

50 SZKOLENIE - KONFERENCJA

HODOWCÓW RYB ŁOSOSIOWATYCH

8 – 10 PAŹDZIERNIKA 2025
GDYNIA



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Muzyka w akwakulturze – innowacyjne narzędzie do poprawy dobrostanu ryb i efektywności produkcji

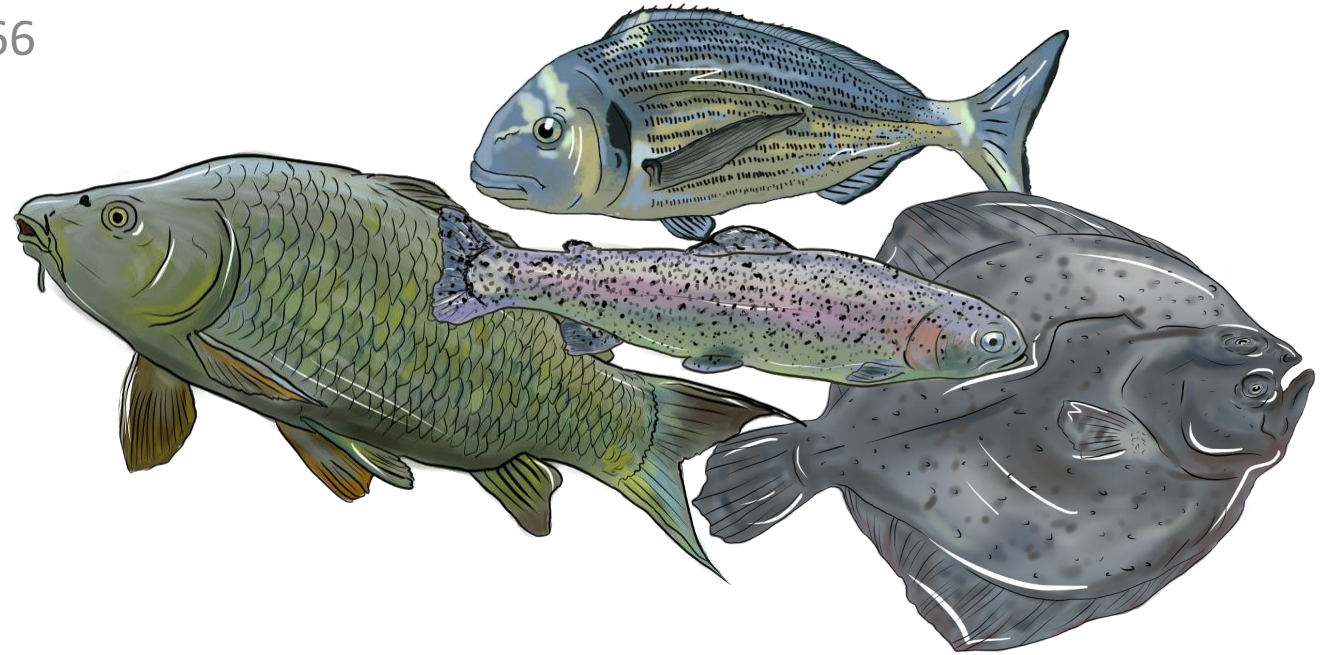
Patrycja Ciborowska

Katedra Hodowli i Żywienia Zwierząt, Instytut Nauk o Zwierzętach

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

02-787 Warszawa, ul. Nowoursynowska 166

patrycja_ciborowska@sggw.edu.pl



50 SZKOLENIE - KONFERENCJA
HODOWCÓW RYB ŁOSOSIOWATYCH
8-10 PAŹDZIERNIKA 2025 | GDYNIA



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa

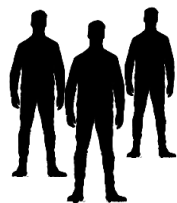


Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Współczesne rolnictwo a dobrostan zwierząt



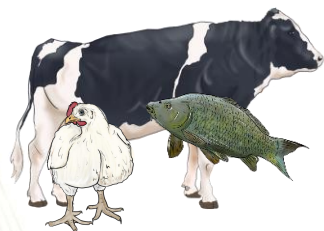
Populacja człowieka

2030 r. ~ ok. 9 mld ludzi



Spożycie mięsa i innych produktów odzwierzęcych (w tym ryb i owoców morza)

2030 r. ~ 21,4 kg ryb i owoców morza/osobę



Dobrostan zwierząt

wprowadzenie praktyk zarządzania oraz technologii chowu i hodowli w celu poprawy dobrostanu zwierząt gospodarskich przy zachowaniu odpowiedniej jakości produktów pochodzenia zwierzęcego



Trendy konsumenckie

"świadome odżywianie"
"szanujmy zwierzęta"

VS.

aspekt ekonomiczny



50 SZKOLENIE - KONFERENCJA
HODOWCÓW RYB ŁOSOSIOWATYCH
8-10 PAŹDZIERNIKA 2025 | GDYNIA



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Intensyfikacja produkcji zwierzęcej

Nieodpowiednie warunki chowu (np. zbyt duże zagęszczenie osobników/nieodpowiednie zagęszczenie osobników)

Niekorzystne warunki środowiskowe (np. hałas, nieodpowiednia temperatura, brak kontroli nad spożywanym pokarmem, zła jakość wody)

Choroby (ewentualne czynniki stresogenne tłumią funkcje układu odpornościowego, duże zagęszczenie = łatwiejsza transmisja patogenów)

Transport (zmiana otoczenia, hałas, zapachy, zwiększona interakcja „człowiek-zwierzę”)

Niewłaściwie zbilansowane dawki pokarmowe i ograniczony dostęp do wody



Fot.: archiwum własne



50 SZKOLENIE - KONFERENCJA
HODOWCÓW RYB ŁOSOSIOWATYCH
8-10 PAŹDZIERNIKA 2025 | GDYNIA



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa

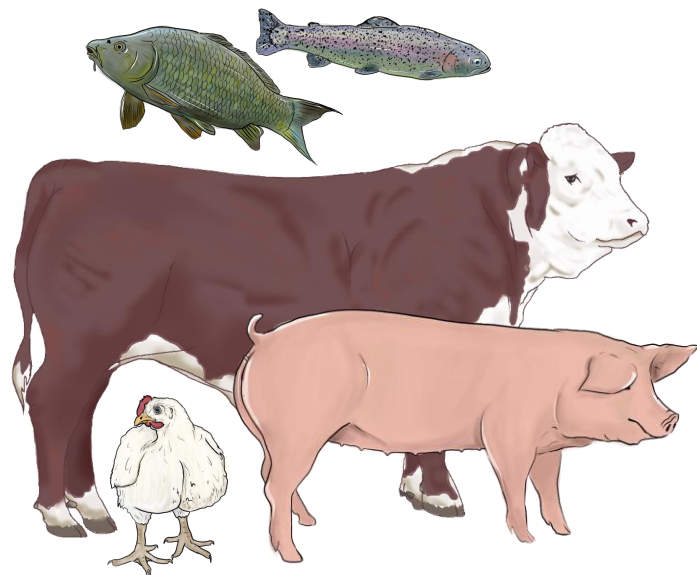


Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Metody poprawy dobrostanu zwierząt hodowlanych



Odpowiednie warunki chowu (tj. odpowiednie oświetlenie, mikroklimat, odpowiednio dobrana pasza, itp.)

Stosowanie fitobiotyków (np. algi i wodorosty, zioła, przyprawy)

Wzbogacenia środowiska (np. gumowe koła dla świń, platformy dla kurcząt brojlerów, mechaniczne szczotki dla bydła)



50 SZKOLENIE - KONFERENCJA
HODOWCÓW RYB ŁOSOSIOWATYCH
8-10 PAŹDZIERNIKA 2025 | GDYNIA



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa

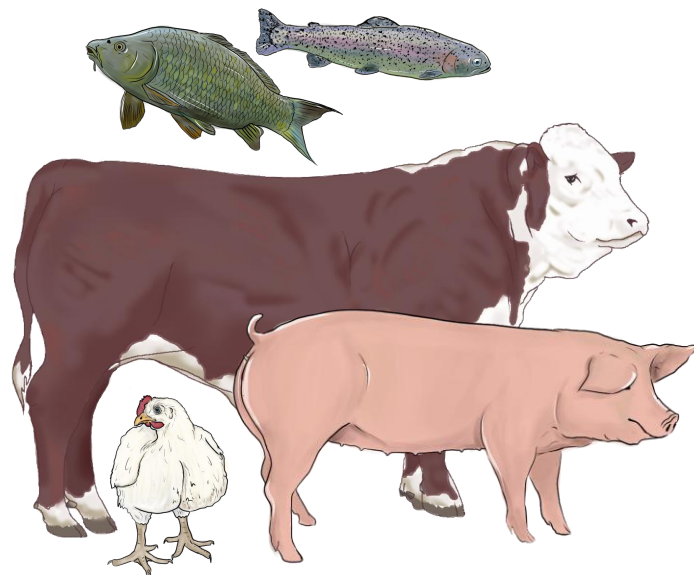


Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Metody poprawy dobrostanu zwierząt hodowlanych



Odpowiednie warunki chowu (tj. odpowiednie oświetlenie, mikroklimat, odpowiednio dobrana pasza, itp.)

