

Sezonowość problemów zdrowotnych w podchowach kontrolowanych, możliwości zapobiegania

Elżbieta Terech-Majewska

Alicja Bernad*, Andrzej Krzysztof Siwicki**,

Sezonowość

- Sezonowość, czyli cykliczne występowanie problemów (zjawisk, sytuacji) w określonym czasie, np.: pory roku czy miesiące.
- W praktyce oznacza to dostrzeganie tego, że wiosną, latem, jesienią i zimą mamy do czynienia z zupełnie innymi problemami zdrowotnymi.
- Czy w podchowach kontrolowanych ryb łososiowatych występuje sezonowość?

Podstawy profilaktyki

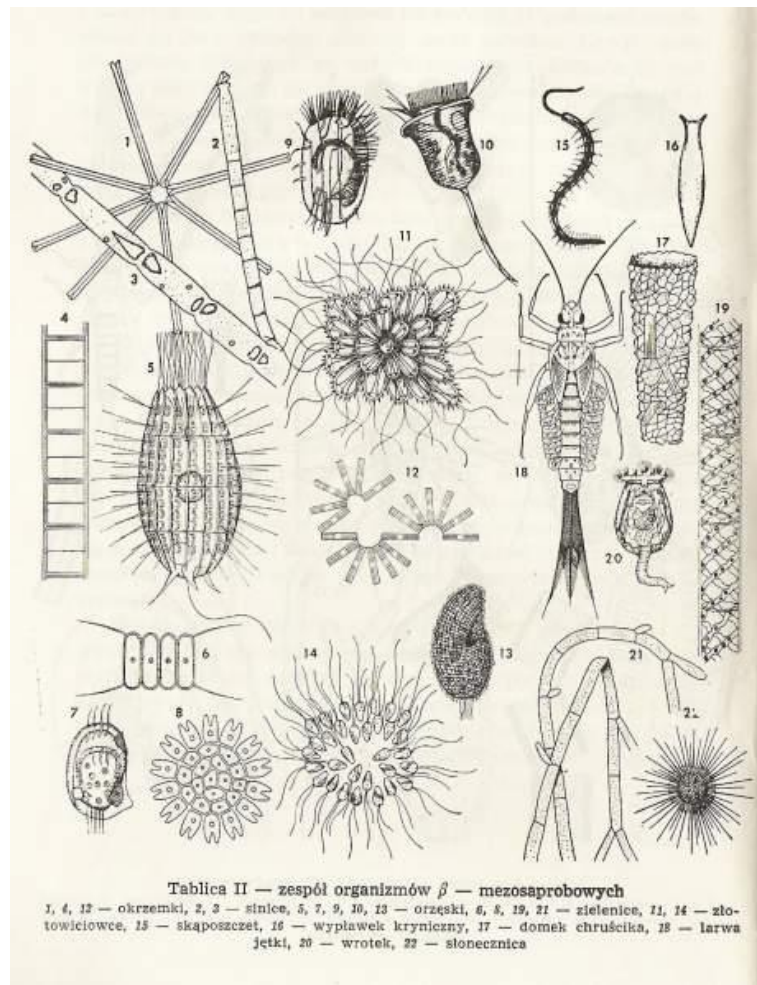
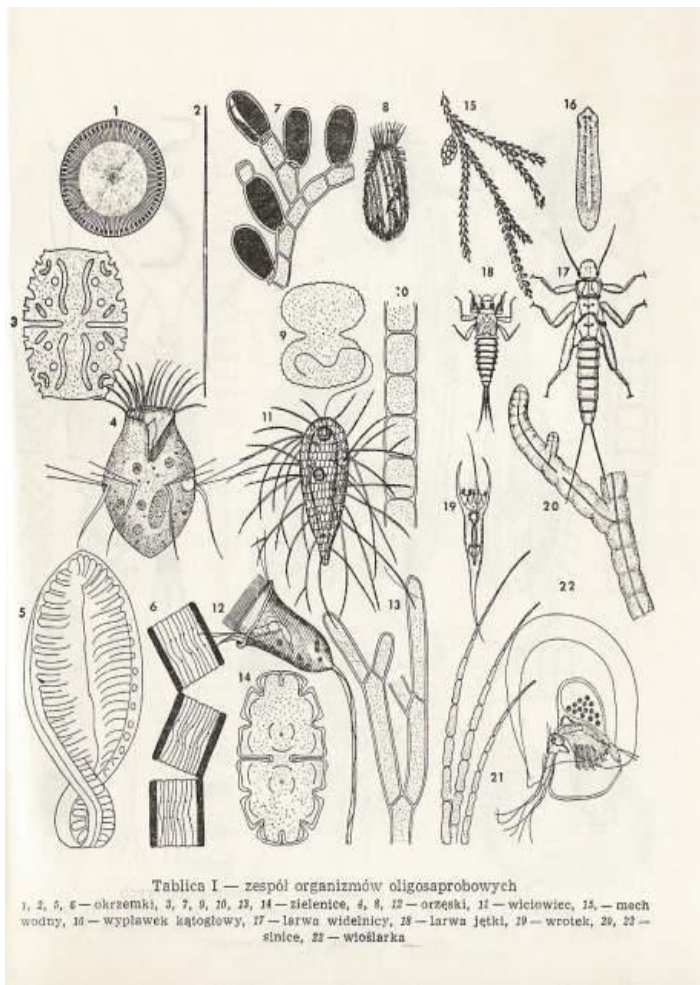
- Opracowanie technologii podchowu, w tym żywienia na wszystkich etapach rozwoju ryb
- Jak najszersze rozpoznanie środowiska wodnego, oraz otoczenia gospodarstwa
- Rozpoznanie i wybór skutecznych i bezpiecznych środków do ochrony zdrowia ryb
- Badania diagnostyczne, tzw. monitoringowe w kierunku chorób wirusowych, pasożytniczych, a także bakteryjnych (także ryb wolnożyjących!)

Opracowanie technologii podchowu, w tym żywienia na wszystkich etapach rozwoju danego gatunku ryb



Jak najszersze rozpoznanie środowiska wodnego, oraz otoczenia gospodarstwa

Chemiczne i biologiczne



Pierwszy system saprobowy został opublikowany przez Kolkwitza i Marssona w 1902 roku. Autorzy wydzielili trzy główne strefy:

1. polisaprobowa najbardziej zanieczyszczoną

2. mezosaprobowa strefę wód nieznacznie zanieczyszczonych

3. oligosaprobowa strefę wód czystych

Każdej z tych stref odpowiadały właściwe im organizmy wskaźnikowe.

Obecnie w Polsce do oceny jakości wód stosowany jest system saprobowy, określający stopień zanieczyszczenia organicznego. Celem analizy biologicznej jest określenie składu biocenoz w wodach zanieczyszczonych i ustalenie zmian jakościowych i ilościowych, jakie zaszły w tym składzie pod wpływem określonych ścieków. System saprobowy opiera się na tolerancji gatunków wskaźnikowych z wielu grup m.in. bakterii, glonów, pierwotniaków i wrotków, chociaż brane są pod uwagę także rośliny naczyniowe makrobezkręgowce i ryby. Wynikiem tej analizy **jest indeks saprobowy**, który opiera się na obecności gatunków wskaźnikowych, z których każdy ma przypisaną wartość saprobowości, w zależności od tolerancji na zanieczyszczenia:

