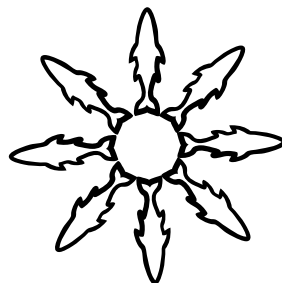


Materiały szkoleniowe



**XLI SZKOLENIE
- KONFERENCJA
HODOWCÓW RYB
ŁOSOSIOWATYCH**

**13-14 października 2016
Gdynia**

Materiały pod redakcją:
Agaty Kowalskiej
Radosława Kowalskiego

Recenzent: Prof. dr hab. Jan Glogowski

ISBN: 978-83-929808-9-6



Unia Europejska
Europejski Fundusz
Morski i Rybacki



Operacja współfinansowana przez Unię Europejską ze środków finansowych Europejskiego Funduszu Morskiego i Rybackiego na lata 2014 - 2020

Spis treści:

Wstęp.....	2
Obraz polskiej akwakultury w 2015 roku na podstawie badań statystycznych przy zastosowaniu kwestionariusza RRW-22.....	5
Nowy Serwis Pstrągowy – wielkość i struktura produkcji pstrąga w ujęciu ankiety SPRŁ.....	14
Rynek i spożycie ryb w 2015 roku.....	28
Konsumpcja pstrągów w styl życia polskich konsumentów.....	44
Prawo Wodne - zawiłości zapisów ustawy regulującej problematykę gospodarowania wodami w obecnym kształcie.....	47
Przewodnik po działaniach i kryteriach Priorytetu 2 Programu Operacyjnego „Rybnictwo i Morze” 2014 – 2020	48
Fundusz Morski i Rybacki 2014 – 2020 pomysł na wdrażanie wsparcia dla akwakultury.....	49
Sytuacja epizootyczna w zakresie wirusowych chorób ryb.....	54
Wnioski wynikające z raportu inspektorów Biura ds. Żywności i Weterynarii (FVO) po przeprowadzeniu audytu w sektorze akwakultury.....	62
Nowe bakteryjne zagrożenia dla stanu zdrowia ryb.....	67
Immunoprofilaktyka w podchowalniach ryb łososiowatych – aspekt praktyczny.....	79
Sezonowość problemów zdrowotnych w podchowach kontrolowanych, możliwości zapobiegania.....	90
Zastosowanie nowych technologii telekomunikacyjnych w diagnostyce nasienia ryb.....	99
Złoty produkt akwakultury.....	107

Wstęp

Zgodnie z założeniami Organizatorów XLI Szkolenia - Konferencji Hodowców Ryb Łososiowatych przedstawione w niniejszej monografii doniesienia odpowiadają aktualnym potrzebom sektora rybackiego. Charakterystyka krajowej akwakultury w ostatnim sezonie oparta o informacje z kwestionariuszy statystycznych RRW-22 pozwoliła zaprezentować aktualny potencjał produkcyjny gospodarstw. Ponownie zaapelowano o pozytywne nastawienie zarówno wobec ankiety SPRŁ jak i formularza RRW-22, gdyż „dysponowanie danymi rzetelnie opisującymi naszą branżę pozwala na bieżące wyciąganie wniosków oraz wyznaczanie kierunków zmian”. Innymi słowy, bez rzetelnych danych statystycznych obrazujących sytuację w danej branży niemożliwe jest właściwe planowanie pomocy publicznej czy też dotacji celowych. Zaprezentowane w monografii wielkość sprzedaży i produkcji pstrąga, ikry, wylęgu, narybku oraz struktura obiektów wskazują na znaczne potrzeby inwestycyjne. Nadal istnieje możliwość dostosowania do nich przyznanego Polsce wsparcia unijnego. W bilansie rynku i spożycia ryb znalazły się szczegółowe informacje dotyczące fluktuacji w połowach ryb morskich i śródkowodnych, imporcie, eksporcie i podaży ryb i owoców morza w Polsce. Opisano wpływ rynku światowego na ceny ryb i owoców morza w Polsce oraz ich spożycie na przestrzeni ostatnich pięciu lat z wyodrębnieniem poszczególnych gatunków ryb. W monografii zawarto także informacje na temat zagrożeń i występowania chorób wirusowych w Europie i w Polsce w latach 2014-2016. Przedstawiono udział gospodarstw rybackich w poszczególnych kategoriach (I-V) występowania w nich wirusów zgodnie z Dyrektywą Rady 2006/88/WE. Wymieniono jednocześnie możliwe źródła infekcji, warunki sprzyjające inwazji wirusa oraz metody prewencji. Jedną z intensywnie rozwijających się obecnie metod prewencji jest szeroko rozumiana immunoprofilaktyka. W zaprezentowanych aspektach praktycznych immunoprofilaktyki w podchowach ryb łososiowatych poruszono zagadnienia dotyczące mechanizmów obronnych ryb, sposobów podania i skuteczności szczepionek, w tym szczepionek nowej generacji. W dalszej części monografii, szczegółowo opisano innowacyjną i łatwo dostępną dla każdego hodowcy metodę monitorowania jakości nasienia ryb wykorzystującą technologię telekomunikacyjną. Obecnie, każdy z nas dysponując smartfonem

posiada w swoim ręku potężne narzędzie diagnostyczne. Umożliwia ono między innymi obserwację ruchu plemników i w konsekwencji szybką analizę żywotności nasienia ryb. W praktyce rybackiej technologia ta może przynieść wymierne korzyści w kontrolowanym rozrodzie ryb. Ponadto przedstawiono walory odżywcze ikry i możliwości produkcji żywności funkcjonalnej opartej o wykorzystanie oocytów ryb łososiowatych z dodatkiem olejów roślinnych. Wskazano na wysoki potencjał tego produktu akwakultury zwłaszcza w świetle zapotrzebowania na żywność funkcjonalną i ryzyka wystąpienia chorób cywilizacyjnych.

Wskazane w monografii aktualne zagrożenia i wyzwania dla sektora rybackiego nakreślają działania korzystne dla akwakultury. Jakkolwiek to doświadczenie i wiedza wspierają akwakulturę, niemniej ważnym elementem jest wsparcie finansowe. Możliwość prowadzenia działań wzmacniających naszą rodzimą akwakulturę zależy obecnie od uruchomienia mechanizmów pomocowych skierowanych do Polski przez Unię Europejską. Jak najszybsze ich uruchomienie leży zarówno w interesie producentów ryb, jak i samego państwa polskiego. Jestem przekonana, że rozwój akwakultury pozwoli nam wszystkim na pełniejsze i zrównoważone korzystanie ze zdrowych zasobów polskiego rybactwa, czego sobie i Państwu ze szczerego serca życzę.

Agata Anna Kowalska

Obraz polskiej akwakultury w 2015 roku na podstawie badań statystycznych przy zastosowaniu kwestionariusza RRW-22

Andrzej Lirski, Leszek Myszkowski

Zakład Rybactwa Stawowego, Instytut Rybactwa Śródlądowego w Olsztynie

Wstęp

Ambitny cel osiągnięcia w najbliższych latach znaczącego wzrostu produkcji polskiej akwakultury, głównie w segmencie intensywnego chowu ryb i innych organizmów wodnych, wymaga kontynuowania rozbudowy i modernizacji sektora przy wsparciu funduszy z wchodzącego do realizacji Programu Operacyjnego¹. Obligatoryjne, systematyczne rozliczanie realizowanych celów, osiągniętych wskaźników lub ich utrzymywania na zakładanym poziomie nie może się obejść bez precyzyjnego monitorowania wdrażania nowego Programu Operacyjnego co jest związane z dysponowaniem wiarygodnymi statystykami rybackimi².

Tradycyjnie, w trakcie kolejnej Konferencji Hodowców Ryb Łososiowatych przedstawiana jest charakterystyka krajowej akwakultury w ostatnim sezonie, wykonana na podstawie informacji zawartych w kwestionariuszach statystycznych RRW-22. Opracowanie wykonane zostało na podstawie umowy pomiędzy Ministerstwem Gospodarki Morskiej a Instytutem Rybactwa Śródlądowego w Olsztynie. Prezentowany artykuł zawiera wybrane informacje dotyczące polskiej akwakultury w 2015 r., koncentrując się głównie na produkcji ryb łososiowatych. Pełna wersja raportu została przekazana do Ministerstwa Gospodarki Morskiej w Warszawie 30 września 2016 r. Artykuły zawierające informacje z raportu będą prezentowane w trakcie specjalistycznych konferencji i w branżowych pismach.

¹Program Operacyjny „Rybactwo i Morze” 2014-2020; <http://www.minrol.gov.pl/>

²Załącznik nr 6 – wieloletni krajowy plan strategiczny dla akwakultury, AKWAKULTURA 2020 – Plan strategiczny rozwoju chowu i hodowli ryb w Polsce w latach 2014-2020; Warszawa, 2014

Założenia metodyczne

Badania przeprowadzono na zbiorze podmiotów prowadzących chów i hodowlę ryb w stawach rybnych oraz innych urządzeniach zinwentaryzowanych przy użyciu kwestionariusza RRW-22. Zmodyfikowany w 2014 r. kwestionariusz RRW-22 „Zestawienie dotyczące powierzchni stawów rybnych oraz ilości ryb wyprodukowanych w stawach rybnych i innych urządzeniach służących do chowu lub hodowli w roku 2015” zawiera szeroki zestaw informacji, co umożliwi Polsce, podobnie jak wszystkim krajom członkowskim Unii Europejskiej zrealizować wymogi zawarte w Rozporządzeniu 762/2003³. Według zapisów tego rozporządzenia, państwa członkowskie obligatoryjnie przekazują do Komisji Europejskiej dane obejmujące cztery obszary:

- a) roczną produkcję akwakultury (wyrażoną w wielkości i ceny jednostkowej);
- b) roczny wkład do chowu materiału pochodzenia naturalnego (wyrażony w wielkości i wartości jednostkowej);
- c) roczną produkcję wylęgarni i podchowalni;
- d) strukturę sektora akwakultury.

Rozszerzająca się z roku na rok różnorodność polskiej akwakultury, zarówno pod względem wprowadzanych do chowu nowych gatunków organizmów wodnych, jak i stosowanych technologii, oraz potrzeby raportowania stanu krajowej akwakultury były genezą zastosowania nowego wzoru kwestionariusza RRW-22. Nowa konstrukcja tabel pozwala rozdzielić raportowanie efektów chowu ryb w systemach niskointensywnych (stawowy chów karpia w polikulturach z innymi gatunkami) od wyników chowu w systemach intensywnych (w stawach i systemach recyrkulacyjnych). Poszerzenie zakresu zbieranych informacji umożliwia między innymi oszacowanie produkcji wylęgarni i podchowalni oraz wartości sprzedanego materiału obsadowego i zarybieniowego wszystkich produkowanych w Polsce gatunków ryb i innych organizmów wodnych. Nowy wzór kwestionariusza, poparty znajomością dotychczas popełnianych przy jego wypełnianiu błędów, miał też według założeń autorów badań statystycznych zmniejszyć liczbę nieścisłości wymagających korekty.

³ Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 762/2008 z dnia 9 lipca 2008 r. w sprawie przekazywania przez państwa członkowskie statystyk w dziedzinie akwakultury, uchylającego rozporządzenie Rady (WE) nr 788/96

Liczba nadesłanych kwestionariuszy

W 2016 r. otrzymano informacje (kwestionariusze RRW-22) charakteryzujące efekty produkcyjne i inne krajowej akwakultury w 2015 r. od 1171 podmiotów. W 949 kwestionariuszach statystycznych wykazano produkcję karpia, w 137 ryb łososiowatych, w 60 ryb jesiotrowatych, w 30 sumów afrykańskich, w 1 skorupiaków, w 11 produkcję ikry różnych gatunków ryb przeznaczonej do spożycia. Zmniejszenie liczby odesłanych podmiotów (1240 w poprzednim sezonie⁴) dotyczy głównie małych gospodarstw. Spośród 137 gospodarstw wykazujących produkcję i sprzedaż pstrągów przeznaczonych do konsumpcji, w 96 ich produkcja stanowiła minimum 80% ogólnej produkcji wszystkich gatunków ryb. W sprawozdaniach odnotowano 17 wyspecjalizowanych ośrodków wylęgarniczo-podchowowych, produkujących wyłącznie ikrę zapłodnioną i młocię stadia ryb łososiowatych.

Produkcja ryb towarowych (przeznaczonych do konsumpcji) oraz ich ceny

W 2015 r. łączna produkcja wszystkich gatunków ryb konsumpcyjnych krajowej akwakultury wyniosła 37,1 tys. ton (40,1 tys. ton w poprzednim sezonie). Na odnotowany spadek produkcji główny wpływ miała niższa o około 2,5 tys. ton w porównaniu z poprzednim sezonem produkcja karpia towarowego. Produkcja karpia konsumpcyjnych w 2015 r. wyniosła 17,8 tys. ton (20,3 tys. ton w 2014 r.), natomiast pstrągów (tęczowego, potokowego, źródlanego i palii) 15,6 tys. ton (16,1 w poprzednim sezonie). Oznacza to, że w 2015 r., pomimo minimalnego spadku produkcji, cztery wymienione wyżej gatunki pstrągów przeznaczonych do konsumpcji uzyskały łącznie o około 2 pkt. procentowe wyższy udział w ogólnej masie wyprodukowanych ryb w krajowej akwakulturze w porównaniu z poprzednim sezonem (w 2015 r. udział wynosił około 42% , natomiast w 2014 około 40%). Udział karpia w ogólnej produkcji akwakultury w 2015 r. wyniósł około 48%, zmniejszając się w porównaniu z poprzednim sezonem o 2,6 pkt. procentowego. Oznacza to, że po raz pierwszy w historii badań statystycznych, karp, dominujący obok pstrąga tęczowego gatunek krajowej akwakultury uzyskał mniej niż połowę udziału w ogólnej masie wyprodukowanych w Polsce ryb.

⁴ Lirski A., Myszkowski L. 2015 Raport końcowy „Produkcja rybicka prowadzona w stawach rybnych i innych urządzeniach służących do chowu lub hodowli w roku 2014 na podstawie analizy kwestionariuszy RRW-22

Łączna produkcja pozostałych ryb (tj. bez karpia i pstrągów) obniżyła się w porównaniu do poprzedniego sezonu o około 0,5 tys. ton i wyniosła w 2015 r. około 3,5 tys. ton.

Według opracowanych danych statystycznych, podobnie jak w poprzednich sezonach, w 2015 r. w chowie pstrągów zdecydowanie dominował pstrąg tęczowy z udziałem ilościowym na poziomie 84,3% (88,7% w 2014 r.) oraz 87,0% w wartości produkcji (88,7% w 2014 roku) (tab. 1). W rankingu popularności, tak jak w 2014 r. drugie miejsce zajmuje palia, trzecie miejsce pstrąg źródłany. Odnotować należy znaczący wzrost produkcji pstrąga źródłanego przeznaczonego do konsumpcji, w porównaniu z poprzednim sezonem o 457 ton (77,5%). Produkcję pstrąga tęczowego wykazała większość (92,7%) ankietowanych gospodarstw pstrągowych. Produkcja pozostałych trzech gatunków (palii, pstrąga źródłanego i potokowego) zgłoszona została przez 32 podmioty.

