

Aktualne zagrożenia zdrowia ryb w hodowlach stawowych

Podtytuł

Czas w ujęciu ichtiopatologicznym!

Przyszłość Akwakultury Warlity 16-18. 06.2026



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Ryby żyją w wodzie (def. „zwierzęta wodne”)

- **To trudniejsze środowisko do życia niż lądowe pod wieloma względami**, szereg procesów patologicznych jest związana z utrudnioną adaptacją do warunków środowiskowych (często tu jest początek!)
- **Współbytują z organizmami które też chcą „przetrwać”** i wykorzystują środowisko w odpowiedni dla swoich możliwości sposób (dotyczy to także czynników o potencjale patogennym)
- W warunkach akwakultury (def. „zwierzęta akwakultury”) dochodzą dodatkowe aspekty, które są „kontrolowane” ale tylko w ograniczonym zakresie (w praktyce koncentrujemy się na tych parametrach które **warunkują przeżycie ryb oraz uzyskanie efektów zamierzonej produkcji**)



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Zawartość tlenu !

- Rozstrzyga o warunkach życiowych występujących w wodzie organizmów
- Zbyt mała ilość tlenu:
 - ryby szybko giną- odstające pokrywy skrzelowe
 - występuje w głębszych warstwach toni wodnej, wody gruntowe i źródlane,
 - występuje przy ogrzaniu zbiorników wodnych- rozwój glonów, przy skażeniu wody
- Zbyt duża ilość tlenu:
 - przesycenie wody tlenem
 - występuje przy nadmiernym nasłonecznieniu-wzrost fotosyntezy



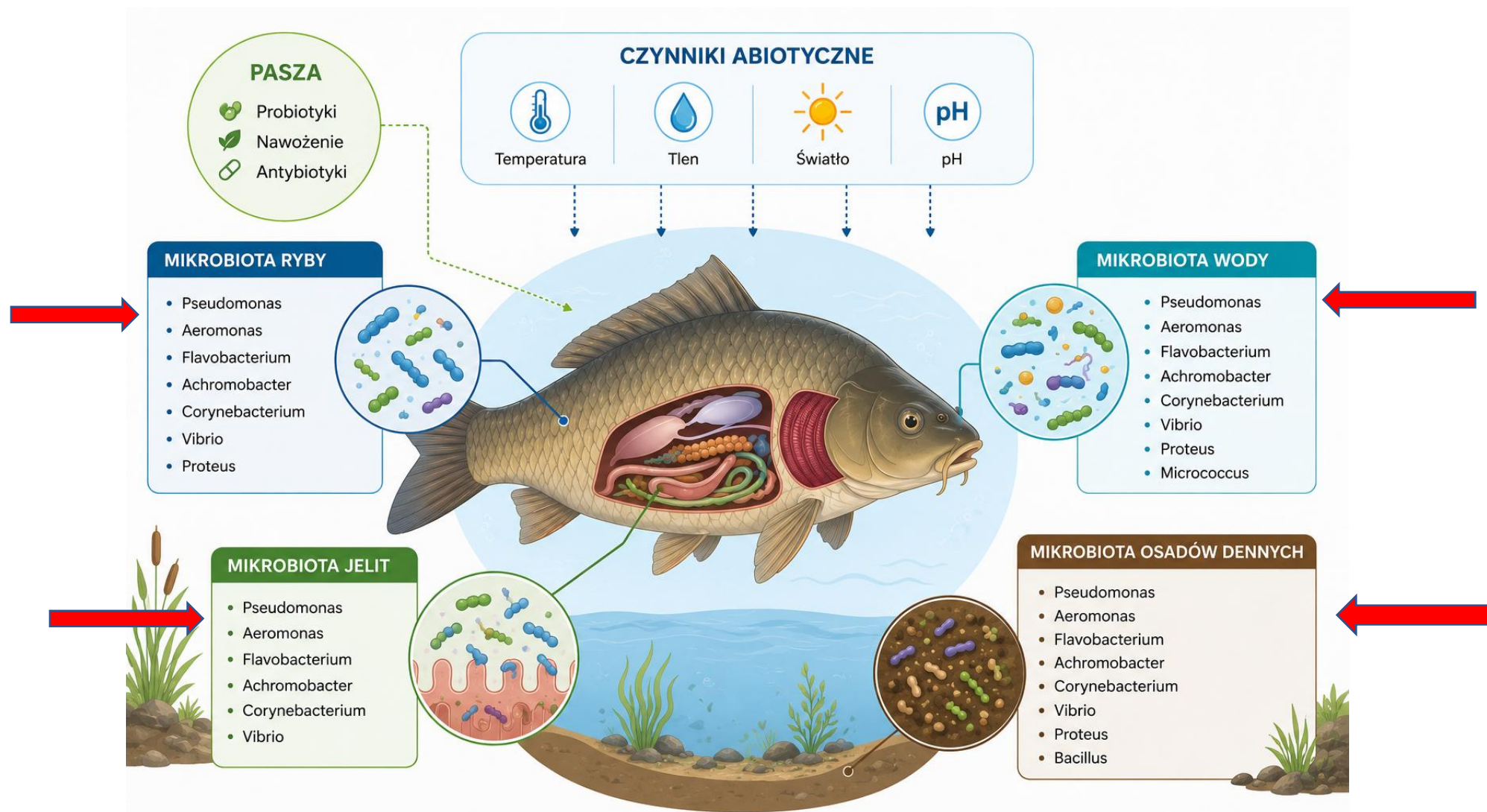
Fundusze Europejskie
dla Rybactwa



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską





Fundusze Europejskie
dla Rybactwa



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Co widzimy?



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Szukamy przyczyny!