S=sh/h

S – indeks saprobowości

s– wartość saprobowa dla każdego gatunku wskaźnikowego

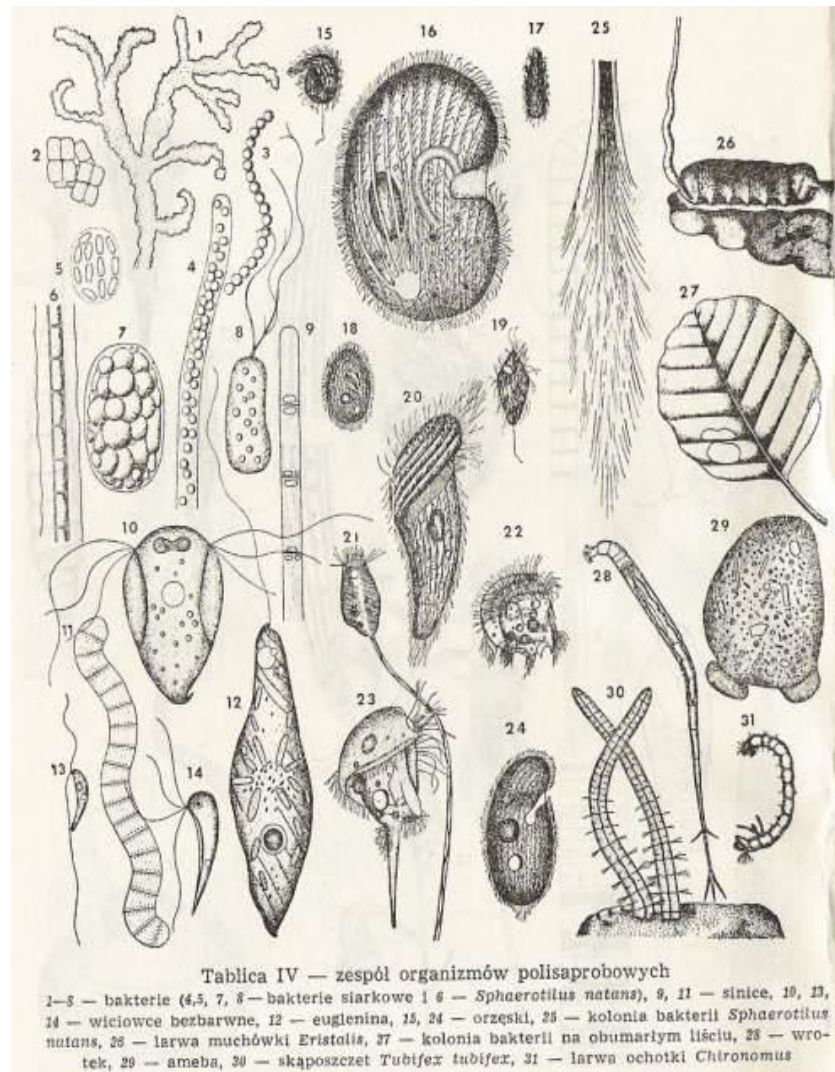
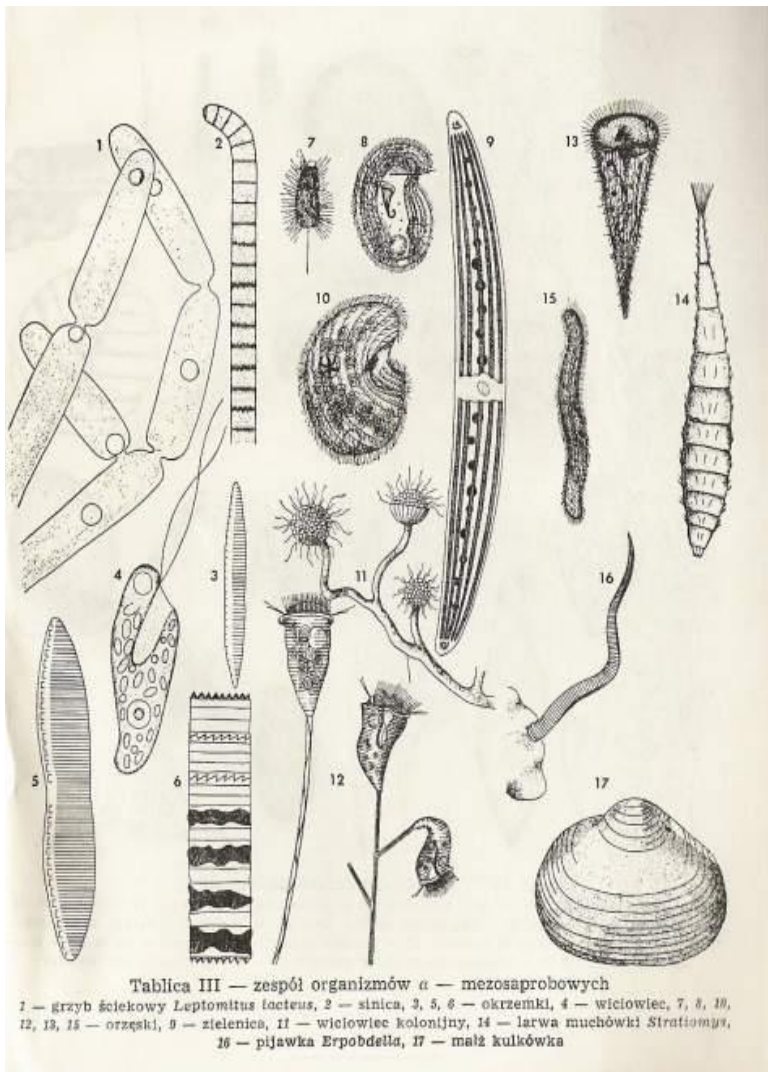
h – częstotliwość występowania każdego gatunku (1- rzadki, 3- częsty, 5- liczny)

Metod oceny jakości wód rzecznych jest tak wiele jak wiele jest krajów.

Polska: Rozporządzenie Ministra Środowiska z 11 lutego 2004 roku w sprawie klasyfikacji wód powierzchniowych, dostosowujące przepisy krajowe do wymogów Dyrektywy Wodnej UE, przewiduje **określanie wartości indeksu saprobowości fitoplanktonu i peryfitonu, a w przypadku zoobentosu indeksu bioróżnorodności oraz indeksu biotycznego.**

Nie precyzuje natomiast, które z wielu dostępnych wskaźników powinny być stosowane.

Wskaźnikami, które najlepiej się sprawdzają w polskich warunkach są BMWP-PL (*Biological Monitoring Working Party -PL*) Polski Indeks Biotyczny oparty na zróżnicowaniu makrobezkręgowców oraz wskaźnik różnorodności gatunkowej.



Rozpoznanie skuteczności środków wykorzystywanych w ochronie zdrowia ryb

Table 4. Minimum concentration of disinfectants to show the 100% plaque reduction of OMV, IHNV, HIRRV and IPNV.

Disinfectant	Time	Concentration (ppm)		Concentration (ppm)		Concentration (ppm)		Concentration (ppm)	
		OMV		IHNV		HIRRV		IPNV	
		0°C	15°C	0°C	15°C	0°C	15°C	0°C	15°C
Iodophor	30 S	40	40	100	100	100	100	200	100
	20 min	40	40	100	100	100	100	100	100
Sodium hypochloride	30 S	50	50	50	50	50	50	100	100
	20 min	1	1	50	10	50	10	100	100
Benzalkonium chloride	30 S	100	100	200	200	200	1000	ND*	ND
	20 min	100	100	200	100	100	100	ND	ND
Saponated cresol	30 S	100	100	500	100	1000	500	5000	5000
	20 min	100	100	100	50	500	500	ND	ND
Formaldehyde	30 S	700	700	3500	3500	3500	3500	3500	3500
	20 min	700	350	3500	3500	3500	700	3500	700
Potassium permanganate solution	30 S	16	16	158	158	158	158	32	32
	20 min	16	16	32	16	16	16	16	16

Yosimizu et al. 2005

Table 2. Effects of total residual oxidants (TROs) concentrations produced by ozonization of seawater on fish pathogens.

