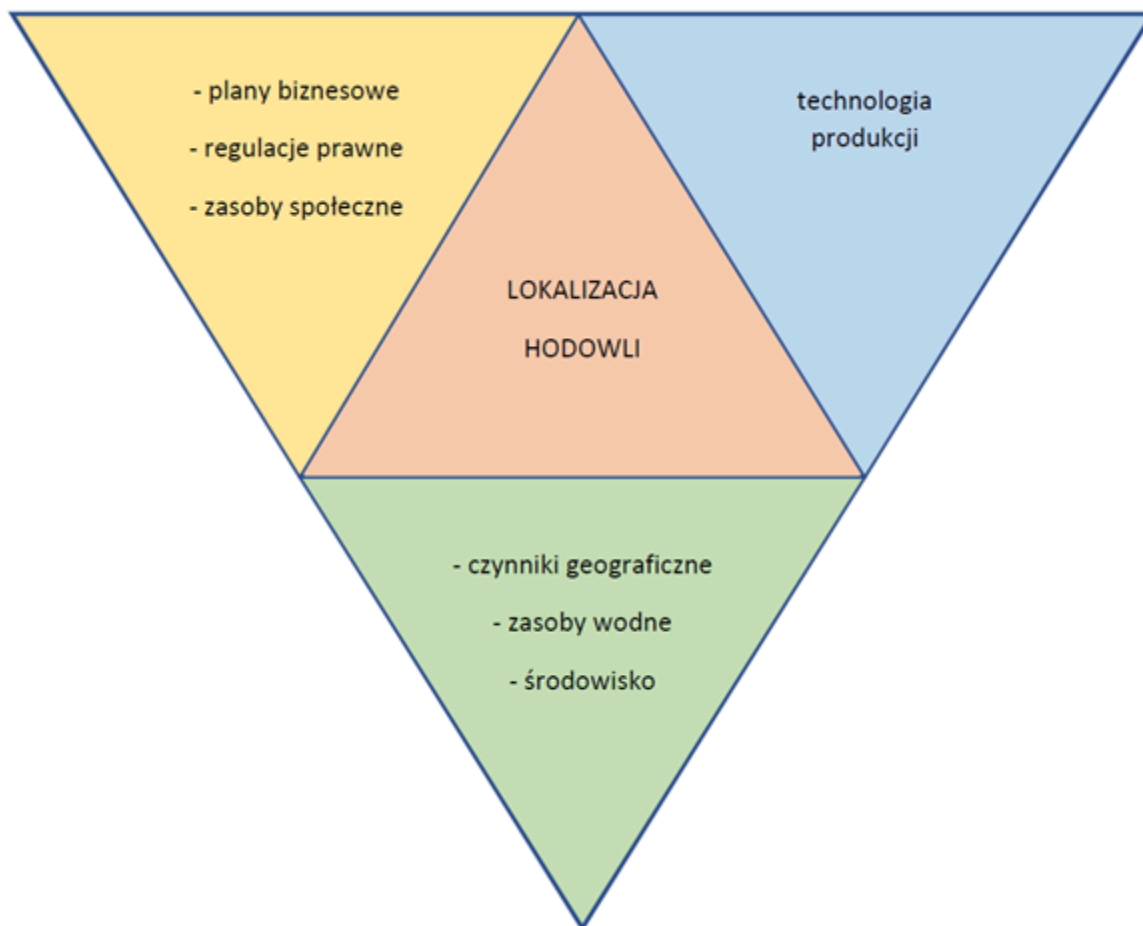
Kodeks postępowania dla akwakultury europejskiej określa odpowiedzialność hodowcy ryb wobec konsumenta, ryb i środowiska. Zakłada, że akwakultura jest uznana za użytkownika zasobów naturalnych, a jej praktycy przyjmą za nie odpowiedzialność.

Osoby fizyczne, spółdzielnie i firmy zajmujące się akwakulturą, pojedynczo i zbiorowo:

- dokładają wszelkich starań, aby produkować ryby najwyższej jakości
- planują, obsługują i monitorują zakłady akwakultury, w sposób pozwalający uniknąć niedopuszczalnych interakcji ze środowiskiem i oszczędzający zasoby wodne
- konsultują się i współpracują z władzami regionalnymi, krajowymi i europejskimi w celu opracowania i wdrożenia polityk, praktyk i przepisów, dbając by pomagały w osiągnięciu zrównoważenia środowiskowego, gospodarczego i społecznego sektora produkcyjnego akwakultury
- jeżeli to ekonomicznie możliwe, wdrażają innowacje w zakresie technologii i zarządzania, które pomagają w zrównoważeniu działalności i poprawie kompatybilności społecznej i środowiskowej akwakultury
- uznają międzynarodowe obawy dotyczące utrzymania różnorodności biologicznej
- konsultują się i współpracują z innymi producentami akwakultury i dostawcami sektorowymi w celu opracowania i uzgodnienia wspólnych standardów i celów

5.2. Lokalizacja hodowli

Wybór lokalizacji hodowli zależy od wielu wzajemnie na siebie wpływających czynników i wymaga starannego rozważenia. Lokalizacja z kolei często determinuje wybór technologii produkcji (Ryc. ...).



Czynniki wpływające na wybór lokalizacji hodowli

Lokalizacja zakładu musi dawać możliwość zastosowania odpowiedniej technologii produkcji zapewniającej trwałe zrównoważone funkcjonowanie hodowli, dobrostan ryb, akceptowalne efekty środowiskowe oraz kompatybilność społeczną.

Przy wyborze lokalizacji, hodowca kieruje się poniższymi zasadami:

1. Zasada zgodności z prawem
2. Zasada ochrony środowiska i bioróżnorodności
3. Zasada ograniczania negatywnego wpływu na zasoby wodne
4. Zasada proaktywnej ochrony zdrowia ryb i zapobiegania transmisji chorób
5. Zasada odpowiedzialności społecznej

5.3. Wielkość obsady

Projekt i wymiary obiektów, w których ryby są hodowane, powinny zależeć od biologii i stadium rozwojowego hodowanego gatunku. Muszą zapewniać rybom jak najlepsze warunki i wystarczającą przestrzeń bytową. Wielkość zarybienia powinna być dostosowana do

specyficznych wymagań gatunku i uwzględniać przestrzeganie zasad:

- pozwala na zachowanie zdrowia i komfortu ryb
- pozwala na zaspokojenie potrzeb behawioralnych danego gatunku i stadium rozwojowego,
- umożliwia zastosowanie współczynników wymiany wody w obiekcie hodowlanym zapewniających odpowiednią jakość wody

5.4. Drapieżniki

Wiele drapieżników może mieć negatywny wpływ na akwakulturę. Hodowca zwraca szczególną uwagę na obecność drapieżników (ptaków, ssaków), postępując odpowiednio do zagrożenia i mając zawsze na uwadze dobro ryb hodowlanych i dzikich:

- jeśli to możliwe, zabezpiecza obszar hodowli przed drapieżnikami (siatki ochronne, odstraszacze akustyczne lub świetlne, inne dopuszczone prawem rozwiązania)
- jeżeli nie jest to możliwe, należy zastosować śmiertelne metody ich zwalczania, jeżeli jest to prawnie dopuszczalne w przypadku danego gatunku drapieżników

5.5. Ucieczki

Hodowcy starają się minimalizować potencjalne ryzyko, jakie stwarzają ucieczki ryb hodowlanych dla naturalnych ekosystemów stosując odpowiednie zabezpieczenia techniczne. W przypadku ucieczki hodowcy niezwłocznie informują odpowiednie władze i współpracują z nimi w celu ograniczenia strat w środowisku.

