


Biologiczne metody ochrony zdrowia ryb – wybrane zagadnienia

Elżbieta Terech-Majewska,
Joanna Pajdak-Czaus, Karolina Naumowicz*,
Bernad Kordas**, Andrzej Krzysztof Siwicki***



- 
- **Metody biologiczne**
 - **to działanie (profilaktyczne lub terapeutyczne)**
 - **z wykorzystaniem środków naturalnych,**
 - **bezpiecznych dla ryb=środowiska=konsumenta**
 - **Można też to ująć jako zbiór działań i środków, których celem jest wspomaganie lub ochrona układu immunologicznego ryb na każdym etapie rozwoju.**
 - **Zawsze dostosowanych do potrzeb i możliwości technologicznych danego gospodarstwa.**

Układ odpornościowy

odporność
nabyta

Przeciwciała
Limfocyty
komórki T
komórki B

3 linia
obrony

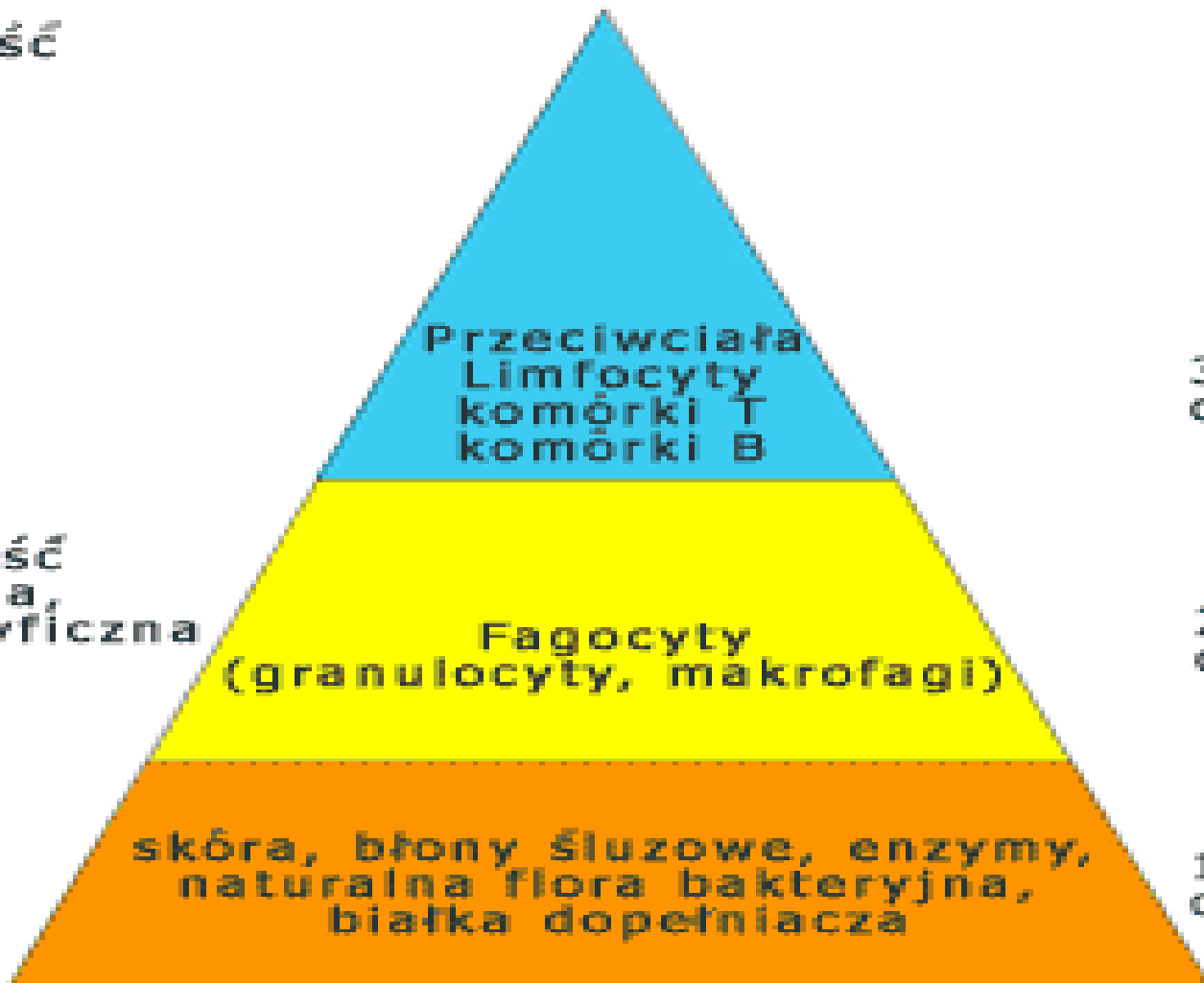
odporność
wrodzona,
niespecyficzna

Fagocyty
(granulocyty, makrofagi)
















2 linia
obrony

skóra, błony śluzowe, enzymy,
naturalna flora bakteryjna,
białka dopełniacza

1 linia
obrony



Ocena wpływu temperatury na aktywność układu immunologicznego u wybranych gatunków ryb (opracowanie własne na podstawie Dittmar i wsp. 2014)

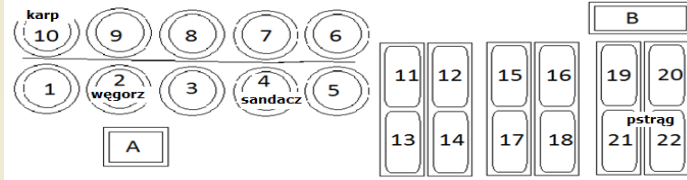
Normalny zakres temperatury	Gatunek ryb	Temperatura badana							
		4 °C	8 °C	12 °C	16 °C	20 °C	24 °C	28 °C	32 °C
4 – 20 °C	Ciernik (<i>Gastrosteus oculeatus</i>)			13 °C  				 	
10 – 24 °C	Pstrąg tęczowy (<i>Oncorhynchus mykiss</i>)	2 °C 							
10 – 32 °C	Sum afrykański (<i>Lctalurus punctatus</i>)			od 10°C 					
3 – 35 °C	Karp (<i>Cyprinus carpio</i>)			od 10°C  			od 24°C  		