Pathogens	TRO concentration (mg/L)	Treatment time (sec)	Reduction (%)	Initial number (Log. TCID ₅₀ /mL)
IPNV	0.5	60	>99	4
CSV	0.5	60	>99	4
YTAV	0.5	60	>99	4.3
IHNV	0.5	15	>99	4
HIRRV	0.5	15	>99	5.5
OMV	0.5	15	>99	3
<i>V. anguillarum</i>	0.5	15	>99.9	5.6
<i>E. serioricida</i>	0.5	15	>99.9	5.8
<i>A. salmonicida</i>	0.5	15	>99.9	5.1
<i>A. hydrophila</i>	0.5	15	>99.9	4.6
<i>E. coli</i>	0.5	15	>99.9	6.5
Scuticociliatida	0.8	30	>99.9	5.3

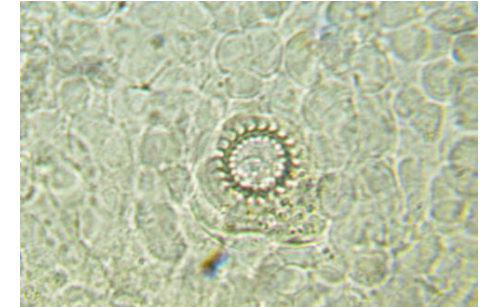
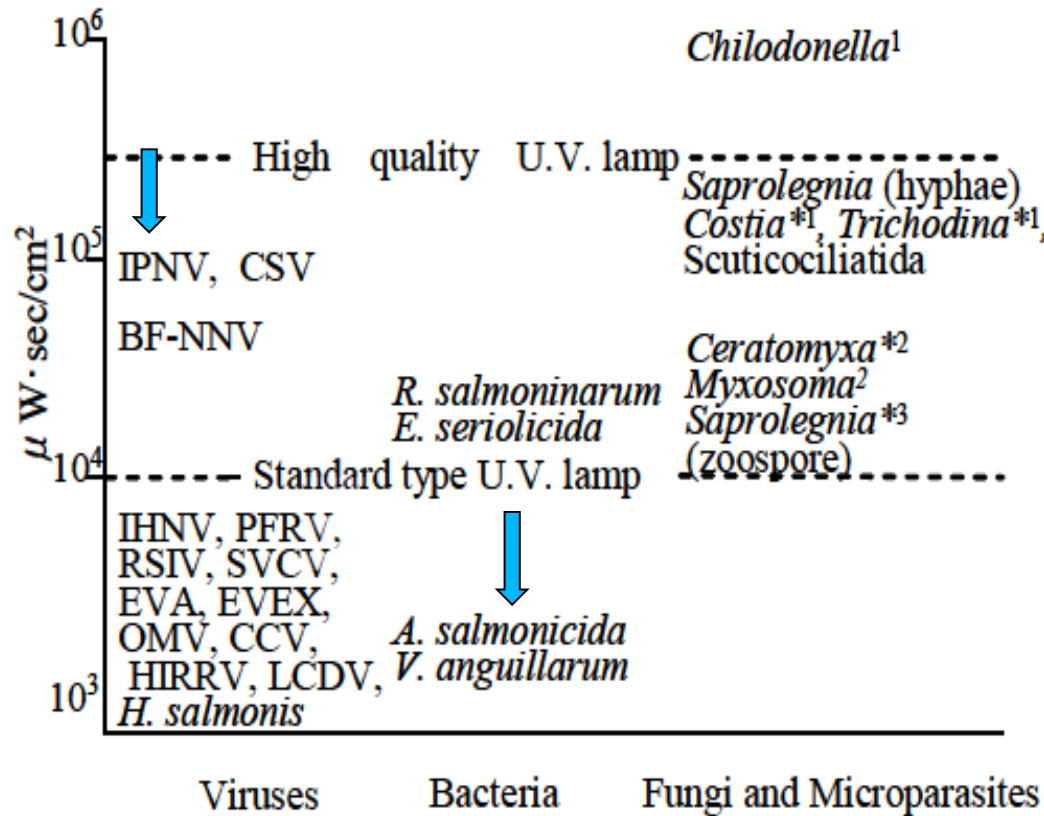


Fig. 5. U.V. susceptibility of fish pathogens.

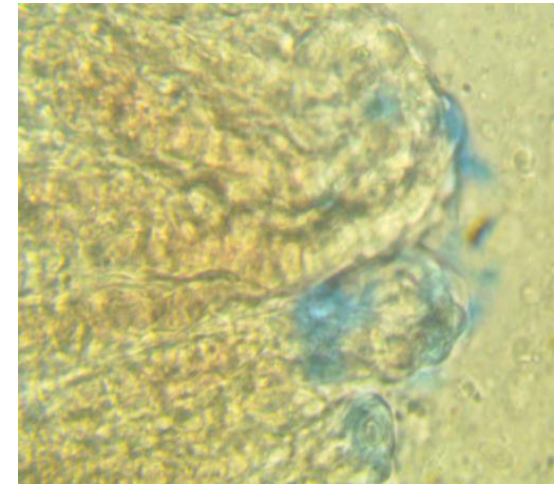
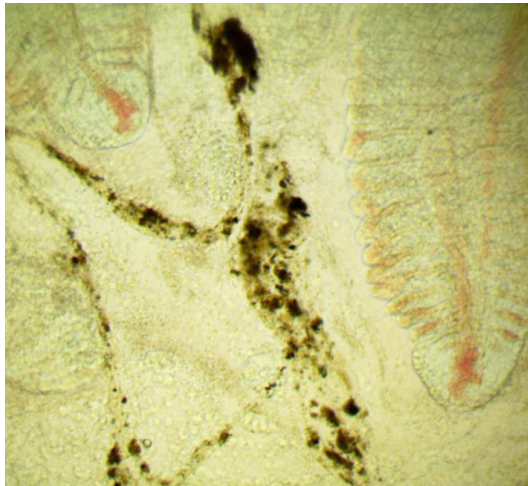
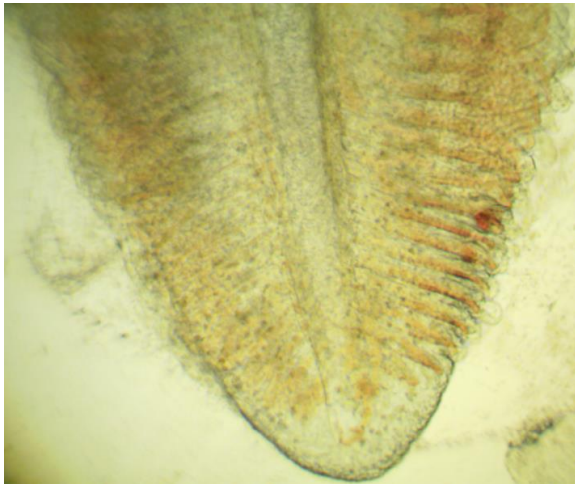
*1: Vlasenko, M.I. (1969), *2: Hoffman, G.L. (1974), *3: Normandeau, D.A. (1968).

**Badania diagnostyczne, tzw. monitoringowe
w kierunku chorób wirusowych, pasożytniczych, bakteryjnych
(także ryb wolnożyjących!)**