Stosowanie fitobiotyków (np. algi i wodorosty, zioła, przyprawy)

Wzbogacenia środowiska (np. gumowe koła dla świń, platformy dla kurcząt brojlerów, mechaniczne szczotki dla bydła)

MUZYKA W CHOWIE I HODOWLI ZWIERZĄT



50 SZKOLENIE - KONFERENCJA
HODOWCÓW RYB ŁOSOSIOWATYCH
8-10 PAŹDZIERNIKA 2025 | GDYNIA



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa

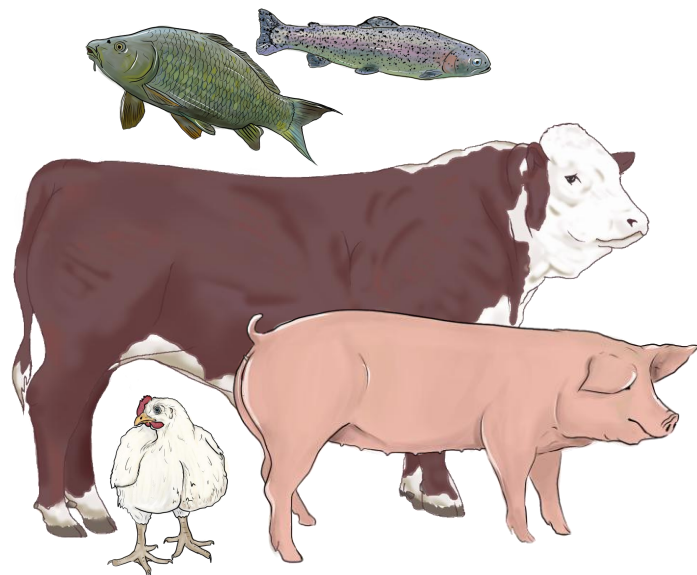


Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Metody poprawy dobrostanu zwierząt hodowlanych



Odpowiednie warunki chowu (tj. odpowiednie oświetlenie, mikroklimat, odpowiednio dobrana pasza, itp.)

Stosowanie fitobiotyków (np. algi i wodorosty, zioła, przyprawy)

Wzbogacenia środowiska (np. gumowe koła dla świń, platformy dla kurcząt brojlerów, mechaniczne szczotki dla bydła)

MUZYKA W CHOWIE I HODOWLI ZWIERZĄT



Poprawa wyników produkcyjnych przy jednoczesnej redukcji stresu



50 SZKOLENIE - KONFERENCJA
HODOWCÓW RYB ŁOSOSIOWATYCH
8-10 PAŹDZIERNIKA 2025 | GDYNIA



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa

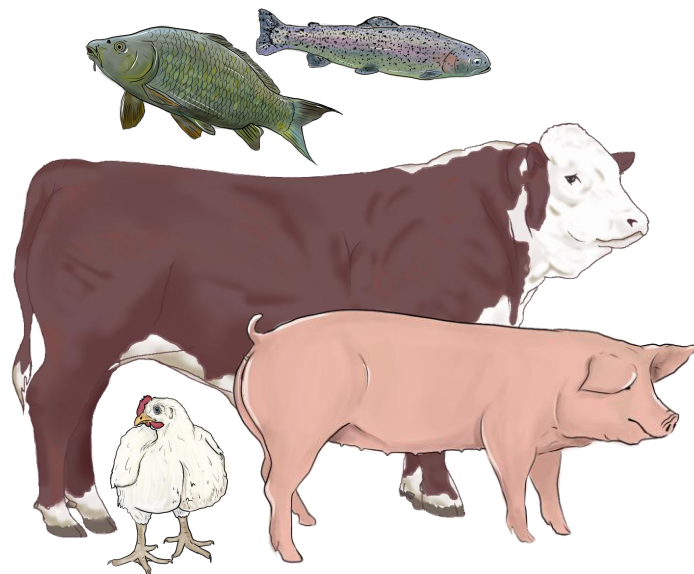


Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Metody poprawy dobrostanu zwierząt hodowlanych



Odpowiednie warunki chowu (tj. odpowiednie oświetlenie, mikroklimat, odpowiednio dobrana pasza, itp.)

Stosowanie fitobiotyków (np. algi i wodorosty, zioła, przyprawy)

Wzbogacenia środowiska (np. gumowe koła dla świń, platformy dla kurcząt brojlerów, mechaniczne szczotki dla bydła)

MUZYKA W CHOWIE I HODOWLI ZWIERZĄT



Poprawa wyników produkcyjnych przy jednoczesnej redukcji stresu



!NISKIE NAKŁADY FINANSOWE!



50 SZKOLENIE - KONFERENCJA
HODOWCÓW RYB ŁOSOSIOWATYCH
8-10 PAŹDZIERNIKA 2025 | GDYNIA



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Czym jest muzyka?

DŹWIĘK

„[...] fala sprężysta rozchodząca się w różnych ośrodkach [...]”

Prędkość przewodzenia dźwięku:

- w powietrzu – 343 m/s
- w wodzie – 1500 m/s

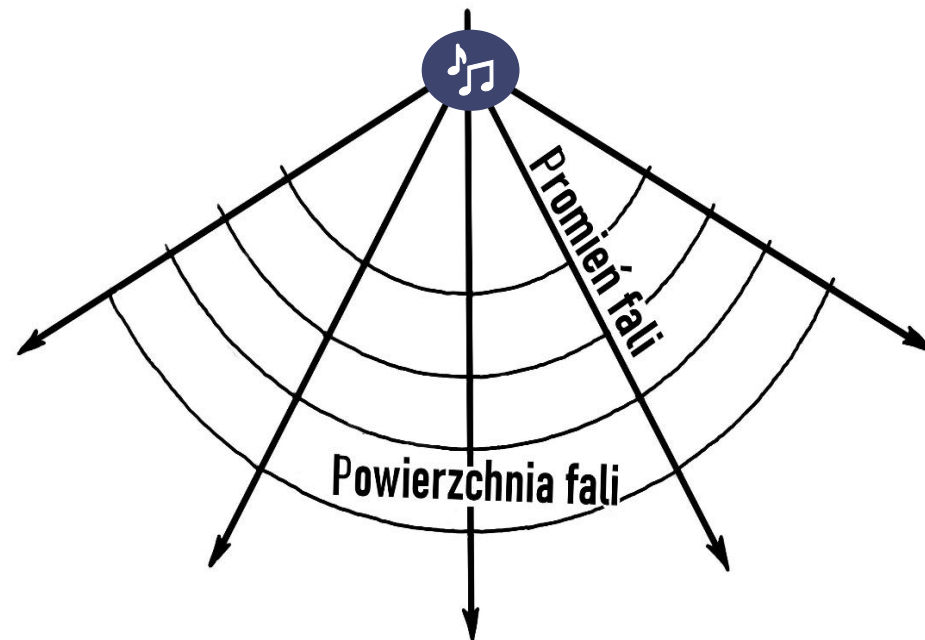
W wodzie fale dźwiękowe to fale podłużne:

- cząsteczki wody oscylują w kierunku propagacji fali
- różnice ciśnienia w wodzie (kompresja i rozrzedzenie cząsteczek) przenoszą energię dźwiękową

MUZYKA

„[...] następstwo odpowiednio dobranych dźwięków o różnej wysokości i czasie trwania, tworzących pewną całość, śpiewanych lub granych na instrumentach; także sztuka komponowania dźwięków.”

- CZĘSTOTLIWOŚĆ
- GŁOŚNOŚĆ (NATĘŻENIE DŹWIĘKU)
- TON
- RYTM
- POWTÓRZENIA FRAZ



50 SZKOLENIE - KONFERENCJA
HODOWCÓW RYB ŁOSOSIOWATYCH
8-10 PAŹDZIERNIKA 2025 | GDYNIA



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Muzykoterapia dzisiaj

Muzyka jako nefarmakologiczna metoda leczenia bólu w warunkach klinicznych

Muzykoterapia w chirurgii

Muzyka w okresie przedoperacyjnym, okołoperacyjnym i pooperacyjnym

Muzyka jako promotor wzrostu liczby komórek NK wraz ze wzrostem ich aktywności

Muzyka jako reduktor hormonów stresu (np. kortyzolu)



Fot.: upstatemusictherapycenter.com



50 SZKOLENIE - KONFERENCJA
HODOWCÓW RYB ŁOSOSIOWATYCH
8-10 PAŹDZIERNIKA 2025 | GDYNIA



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



WYKORZYSTANIE MUZYKI W HODOWLI ZWIERZĄT

Fot.: cbc.ca



50 SZKOLENIE - KONFERENCJA
HODOWCÓW RYB ŁOSOSIOWATYCH
8-10 PAŹDZIERNIKA 2025 | GDYNIA



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Tabela 1. Wpływ gatunku muzycznego na behavior krów mlecznych, prosiąt i loch. Opracowanie własne na podstawie Kemp (2020), Li i in. (2020), Silva i in. (2017), Sartor i in. (2018), Crouch i in. (2019).