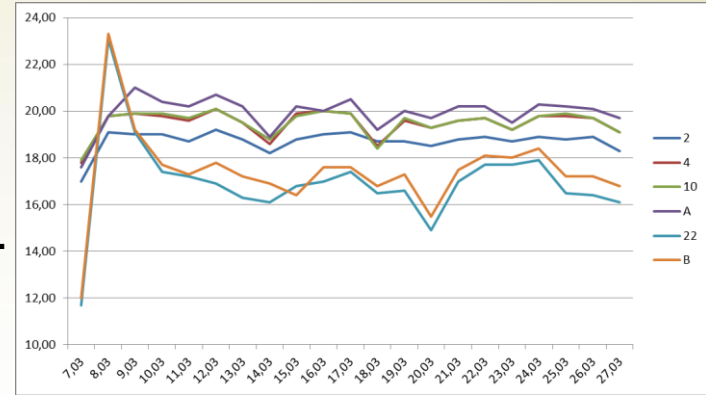
kolor zielony- odporność wrodzona



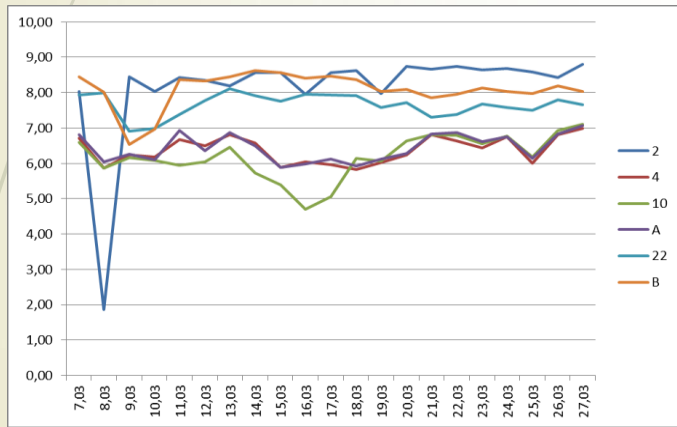
kolor niebieski- odporność nabyta



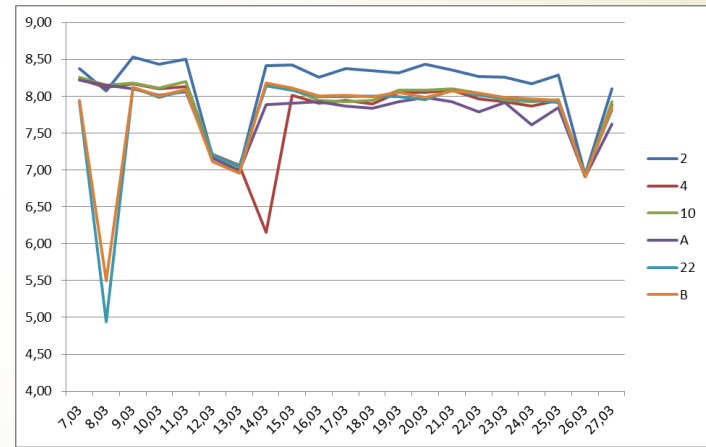
Temp.



Tlen



pH

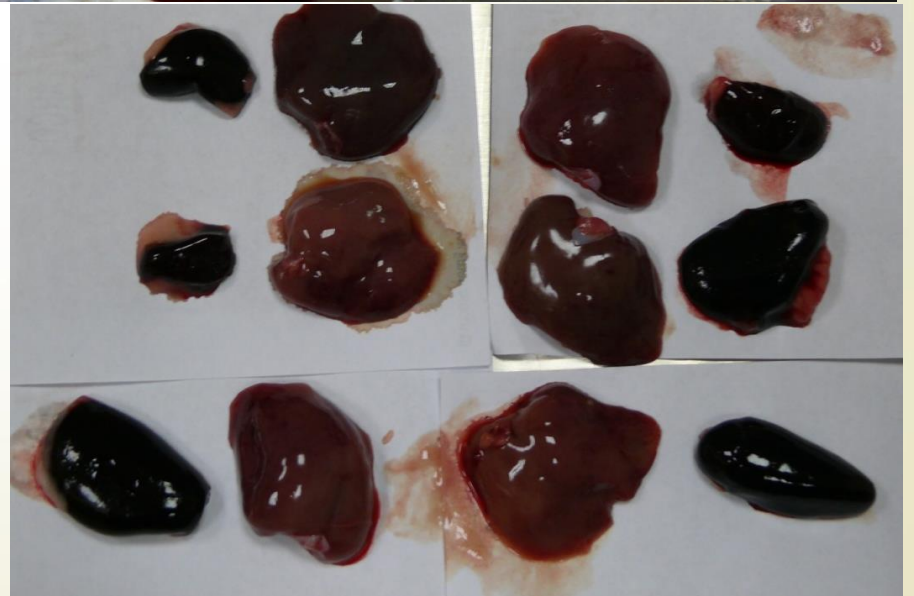



„przeziębiony sandacz”



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**



- 
- **Monitoring środowiska**
 - **W aspekcie biologicznym powinien koncentrować się na**
 - **ocenie dostępności minerałów z wody**
 - **zanieczyszczeniu mikrobiologicznym wody**
 - **Zwłaszcza**
 - **W obiektach korzystających z wód głębinowych oraz zasilanych wodą uzdatnianą**
 - **W obiektach z tzw. „trudnym otoczeniem” - zbiorniki zaporowe, siedliska bez oczyszczalni, sąsiedztwo pól uprawnych itp...**

Częstotliwość kontroli parametrów wody w podchowach kontrolowanych ryb

Parametry wody	Codziennie pomiary	Okresowe 2x w tygodniu	Stały pomiar
Główne parametry jakości wody DO, pH, temp.	x	x	x
Krytyczne parametry chemiczne wody NH ₃ , NO ₂ , alkaliczność, CO ₂ , chlor	1-2x w ciągu dnia	-	x
Niekrytyczne parametry chemiczne wody twardość, chloramina, NO ₃ ⁻	-	1-2x w ciągu tygodnia	-
Zawiesiny	-	-	x
Zasolenie	W razie potrzeby	W razie potrzeby	W razie potrzeby
Korygowanie jakości wody	W razie potrzeby	W razie potrzeby	W razie potrzeby

- 
- **Ryby słodkowodne**
 - Mogą ulegać przewodnieniu w wyniku utraty soli przez skrzela - przebywanie w hypotonicznym środowisku
 - Ryby słodkowodne piją niewielką ilość wody
 - Mają one **większe wymagania** jeśli chodzi o zawartość minerałów w diecie