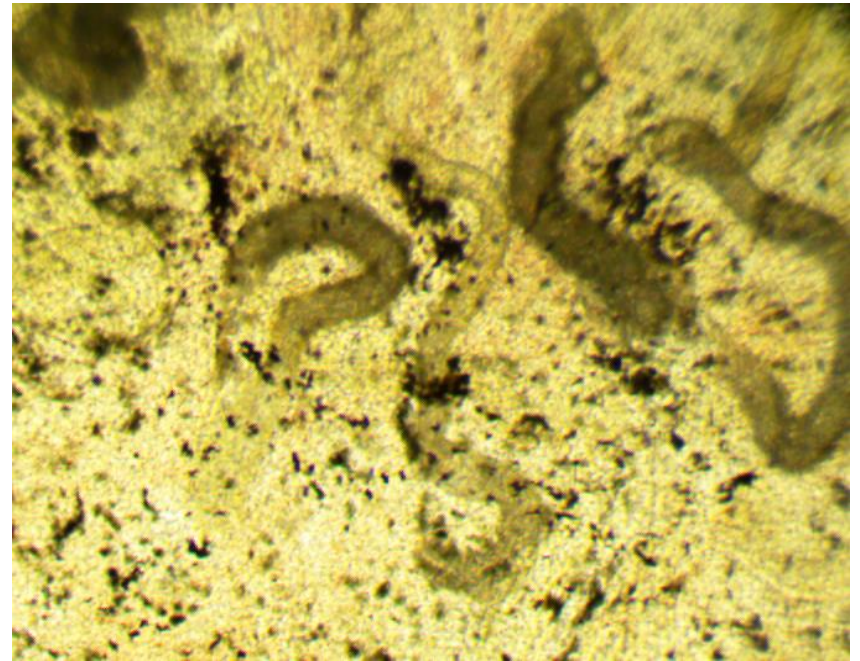
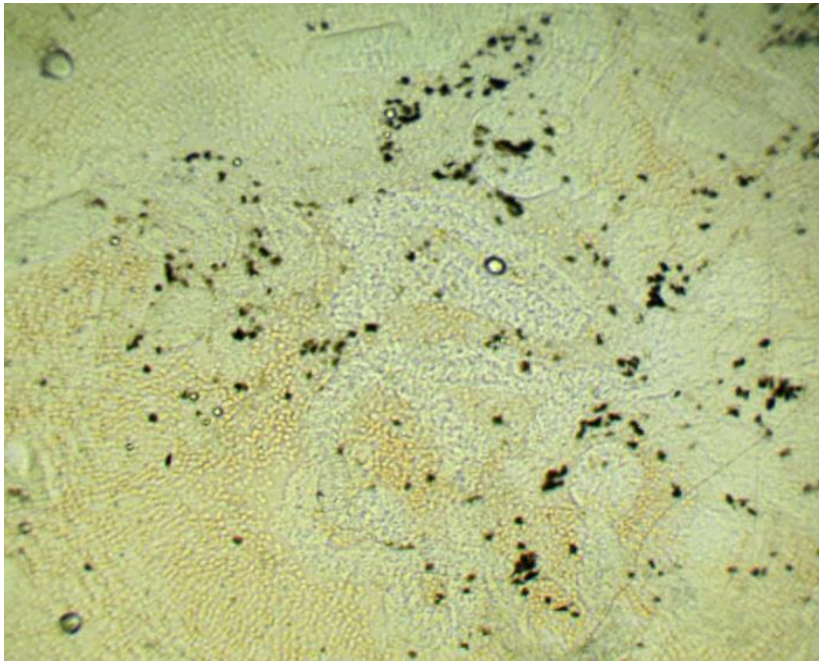
Zobowiązani jesteśmy zgłaszać ponadnormatywne śnięcia!

**Zobowiązani jesteśmy dopuszczać do obrotu tylko ryby zdrowe,
bez widocznych objawów chorobowych.**

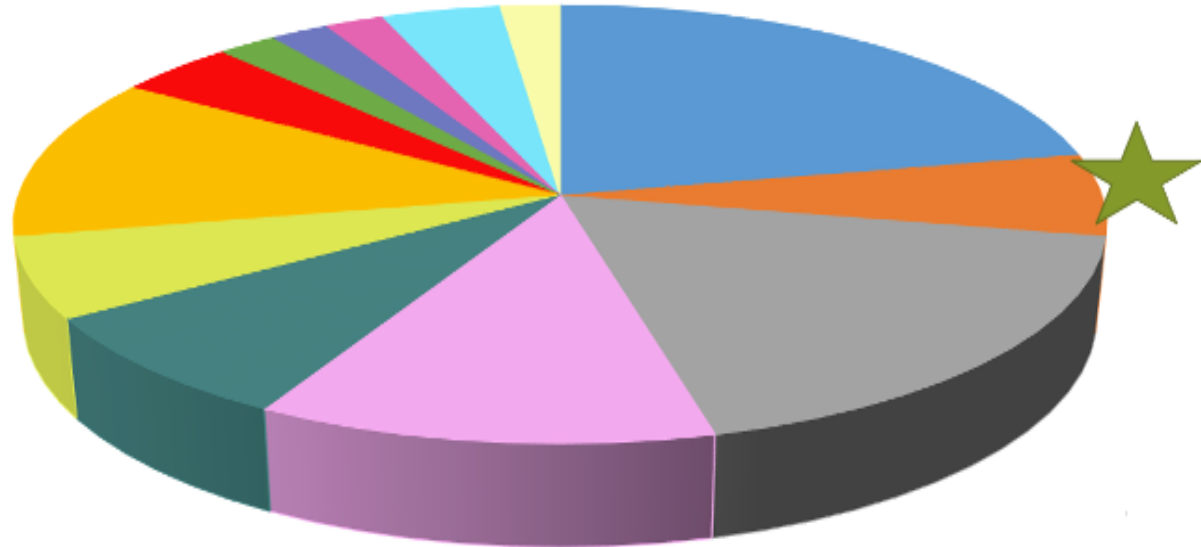
Badanie skrzeli



















Badanie nerek – nerka wydalnicza



OOH



- | | | |
|---|--|--|
|  AEROMONAS HYDROPHILA |  AEROMONAS SALMONICIDA |  PSEUDOMONAS FLUORESCENS |
|  FLAVIMONAS ORYZIHIBITANS |  STREPTOTROPOMONAS MALTOPHILA |  CHRYSOMONAS LUTEOLA |
|  STAPHYLOCOCCUS SP. |  ENTEROBACTER SP. |  CANDIDA SP. |
|  SERRATIA PNEUMONTROPICA |  KLEBSIELLA OXYTOCA |  BACILLUS SP. |
|  HAFNIA ALVEI |  ERWINIA SP. |  VIBRIO FLUVIALIS |
| |  PASTEURELLA PNEUMOTROPICA | |

Aeromonas hydrophila complex

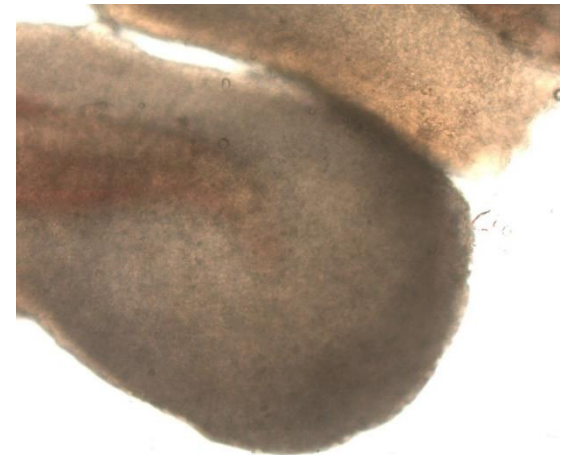
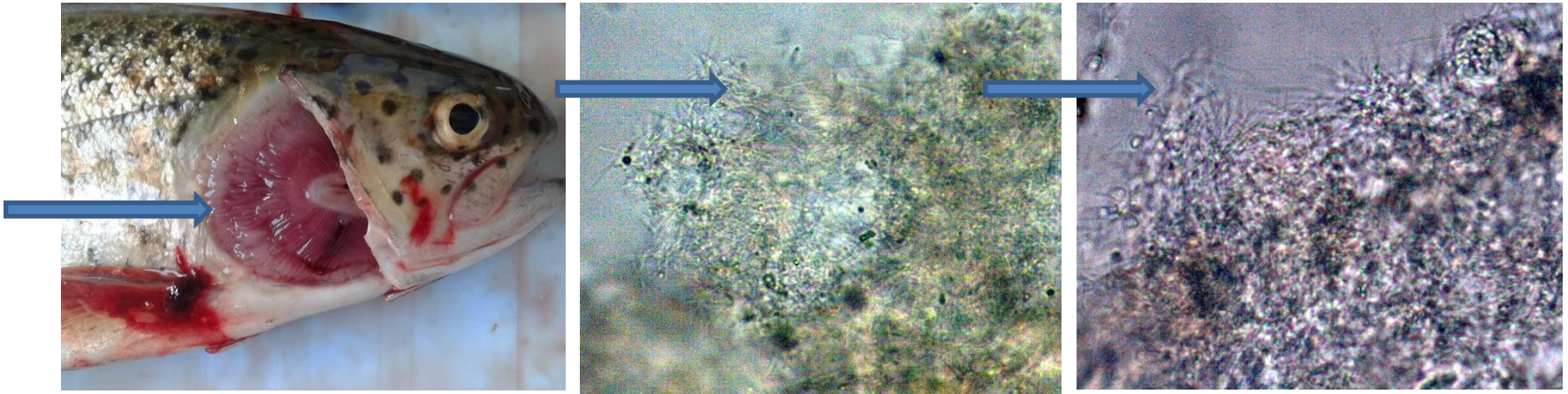
Zrosty listków i blaszek skrzelowych

Nerka blada

Żółty płyn w jelicie



Flavobacterium spp.