- Badanie bakteriologiczne - w posiewie wymazów z narządów wewnętrznych stwierdzono wzrost bakterii *Aeromonas sobria* i *Pseudomonas fluorescens*.
- W badaniu klinicznym stwierdzono:
- Zróżnicowanie płci, zmiany wrzodowe na skórze i ubytki płetw, zwyrodnienie tłuszczowe wątrobotrzustki u kilku sztuk
- Pojedyncze pasożyty – kulorzęsek, trichodina, gyroductylus (martwy),

Nazwa środka chemioterapeutycznego	Ocena		Odczyt wielkości strefy (mm)	
	1	2	1	2
Oxytetracyklina	O	W	6	21
Flumechina	O	O	6	6
Enrofloxacin	O	O	6	6
Neomycyna	W	W	21	22
Norfloxacin	O	O	12	10
Sulfamethoxazol/trimetoprim	W	W	22	18
Doxycyklina	W	W	16	18
Floron	W	O	28	6
Streptomycyna	SW	O	12	6

1. *Aeromonas sobria* 2. *Pseudomonas fluorescens*



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa

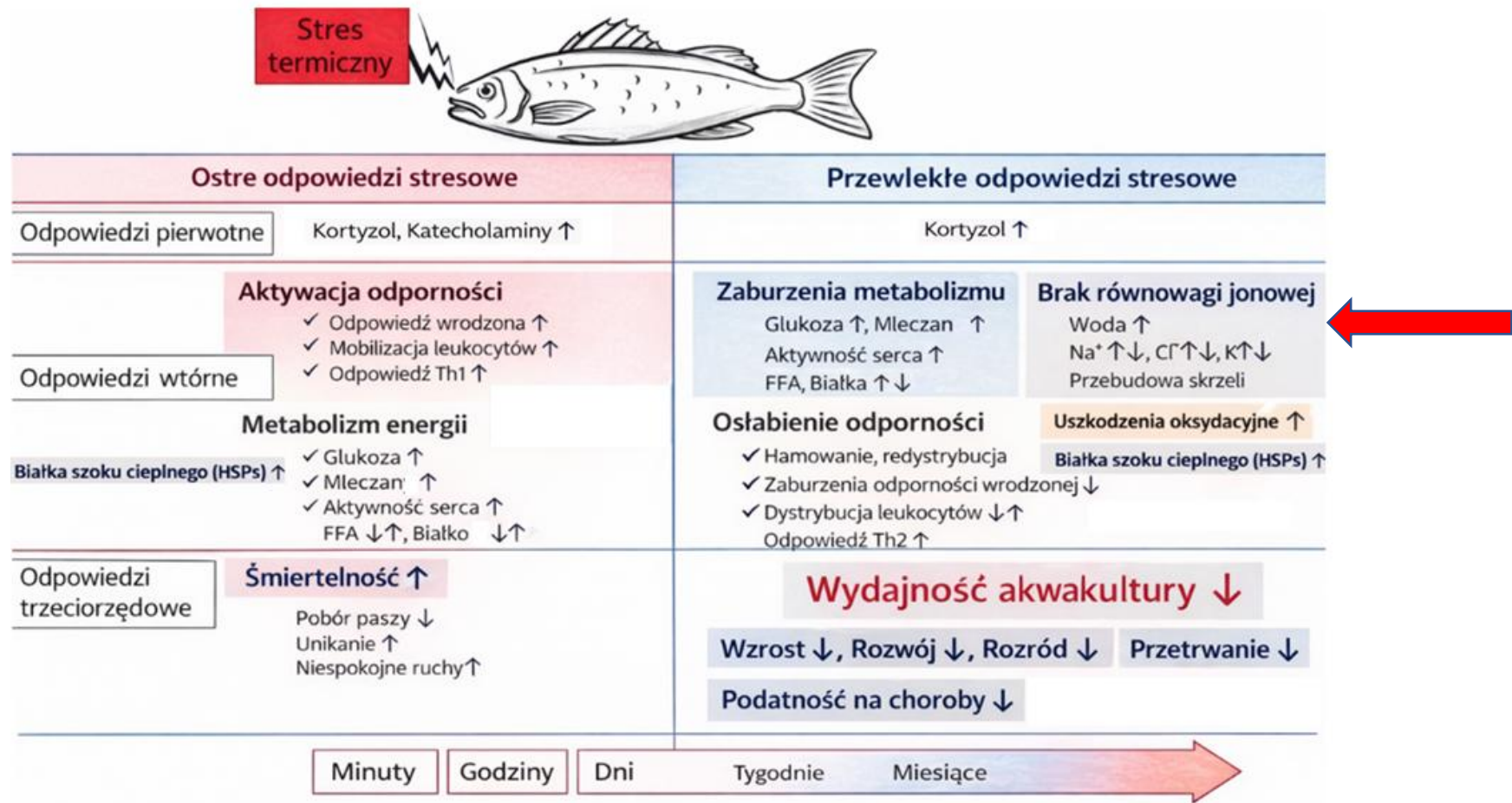


Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Różne rodzaje stresu!