5.6. Czynności gospodarcze i higiena obiektu

Wykonując codzienne czynności gospodarcze, hodowcy ryb dbają by:

- minimalizować ryzyko skażenia środowiska w przypadku stosowania środków dezynfekcyjnych i terapeutycznych
- usuwać odpady i chemikalia w sposób niezagrażający zdrowiu ludzi i środowisku oraz zgodnie z obowiązującymi przepisami
- usuwać martwe ryby w sposób ostrożny, skuteczny i przyjazny dla środowiska
- dołożyć wszelkich starań, aby ogólny wygląd obiektu był atrakcyjny, schludny i uporządkowany

5.7. Zdrowie i dobrostan ryb

Zdrowie jest jednym z najważniejszych elementów dobrostanu ryb w akwakulturze. Przedsiębiorstwa zajmujące się akwakulturą posiadają programy nadzoru i bezpieczeństwa biologicznego, które ustanawiają środki zapobiegawcze i łagodzące, niezbędne do odpowiedzialnej produkcji ryb. Programy nadzoru są kluczowym narzędziem w zwalczaniu chorób ryb i są niezbędne w nadzorze prowadzonym przez właściwy organ Inspekcji

Weterynaryjnej. W akwakulturze należy równolegle prowadzić trzy rodzaje nadzoru:

- pasywny (monitorowanie stanu stad ryb poprzez obserwację zachowania ryb i wskaźników produkcyjnych),
- aktywny (wizyta lekarza weterynarii i badanie kliniczne),
- ukierunkowany (dostosowany do danej choroby).

Zgodnie z ustawodawstwem UE, hodowcy

- podejmują odpowiednie środki w celu zapobiegania ogniskom chorób i wdrażają przewidziane prawem procedury ograniczania rozprzestrzeniania się chorób w przypadku wystąpienia ogniska choroby
- stosują środki lecznicze zgodnie z właściwym ustawodawstwem i zasadami najlepszych praktyk

Do obowiązków producenta ryb łososiowatych związanych z optymalizacją zdrowia ryb należy:

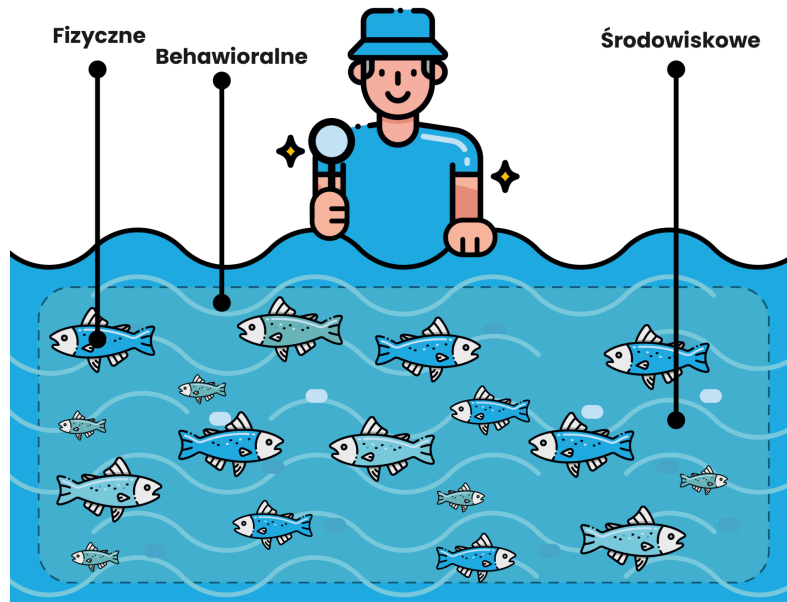
- unikanie niepotrzebnego stresu u ryb
- wdrożenie odpowiednich środków zapobiegających chorobom
- regularne inspekcje - ryby powinny być poddawane inspekcjom wystarczająco często, aby mieć pewność, że zostaną wykryte istotne zmiany w zachowaniu i fizjologii i w razie konieczności zostaną natychmiast podjęte odpowiednie działania
- unikanie wprowadzenia chorób - ryby wprowadzane do systemu akwakultury muszą charakteryzować się dobrym zdrowiem i w stosownych przypadkach, certyfikowanym pochodzeniem, należy podjąć odpowiednie środki ostrożności, aby uniknąć skażenia wewnątrz gospodarstwa poprzez bezpośredni kontakt fizyczny
- w razie potrzeby należy stosować wyłącznie licencjonowane lub zatwierdzone środki lecznicze zgodnie z zaleceniami lekarza weterynarii. zapobiegawcze stosowanie środków terapeutycznych, zwłaszcza antybiotyków, nie jest akceptowalną praktyką
- monitorowanie stanu zdrowia i ocena dobrostanu ryb po leczeniu
- unikanie rozprzestrzeniania się chorób z gospodarstwa; hodowcy ryb mają obowiązek zminimalizować ryzyko wpływu na dzikie ryby i inne hodowle
- bez względu na przyczynę śmiertelności, wszelkie martwe lub snące ryby wymagają natychmiastowego usunięcia z obszaru hodowli w sposób nienaruszający dobrostanu i zdrowia pozostałego stada

5.7.1. Plan bezpieczeństwa

Ponadto przedsiębiorstwa zajmujące się produkcją ryb są zobowiązane do przedstawienia **planu bezpieczeństwa biologicznego**. Składa się on z dokumentu identyfikującego najbardziej prawdopodobne drogi wprowadzenia i rozprzestrzeniania się chorób oraz opisującego środki (zarówno dotyczące infrastruktury, jak i praktyk zarządzania), które zostaną wdrożone w celu ograniczenia tego ryzyka, a także ich kontrole weryfikacyjne.

5.7.2. Operacyjne wskaźniki dobrostanu

Operacyjne wskaźniki dobrostanu (OWI) to te, które można zmierzyć bezpośrednio w gospodarstwie. Zapewniają one prawidłowe odzwierciedlenie dobrostanu, są powtarzalne, porównywalne i łatwe do zmierzenia (Stien i in., 2020).



- **Wskaźniki kondycji fizycznej ryb**

Stan odżywienia.

Najczęściej stosowanym wskaźnikiem jest stan kondycyjny stada lub uzyskiwane tempo wzrostu.

Wygląd zewnętrzny.

W stresujących warunkach może nastąpić zmiana zabarwienia skóry, objawiająca się znaczącymi i łatwo zauważalnymi zmianami. Stan skóry z obecnością aktywnych zmian, takich jak wrzody lub powierzchowne rany, jest wyraźnym wskaźnikiem negatywnego wpływu na dobrostan ryb z powodu na przykład niewłaściwie przeprowadzonych zabiegów hodowlanych. Podobne wskazanie może dać stan płetw.