Chryseobacterium indologenes

Zrosty listków i blaszek skrzelowych

Nerka blada

Żółty płyn w jelicie

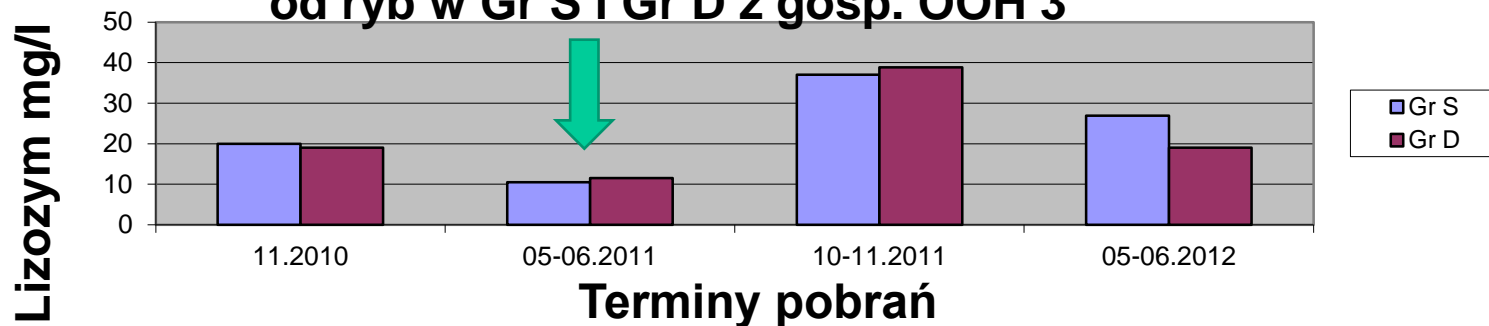


IPN

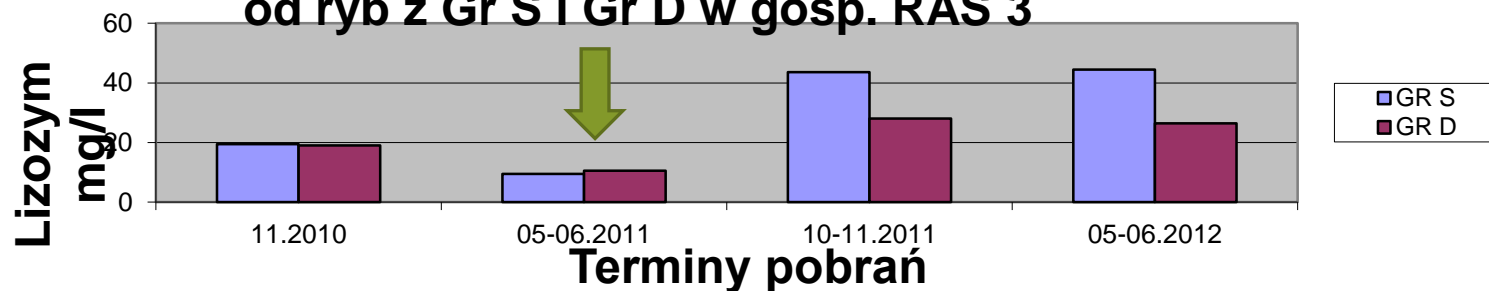
- ma silne działanie obniżające aktywność fagocytów krwi i makrofagów oraz limfocytów T i B, czego wynikiem jest obserwowane obniżenie aktywności lizozymu



Aktywność lizozymu w różnych pobraniach od ryb w Gr S i Gr D z gosp. OOH 3



Aktywność lizozymu w różnych pobraniach od ryb z Gr S i Gr D w gosp. RAS 3



IPNV i *Y. ruckeri*

Table 1. Mortality of fish during experiment

	GROUP				Days post infection
	IPN carriers infected with <i>Y. ruckeri</i>	IPN-free fish infected with <i>Y. ruckeri</i>	IPN carriers not infected with <i>Y. ruckeri</i>	IPN-free fish not infected with <i>Y. ruckeri</i>	
Mortality (number of fish)	0	0	0	0	1
	2	0	2	0	2
	18	10	2	1	3
	21	12	2	0	4
	17	11	2	0	5
	18	10	2	0	6
	10	7	2	0	7
	5	2	1	0	8
	0	0	0	0	9
	0	0	0	0	10
Mortality (number of fish in total)	91	53	13	1	
Mortality (percentage)	91 %	53 %	12 %	1 %	



Bologna (Italy)

September 7th-10th, 2016

POSTERS

72

INFLUENCE OF INFECTIOUS PANCREATIC NECROSIS VIRUS (IPNV) ON SURVIVAL RATE OF JUVENILE RAINBOW TROUT AFTER EXPERIMENTAL INFECTION

P. Schulz*, J. Pajdak†, E. Terech-Majewska†, E. Kaczorek* and A.K. Siwicki†

*Department of Microbiology and Clinical Immunology and †Department of Epizootiology, University of Warmia and Mazury in Olsztyn, Poland and *Department of Fish Pathology and Immunology, Inland Fisheries Institute in Olsztyn, Poland

Przykład-

gospodarstwo , w którym prowadzona jest **systematyczna diagnostyka, jest enklawą**
Zanim pojawią się ponadnormatywne śniecia

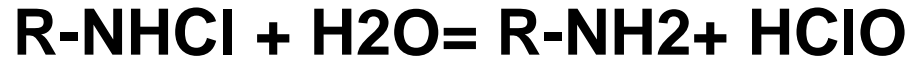
Wyniki badań				
2014		2015		
Badania parazytologiczne	Badania bakteriologiczne	Badania parazytologiczne	Badania bakteriologiczne	
I	.....	.....	nie stwierdzono	Flavobacterium spp. – skrzela A.hydrophila complex, P. fluorescens - skóra
II	.....	.....	.....	.....
III	nie stwierdzono	P.fluoerscens, Chyryseobacyterium indologenes – skóra	.....	.....
	nie stwierdzono	A.hydrophila complex, P.fluorescens - skóra	.....	.....
IV	.....	.....	Apiosoma sp. ++	A.hydrophila complex, P. fluorescens - skrzela
V	.....	.....	nie stwierdzono	A.hydrophila complex, P. fluorescens - skrzela
VI	Ichthyobodo necator +	nie badano	Ichthyophthirius multifiliis++++	A.hydrophila complex, P. fluorescens, P.oryzihabitans – skrzela; A.hydrophila complex, P. fluorescens – narządy wewn.

VII	necator +/++Ichthyobodo	nie badano	nie stwierdzono	Flavobacterium spp., A.hydrophila complex, P.fluorescens - skrzela
	Ichthyophthirius multifiliis+++	nie badano	nie stwierdzono	P.fluorescens, Shewanella putrefaciens – skrzela; A. hydrophila complex – narządy wewn.
	Ichthyophthirius multifiliis++++	Chryseobacterium indologenes - skrzela	Trichodina sp. +	Chryseobacterium indologenes – narządy wewn.
	Ichthyophthirius multifiliis+/++	A.hydrophila complex – narządy wewn.		
	Ichthyophthirius multifiliis+++	nie badano		
VIII	Ichthyophthirius multifiliis+	nie badano		
	Ichthyophthirius multifiliis+	nie badano		
	Ichthyophthirius multifiliis++	A.hydrophila complex, P.fluorescens - skrzela	Ichthyophthirius multifiliis +	nie badano
	Ichthyophthirius multifiliis+	A.hydrophila complex, P.fluorescens – skrzela, narządy wewn.	Ichthyophthirius multifiliis+	nie badano
	Ichthyophthirius multifiliis+	A.hydrophila complex, P.fluorescens - skrzela	Ichthyophthirius multifiliis++/+++	nie badano
	Ichthyophthirius multifiliis+	A.hydrophila complex, P.fluorescens - skrzela	Ichthyophthirius multifiliis+/++	P. fluorescesns - skrzela
	nie badano.....	nie badano.....	Ichthyophthirius multifiliis +/++	P.oryzihabitans, Pantoea spp. – narządy wewn.
nie badano.....	nie badano.....	Ichthyophthirius multifiliis++.....	P.oryzihabitans – narządy wewn.....	