Tabela 1. Produkcja ryb łososiowatych przeznaczonych do konsumpcji, ich sprzedaż oraz wartość w 2015 roku (dane nieostateczne)

Gatunek	Produkcja (ton)	Sprzedaż (ton)	Wartość (tys zł)	% sprzedaży	Liczba podmiotów
Pstrąg tęczowy	13 158	12 729	152 203	96,7	127
Pstrąg źródłany	1 047	562	6 941	53,7	14
Palia	1 308	1 216	15 505	87,4	14
Pstrąg potokowy	4,3	3,6	70,7	84,6	4
Razem (Pstrągi)	15 613	14 521	174 860	93,0	137
Łosoś atlantycki	157	4	72	2,6	*
Troć	20,1	16,8	243	83,6	*
Razem (Łososiowate)	15 790,1	14 541,8	175 175	92,1	

* zbyt mała liczebność podmiotów (poufność danych)

Ceny zbytu podstawowego gatunku w chowie ryb łososiowatych, pstrąga tęczowego były w 2015 r. wyższe o 9,5% niż w 2012 r. (tab.2). Wzrastające trzeci sezon z rzędu ceny zbytu pstrągów tęczowych świadczą o dobrej sytuacji rynkowej tego gatunku, co przekłada się na rosnący popyt. Jest on spowodowany wieloma czynnikami, wśród nich należy wymienić umiejętnie prowadzoną przez sektor strategią marketingową, reklamową i promocyjną. W 2014 r. rekordowo wysoka produkcja karpia handlowego, przekraczająca 20 tys. ton była jedną z kilku przyczyn niskich, niesatysfakcjonujących hodowców cen zbytu. Spadek produkcji karpia w 2015 r. o 12,3% w porównaniu z poprzednim sezonem, zaowocował wzrostem

cen zbytu.

Uzyskana cena karpia na poziomie 9,31 zł/kg była wyższa o 11,1% niż w poprzednim sezonie. Informacje na temat cen zbytu ryb zbierane są w kwestionariuszach RRW-22 od 2011 r. W każdym badanym sezonie ceny pstrąga tęczowego były wyższe od cen karpia. Rekordowo wysoką różnicę 38,9% odnotowano w 2014 r. W 2015 r. ceny zbytu pstrąga tęczowego były wyższe o 28,5% od cen karpia.

Tabela 2. Ceny (zł/kg; bez VAT) zbytu pstrągów oraz karpia przeznaczonych do konsumpcji w latach 2012 - 2015

Gatunek	Lata 2015	Lata 2014	Lata 2013	Lata 2012
Pstrąg tęczowy	11,96	11,64	11,64	10,92
Pstrąg potokowy	12,76	b.d	b.d	34,00*
Pstrąg źródlany	12,35	12,35	12,35	11,93
Palia	12,76	12,90	12,90	13,01
Karp	9,31	8,38	8,38	9,47

b.d. – brak danych

* dane z jednego gospodarstwa

W 2015 r. odnotowano dynamiczny wzrost nowego działu akwakultury, jakim jest produkcja ikry przeznaczonej do spożycia (tab. 3). Produkcja ikry pochodzącej głównie od jesiotrów, troci oraz pstrągów systematycznie wzrasta, od 1 tony w 2012 r. do 21,5 ton w 2015 r. Produkcja kawioru, najcenniejszej rynkowo ikry pochodzącej z jesiotrów, w ostatnim sezonie wyniosła 11,4 tony, co stanowiło 52,8% ogólnej produkcji ikry przeznaczonej do spożycia (tab. 3).

Tabela 3. Produkcja ikry (kg) przeznaczonej do spożycia

Wyszczególnienie	Lata 2015	Lata 2014	Lata 2013
Ikra (wszystkie gatunki)	21 522	4 227	2 998
Kawior	11 372	1 869	128

Produkcja materiału obsadowego i zarybieniowego pstrągów

Nowy wzór kwestionariusza RRW-22 umożliwił zewidencjonowanie sprzedaży materiału obsadowego pstrągów w 2015 r. (zestawienie ujęto w tab. 4). Według raportu RRW-22 sprzedaż materiału obsadowego wszystkich gatunków pstrągów (tęczowego, źródlanego, potokowego i palii) w 2015 r. wyniosła 486,1 ton o łącznej wartości 9 713 tys. zł.

Struktura wielkości produkcji gospodarstw pstrągowych

Informacje zawarte w wypełnionych kwestionariuszach RRW-22 umożliwiają przedstawienie struktury potencjału gospodarstw pstrągowych uwzględniającego roczną wielkość produkcji ryb konsumpcyjnych. W zestawieniu (tab.5) uwzględniono wybraną grupę 96 podmiotów, w których produkcja pstrągów stanowi co najmniej 80% całkowitej produkcji ryb handlowych.

Tabela 4. Sprzedaż materiału obsadowego pstrągów w poszczególnych klasach wielkości w 2015 roku

Gatunek	< 10 g		10 g – 100 g		> 100 g	
	Ilość (ton)	Wartość (tyś.zł)	Ilość (ton)	Wartość (tyś.zł)	Ilość (ton)	Wartość (tyś.zł)
Pstrąg tęczy	8,6	382	193,4	4 453	234,8	3 143
Pstrąg źródlany	-	-	2,3	54	9,1	201
Palia	-	-	11,0	263	11,6	169
Pstrąg potokowy	4,8	585	7,9	212	2,6	251
RAZEM	13,4	967	214,6	4 982	258,1	3 764

Tabela 5. Struktura wielkości produkcji gospodarstw pstrągowych specjalizujących się w produkcji ryb przeznaczonych do konsumpcji (uwzględniono wyłącznie gospodarstwa, w których produkcja pstrągów stanowi co najmniej 80% całkowitej produkcji ryb handlowych)

Produkcja	Liczba gospodarstw		Produkcja (ton)		Produkcja (%)	
	2015	2014	2015	2014	2015	2014
< 10	13	15	59	84	0,4	0,6
10 - 50	25	36	649	1 040	4,4	7,1
50 - 100	21	22	1 784	1 681	12,0	11,5
100 - 200	16	26	2 626	4 088	17,7	28,0
200 - 500	16	12	5 618	4 196	38,0	28,8
> 500	5	5	4 067	3 500	27,5	24,0
ŁĄCZNIE	96	116	14 803	14 589	100,0	100,0

Pozostałe nieuwzględnione podmioty (41), w których udział pstrągów nie przekracza 20% ogólnej produkcji w gospodarstwie wykazują produkcję 697 ton wszystkich gatunków pstrągów. W analizowanej grupie 17 gospodarstw specjalizuje się wyłącznie w produkcji materiału obsadowego i zarybieniowego ryb łososiowatych (nie wykazuje produkcji ryb konsumpcyjnych).

O wielkości produkcji pstrągów w Polsce decydują duże gospodarstwa o potencjale powyżej kilkuset ton. W 2015 r., według badań statystycznych 21 gospodarstw (21,9% ankietowanych) wykazujących produkcję powyżej 200 ton każde, uzyskało 65,5% udziału w ogólnej krajowej produkcji. Zestawienie ilości gospodarstw pstrągowych przedstawione w „Strategii Rozwoju Zrównoważonej Akwakultury Intensywnej 2020”⁵, podaje ogółem 139 podmiotów prowadzących chów i hodowlę ryb łososiowatych, w tym 8 o zdolnościach produkcyjnych powyżej 500 ton. W nadestanych za 2015 r. sprawozdaniach RRW-22, na niezmienionym w porównaniu z poprzednim sezonem poziomie reprezentowana była grupa gospodarstw największych, z potencjałem powyżej 500 ton, zwiększyła się liczba gospodarstw produkujących od 200 do 500 ton (tab. 5). Zmniejszyła się liczba gospodarstw deklarujących produkcję w zakresie 100 - 200 ton. Można domniemywać, że część z nich zwiększyła produkcję i znalazła się w grupie podmiotów z produkcją powyżej 200 ton.

Zatrudnienie w sektorze pstrągowym

W 2015 r. łączne zatrudnienie w gospodarstwach, w których produkowane były wyłącznie pstrągi było niższe o 66 osób w porównaniu z poprzednimi badaniami w 2014 r. Wielkość zatrudnienia w gospodarstwach pstrągowych oraz jego charakterystykę przedstawiono w tabeli 6.

Tabela 6. Zestawienie poszczególnych form zatrudnienia w gospodarstwach pstrągowych w 2015 roku

Forma zatrudnienia	Udział pstrągów w produkcji w gospodarstwie			Wszystkie gospodarstwa produkujące pstrągi
	≥ 50%	≥ 75%	100%	
Produkcyjni na stałe	606	546	370	739
Produkcyjni sezonowi	84	73	37	126
Pozostali na stałe	258,5	191,5	112,5	335,5
RAZEM	948,5	810,5	519,5	1200,5

Jedną z przyczyn mniejszego zatrudnienia w 2015 r. był brak wypełnienia odpowiednich rubryk przez cztery gospodarstwa. W gospodarstwach pstrągowych, odmiennie niż w karpowych przeważa zatrudnienie na stałe, a udział pracowników sezonowych jest niewielki.

⁵ Strategia Rozwoju Zrównoważonej Akwakultury Intensywnej 2020. Stowarzyszenie Producentów Ryb Łososiowatych, Łębork 2013 rok

Podsumowanie

Pomimo nieco niższej niż w poprzednim sezonie ściągalności kwestionariuszy RRW-22 (1171 w 2015 r., 1240 w 2014 r.) informacje uzyskane od podmiotów sektora rybackiego w 2015 r. wiarygodnie charakteryzują pełne spektrum działalności krajowej akwakultury – produkcję w tradycyjnych stawach ziemnych, betonowych, „torach wodnych”, przegrodach oraz w systemach recyrkulacyjnych trzydziestu gatunków ryb, jednego gatunku skorupiaków oraz ikry ryb przeznaczonej do spożycia. Uwzględniając fakt, że nie wszystkie gospodarstwa wypełniły obowiązek statystyczny, w ramach wyliczania produkcji końcowej ryb łososiowatych przeznaczonych do konsumpcji, zwiększono produkcję wykazaną w kwestionariuszach RRW-22 o 10%, co dopuszcza rozporządzenie 762/2008 w art.3 pkt.4.

Wielkość produkcji ryb łososiowatych przeznaczonych do konsumpcji w 2015 r. wyniosła 15 790 ton (łącznie ze sprzedanym materiałem obsadowym 16 276 ton). Badania sektora potwierdziły wzrastający udział produkcji akwakultury intensywnej (ryby łososiowate, jesiotrowate, tilapia, sum afrykański, częściowo sum europejski) w produkcji ogólnej akwakultury. Akwakultura intensywna dostarcza na rynek do konsumpcji około 46% produkcji ogólnej, natomiast wartość produkcji tego segmentu akwakultury stanowi około 53% wartości ogólnej. Dane z kwestionariuszy RRW-22 wskazują, że w gospodarstwach typu pstrągowego, ryby łososiowate stanowią 98,2% całkowitej produkcji ryb konsumpcyjnych przynosząc 94,5% całkowitego dochodu ze sprzedaży ryb konsumpcyjnych. W gospodarstwach, w których ryby łososiowate stanowią 100% produkcji, przychód ze sprzedaży ryb handlowych na jednego zatrudnionego (produkcyjni i pozostali) wynosi 233,7 tys. zł, natomiast produkcja to 21,4 tony na jednego pracownika.

W Polsce produkcja akwakultury w znaczącym stopniu uzależniona jest od naturalnych warunków hydrometeorologicznych. W stawowym chowie karpia i ryb łososiowatych efekty końcowe przy odłowie, w tym przyrosty jednostkowe ryb zależne są od ilości wody dyspozycyjnej oraz jej termiki. Odnotowywany w sprawozdaniach statystycznych rozwój akwakultury intensywnej w systemach recyrkulacyjnych umożliwia zmniejszać uzależnienie chowu ryb od naturalnych warunków atmosferycznych.

Nowy Serwis Pstrągowy – wielkość i struktura produkcji pstrąga w ujęciu ankiety SPRŁ

Anna Swacha – Polańska, Ziemowit Pirtań

Stowarzyszenie Producentów Ryb Łososiowatych

Wstęp

Trzymając Państwo w dłoniach kolejne opracowanie mające na celu prezentację wyników końcowych analizy danych uzyskanych na podstawie otrzymanych „Ankiety produkcyjnych sektora producentów ryb łososiowatych za 2015 rok”. Dane uzyskane w zeszłym roku potwierdziły prawidłowość i rzetelność naszych szacunków, które były bardzo zbliżone do danych uzyskanych przez Instytut Rybactwa Śródlądowego im. Stanisława Sakowicza w Olsztynie odpowiadający za gromadzenie i analizę danych z wypełnianych obowiązkowo przez hodowców ryb Formularzy RRW-22. Już po raz czwarty mieliśmy możliwość interpretacji pozyskanych danych. Również i w tej edycji badania liczymy, że wyniki analizy danych przez dwa niezależne podmioty, dokonywane odmiennymi metodami będą mimo wszystko prezentowały obraz polskiego sektora hodowców ryb łososiowatych w bardzo zbliżony sposób.

Po dokonanej wcześniej weryfikacji podmiotów zdecydowaliśmy się wystać ankiety do 113 podmiotów zajmujących się chowem i hodowlą ryb łososiowatych. W porównaniu do 2014 r. odnotowaliśmy znikomy wzrost liczby wypełnionych ankiet, jednak procentowa ściągalność danych wzrosła dzięki dokonaniu wspomnianej weryfikacji istotności podmiotów.

Tabela 1. Ściągalność ankiet Nowego Serwisu Pstrągowego w latach 2012-2015

Wyszczególnienie	Lata			
	2012	2013	2014	2015
Liczba ankiet wystanych (szt.)	139	123	123	113
Liczba odpowiedzi (szt.)	48	44	53	55
Ściągalność danych (%)	35	36	43	49

W tym miejscu chcielibyśmy raz jeszcze podziękować Tym z Państwa, którzy zdecydowali się kontynuować podjętą inicjatywę Nowego Serwisu Pstrągowego. Natomiast niezdecydowanych zachęcamy do wypełnienia ankiety w przyszłym roku ponieważ, mimo że ilość ankiet nie wpływa na możliwości analizy danych, to ich liczba przekłada się na jakość prezentowanych wyników.

Podobnie jak w latach poprzednich niezmiennie towarzyszy nam wrażenie, że coraz chętniej decydujecie się Państwo na współpracę. Niestety tylko w niewielkim stopniu przekłada się to na większą ściągalność danych. Zapewniamy Państwa, że wypełnienie ankiety zajmuje zaledwie kilka minut, a dzięki różnym możliwościom jej wypełnienia staje się to jeszcze łatwiejsze. Dlatego ponownie apelujemy o zmianę nastawienia - zarówno wobec ankiety SPRŁ, jak i formularza RRW-22, abyśmy dysponowali danymi rzetelnie opisującymi naszą branżę, pozwalającymi na bieżące wyciąganie wniosków oraz wyznaczanie kierunków zmian. Dysponowanie danymi odzwierciedlającymi rzeczywistą wielkość sektora nabiera dodatkowego znaczenia w kontekście obecnego Programu Operacyjnego „Rybnactwo i Morze” 2014-2020. Szereg wskaźników określających spełnienie założonych kryteriów będzie musiało mieć poparcie w liczbach przekładających się z kolei na wymierne korzyści w postaci otrzymywanego dofinansowania do realizowanych inwestycji.

Wielkość produkcji netto w 2015 roku

Z całości zebranych ankiet za 2015 r. otrzymano średnią wartość współczynnika przyrostowego na poziomie 1,16 (wobec 1,14 za 2014 r.; 1,16 za 2013 r.; 1,23 za 2012 r.). Sprzedaż pasz wśród największych dystrybutorów wyniosła 21 247 ton (wobec 20 613 ton w 2014 r. i 19 378 ton w 2013 r.). Na dzień 1 stycznia 2015 r. suma stanów magazynowych pasz wynosiła wśród 40% populacji 674 tony (533 tony w 2014 r.; 495 ton w 2013 r.; 520 ton w 2012 r.), tj. 1 686 ton po zastosowaniu estymacji, zaś na 31 grudnia 2015 r. 605 ton (750 ton w 2014 r.; 484 tony w 2013 r.; 437 ton w 2012 r.), co daje 1 513 ton po estymacji.

Wielkość sprzedaży pasz została skorygowana o oszacowane stany magazynowe z początku oraz końca okresu. Następnie tak określona wartość została podzielona przez średni współczynnik pokarmowy pasz FCR, dając wielkość produkcji na poziomie 18 465 ton.

Jako oficjalnie prezentowaną wielkość produkcji netto w 2015 r. należy więc przyjąć
18,46 tys. ton
wobec 17,67 tys. ton w 2014 r.; 16,7 tys. ton w 2013 r.; 17,5 tys. ton w 2012 r.

Analiza ryzyka błędu statystycznego wskazuje na większe prawdopodobieństwo niedoszacowania produkcji niż jej przeszacowania, na co wpływa kilka czynników, takich jak:

- a) brak danych o niewielkich zakupach pasz z pominięciem polskich dystrybutorów;
- b) raczej przeszacowany współczynnik przyrostowy (większość hodowców uwzględniła w nim straty);
- c) niewielki wpływ niedoszacowania lub przeszacowania stanów magazynowych na ogólny wynik produkcji (na poziomie 0,05%).

Wielkość sprzedaży ryb łososiowatych w 2015 r.

Wielkość sprzedaży ryb łososiowatych oszacowana została na podstawie relacji biomasy na początek okresu (1 stycznia 2015 r.), do produkcji poszczególnych obiektów (oszacowano ją na podstawie danych podmiotów dobrowolnie deklarujących wielkość produkcji). Współczynnik krotności biomasy początkowej wobec wielkości produkcji wyniósł 2,42 (wobec 2,32 w 2014 r.; 2,39 w 2013 r.; 2,28 w 2012 r.) i posłużył on do oszacowania wielkości biomasy dla wszystkich producentów. Na koniec badanego okresu (31 grudnia 2015 r.) ankietowani zadeklarowali sumaryczny wzrost biomasy, średnio o 13,40% który to przyrost założono dla całego rynku (tab. 2).

Tabela 2. Szacowana wielkość produkcji i biomasy pstrąga

Wyszczególnienie	Wartość
Oszacowana produkcja w 2015 r. (ton)	18 465
Współczynnik krotności biomasy	2,42
Szacowana wielkość biomasy na 1 stycznia 2015 r. (ton)	8 838
Średni wzrost biomasy w 2015 r. (%)	13,4
Szacowana wielkość biomasy na 31 grudnia 2015 r. (ton)	10 022
Szacowana wielkość produkcji w 2016 r. (ton)	24 253

Przyjmując wielkość produkcji netto na poziomie 18,46 tys. ton oraz wzrost biomasy o 1 184 tony, wielkość sprzedaży pstrąga w 2015 r. należy oszacować na poziomie
17,3 tys. ton

Oszacowanie stanów biomasy na koniec i początek okresu obarczone było znacznie większym błędem statystycznym, wynikającym z relatywnie niskiego odsetka odesłanych ankiet. Jednak hodowcy, którzy odesłali ankiety za 2015 r. odpowiadali za 40% ogółu produkcji (na podstawie deklaracji produkcji składanej przez Członków SPRŁ) wobec 49% zwrotu ankiet. Oznacza to, że ankiety odesłane zostały przez znaczących producentów, co wpływa na wyższą jakość danych (w 2014 r. 43% zwróconych ankiet odpowiadało około 46% produkcji; w 2013 r. 36% zwróconych ankiet odpowiadało około 44% produkcji; w 2012 r. 35% zwróconych ankiet odpowiadało około 33% produkcji).

Oszacowana na 24,25 tys. ton wielkość produkcji w 2016 r. zakłada przyjęcie identycznego jak w 2015 r. współczynnika krotności biomasy, który zależy m.in. od jakości sezonu. Ponieważ szacunek wielkości biomasy wykonany dla 2015 r. opiera się na produkcji uzyskanej (nie uwzględnia strat), można przyjąć że różnica pomiędzy szacunkiem biomasy na 1 stycznia 2015 r. (8 838 ton), a szacunkiem dla biomasy na 31 grudnia 2014 r. (7 993 tony) to wielkość strat w sezonie 2015 r., czyli +/- 845 ton z uwzględnieniem błędu statystycznego. Oczywiście straty te rozłożyły się na cały sezon, a w analizie widoczne będą jednak jako stan biomasy na koniec i początek okresu. W chwili obecnej trudno jest szacować straty jakie będą miały miejsce w sezonie 2016 r., jednak przyjmując wskaźnik strat z sezonu 2015 r. (około 9,5%) należałoby zastosować korektę biomasy wyjściowej na początek 2016 r. do 9070 kg, co dawałoby prognozę produkcji na 2016 r. w wysokości 21 949 ton.

Tabela 3. Stan biomasy na początek i koniec sezonu w latach 2012-2015, estymacja dla całej populacji oraz szacunkowe straty

Lata	Biomasa (ton)	Estymacja (ton)	Szacunkowe straty (ton)	Szacunkowe straty (%)
01.01.2015	3 535	8 838	845	9,5
31.12.2015	4 009	10 022		
01.01.2014	3 505	7 620	380	5
31.12.2014	3 677	7 993		
01.01.2013	3 098	6 987	1 432	17
31.12.2013	3 549	8 000		
01.01.2012	2 531	7 675		
31.12.2012	2 778	8 419		

Dane strukturalne

W Nowym Serwisie znalazły się także pytania dotyczące struktury obiektów i ich parametrów. Poza celami informacyjnymi, intencją tychże pytań było badanie efektywności produkcji w stosunku do zasobów oraz zmian, jakie będą dokonywały się w czasie (wraz z kolejnymi latami badania). Niestety ilość ankiet odpowiada za mniej niż połowę podmiotów i produkcji – trudno więc o jednoznaczne wnioski. Wszystkie przedstawione dane będą więc dotyczyły tylko części branży ponieważ ze względu na ich charakter nie było możliwości ich doszacowania.

Recykulacja wód. 36% ankietowanych zadeklarowało wykorzystanie recykulacji i łącznie w ich przypadku zawracane jest nieco ponad 9 m³/s (wobec 40% i 8 m³/s w 2014 r.; 34% i 5,75m³/s w 2013 r.; 25% i 4,89 m³/s w 2012 r.)

Woda dyspozycyjna. Ankietowani dysponowali 33,6 m³/s wody (wobec 33,4 m³/s wody w 2014 r.; 31,6 m³/s wody w 2013 r.; 32 m³/s w 2012 r.).

Dla badanej populacji daje to średnią produkcję

182 kg z 1 l/s⁶

wobec 189 kg z 1 l/s w 2014 i 2013 r. oraz 183 kg z 1 l/s w 2012 r.

Stany niżowe wód zadeklarowało 62% badanych – średnio 72% wody dyspozycyjnej (w 2014 r. stany niżowe zadeklarowało 55% ankietowanych – średnio 79% wody dyspozycyjnej; w 2013 r. stany niżowe zadeklarowała połowa ankietowanych – średnio 80% wody dyspozycyjnej; w 2012 r. stany niżowe zadeklarowało 52% ankietowanych – średnio 70% wody dyspozycyjnej).

Ilość obiektów. 55 podmiotów prowadzi działalność na 99 obiektach (w 2014 r. 53 podmioty prowadziły działalność na 95 obiektach; w 2013 r. 44 podmioty na 86 obiektach; w 2012 r. 48 podmiotów na 81 obiektach), z czego:

- a) 38 podmiotów zadeklarowało prowadzenie 55 obiektów tuczowo-narybkowych (w 2014 r. 38 podmiotów zadeklarowało prowadzenie 52 takich obiektów; w 2013 r. 31 podmiotów zadeklarowało prowadzenie 46 takich obiektów;

⁶ Dopiero powyżej 1 tony z l/s obligatoryjne jest sporządzenie raportu wpływu na środowisko

- w 2012 r. 36 podmiotów zadeklarowało prowadzenie 45 takich obiektów)
- b) 17 podmiotów posiada 21 wylęgarni z podchowalnikami
(w 2014 r. 18 podmiotów posiadało 22 wylęgarnie z podchowalnikami;
w 2013 r. 18 podmiotów posiadało 22 wylęgarnie z podchowalnikami;
w 2012 r. 16 podmiotów posiadało 16 wylęgarni z podchowalnikami)
- c) 21 podmiotów posiada 23 obiekty kompleksowe
(w 2014 r. 18 podmiotów posiadało 21 obiektów kompleksowych;
w 2013 r. 18 podmiotów posiadało 22 obiekty kompleksowe;
w 2012 r. 16 podmiotów posiadało 20 obiektów kompleksowych)

Powierzchnia i kubatura. Badane podmioty gospodarują na około 27,5 ha powierzchni i posiadają 238,4 tys. m³ urządzeń (stawów, basenów i innych) do chowu ryb (w 2014 r. było to odpowiednio 38,3 ha i 216,2 tys. m³; w 2013 r. 49,6 ha i 196,6 tys. m³, w 2012 r. 58 ha i 193 tys. m³).

Dla zbadanej części populacji daje to średnią produkcję

273 t z ha i 31 kg z 1 m³

*wobec 193 t z ha i 34 kg z 1 m³ w 2014 r.; 121 t z ha i 30 kg z 1 m³ w 2013 r.;
101 t z ha i 30 kg z 1 m³ w 2012 r.*

Produkcja na wylęgarniach. 31 podmiotów zadeklarowało produkcję wylęgarni na 37,7 mln szt. narybku (34 mln szt. w 2014 r.; 37 mln szt. w 2013 r.; 26 mln szt. w 2012 r.), średnia masa narybku opuszczającego podchowalnię to 3,12 g, co daje łączną produkcję 121,6 ton narybku (wobec 3,32 g i 112,9 ton w 2014 r.; 3,29 g i 121,7 ton w 2013 r.; 3,87 g i 101 ton w 2012 r.).

Własne stada tartowe. 13 podmiotów zadeklarowało posiadanie własnych tarlaków, łącznie 194 ton, 394 tys. szt. (167 ton i 137 tys. szt. w 2014 r.; 193 tony i 147 tys. szt. w 2013 r.; 158 ton i 185 tys. szt. w 2013 r.).

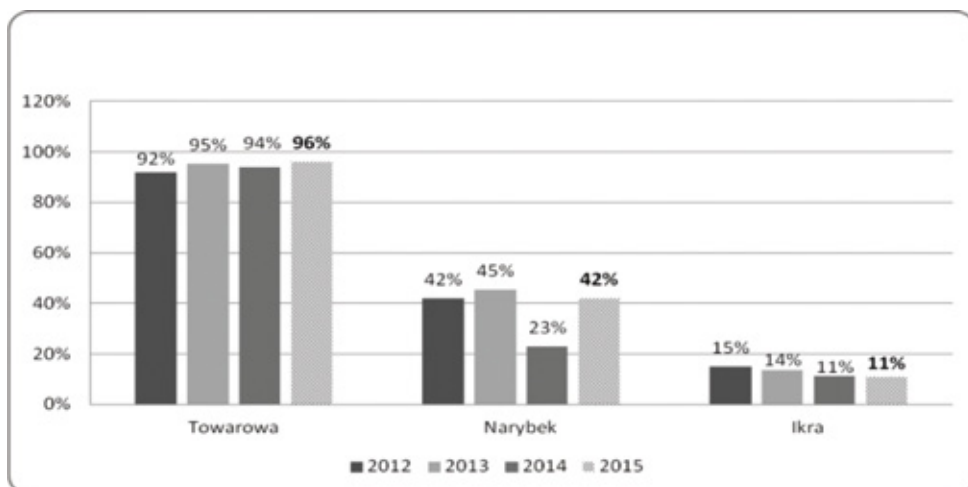
Ikra zakupiona. 31 z ankietowanych podmiotów zadeklarowało zakup 27 mln szt. ikry zaoczkowanej (w 2014 r. 24 podmioty - 31 mln szt.; w 2013 r. 23 podmioty - 23 mln. szt.; w 2012 r. 20 podmiotów - 20 mln szt.).

Ikra pozyskana. 14 podmiotów zadeklarowało pozyskanie niespełna 193 mln szt. ikry, z czego na największy podmiot przypadło 130 mln szt. (w 2014 r. 14 podmiotów – 198 mln. szt. ikry, gdzie na największy przypadło 137 mln szt.; w 2013 r. 14 podmiotów – 182 mln szt., z 125 mln szt. dla największego podmiotu; w 2012 r. 14 podmiotów – 150 mln szt., gdzie na największy przypadło 98 mln szt.).

Powyższe dane ukazują potencjał przygotowanej ankiety, pozwalają na lepsze poznanie struktury rynku, oszacowanie potrzeb inwestycyjnych i dostosowanie do nich wsparcia unijnego.

Dane rynkowe

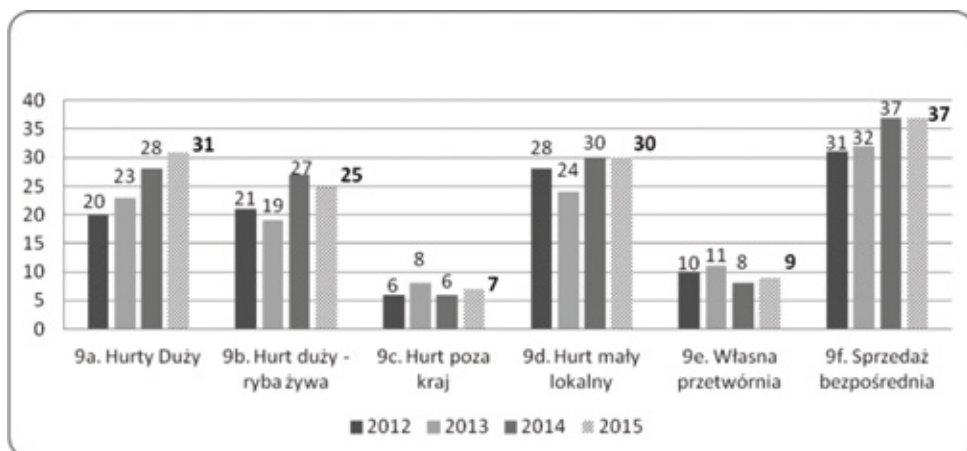
Kolejnym obszarem badanym w Nowym Serwisie była struktura i rozkład sprzedaży (rys. 1). 96% respondentów zadeklarowało sprzedaż ryby towarowej, co jest naturalne biorąc pod uwagę, że jest to podstawowy towar na rynku. Spośród tych podmiotów dla 28 gospodarstw (53%) przychody z tej kategorii dóbr stanowią 100% przychodów, a dla 44 (83%) ponad 75% przychodów. Oznacza to, że nadal głównym celem działania hodowli jest produkcja ryby handlowej, chociaż nastąpił około 10% spadek w liczbie gospodarstw generujących 100% swoich przychodów ze sprzedaży ryby towarowej.



Rys. 1. Udział hodowców deklarujących sprzedaż poszczególnych kategorii towarowych w ogólnej liczbie respondentów.

Prawie dwukrotnie wzrosła sprzedaż narybku, który w 2015 r. był sprzedawany u 42% podmiotów, w tym dla 17 podmiotów (około 74%) przyniósł od 1 do 25% przychodów. W tegorocznym badaniu dwa podmioty określiły narybek jako podstawowe źródło swoich przychodów (w zeszłorocznej deklaracji tylko jedno gospodarstwo). Najmniej podmiotów, bo tylko 11% sprzedaje ikrę zaoczkowaną, gdzie dla jednego z podmiotów stanowi ona główne źródło przychodów (z pozostałych ankietowanych większość umiejscowiła tę kategorię produktu na poziomie od 0 do 25%) .

Elementem, który w obrębie populacji został dość dobrze zbadany, jest struktura sprzedaży (rys. 2).