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa



Rzeczpospolita
Polska

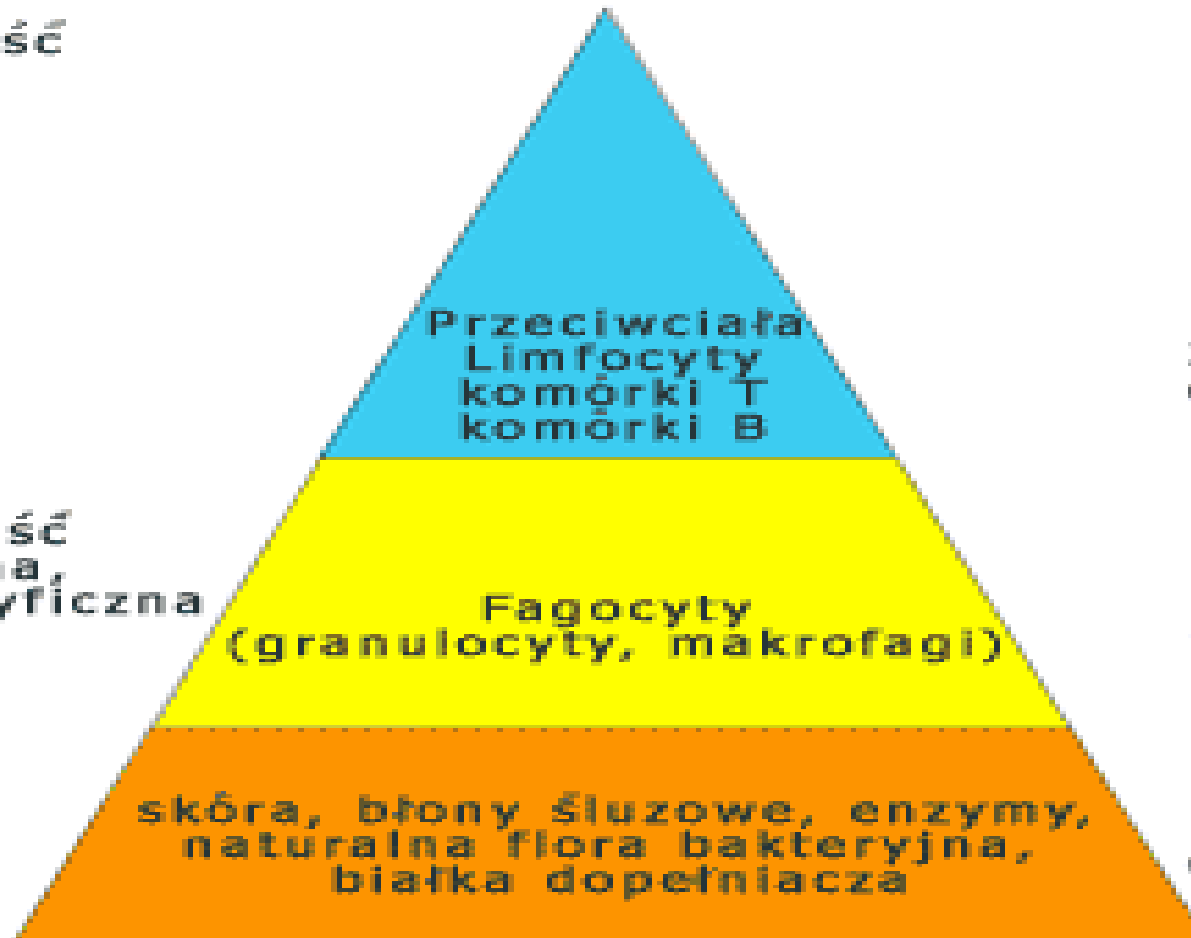
Dofinansowane przez
Unię Europejską



Układ odpornościowy

odporność
nabyta

odporność
wrodzona,
niespecyficzna



3 linia
obrony

2 linia
obrony

1 linia
obrony



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



NAJCZĘŚCIEJ IZOLOWANE BAKTERIE

- *Aeromonas* spp.
- *Pseudomonas* spp.
- *Shewanella* spp.
- *Sphingomonas* spp.
- *Yersinia* spp.
- *Hafnia* spp.
- *Micrococcus* spp.
- *Kocuria* spp.
- *Plesiomonas* spp.

PASOŻYTY SKÓRY I SKRZELI

- *Dactylogyrus* spp.
- *Gyrodactylus* spp.
- *Trichodina* spp.
- *Ichthyophthirius multifiliis*
- *Apiosoma* spp.
- *Epistylis* spp.
- *Ichthyobodo necator*

CIAŁKO SZKLISTE

- *Diplostomum* spp.

MÓZG

- *Myxobolus* spp.

PASOŻYTNICZE SKORUPIAKI

- *Lernaea* spp.
- *Argulus foliaceus*

PASOŻYTY PRZEWODU POKARMOWEGO

- *Khawia sinensis*
- *Bothriocephalus* spp.
- *Camallanus* spp.



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



??????



Za najgroźniejsze dotąd są uznawane:

- zakażenie herpeswirusem koi (KHV - Koi herpesvirus viremia),
- wiosenna wiremia karpia (SVC - Spring Viremia of Carp);
- flawobakterioza,
- posocznica karpia (MAS - Motile Aeromonas Septicemia),
- erythrodermatis (EC - Carp Erythrodermatitis); - ichtioftiriozę,
- daktylogyroz;
- branchiomykoza (BM)
- przyducha.



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Nowe zagrożenia!

- **Nowe czynniki zakaźne – głównie obawiamy się wirusów**
- **Nowe pasożyty – szereg pasożytów przywędrowało do naszych obszarów wraz z nowymi gatunkami ryb**
- **Nowe zagrożenia mogą też pojawiać się wraz z nowymi technologiami podchowu (jakość wody!!!!)**
- **Pogarsza się jakość wody ale w hodowli stawowej jest b. bardzo ważna jakość gleby (badanie gleby przed nawożeniem powinno być rutynowe!!!)**
- **Zmienna skuteczność środków biobójczych (wapno i sól nie zawsze jest skuteczne)**