X	Ichthyophthirius multifiliis+	Flavobacterium spp. - skrzela	nie stwierdzono	Pseudomonas oryzae, Shewanella putrefaciens, Enterococcus spp. – narządy wewn.
XI	Ichthyophthirius multifiliis+	Flavobacterium spp. - skrzela	nie stwierdzono	Acinetobacter spp. – skóra, P.fluorescens – skrzela, P. fluorescens, A. hydrophila complex – narządy wewn.
	nie badano	nie badano	Ichthyophthirius multifiliis +	P.fluorescens, A. hydrophila complex – skóra, narządy wewn.
	nie badano	nie badano	nie stwierdzono	P.fluorescens, A.hydrophila complex, Shewanella putrefaciens – skrzela, narządy wewn.
XII	nie stwierdzono	P.fluorescens, Stenotrophomonas maltophilia – skóra A.hydrophila complex – narządy wewn.		

Chloramina T- uwalnianie aktywnego jonu tlenu, z podchlorynów

- Chloramina jest nośnikiem Cl, który w wodzie tworzy kwas podchlorawy (podchloryny)
- Cl^- i O^- w postaci atomowej, powstające przy rozpuszczeniu chloraminy, przenikają do wnętrza komórki, przez pory na drodze dyfuzji. Zmianom ulega aparat jądrowy, zlepieniu ulegają nici DNA, składnik jądrowy wylewa się po całej komórce powodując denaturację białek oraz zagęszczenie cytoplazmy. W pierwszej kolejności następuje uszkodzenie nukleoidu, a dopiero potem pozostałych elementów komórkowych.
- Taki jest mechanizm bólczy dla drobnoustrojów!
- Niszczący bakterie, grzyby i wirusy, niektóre formy przetrwalnikowe.



$\text{HClO}^- - \text{O}^-$ (aktywny) mają właściwości utleniające

- **Cl⁻ uwalniany w wodzie łączy się z wodą tworząc kwas podchlorawy**
- **Kwas podchlorawy HClO⁻ po zetknięciu z komórkami wydziela O^- (zjonizowany), niszczy struktury błony cytoplazmatycznej oraz inaktywuje enzymy zawierające grup –SH.**
- **To silny utleniacz, utleniający grupy –SH białek i związków niskocząsteczkowych,**
- **centra żelazowo- siarkowe białek i jony żelaza w białkach hemowych (czemu towarzyszy uwalnianie żelaza z centrów żelazowo-siarkowych i hemu z hemoprotein)**

CHLORAMINY-

- działają najaktywniej w pH 6,0- 6,2,
(wystarczy dawka 2,5 mg/l)
- 0,5 mg Cl przy pH 8,5 działa po 60 minutach; przy pH 4,5 po 10 minutach

Przy obniżeniu pH z 8,6 do 7,0 działanie bakteriobójcze chloraminy podwaja się, a czas kontaktu skraca 4 razy

są trwałe w temp pokojowej, mało wrażliwe na światło,

- 0,5- 1,0 %- odkażanie rąk
- 5 % odkażanie powierzchni
- 5-20 mg/l dezynfekcja bieżąca w hodowli ryb (pH i twardość)

FORMALINA

Bardzo dobry środek do zwalczania pierwotniaków

Inp. Ichthyobodo necatrix/ i płazińców / *np.*

Gyrodactylus sp/

Formalina łatwo ulega przemianom i powstaje biały osad / paraformaldehyd/, który jest toksyczny dla ryb.

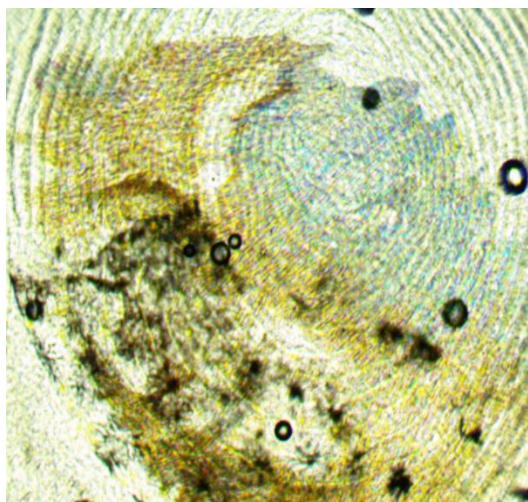
Formalina powinna być przechowywana w ciemnych pomieszczeniach w temp. powyżej 4°C.

W celu zahamowania powstawania paraformaldehydu dodaje się alkohol metylowy 12% do 15%.

Każde 5 mg formaliny / liter wody powoduje utratę 1mg tlenu /l wody

- Ryby poddawane kąpeli w roztworze formaliny powinny mieć zdrowe skrzela, a woda w trakcie kąpeli musi być napowietrzana.
- Formalina jest toksyczna w miękkiej, kwaśnej wodzie i w wysokich temperaturach.
- Nie stosować w małych nie przepływowych stawach - powoduje niedotlenienie.
- *zwalczanie Ichthyobodo necatrix i innych podatnych pierwotniaków: 0,125 do 0,250 ml formaliny/ l wody przez 45-60 minut.*
- *zwalczanie przywr/ Gyrodactylus spp: 0,250 do 0,300 ml/l wody formaliny przez 45 minut przez 5 kolejnych dni*
- *zwalczanie pleśni na ikrze: 1 do 2 ml formaliny/l przez 15 minut*
- *0,25 ml formaliny/l przez 60 minut*

staw nr 2	za areatorem				przed areatorem			
	CHLORAMINA T							
	czas kąpieli min	O ₂ mg/l	nasylenie %	temp	czas kąpieli min	O ₂ mg/l	nasylenie %	temp
start	7.38	73.4	14.6	start	6.75	66.7	14.3	
10	7.11	71.0	14.8	10	6.38	63.4	14.6	
20	7.16	70.9	14.4	20	6.14	60.8	14.4	
30	7.01	70.2	14.9	30	6.08	60.6	14.8	
40	7.20	72.2	15.0	40	5.70	57.6	15.4	



staw nr 7	Formalina			
	czas kąpieli min	O ₂ mg/l	nasylenie %	temp
start	6.52	67.2	15.9	
10	5.31	54.7	15.9	
20	4.40	45.4	15.9	
30	4.02	41.5	16.0	

Dezynfekcja- tak!

Zakażenia wirusowe

VHSV, IPNV, IHNV

Zakażenia bakteryjne

**(*Flavobacteriaceae* spp., *Aeromonas* spp.,
Pseudomonas spp.)**

Inwazje pasożytnicze

zwłaszcza w okresie podchowu (*Trichodina* spp.)

W okresach zwiększonej ilości drobnoustrojów w wodzie

Konieczne sprzęt!

Nie za często !

Hamuje wzrost, co istotne dla ryb w okresie - intensywnego wzrostu zmniejsza stopień wykorzystania paszy (nawet do 10 %)

Dobry efekt dezynfekcyjny, ale nietrwały, po 3-5 dniach ilość drobnoustrojów (woda rzeczna, stawowa) ponownie wzrasta, a nawet podwaja się