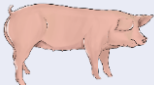
Gatunek zwierząt gospodarskich	Gatunek muzyczny	Efekt działania gatunku muzycznego na behavior zwierząt gospodarskich (w porównaniu do grup kontrolnych bez muzyki)
<p>Krowy mleczne</p> 	<p>Muzyka klasyczna (<i>The Classical Chillout Gold Collection</i>)</p> <p>Muzyka country (<i>John Denver – Legends</i>)</p> <p>1 utwór 4h/dzień przez 3 dni (Crouch i in., 2019)</p>	<ul style="list-style-type: none"> wzmoczone interakcje społeczne redukcja występowania niepożądanych zachowań (m.in. stereotypii) częstsze poruszanie się
	<p>Kołysanka (nie podano tytułów utworów)</p> <p>Spotify losuje utwory, które pasują do danego gatunku muzycznego; muzyka odtwarzana podczas doju (Kemp, 2020)</p>	<ul style="list-style-type: none"> zmniejszona częstotliwość oddechu (bpm) zachowania całej grupy badawczej wskazujące na zachowania relaksujące
	<p>Rock (nie podano tytułów utworów)</p> <p>Spotify losuje utwory, które pasują do danego gatunku muzycznego; muzyka odtwarzana podczas doju (Kemp, 2020)</p>	<ul style="list-style-type: none"> zwiększona częstotliwość skurczów serca [bpm] 9/10 osobników „czujna” 1 osobnik „zrelaksowany”
<p>Prosięta</p> 	<p>Muzyka klasyczna (<i>Sonata na dwa fortepiany w D, K. 448 – W. A. Mozart</i>)</p> <p>60-70 dB; 60 dni stymulacji (Li i in., 2020)</p>	<ul style="list-style-type: none"> stymulacja aktywności behawioralnej, m.in. zwiększone ruchy ogonem i eksploracja
	<p>Muzyka klasyczna (<i>Cztery Pory Roku – A. Vivaldi</i>)</p> <p>77,12 dB; 8:00-17:45 przez 21 dni (Sartor i in. 2018)</p>	<ul style="list-style-type: none"> zwiększona aktywność prosiąt (wg autorów „mniej wypoczęte”)
<p>Lochy</p> 	<p>Muzyka klasyczna (z rep. A. Vivaldiego)</p> <p>71,13 dB; 8:00-18:00 (2h muzyki – 2h bez muzyki), 31 i 71 dni (Silva i in., 2017)</p>	<ul style="list-style-type: none"> niższe wartości częstotliwości oddechów loch ciężarnych wyższy procent zachowań relaksacyjnych mniejsza ekspresja stereotypii brak interakcji agonistycznych w obecności człowieka



Tabela 2. Wpływ gatunku muzycznego na parametry produkcyjne i fizjologię krów mlecznych. Opracowanie własne na podstawie Moregaonkar i in. (2006) i Donghai i in. (2018).

Gatunek muzyczny	Efekt działania gatunku muzycznego na krowy mleczne (w porównaniu do grup kontrolnych bez muzyki)
<p>Muzyka rockowa 60 dni stymulacji (Donghai i in., 2018)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • spadek mleczości o 13,4 % • wzrost dehydrogenazy mleczanowej (LDH)
<p>Muzyka latynoska 60 dni stymulacji (Donghai i in., 2018)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • spadek mleczości o 7 % • wzrost transaminazy alaninowej (ALT)
<p>Afrykańska muzyka perkusyjna 60 dni stymulacji (Donghai i in., 2018)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • spadek mleczości 8,9 % • wzrost: globulin, ALT, LDH
<p>Indyjska muzyka klasyczna 10 min przed dojem aż do zakończenia wieczornego doju; 07.2009 – 06.2004 co drugi miesiąc (Moregaonkar i in., 2006)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • wzrost mleczości o ok. 13%



Tabela 3. Wpływ gatunku muzycznego na parametry produkcyjne i fizjologię trzody chlewnej. Opracowanie własne na podstawie Ekachat i Vajarbukka (1994) i Li i in. (2020).

Gatunek muzyczny	Efekt działania gatunku muzycznego na trzodę chlewną (w porównaniu do grup kontrolnych bez muzyki)
<p>Muzyka klasyczna <i>(Sonata na dwa fortepiany w D, K. 448 – W. A. Mozart)</i> 60-70 dB; 60 dni stymulacji (Li i in., 2020)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • zmniejszona sekrecja kortyzolu • wzmocnienie odpowiedzi immunologicznej (m.in. wyższe stężenie IgG, IL-2, IFN-γ)
<p>Muzyka rozrywkowa rock'n'roll 80-85 dB, muzyka odtwarzana podczas karmienia (7:30-15:00) (Ekachat i Vajarbukka, 1994)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • negatywny wpływ na dzienny wskaźnik przyrostu (DRG) • negatywny wpływ na konwersję paszy (FCR) • obniżone przyrosty masy ciała

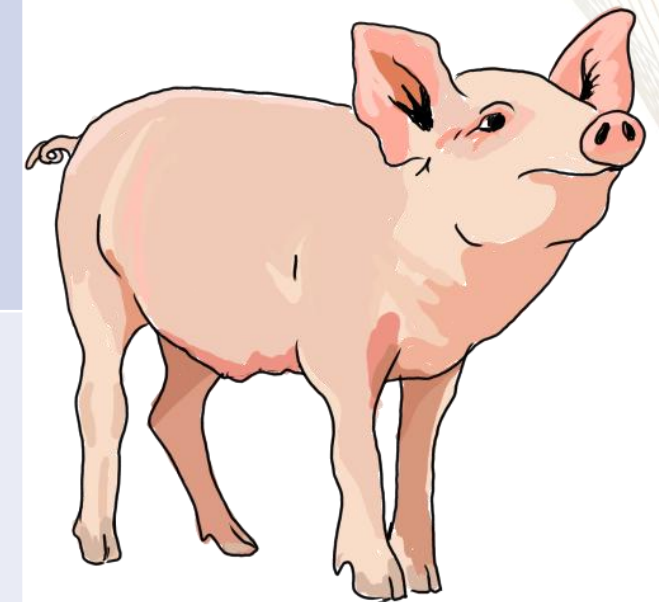


Tabela 4. Wpływ gatunku muzycznego na parametry produkcyjne i fizjologię kurcząt rzeźnych. Opracowanie własne na podstawie Gvaryahu i in. (1989), Hafizah i in. (2015; Ciborowska i in. (2025).

Gatunek muzyczny	Efekt działania gatunku muzycznego na krowy mleczne (w porównaniu do grup kontrolnych bez muzyki)
<p>Muzyka klasyczna (Cztery Pory Roku – A. Vivaldi; w systemie EIM) max. 75 dB; 8 tyg. stymulacji; 1h wł./ 1h wył. (Gvaryahu i in., 1989)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • lepsze przyrosty masy ciała • poprawa wyników FCR • redukcja stresu
<p>Muzyka klasyczna (Cztery Pory Roku – A. Vivaldi) 75 dB; 3h/dzień; 7 tyg. stymulacji (Hafizah i in., 2015)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • pozytywny wpływ na przyrosty masy ciała • redukcja stężenia kortykosteronu we krwi
<p>Muzyka relaksacyjna (Weightless – Marconi Union) ~70 db; 6 tyg. stymulacji; 8:00-10:00 (Ciborowska i in., 2025)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • zwiększona masa ciała • istotnie mniejszy wskaźnik FCR • redukcja stężenia kortyzolu w kałomoczu • lepsze wyniki jakości dobrostanu (na podstawie Welfare Quality® Consortium, 2009)



MUZYKA W BADANIACH NA RYBACH

Fot.: Marek Kuwak; www.culture.pl



50 SZKOLENIE - KONFERENCJA
HODOWCÓW RYB ŁOSOSIOWATYCH
8-10 PAŹDZIERNIKA 2025 | GDYNIA



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Czy ryby słyszą?



Fot.: DALL-E (OpenAI)



50 SZKOLENIE - KONFERENCJA
HODOWCÓW RYB ŁOSOSIOWATYCH
8-10 PAŹDZIERNIKA 2025 | GDYNIA



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Czy ryby słyszą? **TAK**, ale...



Fot.: DALL-E (OpenAI)



50 SZKOLENIE - KONFERENCJA
HODOWCÓW RYB ŁOSOSIOWATYCH
8-10 PAŹDZIERNIKA 2025 | GDYNIA



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Czy ryby słyszą? **TAK**, ale...

Ucho „podstawowe”:

- kanały półkoliste i ich grzebienia czuciowe
- trzy narządy otolitowe (lub struktury otostożkowe u nieteleostów) – woreczek, lagenę i łagiewkę

Linia boczna

- bierze udział w detekcji ultradźwiękowej

Pęcherz pławny

- wykrywanie ciśnienia dźwięku – detekcja ruchu cząstek
- istotna jest jego odległość od ucha (tzn. połączenie otofizyczne)



Fot.: DALL-E (OpenAI)



50 SZKOLENIE - KONFERENCJA
HODOWCÓW RYB ŁOSOSIOWATYCH
8-10 PAŹDZIERNIKA 2025 | GDYNIA



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



TYLKO DETEKcja RUCHU CZĄSTEK

RYBY BEZ PĘCZERZA PŁAWNEGO	np. REKIN, PŁASTUGA
RYBY Z PĘCZERZEM PŁAWNYM ODDALONYM OD UCHA	np. ŁOSOSIOWATE, TUŃCZYKI
RYBY Z PĘCZERZEM PŁAWNYM BLIŻEJ UCHA, ALE NIEPOŁĄCZONYM Z UCHEM	np. DORSZ ATLANTYCKI
RYBY Z PĘCZERZEM PŁAWNYM BLISKO UCHA ALE NIEPOŁĄCZONYM Z NIM	np. GURAMI OLBRZYMI
RYBY Z PĘCZERZEM PŁAWNYM DOTYKAJĄCYM UCHA LUB Z NIM POŁĄCZONYM	np. ŚLEDŹ
RYBY Z PĘCZERZEM PŁAWNYM POŁĄCZONYM MECHANICZNIE Z UCHEM	np. ŻŁOTA RYBKA, SUM

„Dźwięki mogą odgrywać rolę w nawigacji, poszukiwaniu zdobyczy, wykrywaniu drapieżników i komunikowaniu stanu rozrodczego, a niektóre gatunki morskie mogą wykorzystywać dźwięk do selekcji siedlisk.”
~ Popper i in. (2019)

OBSZERNE WYKORZYSTANIE CIŚNIENIA AKUSTYCZNEGO



50 SZKOLENIE - KONFERENCJA
HODOWCÓW RYB ŁOSOSIOWATYCH
8-10 PAŹDZIERNIKA 2025 | GDYNIA



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



RYBY



CZŁOWIEK



50 SZKOLENIE - KONFERENCJA
HODOWCÓW RYB ŁOSOSIOWATYCH
8-10 PAŹDZIERNIKA 2025 | GDYNIA



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Zakres słuchu ryb

20 – 1000 Hz

(w zależności od gatunku)



Jesiotr jeziorny (*Acipenser fulvescens*)

50 – 500 Hz

Łosoś atlantycki (*Salmo salar*)

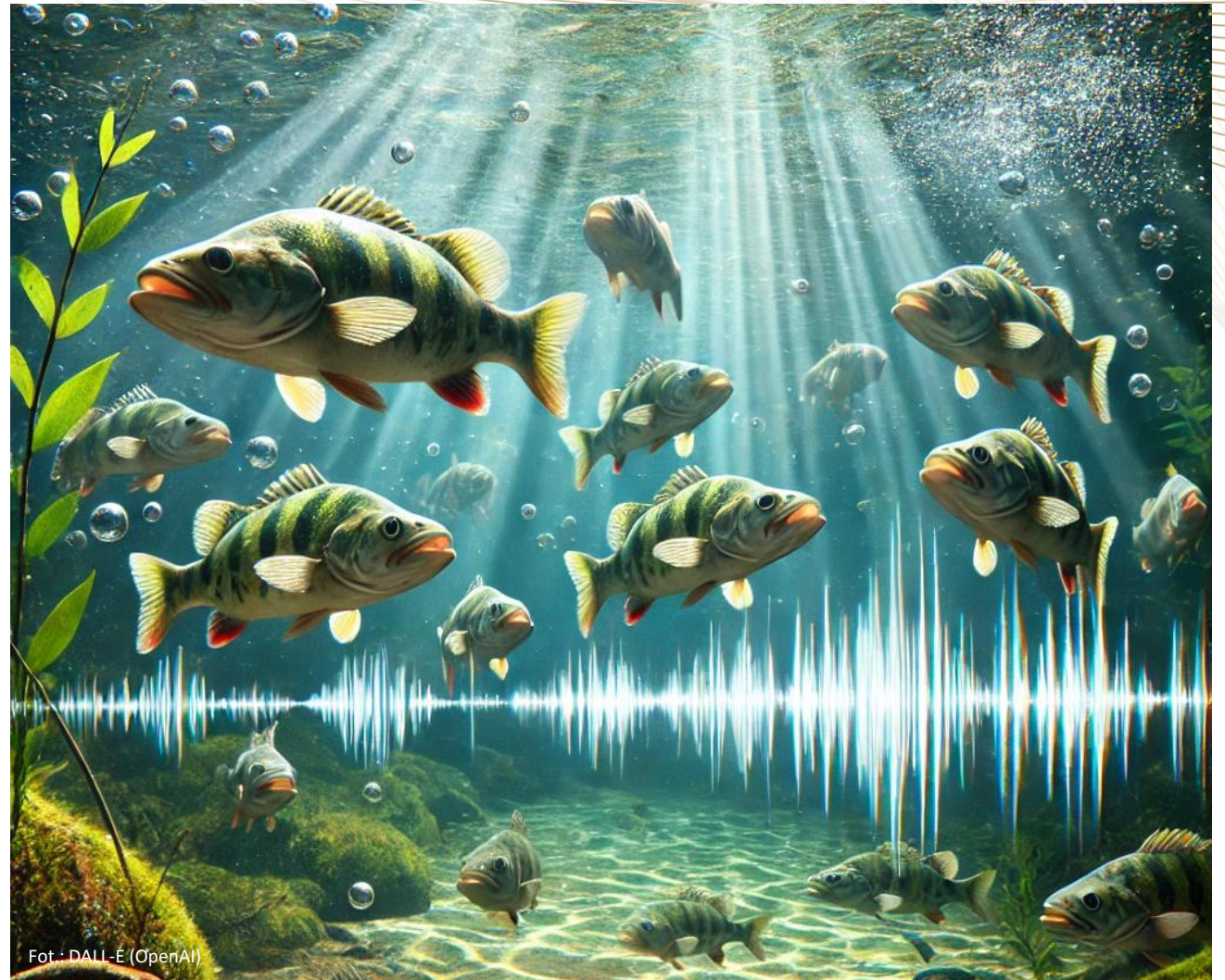
20 – 380 Hz

składowa ruchu cząstek podwodnego dźwięku > składowa ciśnienia akustycznego

Sumik (*Ictalurus punctatus*)

>600 - >4000 Hz

wrażliwy zarówno na ciśnienie akustyczne jak i ruch cząstek



Fot: DALI-E (OpenAI)



50 SZKOLENIE - KONFERENCJA
HODOWCÓW RYB ŁOSOSIOWATYCH
8-10 PAŹDZIERNIKA 2025 | GDYNIA



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Zakres słuchu ryb

! Różnice pomiędzy strojem utworu a częstotliwością dźwięku!

PRZYKŁAD:

- utwór w stroju 440 Hz dla dźwięku A
- łosoś ma zakres do 380 Hz

Można wykorzystać utwór w doświadczeniach na rybach JEŚLI:

- składa się z niskich częstotliwości, np. basu, tuby itd.

~Ryby potrafią reagować na zmiany rytmu, tonu, wibracji.~



Fot.: DALL-E (OpenAI)



50 SZKOLENIE - KONFERENCJA
HODOWCÓW RYB ŁOSOSIOWATYCH
8-10 PAŹDZIERNIKA 2025 | GDYNIA



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa



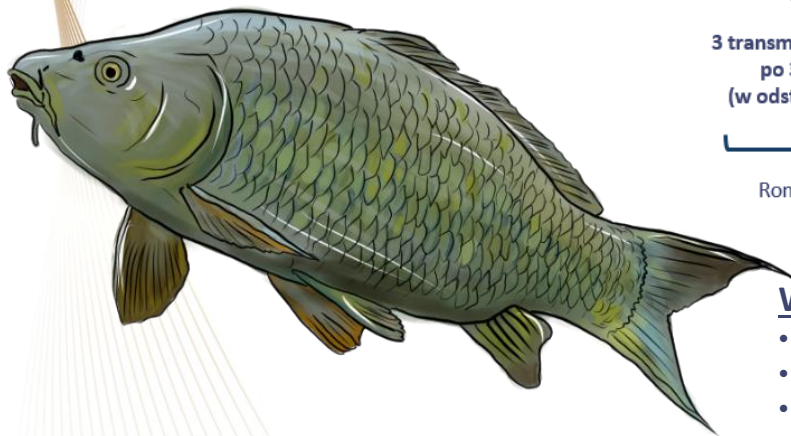
Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską

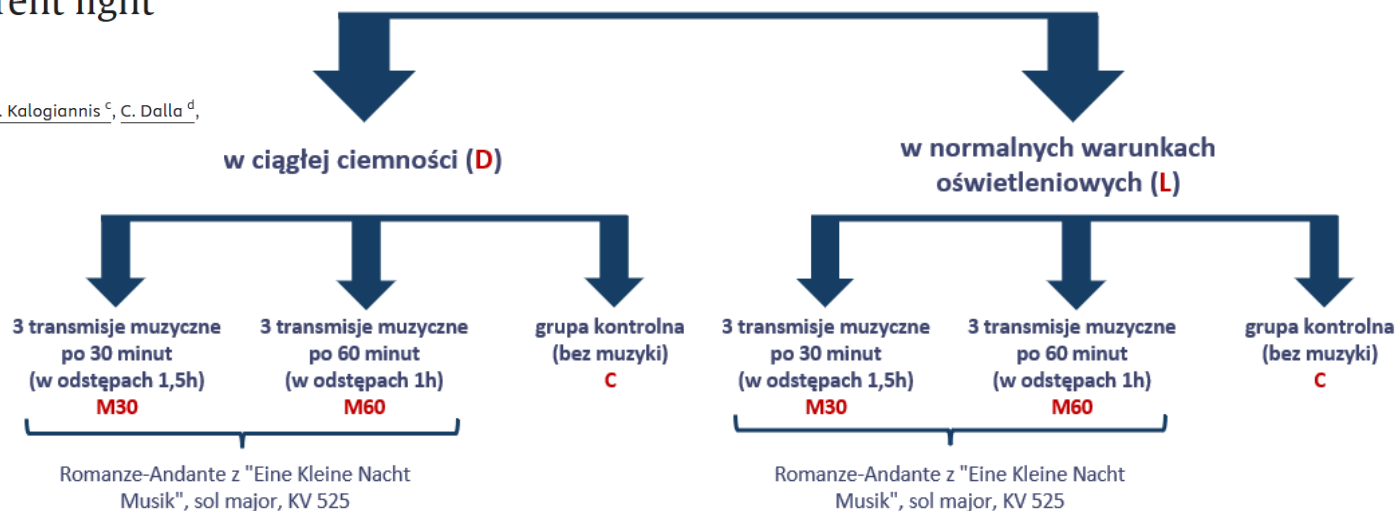


Effect of Mozart's music (Romanze-Andante of "Eine Kleine Nacht Musik", sol major, K525) stimulus on common carp (*Cyprinus carpio* L.) physiology under different light conditions

S.E. Papoutsoglou^a ✉, N. Karakatsouli^a, E. Louizos^b, S. Chadio^c, D. Kalogiannis^c, C. Dalla^d, A. Polissidis^d, Z. Papadopoulou-Daifoti^d



Hodowla karpia zwyczajnego
w systemie recyrkulacyjnym przez
12 tygodni



WYNIKI:

- LC < DC → masa ciała ↑
- L + M30 → masa ciała = DC
- transmisja muzyki istotnie wpłynęła na skład kwasów tłuszczowych w tuszce i wątrobie
- **wykorzystanie muzyki jako stymulatora wzrostu i jakości produktów, a także środka zapewniającego dobrostan ryb w warunkach intensywnej hodowli ryb**



50 SZKOLENIE - KONFERENCJA
HODOWCÓW RYB ŁOSOSIOWATYCH
8-10 PAŹDZIERNIKA 2025 | GDYNIA



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa



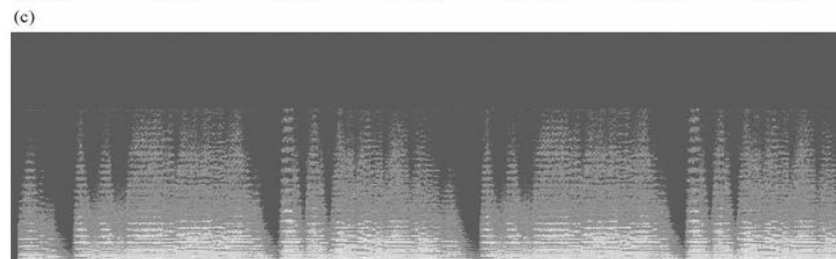
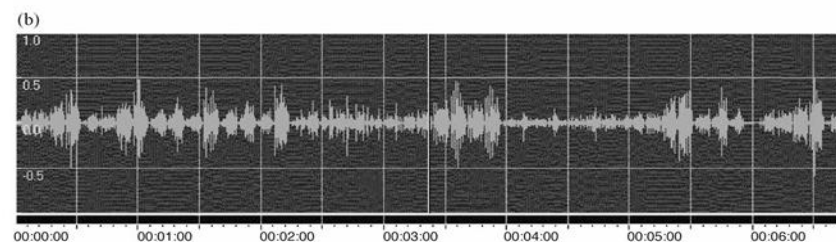
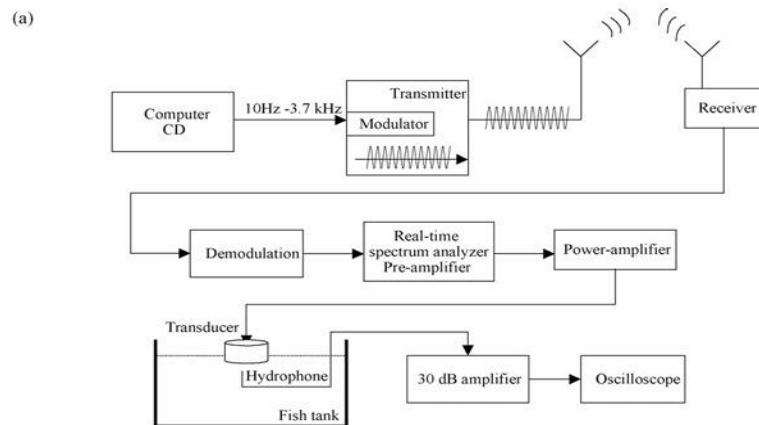
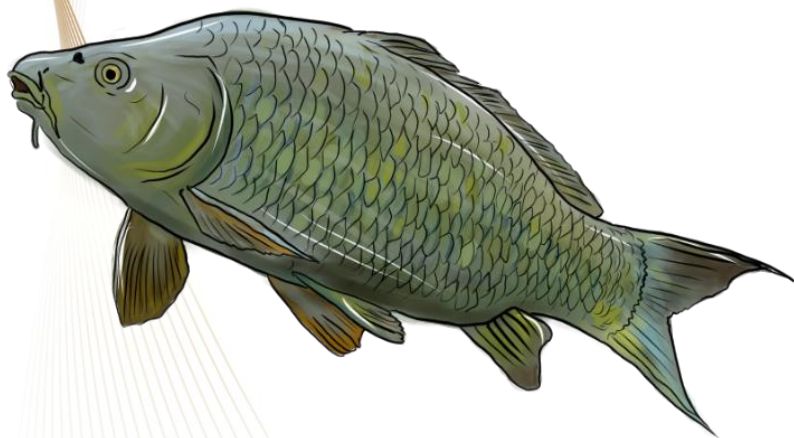
Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Effect of Mozart's music (Romanze-Andante of "Eine Kleine Nacht Musik", sol major, K525) stimulus on common carp (*Cyprinus carpio* L.) physiology under different light conditions

S.E. Papoutsoglou^a, N. Karakatsouli^a, E. Louizos^b, S. Chadio^c, D. Kalogiannis^c, C. Dalla^d, A. Polissidis^d, Z. Papadopoulou-Daifoti^d



Zakres częstotliwości odtwarzanych
w doświadczeniu

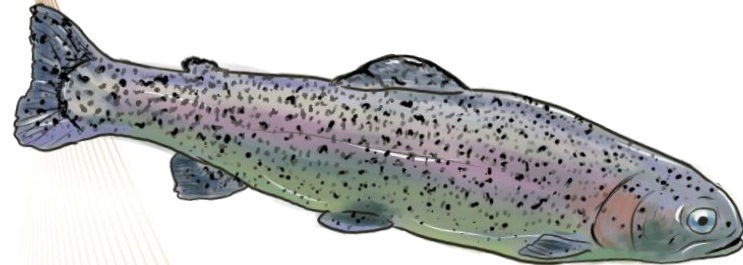


10 Hz – 3,7 kHz
(wyższe częstotliwości były eliminowane
przez programowy korektor
parametryczny)

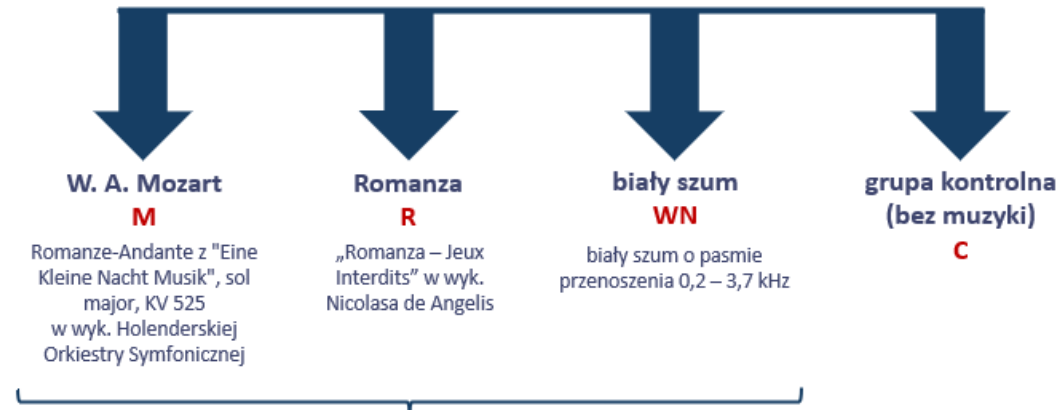
Fig. 1. Schematic diagram of music transmission to fish tank and hydrophone output recording (a), waveform analysis (b) of music track (total duration: 6.43 min) and detail of spectrum analysis of music track from 00:03:56 to 00:04:13 (c).

Effect of musical stimuli and white noise on rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) growth and physiology in recirculating water conditions

Sofronios E. Papoutsoglou ^a, Nafsika Karakatsouli ^a, Christos Skouradakis ^a, Eustratios S. Papoutsoglou ^a, Alkistis Batzina ^a, Georgios Leonaritis ^b, Nikolaos Sakellaris ^b



8 grup pstrąga tęczowego w warunkach laboratoryjnych przez 14 tygodni



W. A. Mozart
M

Romanze-Andante z "Eine Kleine Nacht Musik", sol major, KV 525 w wyk. Holenderskiej Orkiestry Symfonicznej

Romanza
R

„Romanza – Jeux Interdits” w wyk. Nicolasa de Angelis

biały szum
WN

biały szum o pasmie przenoszenia 0,2 – 3,7 kHz

grupa kontrolna (bez muzyki)
C

Transmisja dźwięku:

- 4h/dzień (8:45 - 12:45) od poniedziałku do piątku (z wyłączeniem weekendu)
- poziom hałasu we wszystkich zbiornikach (+ kontrola) – 121 dB re 1 μPa
- głośność transmisji dźwięku - 140 dB re 1 μPa

Warunki świetlne:

- 12 godzin światła – 12 godzin ciemności (światło 7:30-19:30 z 30 min symulacją świtu i zmierzchu)
- natężenie światła w zbiornikach – 150 lx (na pow. wody)

WYNIKI:

- M i R → masa ciała ↑
- R i WN → poziom serotoniny (hormon „szczęścia”) i jej metabolitu w mózgu ↑
- M → aktywność dopaminergiczna w mózgu ↓
- M i R → całkowita aktywność karbohidraz w jelitach ↑
- M → całkowita aktywność proteazy w żołądku ↑
- **bodźce muzyczne same w sobie są korzystne dla wzrostu i dobrobytu**



50 SZKOLENIE - KONFERENCJA
HODOWCÓW RYB ŁOSOSIOWATYCH
8-10 PAŹDZIERNIKA 2025 | GDYNIA



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Gilthead seabream (*Sparus aurata*) response to three music stimuli (Mozart—“Eine Kleine Nachtmusik,” Anonymous—“Romanza,” Bach—“Violin Concerto No. 1”) and white noise under recirculating water conditions



Fish Physiology and Biochemistry

Aims and scope →

Submit manuscript →

Published: 09 December 2014

Volume 41, pages 219–232, (2015) Cite this article

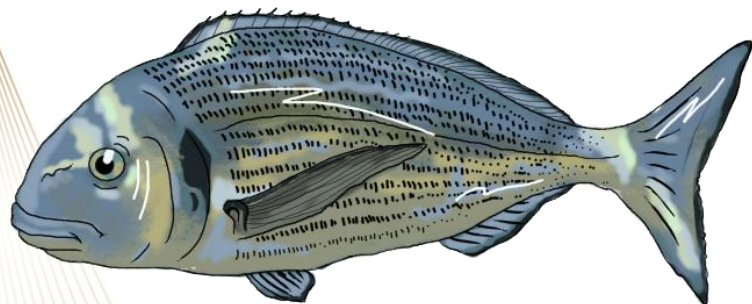
Download PDF ↓

Access provided by Polish Consortium ICM University of Warsaw

Sofronios F. Papoutsoglou ✉ Nafsika Karakatsouli Anna Psarrou Sofia Apostolidou Eustratios S. Papoutsoglou Alkisti Ratzina Georgios Leonarditis & N. Sakellariadis

Use our pre-submission checklist →

Avoid common mistakes on your manuscript



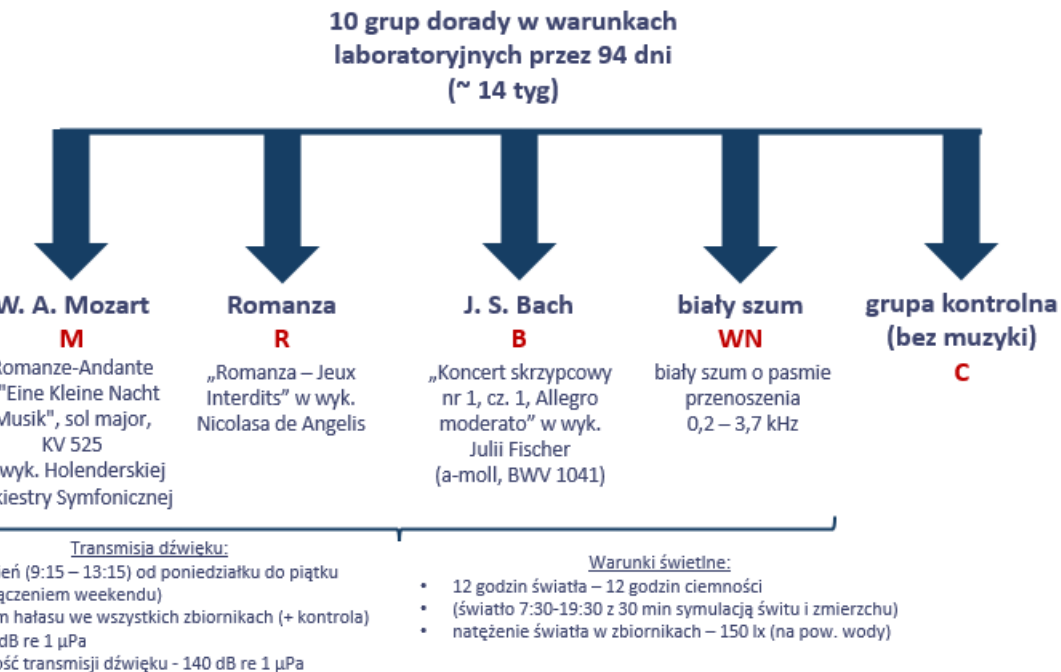
¹SGR – właściwa szybkość wzrostu

²WG - przyrost masy ciała

³FCR – współczynnik konwersji paszy



50 SZKOLENIE - KONFERENCJA
HODOWCÓW RYB ŁOSOSIOWATYCH
8–10 PAŹDZIERNIKA 2025 | GDYNIA



WYNIKI:

- M → masa ciała po 69 dniu dośw. ↑ (następnie R, B, C i WN)
- M → poprawa SGR¹, %WG² i FCR³
- M → najwyższa wartość DA-dopaminy
- **potwierdzenie dla muzycznego „rozumienia” i wrażliwości dorady na bodźce muzyczne**



Fundusze Europejskie dla Rybactwa



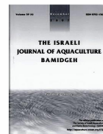
Rzeczpospolita Polska

Dofinansowane przez Unię Europejską





The *IJA* appears exclusively as a peer-reviewed on-line open-access journal at <http://www.siamb.org.il/>. To read papers free of charge, please register online at [registration form](#).
Sale of *IJA* papers is strictly forbidden.



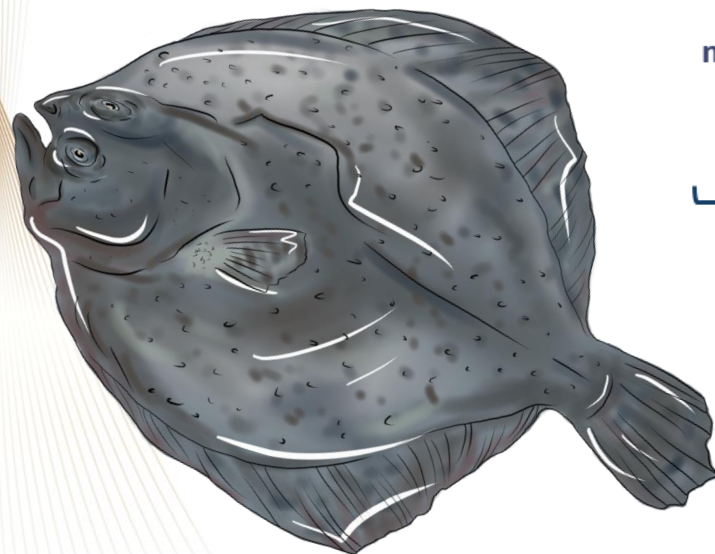
The Effect of Different Tempos of Music During Feeding, on Growth Performance, Chemical Body Composition, and Feed Utilization of Turbot (*Psetta maeotica*, Pallas 1814).

Tuba Catli¹, Onder Yildirim^{1*}, Ali Turker¹

¹Mugla Sıtkı Kocman University, Faculty of Fisheries, Department of Aquaculture, Mugla, Turkey

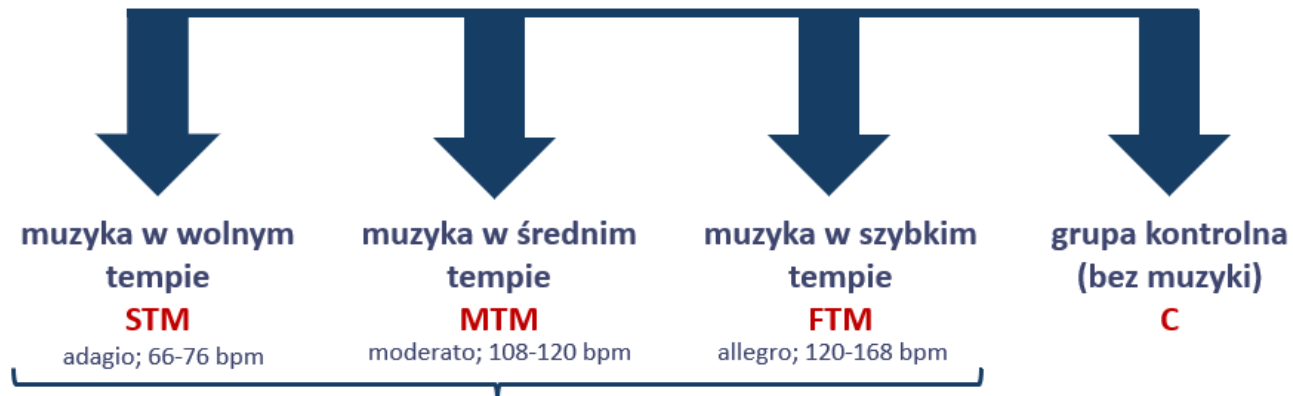
(Received 4.6.2015, Accepted 9.8.2015)

Key words: Turbot, music, tempo, growth performance, feed utilization, body chemical composition



Co z tempem?

Hodowla turbotów w systemie cyrkulacji wody morskiej przez 8 tygodni



Transmisja dźwięku:

- 5h przy każdym karmieniu (karmienie 2x dziennie – 8:00 i 16:00)
- składanki muzyczne w podanych tempach

WYNIKI:

- FTM → wzrost ryb ↓+ oznaki stresu i zmniejszenie spożycia paszy
- STM → wzrost ryb ↑+ tłuszcz ↑ i popiół surowy ↓ w tuszce (zwiększona efektywność wykorzystania paszy)
- muzyka w wolnym tempie redukuje stres ryb w akwakulturze



50 SZKOLENIE - KONFERENCJA HODOWCÓW RYB ŁOSOSIOWATYCH
8-10 PAŹDZIERNIKA 2025 | GDYNIA



Fundusze Europejskie dla Rybactwa



Rzeczpospolita Polska

Dofinansowane przez Unię Europejską

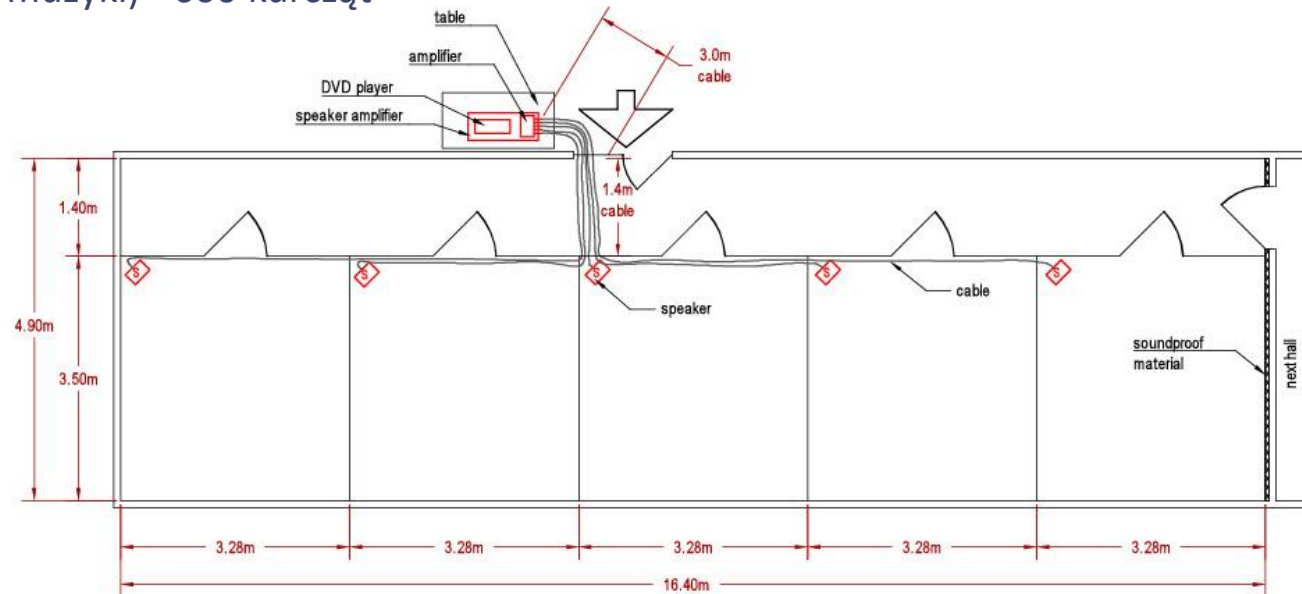


Czy to się opłaca?

Kosztorys do doświadczenia wpływu muzyki na kurczęta brojlery (2022)
(wyposażenie dla jednej hali doświadczalnej)

Schemat doświadczenia:

- grupa doświadczalna – muzyka relaksacyjna (Weightless – Marconi Union) – 600 kurcząt
- grupa kontrolna (bez muzyki) - 600 kurcząt



Ciborowska i in., 2025



50 SZKOLENIE - KONFERENCJA
HODOWCÓW RYB ŁOSOSIOWATYCH
8-10 PAŹDZIERNIKA 2025 | GDYNIA



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską





Full-Length Article

The impact of relaxation music (Weightless by Marconi Union) on production performance, welfare, and hematological and biochemical blood parameters in broiler chickens

Patrycja Ciborowska^a, Damian Biń^b, Artur Żbikowski^c, Karol Pawłowski^c, Jakub Urban^d, Anna Zalewska^e, Arkadiusz Matuszewski^d, Karwan Yaseen Kareem^f, Klara Piotrowska^g, Monika Michalczyk^h

^a Department of Animal Breeding, Institute of Animal Sciences, Warsaw University of Life Sciences-SGGW, Poland

^b Department of Animal Nutrition, Institute of Animal Sciences, Warsaw University of Life Sciences-SGGW, Poland

^c Department of Pathology and Veterinary Diagnostics, Institute of Veterinary Medicine, Warsaw University of Life Sciences-SGGW, Poland

^d Department of Animal Environment Biology, Institute of Animal Sciences, Warsaw University of Life Sciences-SGGW, Poland

^e Department of Animal Resources, Sulejowski University, IRIK, Iraq

Table 2

Mean initial and final body weights of broiler chickens, along with the average feed conversion ratio (FCR) and mortality rates for chickens in the experimental (M) and the control (C) groups (n=600).

Parameter	Group	Average	SD ¹	p-value
Initial body weight [g]	C ²	40.33	2.95	0.269
	M ³	40.24	3.01	
Final body weight [g]	C	3107.92 ^b	341.09	0.043
	M	3165.73 ^a	391.17	
FCR [kg:kg]	C	1.66 ^a	0.03	0.028
	M	1.58 ^b	0.02	
Mortality	C	6.67	2.20	0.667
	M	5.83	2.20	

¹SD - standard deviation.

^{2,3}C - non-treated control group; M - group treated with music

a, b - mean values marked with different letters differ significantly, $p \leq 0.05$

Table 3

Cortisol concentration results in broiler chicken excreta on day 35 of rearing (n=10).

Cortisol	Group	Average	SD ¹	p-value
C ²	C ²	9.76 ^A	0.211	<0.01
	M ³	6.40 ^B	0.587	

¹SD - standard deviation.

^{2,3}C - non-treated control group; M - group treated with music

A, B - mean values marked with different letters differ significantly, $p \leq 0.01$

Table 4

Results of broiler chicken welfare quality assessment, in accordance with [Kestin et al. \(1992\)](#) and the [Welfare Quality® Consortium \(2009\)](#) on the 35th day of rearing (n=600).

Parameter	Group	Average	SD ¹	p-value
GS ⁴	C ²	1.60 ^A	0.71	<0.001
	M ³	0.18 ^B	0.46	
FPD ⁵	C	0.92 ^A	0.39	<0.001
	M	0.48 ^B	0.51	
HB ⁶	C	0.78 ^A	0.43	<0.001
	M	0.16 ^B	0.37	
PC ⁷	C	1.19 ^A	0.42	<0.001
	M	0.49 ^B	0.54	

¹SD - standard deviation.

^{2,3}C - non-treated control group; M - group treated with music

^{4,5,6,7}GS - gate score; FPD - footpad dermatitis; HB - hock burns; PC - plumage cleanliness

A, B - mean values marked with different letters differ significantly, $p \leq 0.01$



50 SZKOLENIE - KONFERENCJA
HODOWCÓW RYB ŁOSOSIOWATYCH
8-10 PAŹDZIERNIKA 2025 | GDYNIA



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską





Full-Length Article

The impact of relaxation music (Weightless by Marconi Union) on production performance, welfare, and hematological and biochemical blood parameters in broiler chickens

Patrycja Ciborowska^a, Damian Bien^b, Artur Żbikowski^c, Karol Pawłowski^c, Jakub Urban^d, Anna Zalewska^e, Arkadiusz Matuszewski^d, Karwan Yaseen Kareem^f, Klara Piotrowska^g, Monika Michalczyk^h

^a Department of Animal Breeding, Institute of Animal Sciences, Warsaw University of Life Sciences-SGGW, Poland

^b Department of Animal Nutrition, Institute of Animal Sciences, Warsaw University of Life Sciences-SGGW, Poland

^c Department of Pathology and Veterinary Diagnostics, Institute of Veterinary Medicine, Warsaw University of Life Sciences-SGGW, Poland

^d Department of Animal Environment Biology, Institute of Animal Sciences, Warsaw University of Life Sciences-SGGW, Poland

^e Department of Animal Resources, Silesian University, Kraków, Italy

Table 2

Mean initial and final body weights of broiler chickens, along with the average feed conversion ratio (FCR) and mortality rates for chickens in the experimental (M) and the control (C) groups (n=600).

Parameter	Group	Average	SD ¹	p-value
Initial body weight [g]	C ²	40.33	2.95	0.269
	M ³	40.24	3.01	
Final body weight [g]	C	3107.92 ^b	341.09	0.043
	M	3165.73 ^a	391.17	
FCR [kg:kg]	C	1.66 ^a	0.03	0.028
	M	1.58 ^b	0.02	
Mortality	C	6.67	2.20	0.667
	M	5.83	2.20	

¹SD - standard deviation.

^{2,3}C - non-treated control group; M - group treated with music

a, b - mean values marked with different letters differ significantly, $p \leq 0.05$

Table 3

Cortisol concentration results in broiler chicken excreta on day 35 of rearing (n=10).

Cortisol	Group	Average	SD ¹	p-value
	C ²	9.76 ^A	0.211	<0.01
	M ³	6.40 ^B	0.587	

¹SD - standard deviation.

^{2,3}C - non-treated control group; M - group treated with music

A, B - mean values marked with different letters differ significantly, $p \leq 0.01$

Table 4

Results of broiler chicken welfare quality assessment, in accordance with [Kestin et al. \(1992\)](#) and the [Welfare Quality® Consortium \(2009\)](#) on the 35th day of rearing (n=600).

Parameter	Group	Average	SD ¹	p-value
GS ⁴	C ²	1.60 ^A	0.71	<0.001
	M ³	0.18 ^B	0.46	
FPD ⁵	C	0.92 ^A	0.39	<0.001
	M	0.48 ^B	0.51	
HB ⁶	C	0.78 ^A	0.43	<0.001
	M	0.16 ^B	0.37	
PC ⁷	C	1.19 ^A	0.42	<0.001
	M	0.49 ^B	0.54	

¹SD - standard deviation.

^{2,3}C - non-treated control group; M - group treated with music

^{4,5,6,7}GS - gate score; FPD - footpad dermatitis; HB - hock burns; PC - plumage cleanliness

A, B - mean values marked with different letters differ significantly, $p \leq 0.01$



50 SZKOLENIE - KONFERENCJA
HODOWCÓW RYB ŁOSOSIOWATYCH
8-10 PAŹDZIERNIKA 2025 | GDYNIA



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską





Full-Length Article

The impact of relaxation music (Weightless by Marconi Union) on production performance, welfare, and hematological and biochemical blood parameters in broiler chickens

Patrycja Ciborowska^a, Damian Bien^b, Artur Żbikowski^c, Karol Pawłowski^c, Jakub Urban^d, Anna Zalewska^e, Arkadiusz Matuszewski^d, Karwan Yaseen Kareem^f, Klara Piotrowska^g, Monika Michalczyk^h

^a Department of Animal Breeding, Institute of Animal Sciences, Warsaw University of Life Sciences-SGGW, Poland

^b Department of Animal Nutrition, Institute of Animal Sciences, Warsaw University of Life Sciences-SGGW, Poland

^c Department of Pathology and Veterinary Diagnostics, Institute of Veterinary Medicine, Warsaw University of Life Sciences-SGGW, Poland

^d Department of Animal Environment Biology, Institute of Animal Sciences, Warsaw University of Life Sciences-SGGW, Poland

^e Department of Animal Resources, Sulejowski University, IRIK, Iraq

Table 2

Mean initial and final body weights of broiler chickens, along with the average feed conversion ratio (FCR) and mortality rates for chickens in the experimental (M) and the control (C) groups (n=600).

Parameter	Group	Average	SD ¹	p-value
Initial body weight [g]	C ²	40.33	2.95	0.269
	M ³	40.24	3.01	
Final body weight [g]	C	3107.92 ^b	341.09	0.043
	M	3165.73 ^a	391.17	
FCR [kg:kg]	C	1.66 ^a	0.03	0.028
	M	1.58 ^b	0.02	
Mortality	C	6.67	2.20	0.667
	M	5.83	2.20	

¹SD - standard deviation.

^{2,3}C - non-treated control group; M - group treated with music

a, b - mean values marked with different letters differ significantly, $p \leq 0.05$

Table 3

Cortisol concentration results in broiler chicken excreta on day 35 of rearing (n=10).

Cortisol	Group	Average	SD ¹	p-value
	C ²	9.76 ^A	0.211	<0.01
	M ³	6.40 ^B	0.587	

¹SD - standard deviation.

^{2,3}C - non-treated control group; M - group treated with music

A, B - mean values marked with different letters differ significantly, $p \leq 0.01$

Table 4

Results of broiler chicken welfare quality assessment, in accordance with [Kestin et al. \(1992\)](#) and the [Welfare Quality® Consortium \(2009\)](#) on the 35th day of rearing (n=600).

Parameter	Group	Average	SD ¹	p-value
GS ⁴	C ²	1.60 ^A	0.71	<0.001
	M ³	0.18 ^B	0.46	
FPD ⁵	C	0.92 ^A	0.39	<0.001
	M	0.48 ^B	0.51	
HB ⁶	C	0.78 ^A	0.43	<0.001
	M	0.16 ^B	0.37	
PC ⁷	C	1.19 ^A	0.42	<0.001
	M	0.49 ^B	0.54	

¹SD - standard deviation.

^{2,3}C - non-treated control group; M - group treated with music

^{4,5,6,7}GS - gate score; FPD - footpad dermatitis; HB - hock burns; PC - plumage cleanliness

A, B - mean values marked with different letters differ significantly, $p \leq 0.01$



50 SZKOLENIE - KONFERENCJA
HODOWCÓW RYB ŁOSOSIOWATYCH
8-10 PAŹDZIERNIKA 2025 | GDYNIA



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Przykładowe obliczenia

Parametr	Wartość
Liczba brojlerów	40 tys.
„Dodatkowa” masa /sztukę	0,05781 kg
Suma „dodatkowych” kg/stado	2 312,40 kg
FCR	1,58 kg/kg
Cena paszy	~ 1,9 zł/kg
Cena brojlera (skup)	~ 5,5 zł/kg

	Kwota
Dodatkowy przychód	~ 12 718,20 zł
Oszczędność na paszy	~ 351,48 zł
Dodatkowy zysk	~ 13 069,68 zł



Potencjał badań wpływu muzyki na hodowlę ryb

- Wzrost masy ciała
- Poprawa dobrostanu
- Regulacja rozrodu
- Regulacja zdrowia (odporności)
- Możliwość wykorzystania w badaniach wieloczynnikowych, np. w połączeniu z dodatkiem paszowym lub innymi wzbogaceniami środowiskowymi



50 SZKOLENIE - KONFERENCJA
HODOWCÓW RYB ŁOSOSIOWATYCH
8-10 PAŹDZIERNIKA 2025 | GDYNIA



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską

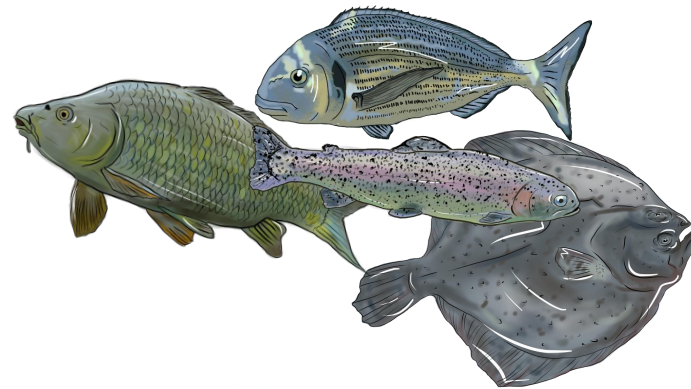


Dziękuję za uwagę

Muzyka w akwakulturze – innowacyjne narzędzie do poprawy dobrostanu ryb i efektywności produkcji

mgr inż. Patrycja Ciborowska

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie
ul. Nowoursynowska 166, 02-787 Warszawa
Katedra Hodowli i Żywnienia Zwierząt



Grafiki wykorzystane w prezentacji: P. Ciborowska



50 SZKOLENIE - KONFERENCJA
HODOWCÓW RYB ŁOSOSIOWATYCH
8-10 PAŹDZIERNIKA 2025 | GDYNIA



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską