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską

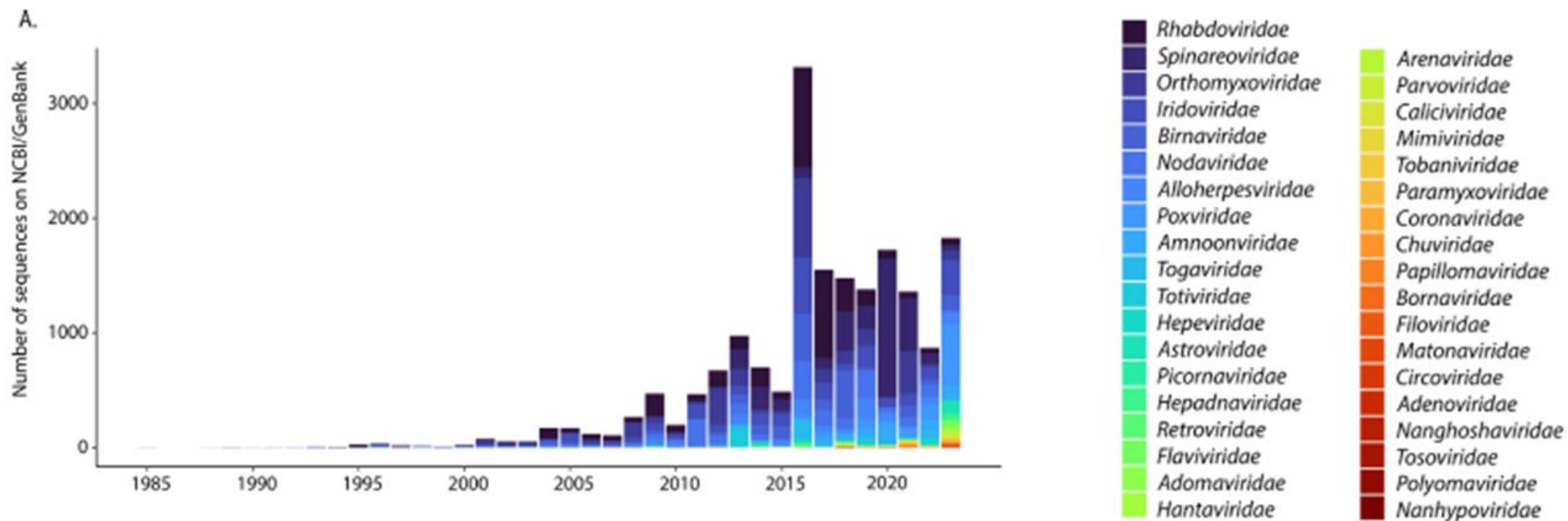


Diversity, evolution, and emergence of fish viruses

Vincenzo A. Costa,¹ Edward C. Holmes¹

Minireview

Journal of Virology



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



U ryb karpiowatych!



Karp pospolity zakażony wirusem KSD,
zakażony wirusem CEV.

**Karp padł w 7. dniu po kohabitacji z karpem
koi zakażonym wirusem CEV w temp. 17°C.**

Zmiany kliniczne obejmowały wychudzenie,
zapadnięte oczy, skupiska śluzu na ciele i
bladych skrzelach.

W 2007r. choroba koi herpesvirus (KHVD), wywołana przez allo
herpeswirus Cyprinid herpesvirus 3 (CyHV - 3), została
wpisana na listę OIE
, a wkrótce potem została wpisana na listę chorób nieegzotycznych
w UE (Dyr. 2006 / 88/WE.

Do czasu wpisania KHVD na listę , SVC była jedyną chorobą ryb
karpiowatych na liście OIE (OIE , 2012) .

A jak jest aktualnie?



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską





Patologia zewnętrzna wywołana wirusem CEV u karpia.

Krwotok z oka, egzoftalmia, zmętnienie rogówki (2a).

Obrzęk skrzeli z nagromadzeniem śluzu (2b).

Nadmiar śluzu i wybroczyny krwawe na powierzchni ciała (2c)



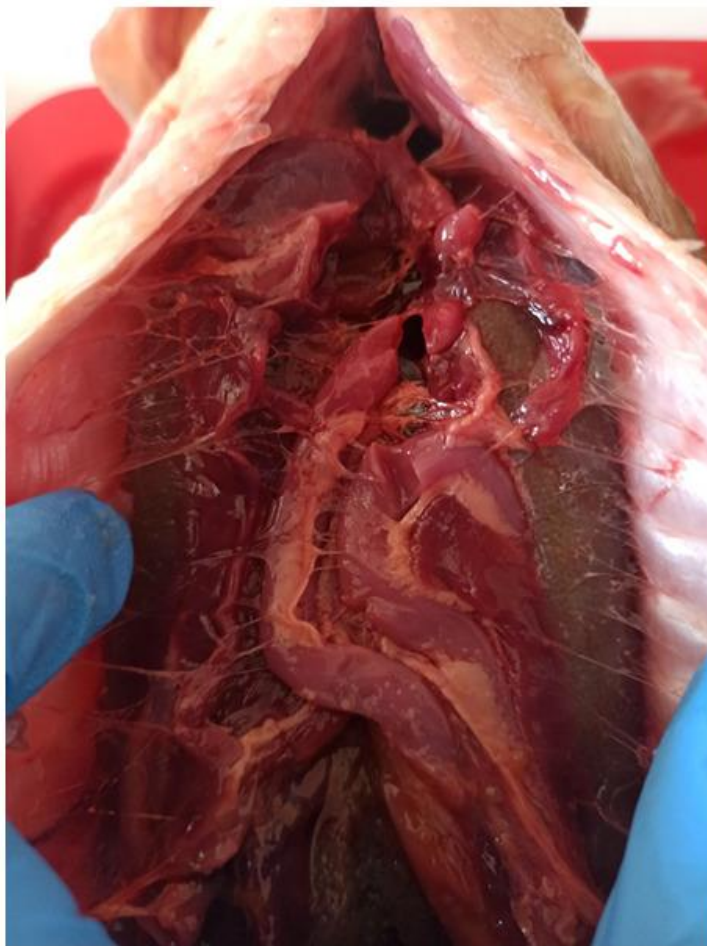
Fundusze Europejskie
dla Rybactwa



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską





Analiza próbek pobranych od klinicznie chorych karpí w celu wykrycia obecności wirusów KHV i SVCV wykazała, że testy PCR w czasie rzeczywistym dały wyniki ujemne.

Nie zaobserwowano żadnego efektu cytopatycznego w zaszczepionych komórkach BF-2 i EPC po trzech pasażach w ciemno.

W badaniu mikroskopowym skrzelí i zeszkobań skóry nie stwierdzono obecności pasożytów.

W treści jelitowej ograniczonej liczby osobników zaobserwowano niewielkie występowanie pasożytów ryb, mianowicie *Bothriocephalus acheilognathi* i *Khawia japonensis*.



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Tab.1.

Diagnostyka różnicowa wybranych chorób karpia (x- oznacza występowanie objawu)

Objawy chorobowe	Zakażenie herpeswirusem karpia koi - KHV	Wiosenna wiremia karpia - SVC	Choroba śpiących karpia -KSD	Choroba kolumnowa - Flavobacteriosis	Erythrodermatitis	Dactylogyroza	Ichtiotirioza	Branchiomykoza	Przyducha
Przyczyna	Wirus Herpes CyHV 3	Wirus Rhabdovirus	Wirus obrzęku karpia CEV Poxvirus	bakterie	bakterie	Przywra zewnętrzna – Dactylogyrus sp.	Orzęsek - Ichtyophthirius multifiliis	Grzyby Branchiomyces sp.	Zmiany w środowisku
% śnięć	znaczne, umiarkowane	znaczne, umiarkowane	znaczne, bezobjawowe nosicielstwo	znaczne, umiarkowane	nieznaczne, umiarkowane	znaczne, umiarkowane	znaczne, umiarkowane	znaczne, masowe	znaczne, umiarkowane, różne gatunki
temperatura rozwoju choroby	18-29°C	zróżnicowane	13 – 25°C	15-18°C zróżnicowane	zróżnicowane	okres letni	zróżnicowane	zróżnicowane	zróżnicowane
osłabienie ryb	?	x	x	?	x	x	?	x	x



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



cd,. Wybrane aspekty Tab 1.

Objawy chorobowe	Zakażenie herpeswirusem karpi koi - KHV	Wiosenna wiremia karpia - SVC	Choroba śpiących karpi -KSD	Choroba kolumnowa - Flavobacteriosis	Erythrodermatitis	Dactylogyroza	Ichtioftirioza	Branchiomykoza	Przyducha
zwiększona sekrecja śluzu / czasami krwawienia w skrzelach	x	-	-	-	-	x	x	-	x/-
bladłość / obrzęk skrzeli	-	-	-/x	-	-	x/-	-/x	-	-
marmurkowatość/martwica w skrzelach	x	-	-/x	-/x	-	-	-	x/-	-
Zmniejszona/zwiększona sekrecja śluzu na skórze z tendencją do złuszczenia i utwardzania	x/x	-	-	-	-	-	-	-	-
pociemnienie skóry	-	x	-	-	-	x	x	-	-
przekrwienie skóry i płetw	x	-	-	-	x	-	-	-	-
owrzodzenia	-	-	x w okolicy otworu gębowego,	x na głowie i grzbiecie ryb	x na bokach ciała	-	-	-	-

Telohannelloza krwotoczna- *Thelohanellus hovorkai* dobrze poznana w Japonii, już w latach 90 –tych XX w.



**Zmiany patologiczne –skóra
Wybroczyny, rozproszone
krwawienia**

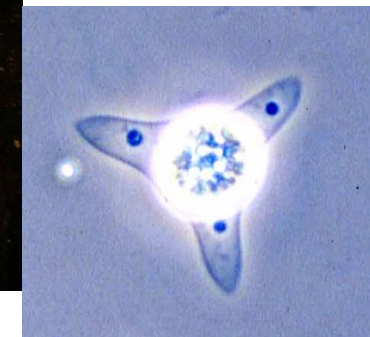
**Ryby są wychudzone i tracą
apetyt, a następnie padają.**



**Zarodniki
tkance podskórnej, a także w
tkance łącznej różnych
narządów. rozległe stany
zapalne, krwawienia, obrzęk i
złuszczenie nabłonka**



**Żywiciel pośredni
*Branchiura sowerbyi***



**Aurantiactinospory
–formy inwazyjne**

<https://fishparasite.fs.a.u-tokyo.ac.jp/T-hovorkai/T-hovorkai-eng.html>



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Zmiana klimatu!

Antropopresja! (człowiek może też „przenosić” czynniki patogenne dla ryb)

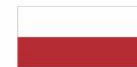
Susza!

Wektory! – „ryby egzotyczne”, ozdobne, gatunki obce, ptaki

Ryby – jako bioindykatory!



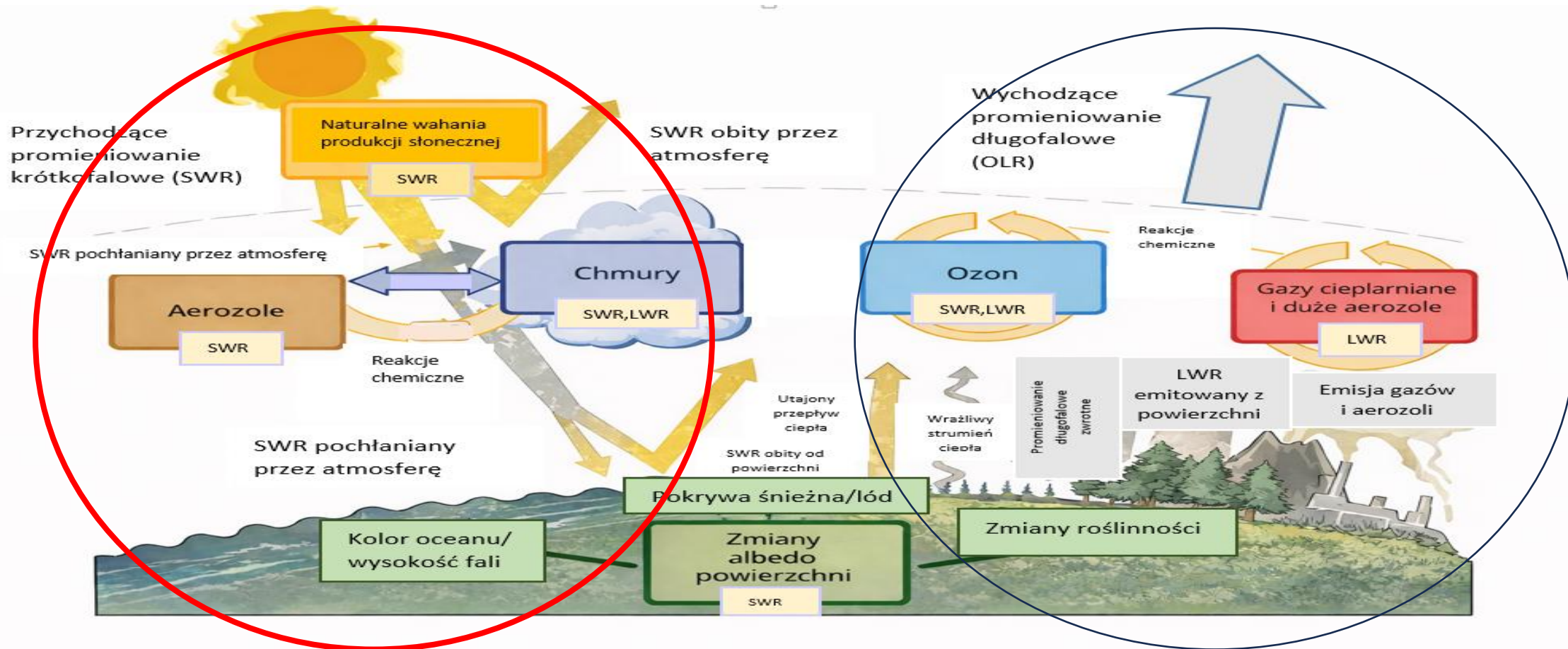
Fundusze Europejskie
dla Rybactwa



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską





Woda to jest naturalnym miejscem biodegradacji!
Nawet w RAS nie jesteśmy w stanie w pełni się od tego zagrożenia odizolować.
Jakość wód gruntowych oraz głębinowych też się pogarsza!

Review

6PPD and 6PPD-Quinone in the Urban Environment: Assessing Exposure Pathways and Human Health Risks

Stanley Chukwuemeka Ihenetu ^{1,2,3} , Qiao Xu ^{1,2}, Li Fang ^{4,*} , Muhamed Azeem ¹, Gang Li ^{1,2,3} and Christian Ebere Enyoh ^{5,*} 

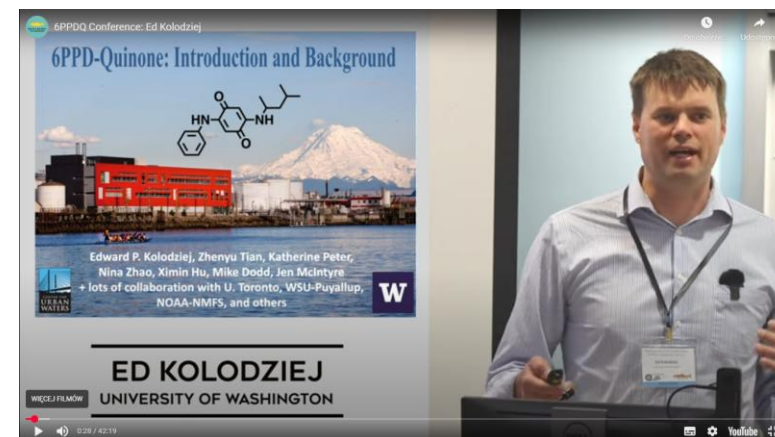
<https://psf.ca/work/climate/tire-wear-toxin-6ppd-q/>

N-(1,3-dimetylobutylo)-N'-fenylo-p-fenyleneodiamina)

Przeciwutleniacz i antyozonant w produktach gumowych

Chroni opony przed ozonem i UV, wydłuża ich żywotność i bezpieczeństwo

Produkty przemian pod wpływem ozonu i UV dostają się do wód wraz z wodami deszczowymi



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



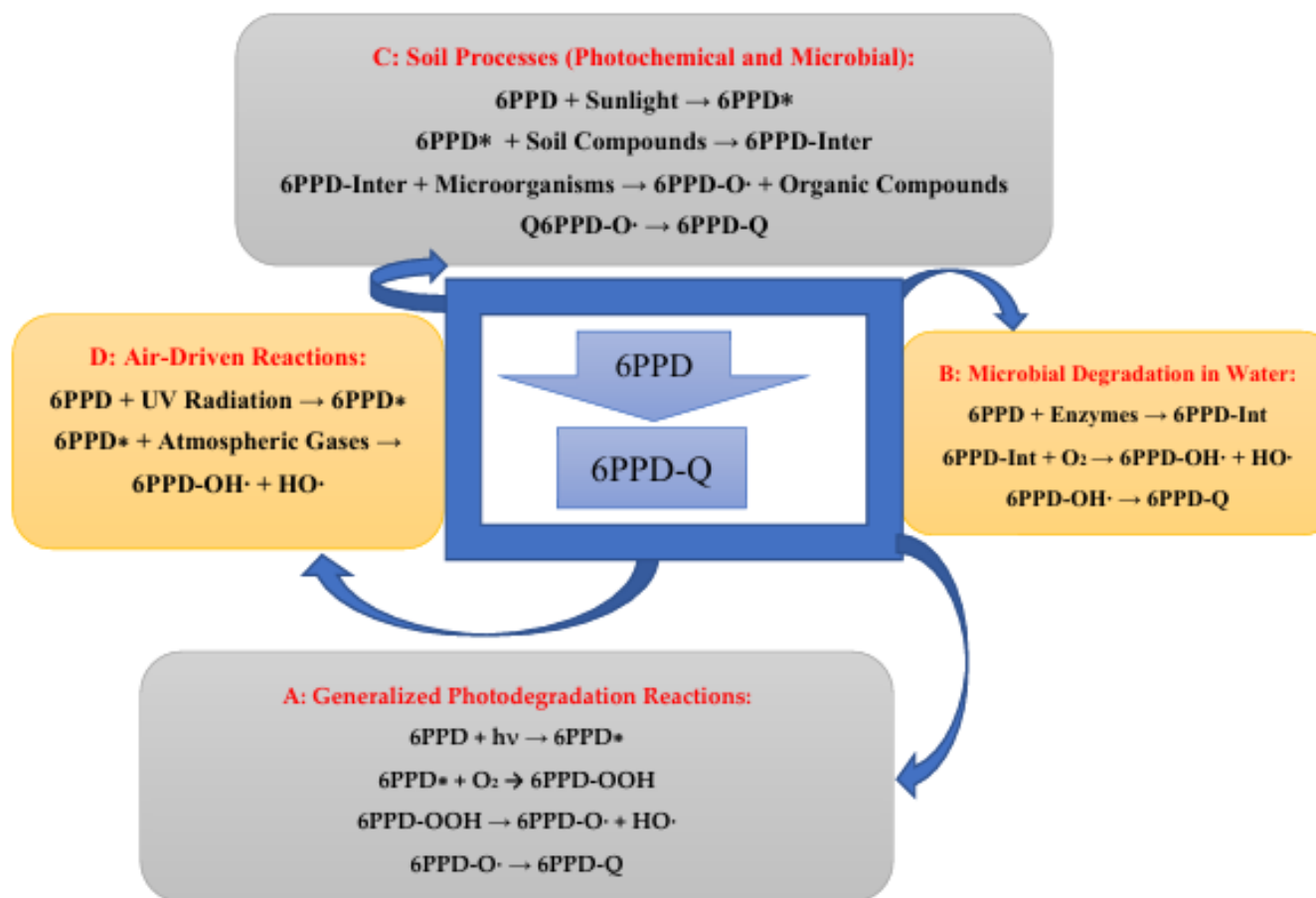


Figure 2. Transformation mechanism of 6PPD-Q from 6PPD. (A) Photodegradation of 6PPD generates intermediates like 6PPD-Q and 6PPD-OOH via oxygen reaction and hydroxyl radicals. (B) Microbial