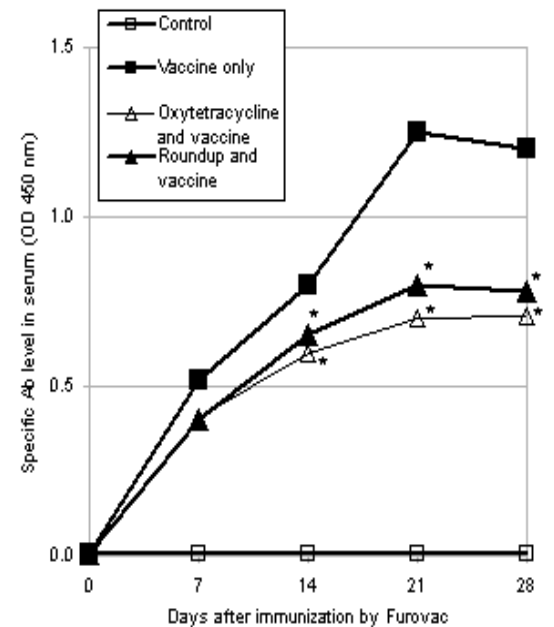
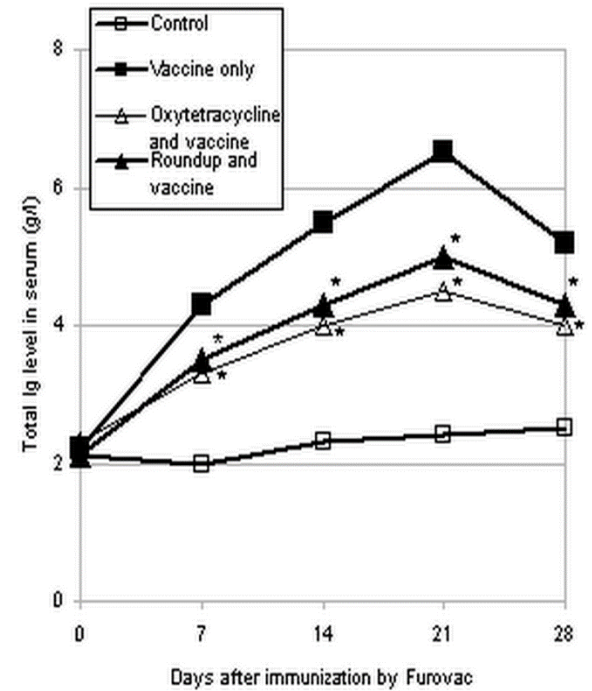
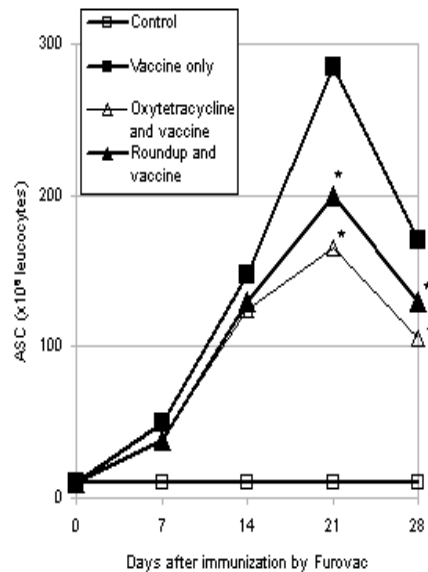
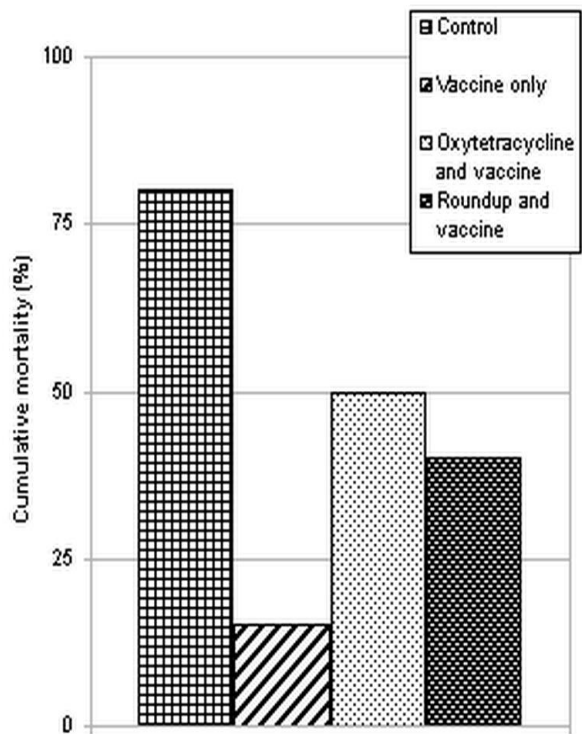
uszkadza komórki krwi, osłabia funkcje komórek

Pozostaje rozważyć skutki uboczne!

Immunoprofilaktyka- powinna być ukierunkowana

- Komercyjna – ograniczona liczba preparatów
- Szczepionki autogenne/autoszczepionki – wymaga ścisłej współpracy z lekarzem lub laboratorium diagnostycznym
- Immunomodulatory – o przebadanej skuteczności immunoprotekcyjnej (glukany, levamizol, mikroalgi, probiotyki.....)
- Antyoksydanty jako dodatki do paszy przed lub po stresie...

**Szczepionki działają na kilka sposobów-
 edukacja immunologiczna układu
 odpornościowego,
 Stymulacja odporności nieswoistej oraz
 swoistej
 pamięci immunologicznej odpowiedzialnej za
 produkcje p-t swoistych**



Szczepienie *per os p-ko Y. ruckeri* a wskaźniki stresu oksydacyjnego

Table 3. Comparison of first and second month in control and vaccinated group

	TBARS	Aldehydic derivatives	Ketonic derivatives	SOD	CAT	GR	GPx	TAC
control	-	↓	-	-	↑	↑	↓	↓
vaccinated	-	↓	↓	-	↑	-	↓	-

- no statistically important differences between 1st and 2nd month

↑ statistically higher result in 2nd month

↓ statistically lower result in 2nd month

Bologna (Italy)

September 7th-10th, 2016

POSTERS

73

OXIDATIVE STRESS BIOMARKERS IN MUSCLE TISSUE OF RAINBOW TROUT (ONCORHYNCHUS MYKISS WALBAUM) AFTER VACCINATION AGAINST *YERSINIA RUCKERI*

H. Tkachenko ¹, J. Grudniewska ², A. Pękala³, J. Pajdak⁴ and E. Terech-Majewska⁴

¹Department of Zoology and Animal Physiology, Institute of Biology and Environment Protection, Pomeranian University in Słupsk, Poland and ²Department of Salmonid Research, S. Sakowicz Inland Fisheries Institute, Żukowo, Poland and ³Department of Fish Diseases, National Veterinary Research Institute, Pulawy, Poland and ⁴Department of Epizootiology, Faculty of Veterinary Medicine, University of Warmia and Mazury in Olsztyn, Poland

**PRZEMIANY METABOLICZNE W WĄTROBIE PSTRĄGA TĘCZOWEGO
(*ONCORHYNCHUS MYKISS WALBAUM*) IMMUNIZOWANEGO
SZCZEPIONKĄ PRZECIWKO *YERSINIA RUCKERI***

**METABOLIC IN LIVER OF RAINBOW TROUT (*ONCORHYNCHUS MYKISS WALBAUM*)
IMMUNIZED AGAINST *YERSINIA RUCKERI***

H. Tkachenko¹, J. Grudniewska², A. Pękała³, E. Paździor³, E. Terech-Majewska⁴

¹Zakład Zoologii i Fizjologii Zwierząt, Instytut Biologii i Ochrony Środowiska, Akademia Pomorska, Słupsk, Polska

²Zakład Hodowli Ryb Łososiowatych, Instytut Rybactwa Śródlądowego, Olsztyn, Polska

³Zakład Chorób Ryb, Państwowy Instytut Weterynaryjny – Państwowy Instytut Badawczy, Puławy, Polska

⁴Katedra Epizootologii, Wydział Medycyny Weterynaryjnej, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Olsztyn, Polska