Monitoring środowiska – elementy mineralne w wodzie

- **Suplementacja mineralna jest także metodą wspomagania organizmu ryb w okresie zagrożenia obniżeniem odporności**
- **Również aktualne parametry wody mogą mieć wpływ na biodostępność znajdujących się w wodzie elementów, np. wchłanianie fosforu zwiększa się wraz ze wzrostem temperatury**

Poziom suplementacji w paszy najważniejszych makro- i mikroelementów

Pierwiastek	Zalecany poziom suplementacji	Warunki hodowli	Objawy niedoborów
Wapń	Nie wykazano niedoborów przy utrzymywaniu ryb w wodzie o zawartości 20 mg Ca/l wody	20-23 mg Ca/l	Stwierdzone jedynie laboratoryjnie: brak apetytu, spowolniony wzrost, gorsze wykorzystanie paszy (może wystąpić jeśli poziom CaCO ₃ w wodzie jest poniżej 5 ppm Ogranicza wchłanianie niektórych pierwiastków
Magnez	0,6-0,7 g/kg paszy	3,1 ppm Mg	Zmniejszone przyrosty, anoreksja, zaćma, ospałość, degeneracja włókien mięśniowych i skrzelii Przy niskiej zawartości w wodzie – 0,05-0,07 mg/100g
	0,5 g/kg paszy	1,2 mg Mg/l	
	0,6 g/kg paszy	1,3 mg Mg/l	
Cynk	15-30 mg/kg paszy	11 µg Zn/l	Zmniejszone przyrosty, większa śmiertelność, zaćma nadzerek na skórze i płetwach, karłowatość Toksyczność przy 1mg/l mniejsze przyrosty (karp ponad 300 mg kg ⁻¹ paszy), zmniejszony poziom hemoglobiny, spadek hematokrytu,
	20-40 mg/kg paszy	FW	
	40 mg/kg paszy	4% Ca ₃ PO ₄	
	80 mg/kg paszy	7% Ca ₃ PO ₄	
	90 mg/kg		
Selen	0,07-0,38 mg/kg paszy	0,4 µg Se/l	Mniejsze przyrosty, spadek apetytu, dystrofia mięśni, wzrost śmiertelności Toksyczność przy 40-130µg/l
	0,005-0,025 mg/kg, przy karmieniu 5% m.c/dz		

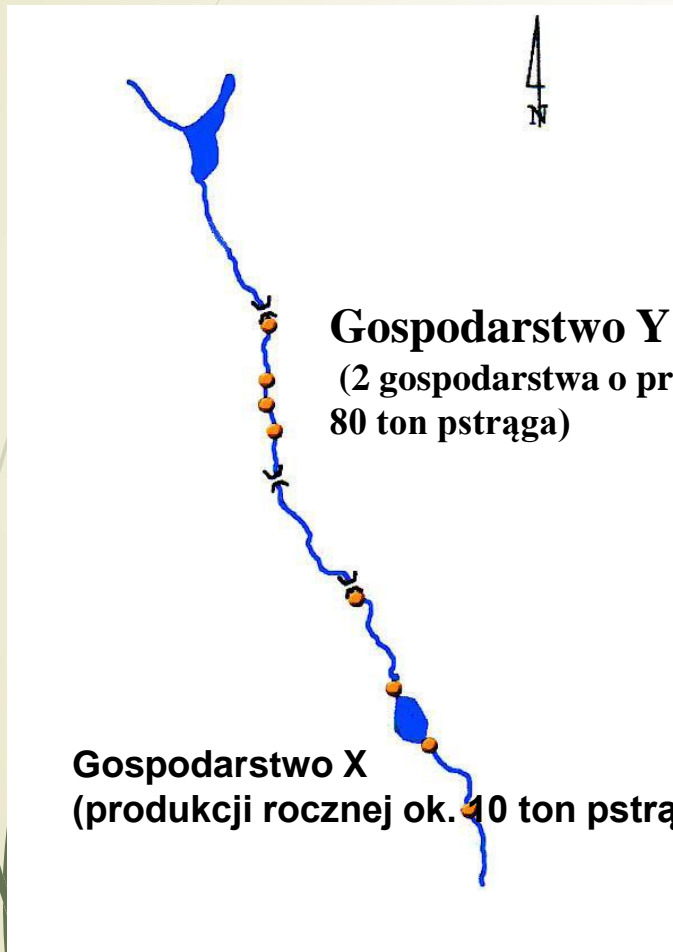
Ocena stopnia zagrożenia w zależności od poziomu wybranych wskaźników jakości wody (opracowanie własne na podstawie Li i wsp. 2009)

Parametr wody	Stopień zagrożenia				
	0 (bezpieczny)	1 (dobry)	2 (ostrzegawczy)	3 (zły, zagrażający)	4 (niebezpieczny)
pH	7,5 - 8,5	6,5 - 7,5	6,0 - 6,5	5,5 - 6,0	< 5,5 lub > 8,5
DO (mg L ⁻¹)	4,0 - 6,0	3,0 - 4,0	2,0 - 3,0	1,0 - 2,0	0,0 - 1,0
Chl-a (mg m ³)	10 - 25	25 - 63	63 - 158	158 - 396	>396 lub <2,0
TN (mgL ⁻¹)	1,5 - 2,5	2,5 - 4,0	4,0 - 7,0	7,0 - 10	>10
NH ₃ (mgL ⁻¹)	≤ 0,01	0,01 - 0,02	0,02 - 0,04	0,04 - 0,06	>0,06
Pałeczki z grupy E.coli (nL ⁻¹)	≤2500	2500 - 5000	5000.- 10 000	10 000 - 15 000	>15 000

Badania mikrobiologiczne wody

- Uboga w mikroflorę jest woda opadowa, natomiast wody podziemne zawierają różne ilości drobnoustrojów, w zależności od głębokości występowania.
- **I tak: woda zaskórna zawiera najwięcej drobnoustrojów, woda podziemna płytka jest najczęściej dostatecznie oczyszczona, woda podziemna głęboka jest zwykle wolna od bakterii.**
- Zbiorniki otwarte są środowiskiem, w którym drobnoustroje mogą występować w dość znacznych ilościach. Liczba ich zależy od ilości substancji organicznych oraz zawartości tlenu, temperatury wody i jej naświetlenia.
- **Są naturalnym elementem danego środowiska, stanowią naturalny element samooczyszczania wód.**

Drobnoustroje izolowane z wody w okolicy gospodarstw hodowlanych



Gospodarstwo Y

(2 gospodarstwa o produkcji rocznej ok.
80 ton pstrąga)

Gospodarstwo X
(produkcji rocznej ok. 10 ton pstrąga)

Aeromonas hydrophila,
Aeromonas popoffii, *Aeromonas punctata*, *Aeromonas sobria*,
Aeromonas salmonicida,
Pseudomonas fluorescens,
Pseudomonas brenerii,
Pseudomonas putida, *Yersinia aldovae*, *Yersinia mollaretii*

Aeromonas hydrophila,
Aeromonas popoffii,
Aeromonas punctata,
Pseudomonas fluorescens

Czy możemy oceniać stan zanieczyszczenia mikrobiologicznego bezpośrednio w gospodarstwie???

- To trudne ale możliwe! (Preparaty mikroskopowe – barwienie, ilościowa metoda spektrofotometryczna)
- Dodatkowo wysyłamy wodę do Laboratorium! Jakie parametry?
- **Ocena sanitarna wody?**
- **Występowanie w wodzie mikroflory jelitowej, dostającej się z odchodami zwierzęcymi i ściekami miejskimi (bakterie z grupy E.coli).**
- **Wody do celów konsumpcyjnych są oczyszczane i odkażane, aby stały się zdatne do użytku.**
- **W akwakulturze pewną formą uzdatniania są kąpiele antyseptyczne, o charakterze profilaktycznym lub terapeutycznym!**

- Wykorzystanie tego wskaźnika w akwakulturze może mieć także charakter bioasekuracyjny.
- To praktyczne rozwiązanie wymaga adaptacji do indywidualnych warunków gospodarstwa
- To także może pomóc w ocenie sezonowości zagrożeń!

Parametr wody	Stopień zagrożenia				
	0 (bezpieczny)	1 (dobry)	2 (ostrzegawczy)	3 (zły, zagrażający)	4 (niebezpieczny)
pH	7,5 - 8,5	6,5 - 7,5	6,0 - 6,5	5,5 - 6,0	< 5,5 lub > 8,5
DO (mg L ⁻¹)	4,0 - 6,0	3,0 - 4,0	2,0 - 3,0	1,0 - 2,0	0,0 - 1,0
Chl-a (mg m ³)	10 - 25	25 - 63	63 - 158	158 - 396	>396 lub <2,0
TN (mgL ⁻¹)	1,5 - 2,5	2,5 - 4,0	4,0 - 7,0	7,0 - 10	>10
NH ₃ (mgL ⁻¹)	≤0,01	0,01 - 0,02	0,02 - 0,04	0,04 - 0,06	>0,06
Paleczki z grupy E.coli (nL ⁻¹)	≤2500	2500 - 5000	5000 - 10 000	10 000 - 15 000	>15 000

Przypadek kliniczny

– narybek pstrąga tęczowego, od ryb nie wyizolowano bakterii (tzw. „niehodowalne”)



W badaniu mikrobiologicznym wody uzyskano wzrost

Aeromonas hydrophila
Staphylococcus xylosus
Klebsiella pneumoniae
Enterococcus hirae

Ogólna liczba k/ml > 300 jtk



Za nowoczesne metody ochrony uznaje się aktualnie:

- Stały monitoring warunków, z dobrym rozpoznaniem środowiska
- **Higiena** w oparciu o bezpieczne środki biobójcze pod kontrolą ich skuteczności
- **Immunomodulacja** wyprzedzająca, również w okresie choroby i rekonwalescencji
- **Immunoprofilaktyka** dostosowana do zagrożeń - autoszczepionki
- **Fago- profilaktyka i terapia**
- **Technologia EM – ale w otoczeniu ryb...**



Soil Association Standards Aquaculture

Version 18.1: updated on 17th July 2019



The Soil Association standards put the principles of organic production into practice. These organic standards encompass EU Regulations 834/2007, 889/2008 and 1235/2008 (referenced throughout as the EU Organic Regulation). These regulations are the legal basis for the control of organic farming and food processing in Europe and regulate how the word 'organic' can be used.

Akwakultura organiczna = ekologiczna (Standard)

- 1. Projektowanie i zarządzanie systemem ekologicznej akwakultury musi opierać się przede wszystkim na profilaktycznych środkach kontroli chorób.
- Obejmuje to:
 - a) odpowiednią lokalizację
 - b) optymalny projekt gospodarstw
 - c) stosowanie dobrych praktyk hodowlanych i zarządczych
 - d) regularne czyszczenie i dezynfekcję pomieszczeń
 - e) paszę wysokiej jakości
 - f) odpowiednią gęstość obsady oraz
 - g) wybór gatunku ryb, linii, odmiany

2. Dozwolone jest stosowanie immunologicznych leków weterynaryjnych.

(EC) 834/2007 Art. 15(1)(f) (i) (iii) (EC) 889/2008 Art.79b (f)



Dozwolone są następujące zabiegi weterynaryjne w kolejności preferencji:

a) środki homeopatyczne

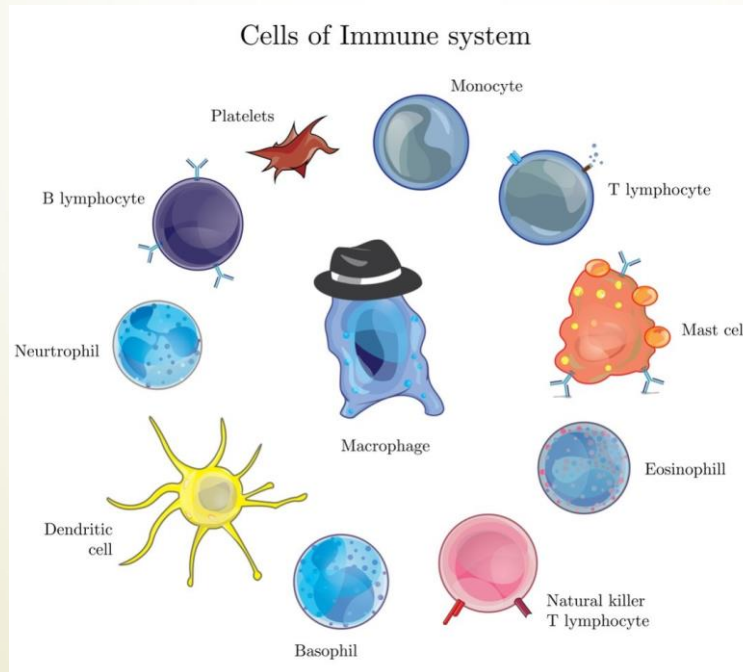
b) rośliny i ekstrakty roślinne (nie te o działaniu znieczulającym)

c) **pierwiastki śladowe, metale**, naturalne immunostymulanty lub zatwierdzone probiotyki.

2. W przypadku gdy te zabiegi są nieodpowiednie lub nie będą skuteczne w celu uniknięcia cierpienia zwierząt akwakultury, należy zastosować leczenie alopacyjne

(EC) 889/2008 art. 25t (1), art. 79b (e)

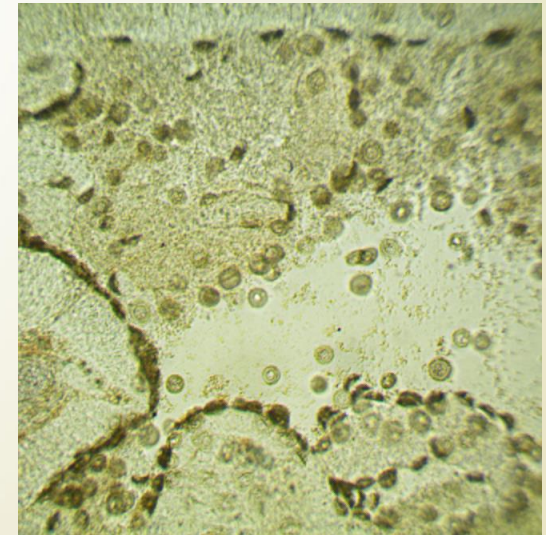
Nawet jeśli nie staramy się o status gospodarstwa ekologicznego, to i tak możemy pewne zalecenia stosować!



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

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

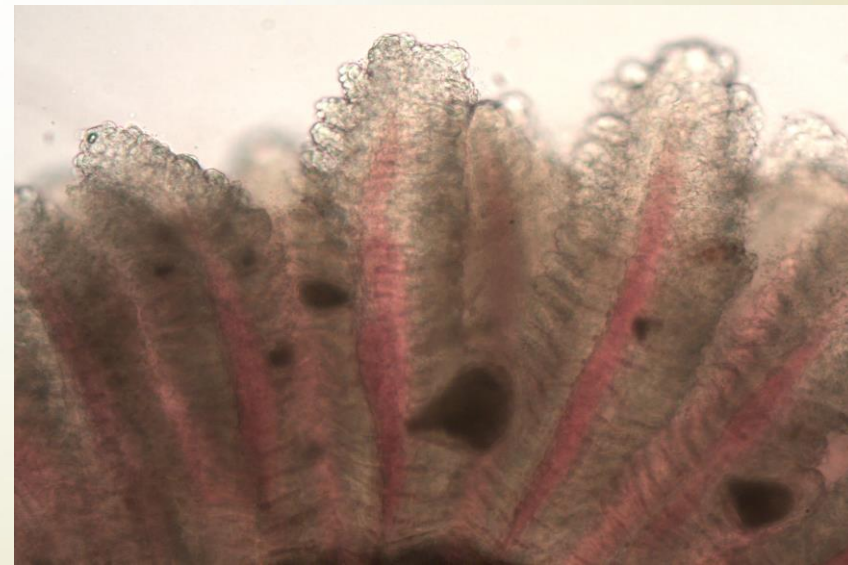
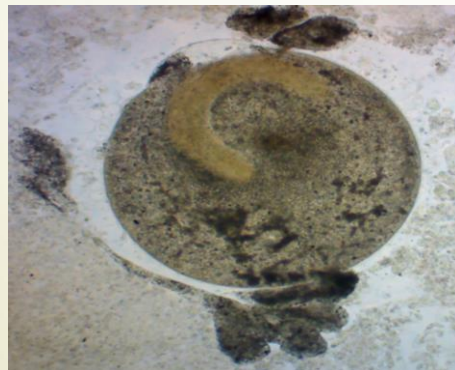
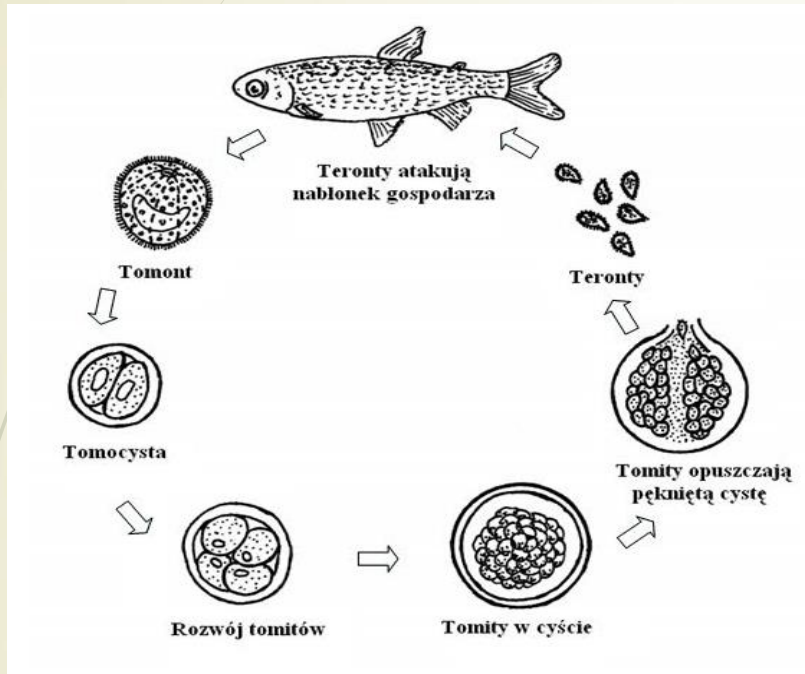
- możliwa jest szybka korekta



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,

Ichthyophthyrus multifiliis



Co możemy zastosować przeciwko kulatorzęskowi?

- **Substancje chemiczne: formalina, bronopol, nadtlenuk wodoru, kwaśnie środki biobójcze, Oxyper stosowane w kąpielach statycznych**
- **Leki immunostymulujące: produkty B 1, 3 glukanu z drożdży i grzybni, witamin i nukleotydy. Produkty te pomagają zwiększyć niespecyficzną wrodzoną odporność ryb**
- **Naturalne bioprodukty: bioflawonoidy, rabarbar, wyciągi z czosnku i cytryny**
- **Szczepionki: wolno-żyjące orzęski, Tetrahymena pyriformis**
- **Itd....**

- 
- Jest wiadomym, że ryby które przechorowały ichtioftiriozę zyskują odporność na kolejne zachorowania, a przeciwciała są ważnym czynnikiem ochrony immunologicznej przy tej inwazji (Klesius i Rogers, 1995).
 - **Uznaje się że przeciwciała w osoczu, w śluzie skórnym i skrzelowym, są odpowiedzialne za ochronę.**
 - Nabyta odporność przeciwko *I. multifiliis* utrzymuje się przez okres 2 lat u sumy kanałowego w warunkach laboratoryjnych, a komórki B pamięci są obecne w skórze odpornych ryb.
 - Inwazja kulorzęska powoduje w skórze wzrost ekspresji genów odpowiedzialnych za odporność adaptacyjną, tj. dla IgM i MHC II. **Odpowiedź zapalna wywołana przez pasożyta skutkuje napływem fagocytów do śluzu, a antygeny uwalniane przez pasożyta najprawdopodobniej są pobierane, przetwarzane i prezentowane limfocytom B i T w skórze oraz w tkance limfatycznej śledziony i nerki głowowej.**

Dlaczego nie ma komercyjnych preparatów szczepionkowych przeciwko kulatorzęskowi!

- Szczepionki zawierające inaktywowane pasożyty (teronty i trofonty), lub podjednostki strukturalne (rzęski, białka błonowe, oczyszczone antygeny) wywołują niejednakowy stopień odporności.
- Najważniejszym utrudnieniem w opracowaniu biopreparatów jest obligatoryjne uzależnienie pasożyta od żywiciela, co utrudnia masową produkcję antygenów.
- Próby stosowania szczepień drogą per os, bądź poprzez kąpiele i imersje, dotychczas nie przyniosły efektów.
- Patogenność pasożytów jest także zmienna...

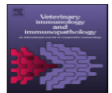
Veterinary Immunology and Immunopathology 126 (2008) 171–198



Contents lists available at ScienceDirect

Veterinary Immunology and Immunopathology

journal homepage: www.elsevier.com/locate/vetimm



Review paper

Fish immunity and parasite infections: from innate immunity to immunoprophylactic prospects

Pilar Alvarez-Pellitero*

Instituto de Acuicultura de Torre de la Sal, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Torre de la Sal s/n, 12595 Ribera de Cabanes, Castellón, Spain



Inne metody



Research Article

Cite this article: Yao J-Y *et al* (2019). Evaluation of salinomycin isolated from *Streptomyces albus* JSY-2 against the ciliate, *Ichthyophthirius multifiliis*. *Parasitology* **146**, 521–526. <https://doi.org/10.1017/S0031182018001919>

Received: 25 July 2018
Revised: 16 September 2018

Evaluation of salinomycin isolated from *Streptomyces albus* JSY-2 against the ciliate, *Ichthyophthirius multifiliis*

Jia-Yun Yao^{1,2}, Ming-Yue Gao¹, Yong-Yi Jia², Yan-Xia Wu², Wen-Lin Yin², Zheng Cao², Gui-Lian Yang¹, Hai-Bin Huang¹, Chun-Feng Wang¹, Jin-Yu Shen² and Zhi-Min Gu²

¹College of Animal Science and Technology, Jilin Provincial Engineering Research Center of Animal Probiotics, Key Laboratory of Animal Production and Product Quality Safety of Ministry of Education, Jilin Agricultural University, Changchun, China and ²Agriculture Ministry Key Laboratory of Healthy Freshwater Aquaculture, Key Laboratory of Fish Health and Nutrition of Zhejiang Province, Zhejiang Institute of Freshwater Fisheries, Huzhou, China

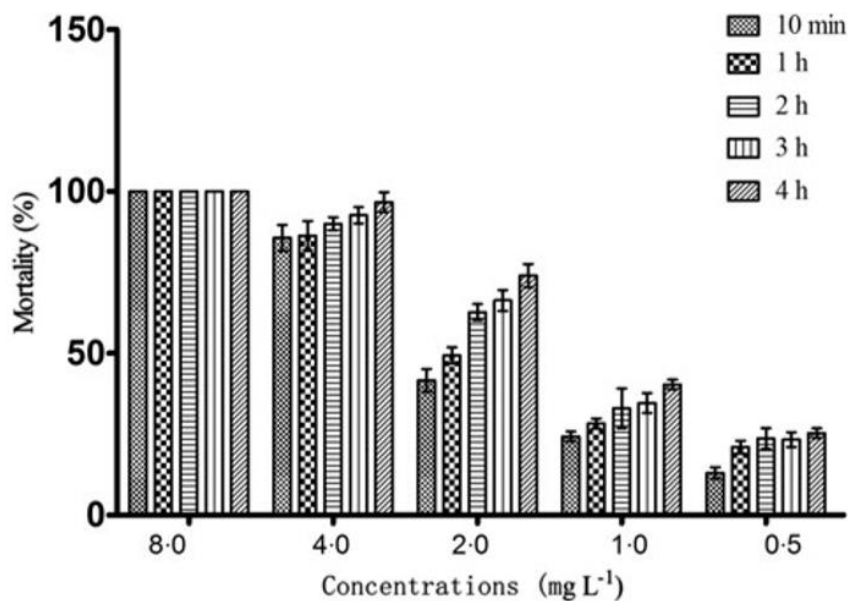


Fig. 2. Anti-parasitic efficacy of SAL against *I. multifiliis* theronts after 4 h exposure.

Table 2. *Ichthyophthirius multifiliis* tomont survival and reproduction after 6 h exposure to SAL

Concentrations (mg L ⁻¹)	Tomont survival (%)	Reproduction
SAL (2.0)	46.7 ± 6.7 ^b	466.5 ± 33.6 ^b
SAL (4.0)	56.7 ± 16.7 ^c	406.2 ± 28.8 ^b
SAL (6.0)	86.7 ± 16.7 ^d	299.2 ± 22.7 ^c
SAL (8.0)	100 ± 0.0 ^e	0.0 ± 0.0 ^e
Control	0.0 ± 0.0 ^a	635.2 ± 42.5 ^a

The reproduction was represented as the number of theronts released by each live tomont. Each value is expressed as mean ± s.d. of three replicates, and within a column, values followed by the different letters are significantly different ($P < 0.05$, only compared with control).

Związki humusowe

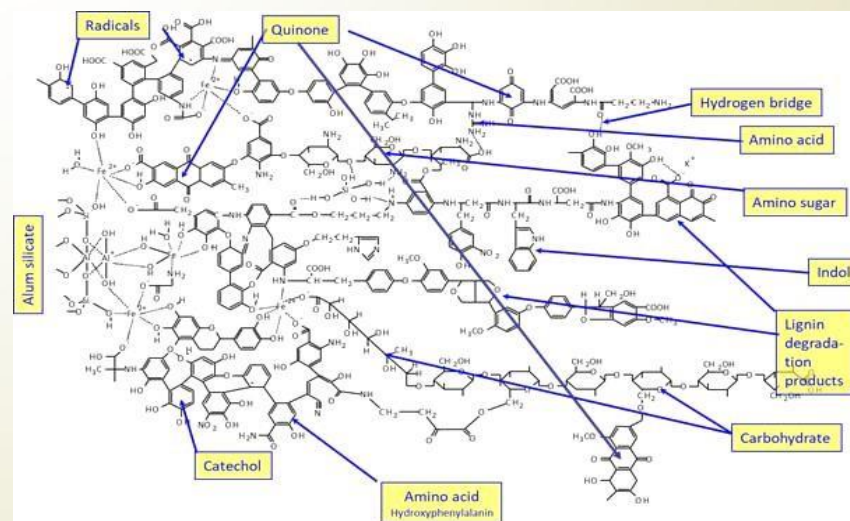
Stanowią do 95% rozpuszczonej materii organicznej (DOM) występującej w ekosystemach wodnych

Są częścią naturalnego środowiska.

Substancje humusowe można podzielić na trzy główne frakcje: kwasy huminowe, kwasy fulwowe i huminy.

Podziały te są oparte na rozpuszczalności każdej frakcji w wodzie przy różnych poziomach pH, a także różnicach w masie cząsteczkowej.

W przeciwieństwie do ekstraktów roślinnych systemy obronne ryb są „przyzwyczajone” do tych naturalnych ksenobiotyków, co czyni je idealnymi kandydatami do stosowania w wodzie hodowlanej.



Kwas humusowy	kąpiel	100-150 $\mu\text{l l}^{-1}$ na 2 h przez 5 dni	Pstrąg tęczowy	Skuteczny
		150 $\mu\text{l l}^{-1}$ na 2 h (co drugi dzień) przez 5 dni (10°C)	Pstrąg tęczowy	Skuteczny
		150 $\mu\text{l l}^{-1}$ na 2 h (codziennie) przez 5 dni (18°C)	Pstrąg tęczowy	Częściowo skuteczny – śmiertelność ryb 30%
Kwas octowy (4%)	kąpiel	10 ml l^{-1} przez 3 min	Pstrąg tęczowy, pstrąg źródlany, pstrąg potokowy	Częściowo skuteczny
Kwas nadoctowy (40%)	kąpiel	1 mg l^{-1} przez 4 dni	Karp	Skuteczny



Effects of Humic Acid on Liver and Kidney Toxicity Induced by Cadmium in Brown Trout (*Salmo trutta fario*, L)

Ahmet Topal^{1,*}, Gonca Alak², Muhammed Atamanalp³, Ertan Oruç⁴, Saltuk Buğrahan Ceyhun³, Arzu Uçar³, Harun Arslan³, Fikret Çelebi⁵, Yavuz Selim Sağlam⁴

Table 1. The intensity and severity of histopathological changes in liver and kidney tissues

Histopathologic lesion	Control group	HA group	Cd group	Cd+HA group
Liver				
Hyperemia	-	-	+	-
Cytoplasmic vacuoles	-	-	++	-
Increase in Kupffer cells	-	-	++	+
Picnotic nuclei	-	-	++	+
Kidney				
Hyperemia	-	-	+	-
Hyaline material in tubuli	-	-	++	+
Picnotic nuclei	-	-	++	-

	C0	H3	H6	H12
Respiratory burst activity (OD at 620 nm)	0.115 ± 0.005 ^c	0.12 ± 0.01 ^c	0.27 ± 0.01 ^a	0.19 ± 0.01 ^b
Potential killing activity (OD at 620 nm)	0.20 ± 0.01 ^c	0.28 ± 0.02 ^b	0.27 ± 0.02 ^b	0.89 ± 0.15 ^a
Phagocytic activity (%)	27.35 ± 0.97 ^c	33.22 ± 1.26 ^b	32.83 ± 1.18 ^b	61.72 ± 5.14 ^a
Phagocytic index	2.77 ± 0.15 ^c	4.30 ± 0.33 ^b	4.20 ± 0.31 ^b	7.87 ± 0.53 ^a
Lysozyme activity (µg/ml)	10.48 ± 1.21 ^b	22.53 ± 2.66 ^a	24.38 ± 2.25 ^a	14.59 ± 1.81 ^{ab}
Myeloperoxidase activity (OD at 450 nm)	0.62 ± 0.07 ^a	0.39 ± 0.06 ^{ab}	0.49 ± 0.07 ^{ab}	0.31 ± 0.07 ^b
α1-antiprotease (% inhibition)	89.12 ± 3.15 ^a	91.85 ± 2.16 ^a	90.13 ± 2.01 ^a	92.21 ± 3.38 ^a

TABLE 7 Effect of dietary humic acid sodium salt on immune-related parameters in rainbow trout fed different experimental diets for 60 days

Note. Values are mean ± SEM (n = 9). Different letters in same line indicate significant differences within groups (p < 0.05).

TABLE 8 Mortality rate, survival and relative percentage survival (RPS) of infected rainbow trout fed with humic acid sodium salt at different ratios

	No. of challenged fish	Mortality rate (%)	Survival rate (%)	RPS
Control	51	58.82	41.18 ^b	–
H3	51	54.90	45.10 ^b	6.67
H6	51	19.61	80.39 ^a	66.67
H12	51	50.98	49.02 ^b	13.33

Received: 19 April 2018 | Revised: 10 July 2018 | Accepted: 12 July 2018
DOI: 10.1111/are.13798

ORIGINAL ARTICLE

WILEY  Aquaculture Research

Effects of dietary humic acid on growth performance, haemato-immunological and physiological responses and resistance of Rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss* to *Yersinia ruckeri*

Sevdan Yılmaz¹  | Sebahattin Ergun¹ | Ekrem Şanver Çelik² | Murat Yigit¹ 

Zioła mogą działać wielokierunkowo!

Parasitol Res
DOI 10.1007/s00436-016-5000-y

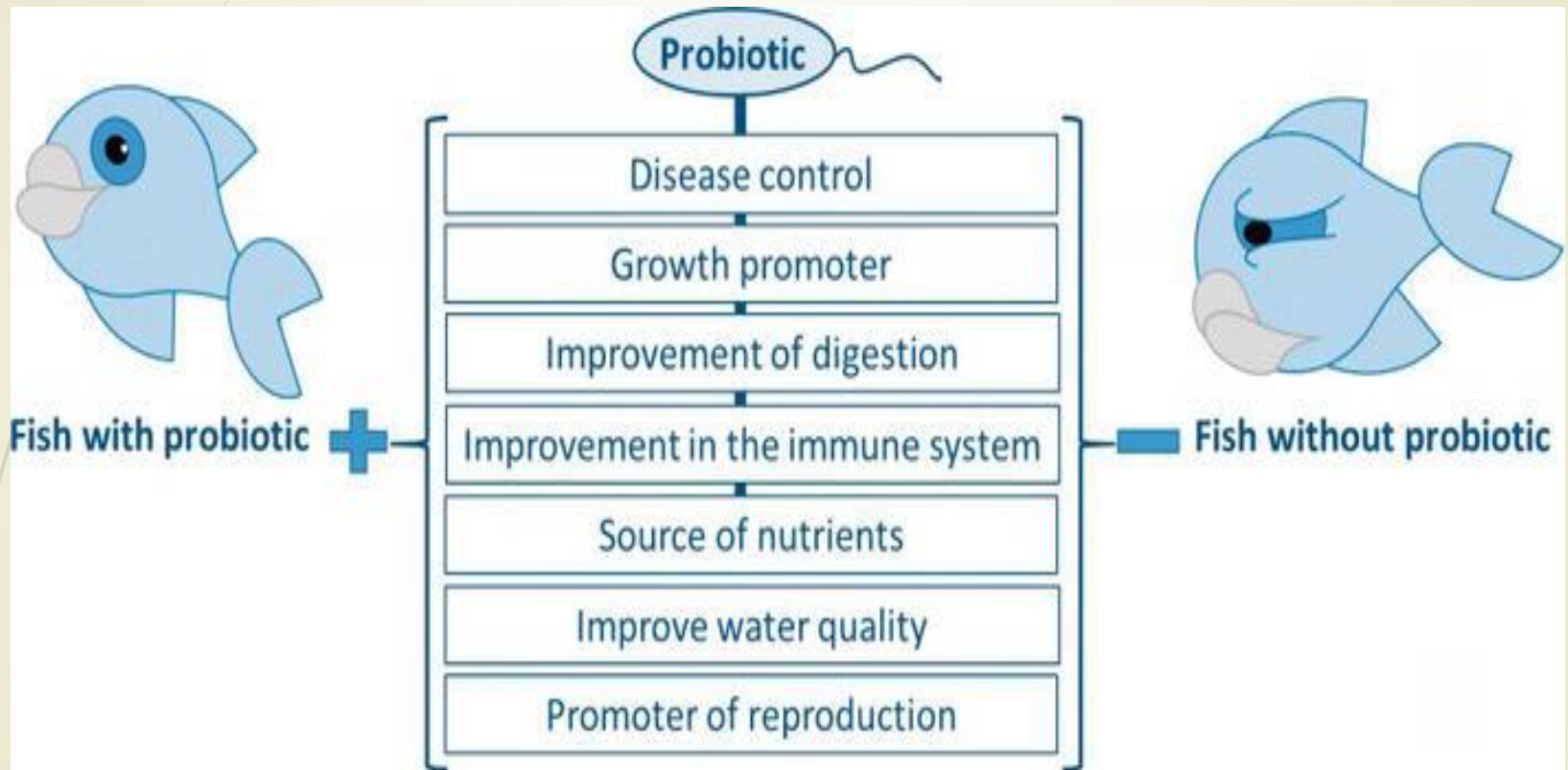


ORIGINAL PAPER

Evaluation of medicated feeds with antiparasitical and immune-enhanced Chinese herbal medicines against *Ichthyophthirius multifiliis* in grass carp (*Ctenopharyngodon idellus*)

De-Jie Lin¹ · Ya-Nan Hua¹ · Qi-Zhong Zhang¹ · De-Hai Xu² · Yao-Wu Fu¹ · Yan-Meng Liu¹ · Sheng-Yu Zhou¹

Probiotyki



Szczepy probiotyczne mogą ograniczać inwazję poprzez stymulację odporności – np. *Aeromonas sobria* GC2, *Pseudomonas fluorescens* H6



Mechanical control of *Ichthyophthirius multifiliis* Fouquet, 1876 (Ciliophora) in a rainbow trout hatchery

A.P. Shinn^{a,*}, S.M. Picon-Camacho^a, R. Bawden^b, N.G.H. Taylor^{a,c,1}

^aThe Institute of Aquaculture, University of Stirling, Stirling FK9 4LA, UK

^bPeters Engineering Ltd., Ballinacallan, Cambusmore, Callender FK17 8JZ, UK

^cCefas, Weymouth Laboratory, Barrack Road, The Nothe, Weymouth, Dorset DT4 8UB, UK

- ▶ **regularne odmulanie zbiornika** przy jednoczesnym użyciu polimerów o niskiej adhezji w miejscach przepływu pstrągów tęczowych może pomagać w usuwaniu tomocyst i powodować zmniejszenie ryzyka zarażenia o 55 - 99% w porównaniu do grupy kontrolnej.
- ▶ Dotychczas żadna z alternatywnych metod nie jest wykorzystana na przemysłową skalę w akwakulturze.

Table 1

Settlement success (%) of *I. multifiliis* tomonts on different polymer substrates expressed as the mean \pm standard deviation.

Lining	Settlement success
Control—crystal polystyrene	90.2 \pm 4.1
Polypropylene-based plastic	9.8 \pm 4.6
Polyethylene-based plastic	23.5 \pm 7.9
Chlorvar chlorinated rubber	53.4 \pm 5.1

Dziękuję za uwagę!



Unia Europejska
Europejski Fundusz
Morski i Rybacki