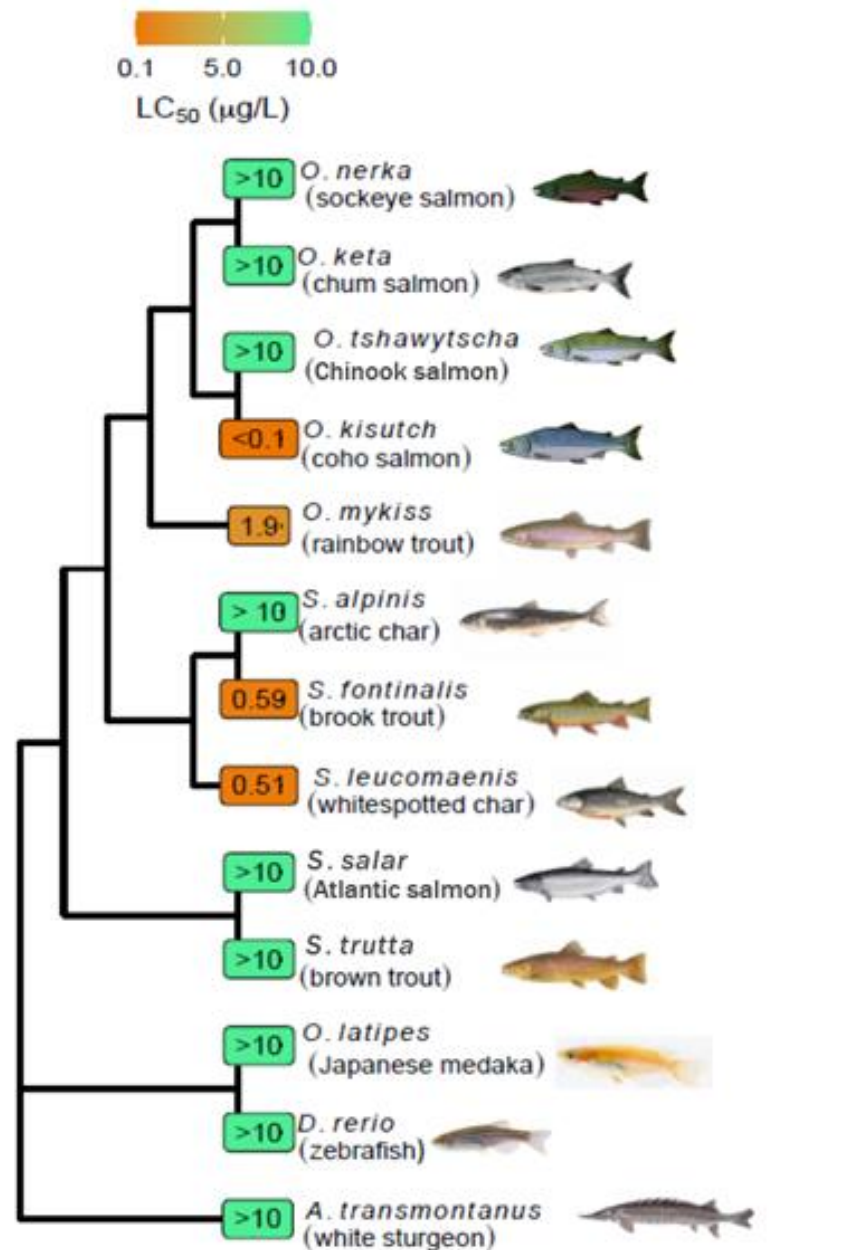
Fundusze Europejskie
dla Rybactwa



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską





Mechanizm toksykologiczny 6PPD-q pozostaje nieznany

Objawy behawioralne URMS podzielono na sześć kolejnych stadiów:

Bezobjawowy z epizodami wynurzania (krótszymi niż 0,25 sekundy)

Krótkie epizody wynurzania (0,25–2 sekundy)

Długotrwałe epizody pływania po powierzchni

Spiralowanie i utrata równowagi

Utrata pływalności

Umierający i niereagujący na dotyk

Profilowanie fizjologiczne i transkrypcyjne wskazuje na dysfunkcję układu naczyniowego, w tym bariery krew-mózg.

Badania wskazują na rozprężanie mitochondriów i biotransformację w toksyczności 6PPD-q