Stan skrzelii

Stan skrzelii jest czułym wskaźnikiem dobrostanu związanego z jakością wody.

Stan oczu

Jest łatwo obserwowalny, a najczęstszą przyczyną zmian występujących w akwakulturze są urazy mechaniczne powstałe w wyniku manipulacji.

Śmiertelność

Śmiertelność jest wskaźnikiem retrospektywnym i może pomóc w obserwacji trendów, które negatywnie wpływają na dobrostan ryb i które, jeśli nie zostaną skorygowane na czas, mogą nadal się powtarzać.

- **Wskaźniki behawioralne**

Bezpośredni wpływ na dobrostan ryb ma rodzaj i strategia ich karmienia, wielkość obsady, jakość i wymiana wody i inne czynniki środowiskowe.

Żerowanie czyli zachowania związane z poszukiwaniem i pobieraniem pokarmu.

Pozytywnie o dobrostanie ryb świadczy zachowanie antycypujące porę karmienia. Ryby wykazują wtedy wzmożoną aktywność i płyną w kierunku obsługi spodziewając się paszy. Wskaźnikami dobrostanu mogą również być: całkowity dzienny pobór paszy, częstotliwość żerowania, liczba aktywacji karmników “na żądanie”, smakowitość paszy czyli chęć z jaką ryby ją pobierają. W hodowli pstrąga, czas od zadziałania stresora do podjęcia żerowania zalecany jest jako wskaźnik dobrostanu ryb. Ograniczone żerowanie lub całkowita utrata apetytu są uznawane za wskaźnik trwającego lub niedawno przebytego stresu i podstawową przyczynę ograniczenia wzrostu ryb.

Wpływ na żerowanie ma wiele czynników środowiskowych i operacji hodowlanych, np.: jakość wody, gęstość obsady, ustalanie hierarchii w stadzie (np. po sortowaniu), czyszczenie zbiorników etc. Spośród procedur hodowlanych największy wpływ na żerowanie i dobrostan ma metoda karmienia. Hodowca stosuje odpowiednią dla gatunku i wykorzystywanej technologii produkcji paszę (skład, rozmiar, szybkość opadania) i odpowiednią technikę jej dostarczania. Zalecane jest stosowanie regularnych pór karmienia.

Obserwacja żerowania i zachowań związanych z żerowaniem jest prawdopodobnie najczęściej używanym wskaźnikiem dobrostanu ryb. Dostarcza informacji o chwilowym zaburzeniu dobrostanu (po zadziałaniu stresora) ale także, poprzez śledzenie trendów, pozwala na wczesne wykrycie obniżenia poziomu dobrostanu ryb.

Producent ryb łososiowatych codziennie monitoruje żerowanie ryb, gromadzi i analizuje odpowiednie dane. Zalecane jest stosowanie specjalistycznego oprogramowanie w celu gromadzenia i analizy danych.

Aktywność oddechowa.

Aktywność oddechowa jest jest kluczowym elementem zachowania homeostazy organizmu. Bierze udział w regulacji ciśnienia gazów we krwi, pH krwi, ciśnienia osmotycznego czy wydalania amoniaku. Ciśnienie parcjalne O_2 we krwi opuszczającej skrzela musi być regulowane w bardzo wąskim zakresie w celu zachowania równowagi między podażą a zapotrzebowaniem na tlen. Równowaga ta zapobiega zarówno niedotlenieniu tkanek jak i ich uszkodzeniu na drodze stresu oksydacyjnego.

Poziom aktywności oddechowej jest łatwy do oceny. Należy obserwować częstotliwość ruchów i stopień odchylenia wieczka skrzelowego. Aktywność wentylacyjna powinna być niska lub umiarkowana. Zwiększenie aktywności oddechowej nie wskazuje przyczyny (jest ich wiele) ale jest jednym z pierwszych objawów zaburzenia dobrostanu.

Agresja

Życie grupowe ryb może przybierać formę krótkoterminowych agregacji lub być wysoce ustrukturyzowane. Tworzenie ławic jest jednym z najczęstszych zachowań społecznych ryb. Jednak gdy liczebność, zasoby lub terytoria są ograniczone wzrasta konkurencja. Zachowania konkurencyjne mogą przybierać formę hierarchii opartych na randze dominacji. Ranga w hierarchii zależy od zdolności do walki. Zachowania agonistyczne obejmują ataki, ugryzienia lub próby ugryzienia, i zachowania związane z poddaniem się, takie jak ucieczka lub bezruch. Na pojawienie się zachowań agresywnych wpływ mogą mieć zróżnicowanie wielkości ryb, głodowanie, częstotliwość karmienia i tempo podawania paszy, fotoperiod i intensywność oświetlenia, zagęszczenie ryb w zbiorniku. Skutkiem zachowań agresywnych są uszkodzenia płetw, rany, blizny. Częstotliwość ich występowania silnie koreluje z liczbą ataków. Agresję możemy zmierzyć poprzez bezpośrednią obserwację zachowań ryb, ale lepszym miernikiem jest ocena częstotliwości zmian w obrębie płetw i skóry.

Pływanie - zachowania indywidualne

Sprawność pływania bywa definiowana jako zdolność ryby do manewrowania w wodzie, a zatem jest ona wskaźnikiem zdolności ryby do zdobywania pożywienia, ucieczki i utrzymywania pozycji w nurcie. Wyróżnia się kilka sposobów pływania: (1) pływanie ciągłe, w którym ryba jest w stanie utrzymać określoną prędkość przez długi czas, charakteryzuje się uderzeniami ogona o niskiej częstotliwości i niską prędkością (ok. jednej trzeciej prędkości maksymalnej), (2) pływanie przedłużone, które charakteryzuje się krótszym czasem trwania i kończy się zmęczeniem, ryby pływają wtedy z prędkością zbliżoną do maksymalnej, (3) pływanie dynamiczne, które trwa przez bardzo krótki czas (poniżej 20 s). Pływanie dynamiczne obejmuje (a) szybkie, energiczne pływanie z gwałtownym startem, oraz (b) manewrowanie obejmujące zwiększoną złożoność i kąty zwrotów. Zmiany w zachowaniu podczas pływania odzwierciedlają sposób, w jaki ryba wyczuwa i reaguje na swoje otoczenie. Jednak ich interpretacja zależy od kontekstu. Wszelkie odchylenia od normy, czy to zmniejszone, czy

podwyższone, prędkości pływania mogą być wykorzystane jako potencjalny wskaźnik: niedotlenienia lub zbytniego przesylenia wody tlenem, ekspozycji na podwyższone poziomy dwutlenku węgla lub amoniaku, obecności patogenów, zbyt małej dawki pokarmowej, etc. Należy pamiętać, że zmiany te mogą być naturalnym efektem zabiegów hodowlanych.

Hodowca monitoruje sposób pływania ryb i odnotowuje odchylenia od normy. W przypadku stwierdzenia odchylenia diagnozuje ich przyczynę i podejmuje odpowiednie działania korygujące.

Pływanie - zachowania grupowe

Ryby łososiowate hodowane są w dużych liczebnościach i zagęszczeniach. Ocena zachowania wszystkich pojedynczych osobników jest niemożliwa. Ocena pływania grupowego wykorzystywana jest zatem jako operacyjny wskaźnik dobrostanu w stawie i jest tym, czego większość hodowców ryb używa codziennie do oceny poziomu głodu, stresu i stanu zdrowia ryb.

Ławica jest definiowana jako grupa ryb, które pozostają razem dobrowolnie. W warunkach dużego zagęszczenia poszczególne ryby muszą reagować na zachowanie innych, a grupa może przyjąć spolaryzowane ustawienie, po prostu pływając w sposób minimalizujący ryzyko kolizji. Polaryzacja, prędkość grupowa i odstępy międzypersoniczne to cechy ławic ryb, które silnie wpływają na poszczególne ryby. Cechy te to „właściwości wyłaniające się” na poziomie grupy, zbiorowe wyniki interakcji behawioralnych między członkami, niepodlegające bezpośredniej kontroli żadnego pojedynczego osobnika. Pływanie grupowe definiowane jest jako rozmieszczenie przestrzenne i aktywność pływania grup ryb przetrzymywanych w jednostce produkcyjnej akwakultury i obejmuje strukturę ławicy, polaryzację, rozmieszczenie poziome i pionowe grupy oraz ich prędkość i kierunek pływania.

Hodowca monitoruje sposób pływania grupowego ryb i odnotowuje odchylenia od normy. W przypadku stwierdzenia odchylenia diagnozuje ich przyczynę i podejmuje odpowiednie działania korygujące.

- **Wskaźniki środowiskowe**

Dostarczają informacji o środowisku, w którym żyją ryby, bazując przede wszystkim na cechach środowiska, jakości wody i potrzebach fizjologicznych ryb (oraz ich zakresach tolerancji). Do tych wskaźników należą:

Temperatura wody.

Ryby są zwierzętami zmiennocieplnymi. Temperatura środowiska ma ogromny wpływ na wszystkie funkcje biologiczne ich organizmów. Nagłe i ekstremalne zmiany temperatury otoczenia mają negatywny wpływ na ryby. Każdy gatunek cechuje się optymalnym do życia zakresem temperatury. Hodowca ryb codziennie monitoruje temperaturę wody w stawach(basenach) hodowlanych. W przypadku odchylenia od zakresu optymalnego podejmuje, w

miarę możliwości, działania mające na celu ochronę dobrostanu ryb (np. wstrzymanie karmienia, dodatkowe natlenianie wody, zwiększenie przepływu wody etc.)

Tlen rozpuszczony.

Poziom tlenu jest parametrem krytycznym w intensywnej hodowli ryb. Spadek zawartości tlenu rozpuszczonego w wodzie, niezależnie od swojej przyczyny, może prowadzić do śnięć ryb i poważnych strat ekonomicznych. Niedotlenienie jest jednym z głównych czynników pogorszenia dobrostanu ryb. Długotrwałe niedotlenienie zwiększa wydatek energetyczny ryb i może skutkować osłabieniem, obniżeniem poziomu odporności i ograniczeniem wzrostu ryb. Hodowca codziennie monitoruje poziom tlenu rozpuszczonego w wodzie. W przypadku odchyleń od założonych parametrów podejmuje odpowiednie działania zaradcze i korygujące.

Dwutlenek węgla (CO₂),

Jest produktem ubocznym metabolizmu ryb. Poziom CO₂ ma ogromny wpływ na funkcjonowanie ryb i **pH** wody. Zmiany pH (zakwaszenie) mogą prowadzić do zaburzeń osmoregulacji i oddychania lub powodować inne problemy metaboliczne u ryb. Nadmierny poziom dwutlenku węgla notowany jest głównie w halach produkcyjnych działających w systemie recyrkulowanym.

Azotowe produkty przemiany materii.

Podstawowym produktem przemiany azotowej u ryb jest wydalany przez skrzela niezdisocjowany amoniak NH₃. W procesie nityfikacji bakteryjnej przechodzi on w azotan (III), dawniej zwany azotynem, a następnie w azotan (V). Niezdisocjowany amoniak oraz azotan (III) są silnymi truciznami dla ryb. Dlatego ich poziom musi być regularnie monitorowany. Ponieważ toksyczność amoniaku jest uzależniona od pH wody, wraz z pomiarem poziomu amoniaku należy kontrolować pH wody. Wzrost poziomu amoniaku i/lub azotynu jest wskaźnikiem pogorszenia funkcjonowania złoża biologicznego.

Zawiesina

Zawiesina składa się z nierozpuszczalnych materiałów organicznych i nieorganicznych unoszących się w wodzie. Jest bardzo ważnym wskaźnikiem środowiskowym, ponieważ może znacząco zwiększać biologiczne zapotrzebowanie na tlen. W przypadku małych cząstek o ostrych krawędziach może dochodzić do uszkodzeń tkanki skrzelowej, co może skutkować pojawieniem się miejscowych zmian chorobowych i powikłań. Wynikające z tego ograniczenie dostępności tlenu może prowadzić do większej podatności ryb na rozwój wtórnych infekcji. Dlatego ważne jest badanie mętności wody (lub przezroczystości) lub całkowitej zawartości zawiesiny stałej (TSS). W miarę wzrostu zmętnienia lub wzrostu TSS obserwacja zwierząt może stać się trudniejsza, a tym samym ocena ich dobrostanu.

Natężenie lub prędkość przepływu wody

Natężenie lub prędkość przepływu wody ma zasadnicze znaczenie dla dobrostanu ryb zarówno w stawach, jak i urządzeniach w wylęgarniach. Niskie natężenie przepływu oznacza słabą wymianę wody, co może prowadzić do warunków niedotlenienia, szczególnie w warunkach wysokich temperaturach i zagęszczeń. I odwrotnie, zbyt wysoki przepływ wody może przekroczyć możliwości fizyczne ryby. W przypadku obiektów lądowych prędkość przepływu jest związana z geometrią i warunkami pracy zastosowanej techniki hydraulicznej (pompy, zbiorniki, kolektory, zasuwy). Hodowca powinien monitorować i regulować przepływ wody tak by zaspokajał on potrzeby ryb i nie przekraczał ich możliwości.

Oświetlenie

Warunki oświetleniowe systemu lub jednostki produkcyjnej są również jednym z czynników kształtujących dobrostan ryb. Natężenie światła, w tym natężenie nasłonecznienia powinno być dostosowane do gatunku i etapu życia ryb. Podobnie fotoperiod (kontrolowana długość godzin światła/ciemności) odgrywa ważną rolę w ich procesach biologicznych, zachowaniu i rozwoju.

Obiektywny pomiar dobrostanu jest wyzwaniem, a właściwa ocena wymaga zastosowania zestawu wskaźników zapewniających globalny obraz systemu, a nie polegania na wartościach pojedynczego wskaźnika. Ponadto dostępne w formie wskaźników oceny mogą nie być odpowiednie lub nie mieć zastosowania do wszystkich gatunków lub we wszystkich systemach produkcji. Aby zatem można było wiarygodnie i obiektywnie zmierzyć dobrostan, wartości i wymierne zakresy każdego wskaźnika należy dostosować do potrzeb i cech każdego gatunku, etapu życia, miejsca i systemu produkcji.

5.8. Żywienie ryb

Prawidłowe praktyki żywieniowe zapewniają optymalne wykorzystanie zasobów, wzrost, dobre zdrowie, jakość i dobrostan ryb. Hodowcy ryb powinni preferować pasze produkowane z wykorzystaniem zrównoważonych zasobów pamiętając by:

- wszystkie ryby otrzymywały odpowiednią ilość paszy, właściwą dla hodowanego gatunku i stadium rozwojowego
- pasze powinny spełniać zapotrzebowanie pokarmowe hodowanego gatunku i stadium rozwojowego ryby i powinny być przy tym odpowiednio oznakowane.
- nie należy stosować sztucznych środków stymulujących wzrost

Żywienie jest kluczową operacją w akwakulturze ryb. Głód ryb i dostępność pożywienia to bardzo ważne czynniki wpływające na dobrostan i efektywną produkcję. Strategia żywienia dostosowana do potrzeb biologicznych każdego gatunku i etapu życia pomaga kontrolować

apetyt i żerowanie, ograniczając w ten sposób niepożądane interakcje w stadzie. Dobra praktyka w tym zakresie opiera się na właściwym rozplanowaniu karmień w czasie, wielkości racji żywnościowych oraz cechach paszy, dostosowanej nie tylko do potrzeb ryb ale również do metody produkcji.

Ryby mają dobrze rozwinięty układ smakowy, dlatego rodzaj podawanej paszy musi nie tylko odpowiadać potrzebom żywieniowym ryb, co będzie miało wpływ na ich zdrowie i wzrost, ale także musi uwzględniać wygląd fizyczny i cechy organoleptyczne. Pasza musi posiadać odpowiedni rozmiar, kształt, smakowość, konsystencję, kolor, pływalność.

5.9. Sortowanie, przenoszenie ryb, ważenie

Hodowla ryb związana jest nieodmiennie z szeregiem czynności niezbędnych do utrzymania wydajności i efektywności ekonomicznej produkcji, ale również ochrony zdrowia i dobrostanu ryb. Niezależnie od celu ich przeprowadzania, czynności te są źródłem stresu i mogą być przyczyną pogorszenia dobrostanu ryb. Dlatego powinny być wykonywane przez wykwalifikowany personel dysponujący odpowiednimi procedurami i środkami. Zadaniem hodowcy jest ich dostarczenie oraz monitorowanie przeprowadzanych czynności i stanu ryb, które tym czynnościom zostały poddane.

- **Odpijanie ryb**

Odpijanie to termin żargonowy, który *de facto* oznacza krótkie okresy deprywacji pokarmowej (zaprzestania karmienia). Podczas odpijania ryby opróżniają przewód pokarmowy, spowalniają metabolizm i przygotowują organizm do niekorzystnych warunków. Okresy braku pokarmu są dla ryb zjawiskiem naturalnym i jeżeli nie trwają zbyt długo nie stanowią zagrożenia dla zdrowia ryb. Odpijanie najczęściej poprzedza inne czynności hodowlane stanowiące zagrożenie dla dobrostanu ryb takie jak sortowanie, transport czy ubój. . Czasami okresowa deprywacja pokarmowa jest konieczna ze względu na niekorzystne warunki środowiskowe i jest działaniem zaradczym stosowanym przez hodowcę w celu ochrony zdrowia i życia ryb.

Hodowca stosuje odpijanie ryb przed planowanymi czynnościami hodowlanymi.

Długość okresu odpijania nie powinna przekraczać 48 godzin, jeżeli nie istnieją przyczyny uzasadniające dłuższy okres.

- **Zagęszczanie przed odłowem**

Przed odłowem ryby są zwykle skupiane w części stawu, w której odławianie będzie przeprowadzane. Celem tej czynności jest usprawnienie odłowu i unikanie pogoni za rybą (często wielokrotnej) podczas odłowu. Jak wykazano stres związany z ucieczką jest silniejszy i wywołuje poważniejsze konsekwencje niż powolne i ostrożne zagęszczanie ryb w wyznaczonej części stawu. Czas trwania zagęszczenia, stopień zagęszczenia, szybkość z jaką zagęszczanie jest

wykonywane oraz jakość wody mają bezpośredni wpływ na wielkość zaburzenia dobrostanu ryb. Nieostrożne przeprowadzenie tej czynności może być źródłem urazów ciała i zmian skórnych. Zagęszczanie ryb przed odłowem można wykonać z użyciem zanurzonej sieci lub kraty, lub poprzez obniżenie poziomu wody w stawie. Podczas zagęszczania ryb przestrzega się poniższych zasad:

- poziom tlenu nie powinien spaść poniżej 5 mg l⁻¹
- czynność przeprowadzana jest tak by nie powodować nadmiernej aktywności i prób ucieczki
- możliwie unika się zbyt długiej ekspozycji ryb na powietrze atmosferyczne

- **Zaladunek/Przenoszenie**

Istnieją różne sposoby przemieszczania ryb w zależności od systemu produkcji. Ryby mogą być odławiane i przenoszone siecią, pompowane lub przepływają swobodnie (grawitacyjnie), do nowej jednostki hodowlanej, samochodu do przewozu ryb lub do miejsca uśmiercenia. W gospodarstwach słodkowodnych pstrągi odławia się głównie za pomocą niewodów wyposażonych w różnego rodzaju systemy pompujące: pompy próżniowe (pojedyncze lub podwójne), pompy wirowe, syfony, podnośniki powietrzne lub podnośniki śrubowe. Odległość pompowania może wynosić od kilku do 200 metrów. Wysokość podnoszenia może wahać się od 0 do 5 metrów. Można stosować systemy przepływu grawitacyjnego z lub bez wstępnego pompowania. Do przemieszczania ryb wykorzystywane są wyłącznie urządzenia właściwie zaprojektowane, nie wywołujące uszkodzeń ciała ryb.

Hodowca monitoruje przemieszczanie ryb a w szczególności

- liczbę świeżych urazów po transferze
 - czas ekspozycji na powietrze atmosferyczne
 - obciążenie sieci stosownej do transferu ryb (jeżeli są przenoszone siecią)
- **Sortowanie ryb**

Praktyka sortowania czyli rozdziału ryb w obrębie stawu ze względu na ich wielkość, optymalizuje produkcję poprzez ograniczenie kanibalizmu, zmniejszenie zmienności wielkości odławianych ryb i poprawę efektywności wykorzystania paszy poprzez stosowanie frakcji paszy odpowiedniej do wielkości ryb. Sortowanie wpływa pozytywnie na dobrostan pstrągów minimalizując stres związany z obecnością większych, dominujących osobników.

Do sortowania ryb stosuje się sortownice rolkowe lub szczelinowe posiadające regulowane mechanizmy nastaw. Do sortowania ryb wykorzystywane są wyłącznie urządzenia właściwie zaprojektowane, nie wywołujące uszkodzeń ciała ryb.



Sortownica rolkowa

5.10. Transport

Transport to proces, podczas którego ryby są przemieszczane z macierzystej jednostki hodowlanej do innego miejsca hodowli lub do przetworni ryb. Procedura transportu obejmuje:

Faza przed transportowa - obejmuje zaplanowanie trasy, rodzaju środka transportu i rozważenia ewentualnych ryzyk. Faza ta obejmuje również przygotowanie i przegląd stosowanych systemów i sprzętu (zbiorniki, pompy, systemy pomiarowe itp.) oraz przygotowanie ryb do transportu (sortowanie, odpijanie itp.).

Załadunek - Na etapie załadunku ryby są następnie przenoszone z jednostki produkcyjnej do pojazdu transportowego. W tym celu ryby są zagęszczane i przemieszczane za pomocą pompowania (zalecane), lub podnośników i zbiorników. W trakcie tego procesu wskazane jest monitorowanie jakości wody i stanu ryb.

Transport - Po załadunku ryby są transportowane. Na tym etapie niezwykle ważne jest ciągłe kontrolowanie jakości wody i monitorowanie zachowania ryb (jeśli to możliwe), a także posiadanie systemów wsparcia i wymiany sprzętu kontrolnego. Istotne jest, aby przewoźnik

jechał najodpowiedniejszą trasą, przewidując możliwe przeciwności losu i rozważając możliwe alternatywy, aby zapewnić przetrwanie i dobrostan przewożonych ryb.

Rozładunek - Po przybyciu do miejsca przeznaczenia ryby są rozładowywane do odpowiedniej jednostki produkcyjnej za pomocą grawitacji lub pompowania. W nowej hodowli niezbędne jest sprawdzenie liczebności ewentualnych śniętych sztuk (i analiza przyczyn), kontrola jakości wody oraz monitorowanie dobrostanu ryb w okresie aklimatyzacji.

Faza po transportowa - po transporcie należy przeprowadzić przegląd systemów i sprzętu używanego do transportu, dokonać czyszczenia, mycia i dezynfekcji.

Należy zauważyć, że opisana powyżej procedura ma charakter ogólny i każdą konkretną operację należy rozważyć, aby uwzględnić wymagania dotyczące gatunków i etapów życia przewożonych ryb, a także dostępnych środków, pojazdów i sprzętu.

Aby uniknąć niepotrzebnego stresu i obrażeń, załadunek i transport żywych ryb należy ograniczyć do niezbędnego minimum

- ryby muszą być odpowiednio odpite przed transportem i nie mogą być karmione podczas transportu
- należy rygorystycznie przestrzegać procedur kontroli ryb przemieszczanych między gospodarstwami, aby ograniczyć do minimum potencjalne ryzyko przenoszenia chorób.

Podczas transportu przewoźnik zapewnia:

- Poziom tlenu nie niższy niż 60% nasycenia
- Poziom pH nie jest niższy niż 5,5
- Brak nagłych zmian temperatury

Podczas transportu przewoźnik monitoruje:

- Ewentualną śmiertelność
- Zachowanie podczas pływania
- Poziom nasycenia tlenem, temperaturę, pH

5.11. Uśmiercanie ryb

Ubój jest końcową fazą cyklu życiowego ryb akwakultury. Proces ten, stosunkowo krótki, ma ogromne znaczenie dla ich dobrostanu. Rybom należy zapewnić możliwie najbardziej humanitarny koniec, wolny od bólu i cierpienia. Niestety w obecnej chwili brak jest zatwierdzonych metod i technologii uśmiercania dedykowanych dla pstrągów. Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 9 września 2004 roku w sprawie kwalifikacji osób uprawnionych do zawodowego uboju oraz warunków i metod uboju i uśmiercania zwierząt (Dz.U. nr 205, poz. 2102) zaleca wstępne ogłuszenie za pomocą uderzenia w głowę w celu wywołania utraty świadomości trwającej do śmierci ryby. Po ogłuszeniu dopuszcza się ubój

poprzez skrwawienie, zniszczenie mózgu lub dekapitację. Dopuszczone jest również ogłuszenie poprzez porażenie prądem elektrycznym przy czym stosowane do tego celu urządzenie musi zapewniać parametry prądu gwarantujące skuteczne przeprowadzenie zabiegu. Dopuszczalne jest również użycie chemicznych środków znieczulających (w przypadku ryb nie przeznaczonych do spożycia przez ludzi). W roku 2009 opublikowano raport ekspertów EFSA, który stwierdza, że ogłuszenie mechaniczne i ogłuszenie prądem elektrycznym, o ile są wykonane prawidłowo, powodują natychmiastową utratę świadomości i jako takie sprzyjają zachowaniu dobrostanu pstrągów.

Gospodarstwa prowadzące sprzedaż detaliczną zapewniają wydzielone miejsce do uboju ryb. Zabronione jest uśmiercania ryb przy udziale dzieci lub w ich obecności (art. 34 ust. 4 pkt 2 ustawy z dnia...). Uboju dokonuje przeszkolony personel spełniający wymogi Rozporządzenia. Wybór metody, zarówno do ogłuszania jak i do uboju, zależy od gatunku i wielkości ryb przeznaczonych do uboju, systemu produkcji, wiedzy i wyposażenia stosowanego w każdym obiekcie.

SPRŁ współpracuje z naukowcami w celu opracowania i zatwierdzenia metod i procedur humanitarnego uboju pstrąga

5.12. Monitorowanie i prowadzenie rejestrów

Dokładne prowadzenie rejestrów i ich analiza są niezbędne dla producentów w celu prawidłowego zarządzania hodowlą oraz monitorowania dobrostanu ryb. Należy rutynowo kontrolować zasoby mające wpływ na środowisko oraz gospodarstwo i jego produkcję, w tym:

- jakość wody (w gospodarstwie i poza nim)
- jakość innych nakładów, pasz i zasobów wykorzystywanych w procesie produkcyjnym
- identyfikowalność stosowanych środków terapeutycznych
- spełnianie standardów i celów środowiskowych
- spełnianie standardów jakości i bezpieczeństwa końcowego produktu

5.13. Certyfikaty

Założenia standardów większości systemów certyfikujących producentów lub produkty akwakultury skupiają się na relacjach społecznych, łańcuchach powiązań, wpływie na środowisko, prawie pracy, praktykach biznesowych, samej organizacji i zarządzania nią. Koncepcja dobrostanu zwierząt i jego ocena rzadko jest przedmiotem samej certyfikacji.

Jednakże od 2021 roku Królewskie Towarzystwo Zapobiegania Okrucieństwom Wobec Zwierząt (RSPCA) wprowadziło w standardach certyfikacji odniesienia w zakresie dobrostanu ryb łososiowatych w akwakulturze. W 2022 roku Global G.A.P opublikował nową wersję swojego certyfikatu, w tym kluczowy punkt dotyczący humanitarności uboju. Ostatecznie standard ASC (Aquaculture Stewardship Council) zapowiada aktualizację włączającą względy dobrostanu.

Humanitarny ubój jako przedmiot standardów certyfikacji pozostaje w fazie ocen i debat. Biorąc za przykład akwakulturę hiszpańską, jedynie standard Global G.A.P. uwzględnia wodę lodową (kaszę lodową) jako technikę ogłuszania lub uboju przy braku skutecznej alternatywy. Hiszpańskie Stowarzyszenie Normalizacyjne (UNE) opisało taką procedurę dla labraksa, dorady, **pstrąga tęczowego**, turbota, jesiotra i soli w kaszy lodowej, chociaż z zaznaczeniem, że nie jest on uważany za skuteczny lub idealny do uboju czy ogłuszania. Decyzja za istnieniem bardziej skutecznego i humanitarnego sposobu ogłuszania czy uboju, która mogłaby zastąpić istniejący, powinna pozostać przedmiotem trwającej dyskusji wewnątrz branży akwakultury.

Kolejnym punktem uwzględnionym w procesach certyfikacji jest wykorzystanie fizycznych lub behawioralnych wskaźników dobrostanu, które wskażą stan psychiczny i fizyczny ryb, oceniający wpływ na nie podczas procesu hodowli. W tym aspekcie normy jedynie wskazują na obserwację ogólnego wyglądu i pozornego stanu ryb, ignorując inne względy wykraczające poza zdrowie. Należy pamiętać, że każda zmiana w tym obszarze spowoduje zwiększenie wymagań wobec producentów, z prawdopodobnymi skutkami dotyczącymi kosztów, usprawnień i regulacji prawnych. Ostatecznie jednak doprowadzić to może do bardziej zrównoważonej i przyjaznej rybnom produkcji.



Przegląd ram regulacyjnych i prawnych dotyczących dobrostanu zwierząt i akwakultury.

5.14. Postępowanie w sytuacjach nadzwyczajnych

Hodowcy podejmują wszelkie kroki niezbędne do ustanowienia procedur informowania władz o zdarzeniach wymagających działań nadzwyczajnych i działaniach, które zostały podjęte.

6. Podsumowanie i wnioski

Kodeks ten przedstawia dojrzałość branży i świadomość odpowiedzialności hodowców pstrąga w kluczowych według SPRŁ obszarach. Może on być również bazą i motywacją do wypracowania dalszych dobrych praktyk produkcyjnych.

7. Literatura:

- FEAP Code of conduct for European Aquaculture 2008
- APROMAR (2022) Przewodnik na temat dobrostanu ryb w hiszpańskiej akwakulturze – tom 1: Pojęcia i zagadnienia ogólne. Hiszpańskie Stowarzyszenie Biznesu Akwakultury. 36 s.
- The EFSA Journal (2009) 1013, 1-55; Specyficzne dla gatunku aspekty dobrostanu w głównych systemach ogłuszania i zabijania ryb hodowlanych: pstrąg tęczowy
- FAO (2022). In Brief to The State of World Fisheries and Aquaculture 2022. Towards Blue Transformation. Rome, FAO.
- Saraiva, J. L., & Arechavala-Lopez, P. (2019). Welfare of fish—no longer the elephant in the room. *Fishes*, 4(3), 39.
- Huntingford, F. A., Adams, C., Braithwaite, V. A., Kadri, S., Pottinger, T. G., Sandøe, P., & Turnbull, J. F. (2006). Current issues in fish welfare. *Journal of Fish Biology*, 68(2), 332-372.
- Broom, D. M. (1996). Animal welfare defined in terms of attempts to cope with the environment. *Acta Agric. Scand. Sec. A. Anim. Sci. Suppl*, 27, 22-28.
- OIE (2008). Resolutions adopted by the International Committee of the OIE during its 76th General Session. Paris, 25 – 30 May 2008, 50 pp.
- Schreck, C.B., Tort, L., Farrell, A.T. & Brauner, C. J (2016). Biology of stress in fish. Fish Physiology Series vol. 35. Academic Press-Elsevier. 590. Ed by: C.B. Schreck, L. Tort, Farrell, T. and Brauner, C. pp. ISBN: 978-0-12-802728-8. 590 pp.
- Fife-Cook & Franks (2019). Positive welfare for fishes: Rationale and areas for future studies. *Fishes* 2019, 4, 31;
- Kristensen, T.S., Fernö, A., Pavlidis, M. A, van de Vis, H. (2020). The welfare of fish. Volume 20. Springer. ISBN 978-3-030-41674-4.
- Sneddon, L.U. & Brown, C. (2020). Mental Capacities of Fishes. In: Johnson, L., Fenton, A., Shriver, A. (eds) Neuroethics and Nonhuman Animals. Advances in Neuroethics. Springer, Cham.
- Saraiva, J. L., Arechavala-Lopez, P., & Sneddon, L.U. (2022a). Farming fish (Chapter 10). In: Knight, A., Phillips, C., Sparks, P. Routledge Handbook of Animal Welfare. Taylor & Francis.

- Saraiva, J. L., Rachinas-Lopes, P., & Arechavala-Lopez, P. (2022b). Finding the “golden stocking density”: A balance between fish welfare and farmers’ perspectives. *Frontiers in Veterinary Science*, 1099.
- Stien, L.H., Bracke, M., Noble, C., Kristiansen, T.S. (2020). Assessing Fish Welfare in Aquaculture. In: Kristiansen, T., Fernö, A., Pavlidis, M., van de Vis, H. (eds) *The Welfare of Fish. Animal Welfare*, vol 20. Springer, Cham.
- Winfree RA, Kindschi GA, Shaw HT (1998) Elevated water temperature, crowding and food deprivation accelerate fin erosion in juvenile steelhead. *Progressive Fish-Culturist* 60, 192-199.
- North BP, Turnbull JF, Ellis T, Porter MJ, Migaud H, Bron J, Bromage NR (2006) The impact of stocking density on the welfare of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Aquaculture* 255, 466-479.
- Abbott JC, Dill LM (1985) Patterns of aggressive attack in juvenile steelhead trout (*Salmo gairdneri*). *Can. J Fish. Aquatic Sci* 42, 1702-1706.
- Waring CP, Stagg RM, Poxton MG (1992) The effects of handling on flounder (*Platichthys flesus* L.) and Atlantic salmon (*Salmo salar* L.). *J Fish Biol* 41, 131-144.
- Brown JA, Watson J, Bourhill A, Wall T (2008) Evaluation and use of the Lactate Pro, a portable lactate meter, in monitoring the physiological well-being of farmed Atlantic cod (*Gadus morhua*). *Aquaculture* 285, 135-140.
- Wood, C.M. 1991. Acid-base and ion balance, metabolism, and their interactions, after exhaustive exercise in fish. *J. Exp. Biol.* 160, 285-308.
- Wendelaar Bonga 1997. The stress response in fish. *Physiol. Rev.* 77: 591-625
- Ferguson, R.A. and Tufts, B.L. 1992. Physiological effects of brief air exposure in exhaustively exercised rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*): Implications for ‘catch and release’ fisheries. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 49, 1157-1162.
- EFSA, 2008. Scientific Opinion of the Panel on Animal Health and Animal Welfare on a request from the European Commission on the Animal welfare aspects of husbandry systems for farmed trout. *The EFSA Journal* (2008) 796, 1-22.
- Mejdell CM, Midling KØ, Erikson U, Evensen T.H. Slinde E (2009) Evaluering av slaktesystemer for laksefisk i 2008– fiskevelferd og kvalitet. Veterinaerinstittutets rapportserie 01-2009. Oslo: Veterinaerinstittutet
- Saraiva, J. L., Arechavala-Lopez, P., Cabrera-Álvarez, M. J. & Waley, D. (2021). Research for ANIT Committee– Particular welfare needs in animal transport: aquatic animals, European Parliament, Policy Department for Structural and Cohesion Policies, Brussels.
- OIE (2010) Aquatic Animal Health Code. Chapter 7.3. Welfare aspects of stunning and killing of farmed Fish for human consumption.

- Robb, D.H.F., Wotton, S.B. McKinstry, J.L., Sørensen N.K and Kestin S.C., (2000a) Commercial slaughter methods used on Atlantic salmon: determination of the onset of brain failure by electroencephalography. *Vet. Rec.* 147, pp. 298–303
- Loopstra, D. and P.A. Hansen. 2008. Introduction of triploidy in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) using hydrostatic pressure. Alaska Department of Fish and Game, Fishery Data Series No. 08-22, Anchorage.
- Kestin, S.C., van de Vis, J.W., Robb, D.H.F., 2002. Protocol for assessing brain function in fish and the effectiveness of methods used to stun and kill them. *Veterinary Record* 150, 302– 307.
- Robb, D.H.F., and Kestin, S.C., 2002. Methods used to kill fish: Field observations and literature reviewed. *Animal Welfare*, 11: 269-292.
- Roth B, Slinde E and Robb DHF 2007 Percussive stunning of Atlantic salmon (*Salmo salar*) and the relation between force and stunning. *Aquacultural Engineering* 36: 192-197.
- Kestin, S.C., Wootton, S.B. and Adams, S. 1995. The effect of CO₂, concussion or electrical stunning of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) on fish welfare. In: Proceedings of the “Quality in aquaculture”, Special Publication n. 23, pp.380–381.
- Robb, D.H.F., Wotton, S.B. McKinstry, J.L., Sørensen N.K and Kestin S.C., (2000a) Commercial slaughter methods used on Atlantic salmon: determination of the onset of brain failure by electroencephalography. *Vet. Rec.* 147, pp. 298–303
- Roth B, Slinde E and Robb DHF 2007 Percussive stunning of Atlantic salmon (*Salmo salar*) and the relation between force and stunning. *Aquacultural Engineering* 36: 192-197.
- Ross LG, Ross B (2008): Anaesthetic and sedative techniques for aquatic animals. 3rd. Edn. Blackwell Publishing, Oxford, 222p.
- Darroux F (1983): Use of electro anaesthesia in Rainbow trout. MSc thesis, University of Stirling, 52 p
- Lines, J. and Kestin, S. 2004. Electrical stunning of fish: the relationship between the electric field strength and water conductivity. *Aquaculture* 241, 219-234.
- Robb, D.H.F. and Roth, B. 2003. Brain activity of Atlantic salmon (*Salmo salar*) following electrical stunning using various field strengths and pulse durations *Aquaculture* 216(1-4): 363-369.
- Roth, B., 2003. Electrical stunning of Atlantic salmon (*Salmo salar*). PhD. Thesis, Dept of Fisheries and Marine Biology, University of Bergen, Norway.
- Anon, 1995. Operating manual for the product certification schemes for Scottish quality farmed salmon and smoked Scottish salmon. Scottish Quality Salmon Ltd. Inverness Scotland, UK.
- Marx, H., Brunner, B., and Weinzierl, W., Hoffman, R. and Stolle A. 1997. Methods of stunning freshwater fish: impact on meat quality and aspects of

animal welfare. Zeitschrift für Lebensmittel und Untersuchung Forschung A, 204, 282-286.

- Akse and Midling, 1999 L. Akse and K.Ø. Midling, Oppdrettskveite: Håndteringstress, Bedøving og Bløgging/Sløying: Effekt på rigor mortis, Utblødning og Kvalitet, Farmed Halibut: Handlingstress, Stunning and Exsanguination/Gutting. Effect on Rigor Mortis, Bleeding and Quality, Rapport Fiskeriforskningen i Tromsø, Norway (1999) No. 10, 33 pp..
- Erikson, U. 2008. Live chilling and carbon dioxide sedation at slaughter of farmed Atlantic salmon: A description of a number of commercial case studies. J. Appl. Aquaculture 20, 38-61. Ferguson,
- Wills, CC, Zampacavallo G, Poli BM, Proctor MRM, Henehan GTM (2006) Nitrogen stunning of rainbow trout. International Journal of Food Science & Technology, 2006. 41(4): p. 395-398.
- Fletcher, G.L., Kao, M.H. and Dempson, J.B. 1988. Lethal freezing temperatures of Arctic char and other salmonids in the presence of ice. Aquaculture 71, 369-378.
- Donaldson, E.M., 1981. The pituitary-interrenal axis as an indicator of stress in fish. In Pickering A.D. (ed) Stress and Fish. 11-48 Academic press, London, UK.
- Wardle, C., 1997. Welfare of Farmed Salmon and Impact on Post Harvest Quality. In: Robb D. (Ed.) Minutes of workshop: Welfare of Fish at Slaughter. University of Bristol, U.K., 4th March 1997
- Barton, B.A. and R.E. Peter, (1982) Plasma cortisol stress response in fingerling rainbow trout, *Salmo gairdneri* Richardson, to various transport conditions, anaesthesia, and cold shock. Journal of Fish Biology, 20(1): p. 39-51.
- Davidson, G.W., Davie, P.S., Young, G. and Fowler, R.T., 2000. Physiological responses of rainbow trout *Oncorhynchus mykiss* to crowding and anesthesia with Aqui-S™. J. World Aquac. Soc. 31 1, pp. 105–114.
- Hille, S. 1982. A literature review of the blood chemistry of rainbow trout, *Salmo gairdner* Rich. J. Fish Biol. 20: 535-569.
- Zahl, I.H., Kiessling, A, Samuelsen, O. and Hansen, M.K.a). Anaesthesia of Atlantic cod (*Gadus morhua*) – effect of pre-sedation, and importance of body weight, temperature and acute stress. Submitted to Aquaculture.
- Zahl, I.H., Kiessling, A.K., Samuelsen, O.B. and Olsen, R.E. ... b). Anaesthesia induces stress in Atlantic salmon (*Salmo salar*), Atlantic cod (*Gadus morhua*) and Atlantic halibut (*Hippoglossus hippoglossus*). Submitted to Fish Biochem. Physiol.
- Oyama, T. (1973). "Endocrine responses to anesthetic agents." British Journal of Anaesthesia 45(3): 276-281.
- Oyama, T. and S. Wakayama (1988). "The endocrine responses to general anesthesia." International Anesthesiology Clinics 26(3): 176-181.

- Kiessling, A., Johansson, D., Zahl, I.H. and Samuelsen, O.B. 2009. Pharmacokinetics, plasma cortisol and effectiveness of benzocaine, MS-222 and isoeugenol measured in individual dorsal aorta cannulated Atlantic salmon (*Salmo salar*) following bath administration. *Aquaculture* 286: 301-308.

8. Akty prawne:



NASZ PSTRĄG



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską