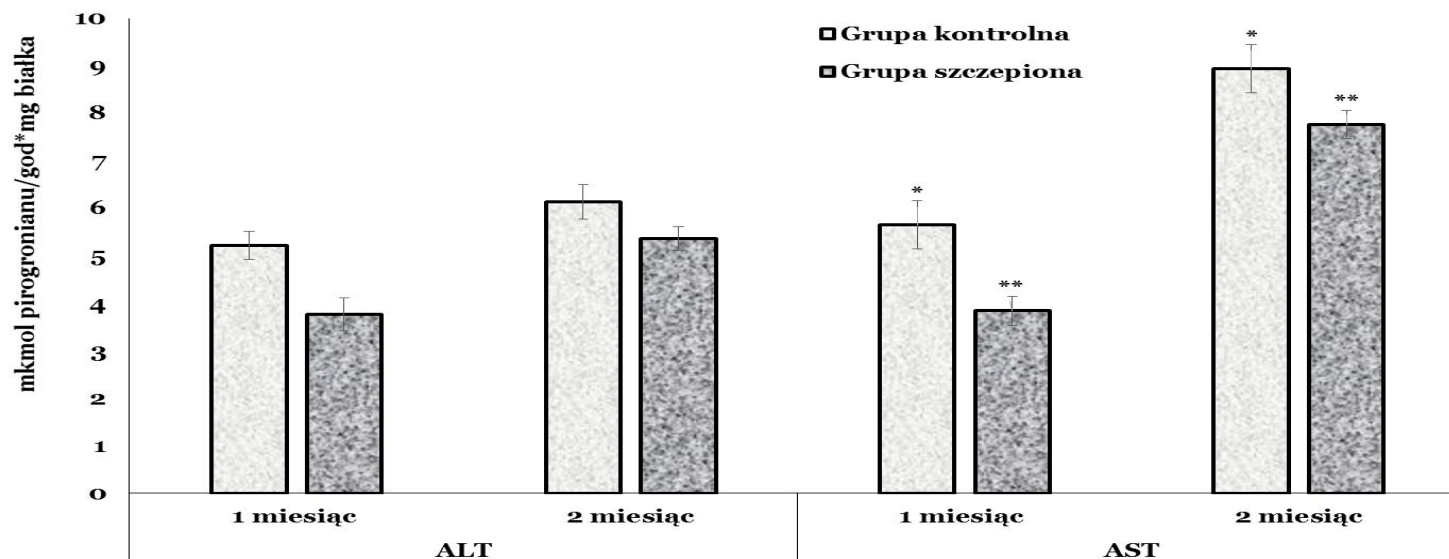


Ryc. 1.

Aktywność aminotransferaz alaninowej (ALT) i asparaginianowej (AST) w wątrobie pstrąga tęczowego immunizowanego szczepionką przeciwko *Y.ruckeri* w 1. i 2. miesiącach po szczepieniu, $M \pm m$.

* – zmiany statystycznie istotne ($p < 0,05$) między średnimi w grupach kontrolnych po upływie 1. i 2. miesiąca po szczepieniu;

** – zmiany statystycznie istotne ($p < 0,05$) między średnimi w grupach szczepionych ryb po upływie 1. i 2. miesiąca po immunizacji.

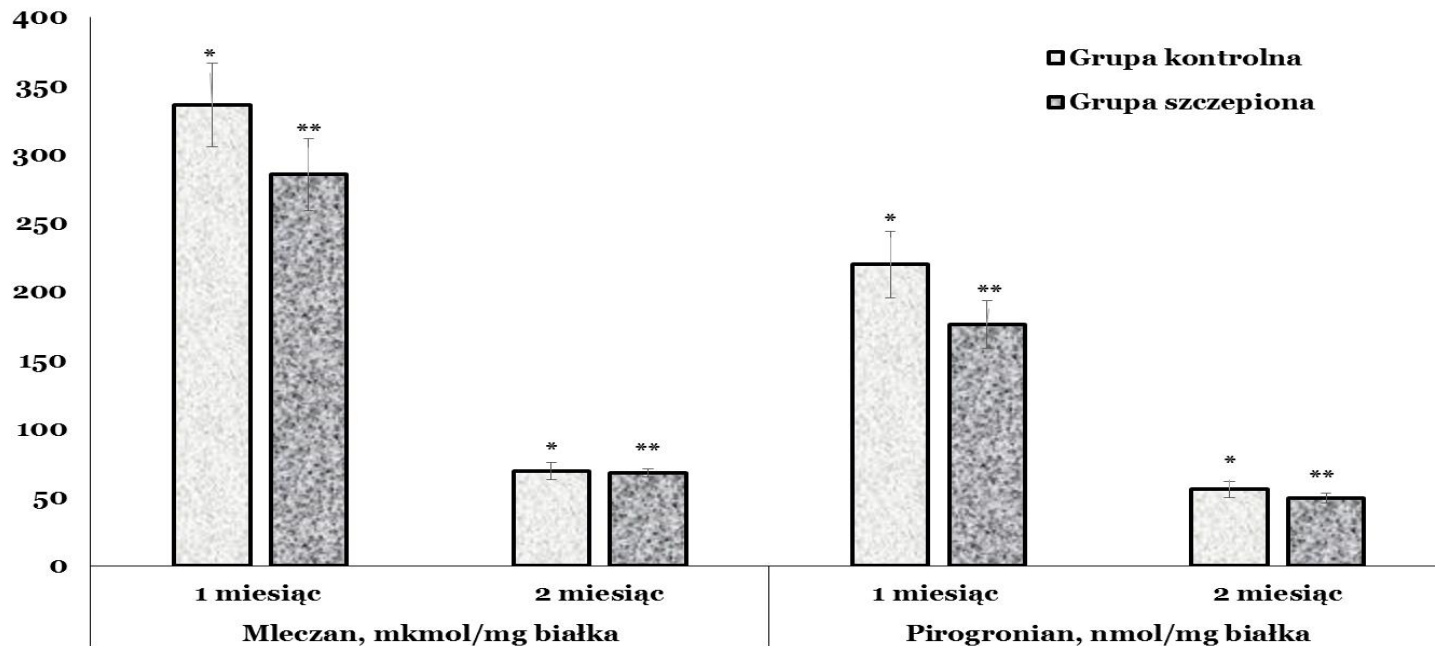


Ryc. 3.

Poziom mleczanu (mkmol/mg białka) i pirogronianu (nmol/mg białka) w wątrobie pstrąga tęczowego immunizowanego szczepionką przeciwko *Y.ruckeri* w 1. i 2. miesiącach po szczepieniu, $M \pm m$.

* – zmiany statystycznie istotne ($p < 0,05$) między średnimi w grupach kontrolnych po upływie 1. i 2. miesiąca po szczepieniu;

** – zmiany statystycznie istotne ($p < 0,05$) między średnimi w grupach szczepionych ryb po upływie 1. i 2. miesiąca po immunizacji.



Wyniki i wnioski

Zaobserwowano wzrost aktywności AST w obu grupach w drugim miesiącu badań.

Jednocześnie stwierdzono znaczący spadek stężenia mleczanu w tkance wątroby w obu grupach w drugim miesiącu badań, co potwierdza prawidłowy metabolizm w długoterminowej ocenie efektów działania szczepionki.

Natomiast odnotowany spadek stężenia pirogronianu oraz mleczanu w tkance wątroby w obu grupach w drugim miesiącu badań potwierdza wysoką aktywność antyoksydacyjną wątroby w kompensacji zmian metabolicznych zachodzących w wyniku immunizacji.

Korelacja pomiędzy poziomami markerów stresu oksydacyjnego oraz metabolitami w wątrobie u pstrąga tęczowego immunizowanego szczepionką przeciwko *Y. ruckeri*, w 1. i 2. miesiącu po szczepieniu potwierdza ważną rolę metabolitów i enzymów przemian energetycznych w wątrobie w przebiegu stresu oksydacyjnego wywołanego szczepieniem. Uzyskane wyniki badań jednoznacznie potwierdziły, że szczepionka tak opracowana nie wywiera negatywnego wpływu na kondycję i stan zdrowia ryb.

Podsumowując

Immunoprofilaktyka w oparciu o szczepionki oraz immunomodulatory pomaga ograniczyć śmiertelność w okresie zagrożenia drobnoustrojami patogennymi oraz w sytuacjach sprzyjających zakażeniom na skutek zwiększonej podatności na zakażenia drobnoustrojami warunkowochorobotwórczymi

Dodatkowo zwiększa się potencjał oksydacyjny organizmu ryb, co także może przyczyniać się do większej odporności na sytuacje zagrażające równowadze fizjologicznej

To przekłada się na policzalne efekty ekonomiczne, gdyż metody te pomagają osiągać zwiększone przyrosty.

Jeśli dodatkowo jest ukierunkowana na zagrożenia w gospodarstwie pozwala na ograniczenie kosztów związanych z terapią.

Dziękuję za uwagę.....