q1a Włpactwa
Enuqdzse Enuobęjskie



Polska
Rzeczpospolita

Unię Enuobęjską
Dofinansowane przez

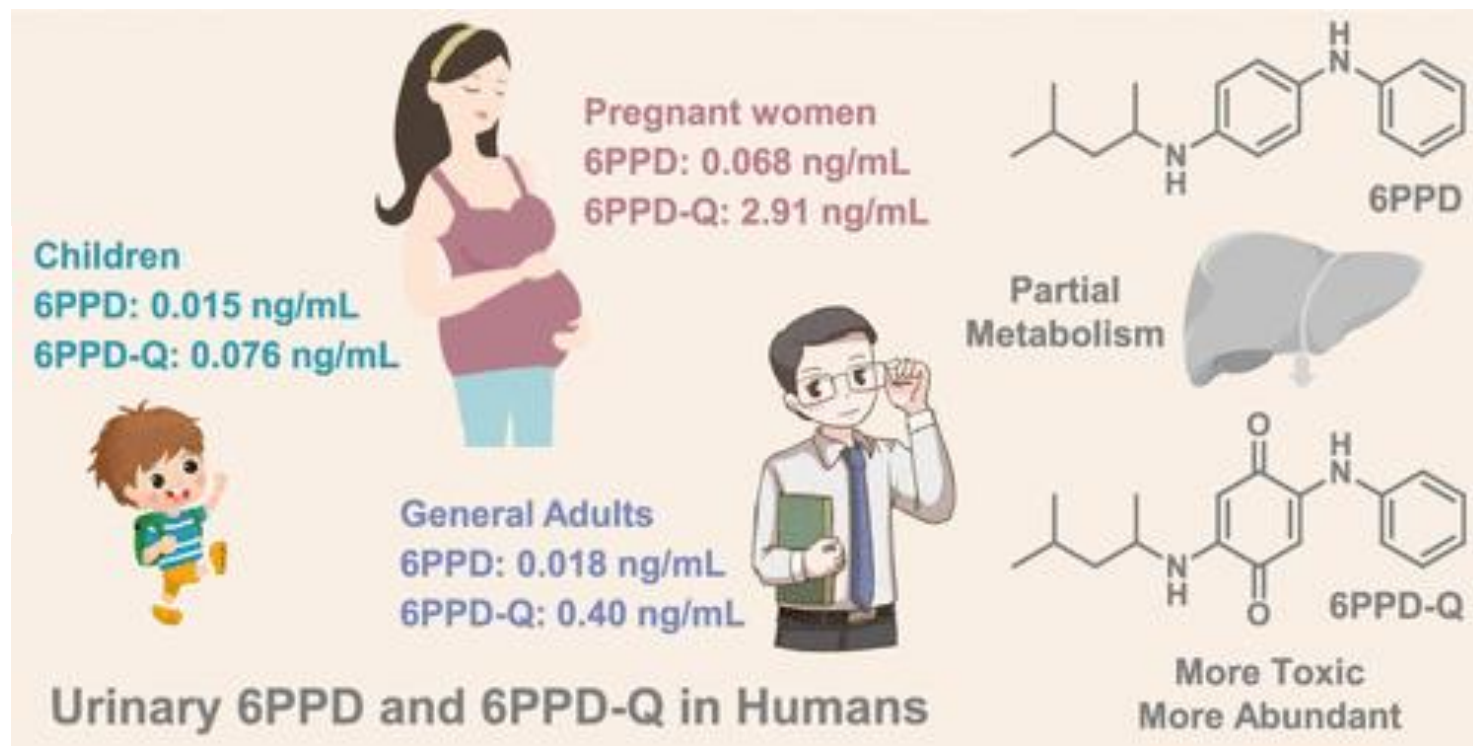


First Report on the Occurrence of *N*-(1,3-Dimethylbutyl)-*N'*-phenyl-*p*-phenylenediamine (6PPD) and 6PPD-Quinone as Pervasive Pollutants in Human Urine from South China

Bibai Du, Bowen Liang, Yi Li, Mingjie Shen, Liang-Ying Liu, and Lixi Zeng*

 Cite This: *Environ. Sci. Technol. Lett.* 2022, 9, 1056–1062

 Read Online



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Podsumowanie

- Ryby chorują najczęściej przed długim weekendem (np. majowym).
- Ryby chorują gdy jesteśmy na urlopie albo wybieramy się na urlop
- Itp..
- To częste sytuacje, dlatego też warto zapamiętać, że
- Ryby chorują gdy już same nie potrafią sobie poradzić...
- Ryby chorują gdy przenosimy je do nowego środowiska do którego nie są przygotowane...
- Ryby chorują gdy czynnik patogenny jest silniejszy niż ich odporność...



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Czas w ujęciu ichtiopatologicznym !

- **Badanie ryb zdrowych !!!!!**
- **Programy bezpieczeństwa biologicznego oraz bioasekuracji są po to aby utrzymać ryby w stanie zdrowia!!!!**



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Badanie ryb zdrowych ?!

- Podobne zasady ale inne parametry
- Wskaźniki stresu oksydacyjnego, metaboliczne, immunologiczne
- Wskaźniki: somatyczny, wątrobowy, śledzionowy
- Ocena makroskopowa i mikroskopowa narządów
- Badania mikrobiologiczne – bezpośrednie, preparaty barwione
- Badanie krwi - rozmazy
- **Po co?**
- Oceniamy warunki hodowli i kondycję ryb, ocena **dobrostanu**



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa



Rzeczpospolita
Polska

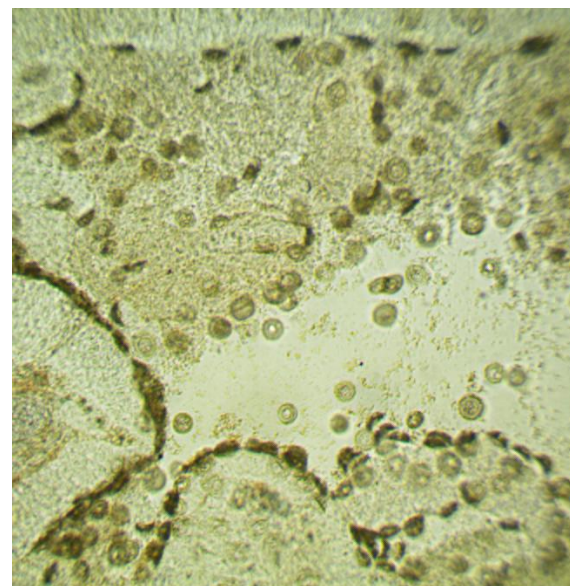
Dofinansowane przez
Unię Europejską



Nawet w chorobach pasożytniczych poprawa dobrostanu stwarza
– możliwość poprawy stanu zdrowia

- Apiosoma,
- Epistylis,
- Trichodina,
- Chilodonella,
- Ichthyobodo,
- Gyrodactylus

- **możliwa jest szybka korekta**



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Poprawa dobrostanu nie jest wystarczająca

- VHSV, IHNV, IPNV, (podstawą jest kontrola występowania, monitoring ryb w obrocie!)
 - Flavobacterium psychrophilum,
 - Yersinia ruckeri,
 - Aeromonas salmonicida,
 - Tetrahymena,
 - Ichthyophthirius multiphilis, Argulus
- tu najczęściej zabiegi terapeutyczne są konieczne,



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Dr n. wet. Elżbieta Terech-Majewska

Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu
etam2@umk.pl

Dr inż. Joanna Żebrowska

Zakład Higieny Weterynaryjnej w Olsztynie
Pracownia Badań Patologicznych Chorób Zwierząt



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską