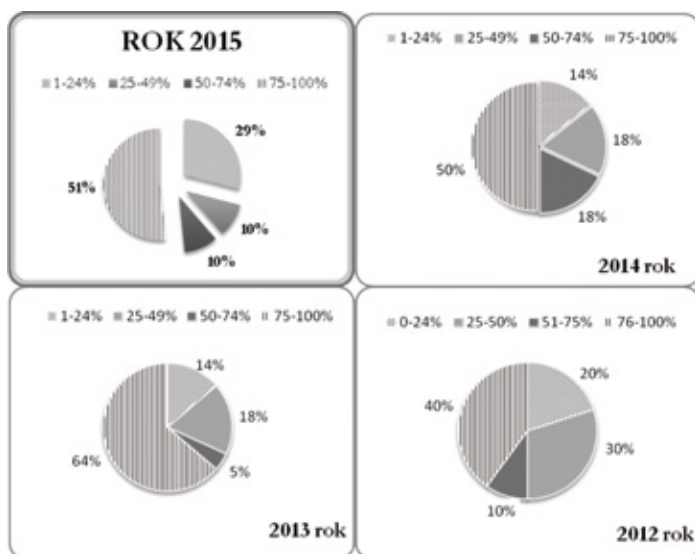


Rys. 2. Rozkład sprzedaży.

Spośród badanych podmiotów 67% (70% w 2014 r.; 72% w 2013 r.; 65% w 2012 r.) zadeklarowało prowadzenie sprzedaży poprzez sprzedaż bezpośrednią. Jednocześnie 54% (57% w 2014 r.; 54% w 2013 r.; 58% w 2012 r.) deklaruje stosowanie hurtu lokalnego. Około 51% podmiotów stosuje jakąś formę hurtu dużego (53% w 2014 r.; 43% w 2013 r.; 44% w 2012 r.), natomiast 16% podmiotów wykorzystuje surowiec we własnych przetwórniach. Eksportem zajmuje się zaledwie 13% badanej populacji (11% w 2014 r.; 18% w 2013 r.; 13% w 2012 r.). Wspomniane proporcje potwierdzają postawioną już w zeszłym roku tezę o lokalności oraz małej skali handlu w Polsce. Większość hodowców zajmuje się sprzedażą na swoim terenie, choć istnieje pewna grupa przedsiębiorstw zdolnych do produkcji na dużą skalę. Taka sytuacja jest komfortową z punktu widzenia klienta, który ma pewność jakości

produktu pochodzącego z możliwie najbliższej mu okolicy.

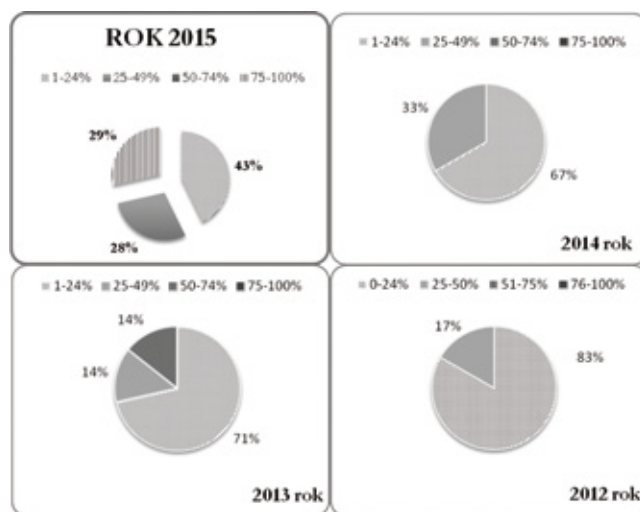
Interesujące są również rozkłady sprzedaży w poszczególnych kategoriach: **Hurt duży** (ryba świeża, przetwórcie) – chodzi o duże dostawy lub odbiory ryb świeżych, zalodowanych lub w kaszy lodowej (poza transportem na żywo), przeznaczonych do przetwórstwa lub sprzedaży sieciowej, włącznie ze sprzedażą dla podmiotów zagranicznych mających zakłady na terenie kraju. Ponad 60% hodowców stosuje tę formę sprzedaży, w ten sposób sprzedając ponad połowę swojej produkcji. W badanym okresie możemy zauważyć ponad dwukrotny wzrost tej formy sprzedaży w grupie widetek przychodowych 1 – 24% w porównaniu do poprzedniego okresu.



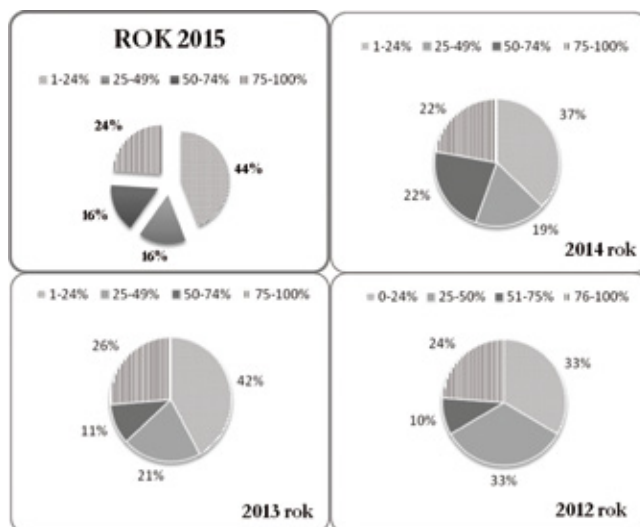
Rys. 3. Hurt duży. Procent podmiotów deklarujących formę sprzedaży w widetkach przychodowych (1 grupa od 0% do 24%, 2 grupa od 25% do 50%, 3 grupa od 51% do 75%, 4 grupa od 76% do 100%).

Hurt duży na żywo – ryba żywa (specjalistyczny transport na żywo) – chodzi o duże dostawy lub odbiory ryby żywej (specjalistyczny transport na żywo) dla/przez podmioty krajowe. Podmioty, które zadeklarowały wykorzystywanie tej metody w większości nie traktują jej priorytetowo. Potwierdzeniem tego jest fakt, że w porównaniu do poprzednio badanego okresu spadła liczba podmiotów, dla których istotna w strukturze sprzedaży jest ta forma – 40% respondentów (w porównaniu do 44% w 2014 r.; 37% w 2013 r.) w ten sposób sprzedaje ponad połowę swojej produkcji.

Hurt poza kraj (wszystkie formy, Unia Europejska i poza) – wszystkie formy sprzedaży hurtowej poza granice Polski (podmioty zagraniczne – UE i inne). Porównując rok do roku nadal pozostaje to najmniej rozpowszechniona forma sprzedaży. Nastąpiła jednak zauważalna zmiana w strukturze przychodów, pojawiła się bowiem grupa podmiotów, dla których ta forma sprzedaży generuje ponad 75% przychodów, tym samym do 43% spadł udział firm osiągających w ten sposób poniżej 25% swoich przychodów (67% w 2014 r.; 71% w 2013 r.; 83% w 2012 r.).



Rys. 4. Hurt duży na żywo – ryba żywa. Procent podmiotów deklarujących formę sprzedaży w widetkach przychodowych (1 grupa od 0% do 24%, 2 grupa od 25% do 50%, 3 grupa od 51% do 75%, 4 grupa od 76% do 100%).

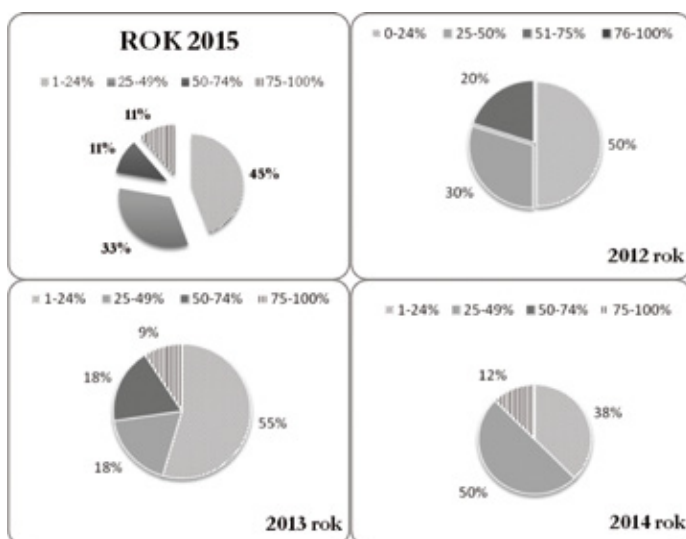


Rys. 5. Hurt duży na żywo – ryba żywa. Procent podmiotów deklarujących formę sprzedaży w widetkach przychodowych (1 grupa od 0% do 24%, 2 grupa od 25% do 50%, 3 grupa od 51% do 75%, 4 grupa od 76% do 100%).

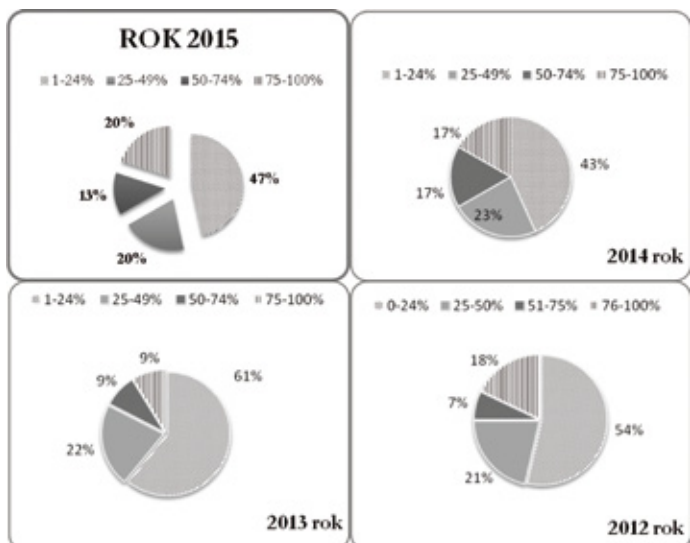
Hurt mały lokalny – sprzedaż na rynku lokalnym dla sklepów, hurtowni, gastronomii itp., nieujęta w pozostałych pozycjach sprzedaży hurtowej. Forma ta nadal pozostaje jedną z popularniejszych form dostarczania towaru na rynek. W porównaniu do poprzedniego okresu to forma sprzedaży charakteryzuje się niewielkimi zmianami.

Własna przetwórnia – sprzedaż produktów przetworzonych we własnych zakładach przetwórczych (lub w ramach działalności marginalnej, lokalnej i ograniczonej MLO). Podobnie jak eksport jest to marginalna forma sprzedaży, stosowana tylko przez 16% respondentów. Nie jest również dla nich istotna, aż 88% podmiotów (87% w 2014 r.; 70% w 2013 r.) wprowadza na rynek w ten sposób poniżej 50% swojej produkcji. W tym roku zwiększył się jednak procent podmiotów generujących w ten sposób ponad 50% swoich przychodów.

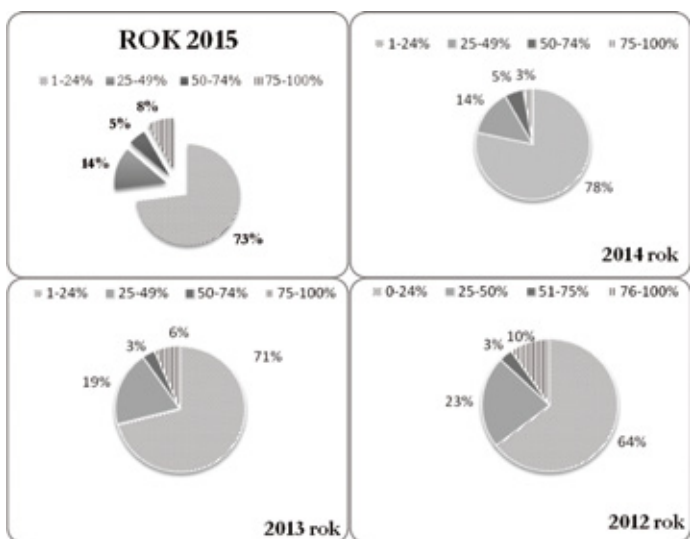
Sprzedaż bezpośrednia (detal, sprzedaż na grobli, łowisko) – sprzedaż ryb nieprzetworzonych lub wypatroszonych w ramach sprzedaży bezpośredniej we wszystkich formach detalicznych. Jest to najpopularniejsza forma, jednakże nie ma dużego udziału w sprzedaży indywidualnych hodowców. Tylko 8% z nich osiągało ponad 75% swoich przychodów przy wykorzystaniu tej formy sprzedaży. Dla 73% ta forma sprzedaży stanowi źródło mniej niż 25% przychodów.



Rys. 6. Hurt mały lokalny. Procent podmiotów deklarujących formę sprzedaży w widelkach przychodowych (1 grupa od 0% do 24%, 2 grupa od 25% do 50%, 3 grupa od 51% do 75%, 4 grupa od 76% do 100%).



Rys. 7. Własna przetwórnia. Procent podmiotów deklarujących formę sprzedaży w widetkach przychodowych (1 grupa od 0% do 24%, 2 grupa od 25% do 50%, 3 grupa od 51% do 75%, 4 grupa od 76 % do 100%).



Rys. 8. Sprzedaż bezpośrednia. Procent podmiotów deklarujących formę sprzedaży w widetkach przychodowych (1 grupa od 0% do 24%, 2 grupa od 25% do 50%, 3 grupa od 51% do 75%, 4 grupa od 76 % do 100%).

Zatrudnienie

Ostatnim elementem jaki podlegał badaniu była struktura zatrudnienia. Naturalnie z powodu niskiej ściągalności ankiet nie ma możliwości dokładnego oszacowania zatrudnienia przy produkcji. Jedyną możliwością stanowi obliczenie prostego wskaźnika produkcji przypadającej na jednego zatrudnionego wśród podmiotów, które zadeklarowały produkcję i przeniesienia wskaźnika na całą produkcję. Łączne zatrudnienie wśród badanych podmiotów i wskaźnik produkcyjny, kształtowało się w następujący sposób:

a) Umowy o pracę - **396 etatów**

(394 w 2014 r.; 367 w 2013 r.; 344 w 2012 r.)

b) Pracujący wspólnicy, właściciele i domownicy - **143 osoby**

(123 w 2014 r.; 84 w 2013 r.; 90 w 2012 r.)

c) Umowy cywilnoprawne - **126 umów**

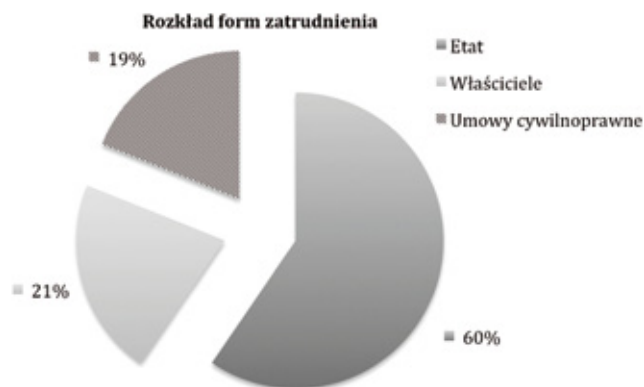
(134 umowy w 2014 r.; 97 w 2013 r.; 101 w 2012 r.)

Szacunkowe zatrudnienie dla całej branży wyliczone proporcjonalnie na podstawie wielkości produkcji przedstawia się następująco:

a) Umowy o pracę - **975 etatów**

b) Pracujący wspólnicy, właściciele i domownicy - **352 osób**

c) Umowy cywilnoprawne - **310 umów**



Rys. 9. Zatrudnienie w 2015 roku (w osobach).

Podsumowanie

Dokonana na podstawie zebranych ankiet analiza rynku w 2015 r. potwierdziła zeszłoroczne szacunki dotyczące wielkości produkcji. Wynik ten udało się osiągnąć mimo trudnego ze względu na gorące lato i niedobory wody sezonu oraz sygnalizowanych przez rynek niedoborów materiału zarybieniowego. Ponadto zebrane dane dotyczące produkcji wylęgarni pokazują, jak szybko hodowcy wyciągają wnioski z poprzednich sezonów, zabezpieczając sobie dostęp do odpowiedniej ilości materiału zarybieniowego. Szanse na osiągnięcie oszacowanej w 2016 r. produkcji stwarzają posiadane stada tartłowe oraz sezon, który nie powinien doświadczyć hodowców tak jak w poprzednim roku.

Jeżeli chodzi o strukturę sprzedaży to nadal wiodącą formą pozostaje sprzedaż bezpośrednia, wciąż jednak w znacznej części generująca mniej niż 25% przychodów. Znaczące zmiany odnośnie struktury sprzedaży możemy natomiast zauważyć w przypadku hurtu dużego, dla którego dwukrotnie wzrósł udział tej formy sprzedaży w grupie generującej do 25% przychodów. Pokazuje to zapotrzebowanie rynku na surowiec i odpowiedź hodowców na sygnały przetwórców. W odniesieniu do eksportu pojawiła się grupa wyspecjalizowanych podmiotów generujących w ten sposób ponad 75% swoich przychodów. Ogólnie poza sprzedażą bezpośrednią ponownie da się zauważyć roztropność podmiotów poszukujących różnych form zbytu dla produkowanych przez siebie produktów.

Wzrost odsetka wypełnionych ankiet, pozwala nam mieć nadzieję, że z każdym kolejnym rokiem uzyskamy więcej ankiet, a dostęp do lepszych danych stworzy możliwość wyciągania ciekawszych wniosków i będzie stanowiło podłoże dla podejmowanych decyzji rynkowych. Ponownie zwracamy również Państwa uwagę, że realizacja założonych przez Program Operacyjny „Rybnictwo i Morze” 2014 – 2020 wskaźników, będzie musiała znaleźć odzwierciedlenie w danych, dlatego wszystkim producentom, którzy wzięli udział w badaniu serdecznie dziękujemy i liczymy na współpracę również w kolejnych latach.

Zespół Nowego Serwisu Pstrągowego

Rynek i spożycie ryb w 2015 roku

Krzysztof Hryszko

Bilans rynku ryb

W 2015 r. podaż ryb, owoców morza oraz ich przetworów wyniosła 481 tys. ton (w ekwiwalencie masy żywej) i była o 7,1% mniejsza niż przed rokiem. Potowy wzrosły o 5,6%, ale większa ich część niż przed rokiem została sprzedana bezpośrednio przez rybaków w portach obcych i nie zasilła rynku krajowego. W konsekwencji eksport sektora rybnego zwiększył się o 8,5%. Ograniczona podaż nie została zrekompensowana przez import, którego wolumen był nieznacznie wyższy niż w 2014 r. Wskaźnik samowystarczalności wyniósł w 2015 r. blisko 50% i był o 6 pkt. procentowych wyższy niż rok wcześniej.

Tabela 1. Bilans ryb i owoców morza w Polsce (tys. ton masy żywej ryb)

Wyszczególnienie	Lata 2011	Lata 2012	Lata 2013	Lata 2014	Lata 2015
Potowy morskie	179,9	179,7	195,4	170,5	187,0
bałtyckie	110,8	120,6	134,0	118,5	134,7
dalekomorskie	69,1	59,1	61,4	52,1	52,3
Potowy śródkowodne i akwakultura	48,3	50,4	49,8	54,8	51,0
Razem potowy krajowe	228,2	230,1	245,2	225,4	238,0
Import	774,0	770,6	836,7	870,9	876,1
Eksport	520,7	552,5	613,5	578,6	633,2
PODAŻ RYB KONSUMPCYJNYCH NA RYNEK KRAJOWY^a	472,7	448,2	468,4	517,7	480,9

^a w podaży ryb na rynek nie uwzględniono części potowów dalekomorskich, które zostały przetworzone na mączkę rybną i nie były przeznaczone do konsumpcji (w 2011 r. – 8,8 tys. ton)

Źródło: Obliczenia własne na podstawie danych MIR-PIB, MRiRW, IRS oraz MF

Połowy krajowe

Połowy krajowe zwiększyły się w 2015 r. do 238 tys. ton, a zadecydowała o tym wyłącznie zwiększona podaż ryb bałtyckich. Wyniosła ona 134,7 tys. ton i była o 13,7% większa niż w 2014 r. Wzrost połowów dotyczył wszystkich ważniejszych gatunków ryb, z wyjątkiem storni, których wyładunki zmniejszyły się o 25%. Połowy śledzi zwiększyły się w 2015 r. aż o 41%, pod wpływem wzrostu limitów, które nie zostały jednak w pełni wykorzystane (87%). Bardzo dobre wyniki połowowe uzyskano także w rybołówstwie dorszowym (wzrost o 14%), ale nadal występowały duże trudności z pozyskiwaniem ryb dużych i dobrej jakości. Rybacy jako główny powód złej kondycji stad wskazują na brak wystarczającej bazy pokarmowej wraz z dużymi połowami ryb takich jak szprot czy śledź na cele paszowe, a grono naukowe wskazuje dodatkowo na rozprzestrzenianie się stref beztlenowych na Bałtyku oraz liczne pasożyty u ryb. Wykorzystanie kwot połowowych dorszy zwiększyło się w porównaniu z 2014 r. o ponad 20 pkt. procentowych i wyniosło 75%. Prawie w całości wykorzystano natomiast roczny limit dostępny polskim rybakom w połowach szprotów, przy 10% zwiększeniu wyładunków. Struktura gatunkowa połowów bałtyckich w 2015 r. nie uległa, w relacji do roku poprzedniego, większym zmianom. Największy udział miały szproty (48%), następnie śledzie (29%), dorsze (10%) i stornie (7%).

W 2015 r. znacznie obniżyła się podaż ryb stódkowodnych (o ok. 7% do 51,0 tys. ton) pochodzących z połowów oraz produkcji w akwakulturze. Głównym powodem wpływającym na regres był deficyt wody oraz wysokie jej temperatury w okresie letnim, co utrudniało stosowanie optymalnych dawek pokarmowych i w efekcie obniżyło potencjalne przyrosty ryb. Największy spadek odłowów odnotowano w przypadku karpia (o 12,3% do 17,8 tys. ton) oraz pozostałych ryb hodowanych w akwakulturze (o 12,5% do 3,5 tys. ton (wiązało się to oprócz wymienionych problemów z zaprzestaniem hodowli barramundi). Nieznaczny regres wystąpił w produkcji pstrągów (o 2% do 15,8 tys. ton)⁷.

Połowy dalekomorskie, ze względu na brak możliwości pozyskania nowych kwot i dostępu do nowych łowisk, wyniosły podobnie jak przed rokiem, 52 tys. ton. Na wodach Namibii, Angoli, Maroka oraz na Atlantyku Północnego potawiano głównie ostroboki, dorsze, makrele i morszczuki. W 2015 r. rybacy bałtyccy uzyskiwali na

⁷ Produkcja liczona na podstawie kwestionariuszy RRW-22

ogół niższe ceny w skupie.

Wynikało to głównie z większego niż przed rokiem udziału ryb przeznaczanych do produkcji pasz, za które płacono niższe ceny niż za ryby konsumpcyjne. W konsekwencji wartość rybołówstwa bałtyckiego, mimo znacznego przyrostu wolumenu, wyniosła podobnie jak przed rokiem 204 mln zł. Podobną wartość sprzedaży generowały szacunkowo statki floty dalekomorskiej, a za podstawowy gatunek przez nie poławiany – ostroboki uzyskiwano ok. 0,80 USD/kg.

Tabela 2. Wyniki rybołówstwa bałtyckiego w latach 2014-2015

Wyszczególnienie	Lata 2014	Lata 2015	Lata 2014	Lata 2015
	(mln zł)		(tys.ton)	
Dorsze	11,90	13,62	55,29	61,50
Szproty	58,58	64,17	61,81	54,50
Śledzie	28,14	39,71	43,48	48,70
Stornie	12,64	9,44	17,50	13,30
Pozostałe	7,21	7,79	26,94	25,80
RAZEM	118,46	134,73	205,03	203,90

Źródło: Obliczenia własne na podstawie danych MIR-PIB

Handel zagraniczny sektora rybnego

W 2015 r. po raz kolejny odnotowano wzrost obrotów handlowych rybami, owocami morza oraz ich przetworami. Wolumen eksportu zwiększył się o 15,7% do 440,7 tys. ton (w masie produktów), natomiast jego wartość o 3,8% do 6,70 mld zł. Na tak znaczny przyrost wielkości wywozu wpłynęły głównie zwiększone połowy krajowe i w konsekwencji tzw. eksport burtowy oraz bardzo duży przyrost sprzedaży odpadów rybnych. Produkty te charakteryzują się relatywnie niskimi cenami transakcyjnymi i nie miały dużego przełożenia na zmianę wartości eksportu ogółem. Wolumen importu ryb, owoców morza oraz ich przetworów w 2015 r. pozostał na poziomie roku poprzedniego i wyniósł 533,3 tys. ton. Wydatki na zakup produktów rybnych zwiększyły się o 3,6% do 6,96 mld zł. Wzrost cen transakcyjnych wynikał głównie ze zmian relacji kursowych (deprecjacja euro i złotego względem dolara), a w mniejszym stopniu z podaży-popytowych uwarunkowań na rynku światowym. Sytuacja ta wpływała niekorzystnie na rynek krajowy i przetwórstwo, gdyż udział importu surowców sprowadzanych z tzw. strefy dolarowej może przekraczać 20%,

natomiast korzyści wynikające z wyższych cen uzyskiwanych w eksporcie mogą dotyczyć niespełna 8% obrotów. Nieznacznie zmniejszył się deficyt w handlu zagranicznym sektora rybnego i wyniósł 259 mln zł. Import netto sektora rybnego zmniejszył się w 2015 r. o 49 tys. ton (w ekwiwalencie masy żywej) i wyniósł 242,9 tys. ton.

Tabela 3. Wyniki handlu zagranicznego sektora rybnego

Lata	Eksport			Import			Saldo
	tys. ton ^a	tys. ton ^b	mln zł	tys. ton ^a	tys. ton ^b	mln zł	mln zł
2011	351,5	520,7	4679	450,9	774,0	4718	-39
2012	364,7	552,5	5180	465,5	770,6	5152	+28
2013	407,4	613,5	6027	504,9	836,7	6223	-196
2014	380,8	578,6	6454	532,5	870,9	6719	-265
2015	440,7	633,2	6699	533,3	876,1	6958	-259

^a w masie produktu ^b w ekwiwalencie masy żywej

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych MF i MRiRW

Wzrost połowów i eksportu burtowego wpłynął głównie na obroty w grupie ryb świeżych, gdzie wolumen zwiększył się o ponad 62% (do 29,7 tys. ton). W ten sposób wyeksportowano ok. 31% krajowych połowów szprotów (19,9 tys. ton) oraz 13% połowów śledzi (5,1 tys. ton), których głównymi odbiorcami była Dania i Szwecja. Eksport burtowymiał także decydujące znaczenie dla handlu w grupie ryb mrożonych, gdzie sprzedawana jest większość połowów dalekomorskich (niewielka ich część jest przetwarzana na statkach na filety mrożone i także sprzedawana bezpośrednio w obcych portach). Eksport ryb mrożonych zwiększył się w 2015 r., w porównaniu z rokiem poprzednim o 16,2% do 83,5 tys. ton. Dla krajowego przetwórstwa decydujące znaczenie ma eksport trzech grup produktów – ryb filetowanych, ryb wędzonych, suszonych i solonych oraz przetworów i konserw z ryb. W 2015 r. ich łączny eksport zwiększył się w porównaniu z rokiem poprzednim o 5,5% i wyniósł 254,8 tys. ton, przy 4,0% wzroście jego wartości (do 6,11 mld zł), co stanowiło 57,8% wolumenu i 91,2% wartości eksportu całej branży. W strukturze gatunkowej eksportu sektora rybnego w Polsce dominują 4 gatunki ryb – łososie, śledzie, dorsze i pstrągi. W 2015 r. zwiększyła się ilość sprzedanych produktów wszystkich gatunków z wyjątkiem pstrągów, których wywóz nieznacznie zmniejszono (łącznie

o 1,5% do 6,5 tys. ton). Eksport pozostałych gatunków zwiększono w podobnym stopniu, tj. o ok. 5-6%. Zmiany cen uzyskiwanych ze sprzedaży poszczególnych produktów były w 2015 r. zróżnicowane. Wędzone łososie eksportowano średnio po 52,07 zł/kg (spadek o 3,7%), wędzone pstrągi po 51,04 zł/kg (wzrost o 1,7%), przetwory i konserwy ze śledzi po 11,12 zł/kg (spadek o 2,1%), a filetowane dorsze po 21,19 zł/kg (wzrost o 12,5%). Podstawowym rynkiem zbytu produktów rybnych pozostają kraje Unii Europejskiej. W 2015 r. trafiło tam 365,5 tys. ton ryb, przetworów rybnych i owoców morza o wartości 6,07 mld zł, co stanowiło odpowiednio 82,9 i 90,7% wywozu ogółem. W handlu dominują Niemcy, gdzie sprzedano produkty za kwotę 3,62 mld zł, wobec 0,57 mld zł uzyskanych z eksportu na drugi największy rynek – francuski. Z pozostałych grup państw większe znaczenie mają tylko kraje rozwijające się, ale głównie w ujęciu ilościowym (12,4%), gdyż tam trafiają znacznie tańsze nieprzetworzone ryby poławiane przez flotę dalekomorską (w 2015 r. połowy realizowane były głównie u wybrzeży Namibii i Angoli).

Tabela 4. Wyniki eksportu sektora rybnego w 2015 roku

Wyszczególnienie	mln zł	2014=100	tys.ton ^a	2014=100
Ryby wędzone, suszone i solone	2701	99,7	55,4	103,6
Filety i mięso z ryb	1708	108,4	73,2	106,2
Przetwory i konserwy z ryb	1703	106,8	126,8	105,9
Ryby mrożone	268	89,9	83,4	116,1
Ryby świeże	119	111,8	33,5	182,7
Łosoś	3549	102,0	81,6	104,9
Śledź	647	99,1	65,6	105,4
Dorsz	433	117,5	20,8	105,7
Pstrąg	254	97,0	6,5	98,5
Ostrobok	125	94,4	39,7	113,7
Mintaje	125	109,1	10,1	102,8
Makrele	113	83,2	12,5	91,4
Szprot	95	116,7	49,7	190,0
OGÓŁEM	6699	103,8	440,7	115,7

^a wolumen w wadze produktu

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych MRiRW oraz Ministerstwa Finansów

Tabela 5. Wyniki importu sektora rybnego w 2015 roku

Wyszczególnienie	mln zł	2014=100	tys.ton ^a	2014=100
Ryby świeże	3144	105,6	176,1	109,2
Filety i mięso z ryb	2175	103,6	182,9	97,7
Ryby mrożone	707	91,0	87,7	91,2
Przetwory i konserwy z ryb	483	105,4	48,5	102,9
Łosoś	3324	97,5	157,4	101,6
Śledź	593	103,8	88,9	97,3
Dorsz	567	111,8	46,9	94,1
Mintaj	363	118,3	39,9	101,6
Pstrąg	212	93,8	13,5	97,3
Makreła	210	99,9	41,2	106,6
Krewetki	204	123,6	8,3	117,1
Tuńczyk	162	117,2	11,1	115,2
OGÓŁEM	6958	103,6	533,3	100,1

^a a wolumen w wadze produktu

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych MRiRW oraz Ministerstwa Finansów

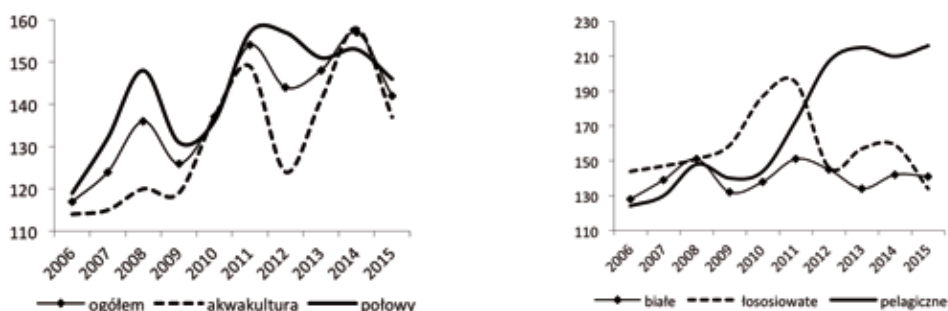
W strukturze towarowej importu sektora rybnego dominują trzy grupy produktów – ryby świeże, mrożone oraz filety i mięso z ryb. W 2015 r. stanowiły one 83,6% wolumenu przywozu i 86,6% jego wartości. Coraz większą rolę odgrywają także przetwory i konserwy z ryb (odpowiednio 9,1 i 6,9%), a niewielkim uzupełnieniem pozostają ryby żywe, produkty solone, suszone i wędzone, owoce morza oraz produkty niekonsumpcyjne (odpady rybne oraz mączki i granulaty rybne). Relatywnie niski poziom samowystarczalności oraz mała różnorodność gatunkowa ryb pozyskiwanych ze źródeł własnych powoduje, że import ma dominujące znaczenie dla zapewnienia odpowiedniej podaży surowców rybnych do przetwórstwa, jak i bezpośrednich dostaw na rynek wewnętrzny. Importujemy przede wszystkim ryby morskie (91,5% wolumenu), ryby słodkowodne (6,3%) oraz owoce morza (2,2%). W strukturze gatunkowej dominują łososie, śledzie, dorsze, makrele i mintaje, których łącznie w 2015 r. zaimportowaliśmy 371,8 tys. ton, co stanowiło 70,2% przywozu ogółem. Zmiany importu poszczególnych grup towarów

i gatunków ryb w 2015 r., w porównaniu z rokiem poprzednim były zróżnicowane. Największy przyrost wolumenu wystąpił w grupie ryb świeżych (o 9,2% do 176,1 tys. ton). Zmniejszono natomiast zapotrzebowanie zarówno na ryby mrożone (o 8,8% do 87,7 tys. ton), jak i filety (o 2,3% do 182,9 tys. ton). W ujęciu gatunkowym największy wzrost wielkości importu w 2015 r. odnotowano w przypadku morszczuków (o 32%), czarniaków, krewetek i tuńczyków (o 15-20%) oraz makrel (o 7%). Najbardziej ograniczono przywóz pang (o 10%), dorszy (o 6%) oraz śledzi i pstrągów (o 2%). W 2015 r. drożały przede wszystkim dorsze, które w postaci mrożonej importowano średnio w cenie 11,80 zł/kg (wzrost o 25%) oraz filety z mintajów (9,00 zł/kg, wzrost o 17%), a w mniejszym stopniu filety ze śledzi (6,51 zł/kg, wzrost o 7,4%). Tańsze niż w 2014 r. były natomiast mrożone makrele (4,78 zł/kg, spadek o 10%) oraz świeże łososie (20,30 zł/kg, spadek o 5%). W 2015 r. blisko 40% ryb, przetworów rybnych oraz owoców morza zaimportowano z krajów Unii Europejskiej, głównie z Danii, Niemiec, Szwecji i Holandii. W 35% pochodziły one z krajów EFTA (w 90% z Norwegii) oraz w 15% z krajów rozwijających się.

Rynek światowy i jego wpływ na ceny ryb i owoców morza w kraju

Decydujący wpływ na sytuację podaży-popytu w kraju poprzez dominujący udział importu ma rynek światowy i globalne zmiany cen. Światowa podaż ryb i owoców morza wyniosła wg wstępnych szacunków w 2015 r. 171,0 mln ton i była o 2,3% wyższa niż rok wcześniej. Połowy ryb i owoców morza nieznacznie zwiększyły się (o 0,1%) i wyniosły 93,5 mln ton, natomiast kolejny wyraźny wzrost odnotowano w podaży ryb pochodzących z akwakultury (wzrost o 5,0% do 77,5 mln ton). Na cele konsumpcyjne przeznaczono w 2015 r. 87,4% globalnej podaży ryb i owoców morza. Średnie spożycie ryb i owoców morza na świecie zwiększyło się w analizowanym okresie o 0,2 kg i wyniosło 20,3 kg/mieszkańca, przy czym pogłębiła się przewaga udziału w konsumpcji ryb pochodzących z akwakultury (wzrost o 0,4 kg do 10,5 kg/mieszkańca) w relacji do ryb pozyskiwanych z połowów naturalnych (spadek spożycia o 0,2 kg do 9,8 kg/mieszkańca). W 2015 r. rosnącej konsumpcji sprzyjały niższe ceny ryb i owoców morza notowane na rynku światowym. Po rekordowych zwyżkach notowanych w 2014 r. nastąpiła wyraźna korekta cen

większości gatunków. Wartość wskaźnika FAO Fish Price Index (FPI)⁸, obrazująca globalne zmiany cen, wyniosła w 2015 r. 142 pkt., tj. o 15 pkt. mniej niż rok wcześniej. Zdecydowanie większymi obniżkami objęto ryby pochodzące z produkcji w akwakulturze (spadek z 158 do 137 pkt.), niż ryby pochodzących z połowów (spadek z 153 do 146 pkt.). Niższe ceny niż w 2014 r. obserwowano przede wszystkim w handlu międzynarodowym łososiami i tuńczykami (spadek wskaźnika o 25 pkt. do odpowiednio 134 i 150 pkt.) oraz krewetkami (o 19 pkt. do 129 pkt.). Na poziomie roku poprzedniego utrzymały się ceny większości ryb białych (141 pkt.), natomiast nieznacznie podrożały średnio ryby pelagiczne (wzrost z 210 do 216 pkt.). Ryby i owoce morza są jedną z najważniejszych grup produktów w światowym handlu rolno-spożywczego o obrotach sięgających ok. 130 mld USD w 2015 r.

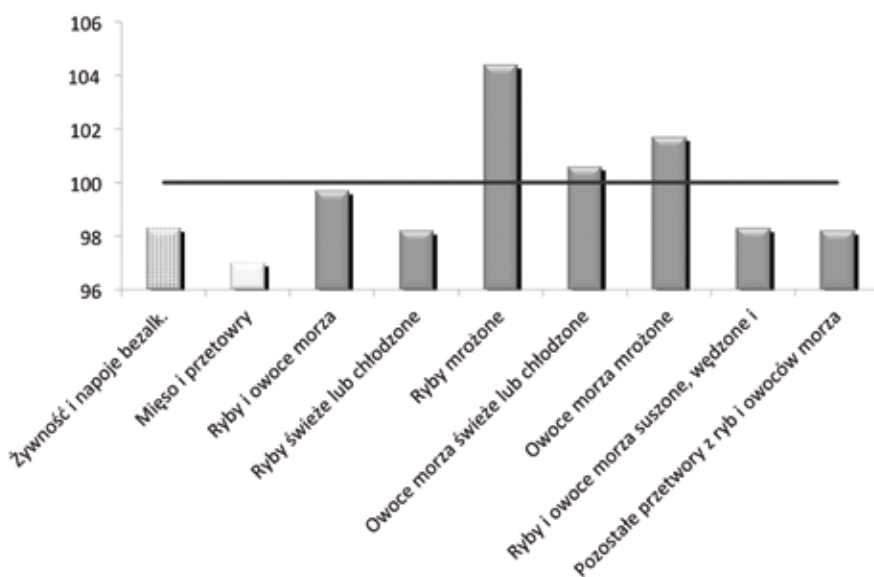


Rys. 1. Średnioroczne zmiany cen ryb na świecie wg wskaźników FAO Fish Price Index (2002-2004=100) (Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych Globefish).

Na zmiany cen wynikające z rynku światowego nakładają się w przypadku Polski zmiany kursów walut. W 2015 r. było to wyraźnie widoczne w produktach importowanych ze strefy dolarowej wraz z dużym osłabieniem złotego. Niejednokrotnie niższe ceny zakupu ryb wyrażone w dolarach, w przeliczeniu na złote były wyższe o kilkanaście procent (np. mintaje czy pangii). Utrzymująca się w latach 2014-2015 deflacja na rynku produktów żywnościowych wyraźnie hamuje jednak wzrosty cen ryb. W 2015 r., w porównaniu z rokiem poprzednim, ceny detaliczne ryb, owoców morza oraz ich przetworów obniżyły się średnio o 0,3%. Od końca trzeciego kwartału, zaznaczył się jednak wyraźny trend wzrostowy, w konsekwencji czego

⁸Fish Is Food – The FAO’s Fish Price Index. PLoS One : <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0036731>

w grudniu 2015 r. średnio były one o 1,1% wyższe niż w analogicznym miesiącu roku poprzedniego. Niższe ceny w 2015 r. konsumenci płacili za ryby świeże i chłodzone (o 1,8%), produkty z grupy pozostałych przetworów z ryb i owoców morza (o 1,8%) oraz ryby i owoce morza suszone, solone i wędzone (o 1,7%). Największymi podwyżkami objęto natomiast ryby mrożone – średnio 4,4% oraz świeże i mrożone owoce morza (0,6-1,7%). Ogółem ryby i owoce morza realnie zdrożały w stosunku do żywności i napojów alkoholowych, których ceny obniżyły się w 2015 r. o 1,7%, w tym mięsa o 3,0% i nabiału o 2,9%.



Rys. 2. Dynamika cen detalicznych ryb na tle cen żywności ogółem i mięsa (2014=100) [Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS].

Ceny krajowych ryb słodkowodnych

Niesprzyjające warunki pogodowe obserwowane w drugiej połowie 2015 r. i związany z tym znaczny spadek produkcji spowodował odwrócenie silnego trendu spadkowego w poziomie cen uzyskiwanych przez gospodarstwa karpiove. Wzrost cen obserwowany był na wszystkich poziomach rynku. W najmniejszym stopniu wzrosły ceny w obrocie detalicznym (o 0,5% do 14,18 zł/kg), co prawdopodobnie było spowodowane niskimi cenami utrzymywanymi przez sieci sklepów

wielkopowierzchniowych. Ceny pierwszej sprzedaży karpi przez gospodarstwa w ilościach detalicznych były w 2015 r. o 2,2% wyższe niż rok wcześniej (12,94 zł/kg), natomiast ceny zbytu notowane przez GUS zwiększyły się o 2,6% do 10,70 zł/kg. Sprzedaż karpi odbywa się w 90% w grudniu i zmiany cen w tym okresie odzwierciedlają rzeczywiste tendencje. Ceny detaliczne w relacji grudzień 2015 r. do grudnia 2014 r. wzrosły o 3,5% do 13,32 zł/kg, natomiast w zbycie o 7,4% do 9,99 zł/kg. Bardzo konkurencyjny względem produkcji krajowej pozostawał import. Średnia cena sprowadzanych karpi (3,2 tys. ton) wyniosła w okresie listopad-grudzień 2015 r. 7,31 zł/kg i była o 1,7% wyższa niż w analogicznym okresie 2014 r. Import realizowany był podobnie jak w latach wcześniejszych z Czech oraz Litwy i Węgier.

Ceny pstrągów są silnie uzależnione od sytuacji na rynku światowym oraz od tendencji cenowych występujących na rynku łososi. W 2015 r. wpływ ten był jednak mniejszy, a o poziomie cen w większym stopniu decydował spadek podaży krajowej wraz z niekorzystnymi warunkami pogodowymi i występującymi chorobami ryb. Import pstrągów stanowił ponad 90% ich produkcji w kraju. Średnia cena dominujących w strukturze importu świeżych patroszonych pstrągów (z głową) wyniosła w 2015 r. 17,25 zł/kg i była o blisko 15% niższa niż rok wcześniej. W przeliczeniu na masę żywą ryb wyniosła więc 14,37 zł/kg. Spadek ten mógł wpływać na ograniczanie skali podwyżek cen ryb krajowych. Ceny zbytu pstrągów wzrosły w tym okresie o 5,5% do 13,53 zł/kg, natomiast w obrocie detalicznym o 0,7% do 22,33 zł/kg. Nieznacznie niższe ceny, w porównaniu z 2014 r., notowane były podczas sprzedaży ryb w ilościach detalicznych bezpośrednio przez gospodarstwa rybackie (spadek o 0,7% do 17,40 zł/kg).

Spożycie ryb i owoców morza

W 2015 r. bilansowe spożycie ryb i owoców morza wyniosło w przeliczeniu na mieszkańca 12,51 kg i było o 7,0% mniejsze niż w roku poprzednim. Wpływ na to miało znaczne pogorszenie się relacji cenowych między rybami, a mięsem wieprzowym i drobiowym, które wyraźnie taniało w 2015 r., podczas gdy znaczna część produktów rybnych zdrożała (najbardziej ryby mrożone) oraz zwiększony eksport, przy stabilnym imporcie i spadku krajowej produkcji ryb słodkowodnych.

Zmniejszony popyt dotyczył głównie ryb morskich i dwuśrodowiskowych (spadek o 8,7% do 9,61 kg/mieszkańca) oraz ryb słodkowodnych (spadek o 6,6% do 2,36 kg/mieszkańca). Wyraźnie zwiększyła się natomiast konsumpcja owoców morza (o 36% do 0,54 kg/mieszkańca).

Spośród ryb morskich i dwuśrodowiskowych największy spadek konsumpcji wystąpił w przypadku szprotów (o 51% do 0,44 kg/mieszkańca). Mimo zwiększonych połowów szprotów, zdecydowanie więcej niż rok wcześniej przeznaczono ich do produkcji mączek rybnych. Asortyment produktowy szprotów na rynku ograniczony jest do konserw rybnych oraz ryb wędzonych, które przegrywają konkurencję z szeroką ofertą innych gatunków ryb. O ok. 20% zmniejszono w 2015 r. także spożycie dorszy (do 1,11 kg/mieszkańca) i łososi (do 1,06 kg/mieszkańca), gatunków których konsumpcja najbardziej zwiększyła się w 2014 r. Spadek spożycia mógł wynikać ze wzrostu cen (zwłaszcza dorszy) oraz znacznego rozszerzenia oferty o inne, liczne gatunki ryb świeżych w sklepach dyskontowych. Na poziomie roku poprzedniego utrzymało się spożycie najczęściej konsumowanego gatunku ryb w Polsce – mintajów (2,89 kg/mieszkańca). Drugi rok z rzędu rosło natomiast spożycie śledzi (o 8,5% do 2,31 kg/mieszkańca), czemu sprzyjały stabilne ceny. Czynniki te będą jednak prawdopodobnie negatywnie wpływać na rynek śledzi w 2016 r., za sprawą znacznego wzrostu ich cen na świecie. W 2015 r. zwiększyło się także znacznie spożycie makrel (o 13,6% do 0,92 kg/mieszkańca), tuńczyków (o 11,6% do 0,48 kg/mieszkańca) oraz morszczuków (o 37,9% do 0,40 kg/mieszkańca). Produkty te w większości importowane są do Polski w postaci mrożonych filetów i konserw, które mogą być przechowywane przez dłuższy okres i mogły nie trafić w całości na rynek w analizowanym roku. Produkty te mogły zostać przeniesione do produkcji lub skierowane na rynek dopiero w 2016 r., co w konsekwencji może oznaczać zmniejszenie bilansowej podaży 2015 r.

Spadek konsumpcji ryb słodkowodnych w 2015 r. był efektem przede wszystkim ograniczonego popytu na importowane mrożone filety z pang oraz mniejszej produkcji krajowej pstrągów i karpia. Spożycie pang obniżyło się o dalsze 12,7% do 0,55 kg/mieszkańca. Wpływ na to mogły mieć, obok niekorzystnego postrzegania tych ryb jako pochodzących z produkcji w złych warunkach

i posiadających niewielką wartość odżywczą, także znaczące podwyżki cen. Po znacznym wzroście spożycia karpia i pstrągów w 2014 r., w 2015 r. ich konsumpcja została ograniczona. W mniejszym stopniu dotyczyło to pstrągów (o 1,8% do 0,54 kg/mieszkańca) niż karpia (spadek o 8,6% do 0,53 kg/mieszkańca). Na poziomie roku poprzedniego utrzymało się spożycie tilapii (0,24 kg/mieszkańca), a pozostałych ryb słodkowodnych obniżyło się nieznacznie (o 3,8% do 0,51 kg/mieszkańca).

Tabela 6. Spożycie ryb w Polsce wg danych bilansowych (w kg masy żywej na 1 mieszkańca)

Wyszczególnienie	Lata 2011	Lata 2012	Lata 2013	Lata 2014	Lata 2015
Mintaje	3,05	2,60	2,68	2,86	2,89
Śledzie	2,09	2,25	1,95	2,13	2,31
Dorsze	0,66	0,83	0,85	1,40	1,11
Łososie	0,71	0,88	0,70	1,33	1,06
Makrele	0,79	0,72	0,90	0,81	0,92
Szproty	0,64	0,80	0,70	0,90	0,44
Pangi	1,21	0,89	0,81	0,63	0,55
Pstrągi	0,35	0,45	0,50	0,55	0,54
Karpie	0,44	0,51	0,54	0,58	0,53
Tuńczyki	0,44	0,39	0,48	0,43	0,48
Morszczuki	0,50	0,39	0,41	0,29	0,40
Tilapie	0,34	0,31	0,37	0,24	0,24
Pozostałe ^a	0,99	0,68	1,28	1,22	1,04
RAZEM RYBY I OWOCE MORZA	12,21	11,70	12,17	13,45	12,51

^a łącznie z szacunkowymi potowami ryb przez wędkarzy

Źródło: Dane i obliczenia IERiGZ-PIB na podstawie danych MF, MRiRW, IRS

Przetwórstwo ryb i owoców morza

Rok 2015 był korzystny dla polskiego przetwórstwa rybnego. Świadczy o tym pojawienie się na rynku nowych firm, rosnąca produkcja i wyraźna poprawa wskaźników ekonomiczno-finansowych. Wyzwaniem dla firm przetwórczych pozostawały jednak coraz trudniej dostępne i drogie surowce rybne, których ceny podlegały okresowym wahaniom oraz rosnąca konkurencja. W marcu 2016 r. przetwórstwem ryb w kraju zajmowały się 263 zakłady z uprawnieniami do

handlu produktami na obszarze Unii Europejskiej, o 10 więcej niż w październiku 2015 r. Ponadto na rynku funkcjonowało jeszcze 859 podmiotów gospodarczych, dopuszczone do sprzedaży bezpośredniej produktów tylko na rynku lokalnym. Wśród nich dominowały gospodarstwa rybackie zajmujące się sprzedażą słodkowodnych ryb żywych i świeżych. Szacuje się, że tylko ok. 60-70 z nich przetwarza ryby.

W 2015 r. całkowita produkcja wyrobów konsumpcyjnych w średnich i dużych zakładach przetwórstwa rybnego (o zatrudnieniu powyżej 9 osób) wyniosła 471,2 tys. ton i była o 4,5% wyższa niż rok wcześniej. Wzrost produkcji wystąpił głównie w asortymencie świeżych lub chłodzonych filetów (o 15,9% do 25,2 tys. ton), filetów rybnych zamrożonych (wzrost o 12,7% do 43,4 tys. ton), ryb wędzonych (wzrost o 10,9% do 91,5 tys. ton) oraz przetworów i konserw (wzrost o 8,5% do 225,2 tys. ton). Podstawowymi produktami krajowego przetwórstwa pozostają wędzone łososie, których wartość sprzedaży wyniosła w 2015 r. 3,25 mld zł oraz przetwory i konserwy ze śledzi – 1,14 mld zł.

Tabela 7. Wartość i wielkość produkcji przetwórstwa rybnego

Wyszczególnienie	Lata				
	2011	2012	2013	2014	2015
Przychody z całokształtu działalności (mln zł) ^a	6774,1	7227,6	8385,3	9042,3	9633,9
Ze sprzedaży	6645,5	7162,1	8341,8	8874,8	9362,4
Wielkość produkcji wytworzonej (tys. ton) ^a	374,9	423,2	470,8	450,7	471,2
Ryby świeże i mrożone	22,2	60,0	83,3	65,1	51,2
Filety świeże i mrożone	45,9	46,9	52,2	60,2	68,5
Ryby i filety solone	19,4	19,7	19,6	19,1	19,9
Ryby i filety wędzone	80,5	85,1	89,9	82,5	91,5
Łososie	43,0	53,2	57,2	53,3	56,9
Ryby przetworzone lub zakonserwowane ^b	194,4	199,3	208,9	207,6	225,2
Śledzie	104,6	106,0	105,5	106,2	112,6
Pozostałe wyroby ^c	12,5	12,2	16,8	16,2	14,7

^a zakłady o zatrudnieniu powyżej 9 osób

^b konserwy i prezerwy, marynaty, wyroby kulinarne i garmazeryjne

^c paluszki rybne, wątróbki z ryb, skorupiaki i mięczaki

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS

Przychody z całokształtu prowadzonej działalności sektora przetwórstwa ryb wyniosły w 2015 r. 9,63 mld zł z czego przychody ze sprzedaży wyniosły 9,36 mld zł, a ze sprzedaży wyłącznie produktów 8,32 mld zł. W porównaniu z rokiem poprzednim oznacza to wzrost odpowiednio o 6,6%, 5,5% i 4,6%. W strukturze sprzedaży samych produktów zdecydowanie przeważa sprzedaż eksportowa, która stanowiła 62,1%. W 2015 r. wyraźnie wyższa była jednak dynamika wzrost wartości sprzedaży produktów na rynku krajowym (+6,4%) niż przychodów uzyskiwanych z eksportu (+3,6%). Zysk netto średnich i dużych zakładów przetwórstwa rybnego zwiększył się w porównaniu z 2014 r. o ponad 50% do rekordowego poziomu 385 mln zł. Rentowność netto wyniosła 4%, a kapitału własnego 19% i była kilkakrotnie wyższa od stopy zysku uzyskiwanego z bezpiecznych instrumentów finansowych (obligacji i lokat). Znacznie ograniczono aktywność inwestycyjną, gdzie na rozwój firm wydatkowano łącznie 178,2 mln zł wobec 342,4 mln zł odnotowanych rok wcześniej. Oznacza to, że po raz pierwszy od przystąpienia do Unii Europejskiej stopa inwestowania była niższa od wartości rocznych odpisów amortyzacyjnych. Wpływ na taki stan może mieć oczekiwanie przedsiębiorców na akty wykonawcze uruchamiające możliwość współfinansowania inwestycji ze środków nowego Programu Operacyjnego.

Aktualny stan rynku w połowie 2016 roku

Wyzwaniem dla sektora rybnego w 2016 r. są przede wszystkim dynamiczne wzrosty cen wielu gatunków ryb na rynku światowym – głównie łososi, śledzi i dorszy. Wpływa to niekorzystnie na rynek krajowy pogarszając opłacalność przetwórstwa i zmniejszając popyt wewnętrzny. Pozytywnym czynnikiem jest natomiast wzrost produkcji i eksportu podstawowych grup produktów.

W okresie styczeń-lipiec 2016 r. połowy ryb na Bałtyku wyniosły 102,6 tys. ton i były o 11,1% wyższe niż w analogicznym okresie roku poprzedniego. Od początku roku utrzymuje się wysokie tempo wzrostu wyładunków storni, które wyniosły na koniec lipca br. 11,9 tys. ton (wzrost o 79,2%) oraz śledzi (25,7 tys. ton, wzrost o 39,9%). Niekorzystna sytuacja występuje natomiast nadal w połowach dorszy (spadek o 24,4% do 6,4 tys. ton). Nieznacznie zmniejszyły się w analizowanym okresie połowy szprotów i wyniosły 53,3 tys. ton. Wykorzystanie kwot połowowych

na koniec lipca 2016 r. wyniosło: dla szprotów 89,6%, dla śledzi 54,4%, a dla dorszy 48,8%.

W I półroczu 2016 r. produkcja ryb, przetworów rybnych i owoców morza w dużych zakładach przemysłu rybnego (zatrudnienie powyżej 49 osób) wyniosła 216,7 tys. ton i była o 11,2% wyższa niż w tym samym okresie roku poprzedniego. Największy przyrost wystąpił w grupie świeżych filetów z ryb morskich, których podaż zwiększyła się ponad 2,5-krotnie do 27,6 tys. ton. Na bardzo wysokim poziomie utrzymuje się także produkcja ryb wędzonych (wzrost o 25,0% do 45,3 tys. ton), w tym wędzonych łososi zwiększyła się o 12,9% do 29,1 tys. ton. Niewielki przyrost produkcji wystąpił w grupie produktów wysokoprzetworzonych - przetworów i konserw (o 4,6% do 75,3 tys. ton), które dominują w strukturze krajowego przetwórstwa sektora rybnego. Zwiększyła się głównie produkcja konserw (o 9,6% do 31,5 tys. ton) oraz wyrobów kulinarnych, garmazeryjnych, past, sałatek i paprykarzy (o 18,1% do 29,7 tys. ton). Niższa była natomiast produkcja w grupie marynat (spadek o 2,7% do 38,0 tys. ton). Głównym gatunkiem wykorzystywanym do produkcji produktów wysokoprzetworzonych są śledzie, a łączna podaż produktów śledziowych zwiększyła się w okresie styczeń-czerwiec br. o 5,5% i wyniosła 50,9 tys. ton. Jednym z niewielu asortymentów, których produkcja wyraźnie zmniejszyła się w analizowanym okresie były całe mrożone ryby morskie (spadek o 52% do 10,0 tys. ton). Przychody z całokształtu prowadzonej działalności średnich i dużych przedsiębiorstw przetwórstwa ryb (zatrudnianie powyżej 9 osób) wyniosły w I półroczu 2016 r. 5,00 mld zł i były o 15,1% wyższe niż przed rokiem. Przychody ze sprzedaży produktów zwiększyły się o 10,8% do 4,23 mld zł, w tym sprzedaż krajowa o 4,6% do 1,53 mld zł, a eksportowa o 14,6% do 2,71 mld zł. Wydatki importowe zwiększyły się w I półroczu 2016 r. o 18,7% do 3,80 mld zł, przy 5,0% przyroście jego wolumenu (do 262,7 tys. ton). Podobna dynamika zmian obserwowana była także w eksporcie, którego wolumen zwiększył się w analizowanym okresie o 3,4% do 242,5 tys. ton, natomiast wpływ z wywozu produktów rybnych wzrósł o 13,4% do 3,64 mld zł. W porównaniu z I półroczem 2015 r. zwiększono przede wszystkim import ryb mrożonych (o 14,6% do 51,8 tys. ton) oraz filetów i mięsa z ryb (18,5% do 93,2 tys. ton), natomiast w eksporcie ryb wędzonych (o 5,7% do 27,6 tys. ton) oraz przetworów i konserw z ryb (o 8,4% do 66,4 tys. ton). Znacznie pogorszyło się saldo

wymiany handlowej sektora rybnego i wyniosło na koniec I półrocza 2016 r. -160 mln zł, wobec dodatniego salda zanotowanego w roku poprzednim (+10 mln zł).

Wysokie ceny importowanych surowców rybnych mają wyraźne przełożenie na poziom cen detalicznych w kraju. Od początku br. ryby i owoce morza należą do produktów najsilniej drożących. W lipcu 2016 r., w porównaniu z grudniem 2015 r. wzrost cen wyniósł 3,8%, podczas gdy ceny żywności i napojów bezalkoholowych ogółem wzrosły o 1,1%, w tym mięsa i przetworów o 2,0%. Drożej przede wszystkim ryby świeże i chłodzone (o 8,0%), mrożone owoce morza (o 4,0%), ryby solone, suszone i wędzone (o 3,1%) oraz konserwy i przetwory (o 2,5%). Relatywnie niewielkimi podwyżkami objęto ryby mrożone (wzrost o 1,8%), a niższe ceny notowane są tylko w asortymencie świeżych lub chłodzonych owoców morza (o 1,5%).

Konsumpcja pstrągów a styl życia polskich konsumentów

Tomasz Kulikowski

Magazyn Przemysłu Rybnego

Segmentyzacja rynku

Cieężko jest kierować działania promocyjne, w tym także działania promujące konsumpcję ryb jako takich, czy też konkretniej - pstrągów, do ogółu konsumentów. Wynika to z dwóch głównych przyczyn. Po pierwsze łatwiej jest dostosować język przekazu do specyficznej grupy odbiorców (choć wszyscy posługujemy się językiem polskim, inny są warianty użycia języka w zależności od m.in. wieku i wykształcenia) – zajmuje się tym cała dziedzina wiedzy zwana socjolingwistyką. Językowe różnicowanie odbiorców ujawnia się jednak nie tylko w kontekście klasycznego podziału na grupy socjo-demograficzne, ale także np. w kontekście poglądów politycznych – warto porównać chociażby artykuły prasowe kierowane do osób o poglądach wybitnie prawicowych, czy też wyraźnie lewicowych – już użycie kilku charakterystycznych sformułowań tworzy specyficzną więź pomiędzy narratorem a czytelnikiem. Podobnie jest z językiem reklamy, gdzie jak mówi prof. Jerzy Bralczyk „język nie tylko opisuje rzeczywistość, ale ją tworzy”. Drugim istotnym powodem segmentyzacji rynku jest fakt, że zawsze dysponujemy ograniczonym budżetem – lepiej więc zaangażować nasze środki w najbardziej perspektywiczne segmenty rynku (grupy odbiorców). Kierowaniu naszego przekazu do konkretnych, zdefiniowanych segmentów rynku sprzyja ewolucja mediów (oraz zmiany strukturalne konsumpcji mediów – o czy w dalszej części). Segmentyzacja rynku jest jednak zadaniem trudnym i ryzykownym, zwłaszcza jeśli mówimy o dobrach takich jak ryby, które są spożywane powszechnie i sprzedawane jako produkt generyczny (tj. produkt sprzedawany zazwyczaj pod swoją nazwą własną, a nie marką, pozbawiony zazwyczaj wsparcia marketingowego i konkurujący z innymi dobrami substytucyjnymi głównie ceną). Może się więc zdarzyć, że nisza którą utworzymy na podstawie przeprowadzonych badań konsumenckich będzie zwyczajnie zbyt wąska w stosunku do oczekiwań branży i ambitnego celu, którym

zazwyczaj jest wzrost konsumpcji ryb w całym społeczeństwie (wzrost konsumpcji per capita rocznie o 1 kg oznacza wolumen sprzedanych produktów rybnych rzędu 37 tys. ton, po przeliczeniu na wagę złowionych ryb, a więc niemal tyle ile wynosi całkowita roczna produkcja polskiej akwakultury...).

Określenie przedmiotu promocji

Wielkim wyzwaniem dla społecznej promocji ryb jest wybór pomiędzy promocją ryb jako takich, czy też promocją wybranych gatunków bądź rodzajów produktów. W przypadku promocji całej kategorii „ryb i produktów rybnych” istnieje szereg wyzwań komunikacyjnych, bo nikogo nie trzeba przekonywać, że diametralnie innymi produktami są: szprot w konserwie, świeży filet z pstrągą i kawior – tu właściwie ciężko mówić o segmentyzacji konsumentów, bo mamy do czynienia z setkami różnych produktów, spełniających różne potrzeby i oczekiwania konsumentów. W takim przypadku język komunikacji musi być dość powszechnie zrozumiały, co jednak nie wyklucza ukierunkowania promocji np. na młodych konsumentów (w wieku przedszkolnym i szkolnym), a więc konsumentów perspektywicznych, jak miało to miejsce w przypadku kampanii społecznej „5 porcji owoców i warzyw”.

Ograniczenie przedmiotu promocji do wybranej grupy asortymentowej czy też (co bardziej realne w polskich warunkach) konkretnego gatunku ryby, umożliwia nieco głębszą segmentyzację rynku, jednak także tutaj przy klasycznym podejściu do segmentyzacji rynku wg podstawowych grup socjo-demograficznych napotykamy na poważne ograniczenie – choć istnieje istotna statystycznie korelacja np. pomiędzy wiekiem i wykształceniem, a poziomem konsumpcji np. świeżych pstrągów, to jednak rynek jest stosunkowo jednolity – 65% konsumpcji przypada na blisko 50% podzielonej na klasyczne grupy populacji.

Segmentyzacja rynku wg innych kryteriów

Kiedy zawodzi klasyczny podział na podstawowe grupy socjo-demograficzne (wiek, wykształcenie, przynależność do grupy społeczno-zawodowej, wielkość miejscowości zamieszkania), należy zastanowić się czy rynek jest jednolity – a reakcja

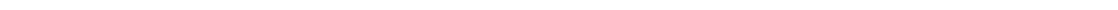
na produkt jest wynikiem indywidualnego gustu nie związanego z przynależnością do danej grupy socjo-demograficznej, czy też linia podziału przebiega wg innych kryteriów. W tym momencie postawić można tezę, że podatność na promocję ryb związana może być ze stylem życia konsumentów niezależnym od przynależności dla klasycznych grup socjo-demograficznych – tezę tę można wstępnie zweryfikować w badaniach ilościowych (dotychczas niepublikowanych), których prezentacja zostanie dokonana podczas Szkolenia - Konferencji Hodowców Ryb Łososiowatych w dniach 13 - 14 października 2016 r.

Prawo Wodne - zawiłości zapisów ustawy regulującej problematykę gospodarowania wodami w obecnym kształcie

Anna Matgorzata Wiśniewska

Wydział Nauk o Środowisku, Uniwersytet Warmińsko – Mazurski w Olsztynie

Segmentyzacja rynku



Przewodnik po działaniach i kryteriach Priorytetu 2 Programu Operacyjnego „Rybacktwo i Morze” 2014 – 2020

Anna Pyć

Stowarzyszenie Producentów Ryb Łososiowatych

Działanie	Poddziałanie	Grupy operacji/Operacje
1. Innowacje		
2. Doradztwo		
3. Inwestycje produkcyjne w akwakulturę	a) działania mające na celu:	1. wzrost produkcji
		2. różnicowanie produkcji i gatunków
		3. modernizacje
		4. odbudowa zasobów produkcyjnych
		5. wartość dodana i dywersyfikacja dochodów
	b) Odnawialne Źródła Energii	
	c) Recyrkulaty	1. wzrost produkcji
2. bez wzrostu produkcji		
4. Zachęcanie nowych hodowców		
5. Akwakultura świadcząca usługi środowiskowe		
6. Kapitał ludzki		
7. Ubezpieczenia		

KRYTERIA WYBORU OPERACJI DO DOFINANSOWANIA

I. W ramach działania **innowacje**, o kolejności udzielania pomocy decyduje suma uzyskanych przez wnioskodawcę punktów przyznawanych na podstawie kryteriów:

1. Wnioskodawca: (maks. 10 pkt):

- a) realizuje statutowo zadania z zakresu rozwoju rybactwa śródlądowego – 10 pkt,
- b) którego zakład będący beneficjentem statutowo lub na podstawie długoterminowej delegacji realizuje zadania z zakresu rozwoju rybactwa śródlądowego – 7 pkt,
- c) realizuje zadania mogące służyć rozwojowi rybactwa śródlądowego, w zakresie medycyny weterynaryjnej, ochrony i oczyszczania wód, genetyki ryb, żywienia ryb, utylizacji odpadów, a także innych wynikających z opisu projektu – 5 pkt.

2. Projekt realizowany jest w konsorcjum (maks. 15 pkt):

- z co najmniej trzema jednostkami naukowymi i trzema przedsiębiorstwami akwakultury – 10 pkt,
- z co najmniej dwoma jednostkami naukowymi i dwoma przedsiębiorstwami akwakultury – 8 pkt,
- z co najmniej jedną jednostką naukową i jednym przedsiębiorstwem akwakultury – 5 pkt,
- z co najmniej jednym przedsiębiorstwem akwakultury – 2 pkt,

w przypadku gdy projekt jest realizowany w konsorcjum, w którym przynajmniej jedna to zagraniczna jednostka naukowa – 5 pkt.

3. Projekt przewiduje zaangażowanie osób kształcących się zawodowo w kierunku rybackim (maks. 5 pkt):

- udział słuchaczy szkół wyższych lub średnich o profilu rybackim przewidziany jest na każdym etapie projektu – 5 pkt,
- udział słuchaczy szkół wyższych lub średnich o profilu rybackim przewidziany jest tylko w etapie wdrożeniowym projektu – 4 pkt,
- udział słuchaczy szkół wyższych lub średnich o profilu rybackim przewidziany jest tylko w etapie badawczym projektu – 3 pkt,

udział słuchaczy szkół wyższych lub średnich o profilu rybackim przewidziany jest tylko w etapie publikacji efektów projektu – 2 pkt.

Zespół ekspertów:

1. Cel i tematyka projektu mieści się w zakresie objętym listą tematyki publikowaną przez Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej na wniosek zespołu ekspertów – 15 pkt.

2. Projekt przewiduje (maks. suma 15 pkt):

opracowanie i wdrożenie nowej technologii w co najmniej jednym przedsiębiorstwie akwakultury – 5 pkt,

badanie innowacyjnych produktów lub procesów pod względem ich efektywności ekonomicznej i możliwości zastosowania w skali gospodarczej – 5 pkt,

aktywne upublicznienie wyników projektów poprzez udział w co najmniej dwóch krajowych konferencjach lub wystawach i jednej zagranicznej konferencji lub wystawie o tematyce związanej z akwakulturą oraz w ogólnodostępnych źródłach – 5 pkt.

3. Ocena poziomu innowacyjności projektu (maks. 40 pkt):

ilość punktów uzyskanych na podstawie rankingu, opracowanego na podstawie średniej punktów przyznanych przez zespół ekspertów dla danego naboru.

II. W ramach **działania inwestycje produkcyjne w akwakulturę – zwiększanie efektywności energetycznej, odnawialne źródła energii**, o kolejności udzielania pomocy decyduje suma uzyskanych przez wnioskodawcę, w trakcie weryfikacji wniosku o dofinansowanie, punktów przyznawanych na podstawie kryteriów:

1. Zaawansowanie formalne operacji (maks. 20 pkt),

zaawansowane – prawomocna decyzja pozwolenia wodnoprawnego oraz budowlanego lub jedna z nich o ile druga nie jest wymagana – 20 pkt,

średniozaawansowane – warunki środowiskowe i decyzja o warunkach zabudowy, ocena wpływu na środowisko (o ile była wymagana) – 15 pkt,

początkowe – koncepcja inwestycyjna i studium wykonalności – 10 pkt,
operacja przewiduje zastosowanie technologii nie przewidującej konieczności uzyskania decyzji pozwolenia wodnoprawnego lub/i decyzji pozwolenia na budowę – 10 pkt.

2. Wpływ operacji na poziom planowanego maksymalnego zapotrzebowania energetycznego przez OZE (maks. 30 pkt):

w wyniku operacji zaplanowana moc osiągnie 100% zapotrzebowania energetycznego przedsiębiorstwa akwakultury - 30 pkt,

w wyniku operacji zaplanowana moc osiągnie od poniżej 100% do 75% zapotrzebowania energetycznego przedsiębiorstwa akwakultury – 25 pkt,

w wyniku operacji zaplanowana moc osiągnie od poniżej 75% do 50% zapotrzebowania energetycznego przedsiębiorstwa akwakultury – 20 pkt,

w wyniku operacji zaplanowana moc osiągnie od poniżej 50% do 20% zapotrzebowania energetycznego przedsiębiorstwa akwakultury – 10 pkt.

3. Efektywność ekonomiczna operacji (maks. 50 pkt):

koszt 1 kW mocy przyłączeniowej wynosi poniżej 5500,00 zł – 50 pkt,

koszt 1 kW mocy przyłączeniowej wynosi od 5500,00 zł do 7499,00 zł – 30 pkt,

koszt 1 kW mocy przyłączeniowej wynosi od 7500,00 zł do 9999,00 zł – 20 pkt,

koszt 1 kW mocy przyłączeniowej wynosi od 10000,00 zł do 12000,00 zł – 10 pkt,

operacja zakłada zastosowanie innych niż OZE technologii zwiększania efektywności energetycznej – 30 pkt,

– koszt mocy przyłączeniowej liczony jest jako iloraz łącznych kosztów operacji netto i zaplanowanej mocy przyłączeniowej operacji.

III. W ramach działania **inwestycje produkcyjne w akwakulturę – efektywne gospodarowanie zasobami, zmniejszenie ilości wykorzystywanej wody lub chemikaliów, zamknięte systemy recyrkulacyjne minimalizujące zużycie wody**, o kolejności udzielania pomocy decyduje suma uzyskanych przez wnioskodawcę, w trakcie weryfikacji wniosku o dofinansowanie, punktów przyznawanych na podstawie kryteriów:

Grupa 1 – operacje prowadzące do wzrostu produkcji w akwakulturze

(art. 48 ust. 1 lit. j),

1. Zaawansowanie formalne operacji (maks. 20 pkt):

zaawansowane – prawomocna decyzja pozwolenia wodnoprawnego oraz budowlanego lub jedna z nich o ile druga nie jest wymagana – 20 pkt,

średniozaawansowane – warunki środowiskowe i decyzja o warunkach zabudowy, ocena wpływu na środowisko (o ile była wymagana) – 15 pkt,

początkowe – koncepcja inwestycyjna i studium wykonalności – 10 pkt,

operacja przewiduje zastosowanie technologii nie przewidującej konieczności uzyskania decyzji pozwolenia wodnoprawnego lub/i decyzji pozwolenia na budowę – 10 pkt.

2. Wpływ operacji na zatrudnienie (maks. 10 pkt):

w wyniku operacji przewidującej powstanie nowego obiektu powstaną 4 lub więcej nowych miejsc pracy – 10 pkt,

w wyniku operacji przewidującej powstanie nowego obiektu powstanie od 2 do 3 nowych miejsc pracy – 7 pkt,

w wyniku operacji przewidującej powstanie nowego obiektu powstanie 1 nowego miejsca pracy – 5 pkt,

w wyniku operacji nie przewidującej powstania nowego obiektu powstanie powyżej 1 nowego miejsca pracy – 7 pkt,

w wyniku operacji nie przewidującej powstania nowego obiektu utrzymane zostanie dotychczasowe zatrudnienie przy jednoczesnym wzroście produkcji – 5 pkt.

3. Efektywność produkcyjna operacji (maks. 30 pkt – nie dotyczy obiektów wylęgarniczo-podchowowych):

w wyniku operacji planowany jest wzrost produkcji powyżej 300 ton rocznie – 30 pkt,

w wyniku operacji planowany jest wzrost produkcji od 200 do 300 ton rocznie – 25 pkt,

w wyniku operacji planowany jest wzrost produkcji od 100 do 199 ton rocznie – 20 pkt,

w wyniku operacji planowany jest wzrost produkcji od 50 do 99 ton rocznie – 15 pkt,

albo (w przypadku obiektów wylęgarniczo-podchowowych maks. 70 pkt):

w wyniku operacji planowane jest uzyskanie rocznej zdolności obsady aparatów inkubacyjnych na poziomie min. 100 litrów ikry – 70 pkt,

w wyniku operacji planowane jest uzyskanie rocznej zdolności obsady aparatów inkubacyjnych na poziomie od min. 60 do 99 litrów ikry – 60 pkt,

w wyniku operacji planowane jest uzyskanie rocznej zdolności obsady aparatów inkubacyjnych na poziomie od min. 10 do 59 litrów ikry – 50 pkt.

4. Efektywność wykorzystania zasobów wodnych (maks. 40 pkt – nie dotyczy obiektów wylęgarniczo-podchowowych):

w wyniku operacji planowane jest osiągnięcie przez obiekt rocznej produkcji powyżej 10 ton z 1 l/s poboru wody – 40 pkt,

w wyniku operacji planowane jest osiągnięcie przez obiekt rocznej produkcji od 7,5 do 10 ton z 1 l/s poboru wody – 35 pkt,

w wyniku operacji planowane jest osiągnięcie przez obiekt rocznej produkcji od 5 do poniżej 7,5 tony z 1 l/s poboru wody – 30 pkt,

w wyniku operacji planowane jest osiągnięcie przez obiekt rocznej produkcji od 3 do poniżej 5 ton z 1 l/s poboru wody – 25 pkt.

Grupa 2 – operacje nieprowadzące do wzrostu produkcji w akwakulturze

(art. 48 ust. 1 lit. e, i).

1. Zaawansowanie formalne operacji (maks. 25 pkt):

zaawansowane – prawomocna decyzja pozwolenia wodnoprawnego oraz budowlanego lub jedna z nich o ile druga nie jest wymagana – 25 pkt,

średniozaawansowane – warunki środowiskowe i decyzja o warunkach zabudowy, ocena wpływu na środowisko (o ile była wymagana) – 20 pkt,

początkowe – koncepcja inwestycyjna i studium wykonalności – 10 pkt,

operacja przewiduje zastosowanie technologii nie przewidującej konieczności uzyskania decyzji pozwolenia wodnoprawnego lub/i decyzji pozwolenia na budowę – 10 pkt.

2. Efektywność wykorzystania zasobów wodnych (maks. 25 pkt):

w wyniku operacji planowane jest zmniejszenie zużycia wody przez obiekt przynajmniej o 40% przy zachowaniu dotychczasowej produkcji – 25 pkt,

w wyniku operacji planowane jest zmniejszenie zużycia wody przez obiekt przynajmniej o 30% jednak nie więcej niż 40% przy zachowaniu dotychczasowej produkcji – 20 pkt,

w wyniku operacji planowane jest zmniejszenie zużycia wody przez obiekt przynajmniej o 20% jednak nie więcej niż 30% przy zachowaniu dotychczasowej produkcji – 15 pkt,

w wyniku operacji planowane jest zmniejszenie zużycia wody przez obiekt przynajmniej o 20% przy zachowaniu dotychczasowej produkcji – 10 pkt.

3. Zaawansowanie technologiczne (maks. 30 pkt):

operacja przewiduje zastosowanie technologii aquaponicznej – 15 pkt,

operacja przewiduje zastosowanie technologii wymiany ciepłej

lub wykorzystania energii ciepłej pochodzącej z innych źródeł – 15 pkt,

operacja przewiduje zastosowanie systemu multitroficznego – 15 pkt,

operacja przewiduje wykorzystanie OZE – 15 pkt.

4. Inwestycje (maks. 20 pkt) o wartości dofinansowania do:

300 tys. zł – 20 pkt,

powyżej 300 tys. zł do 400 tys. zł – 10 pkt,

powyżej 400 tys. zł – 5 pkt.

IV. W ramach działania **inwestycje produkcyjne w akwakulturę**, o kolejności udzielania pomocy decyduje suma uzyskanych przez wnioskodawcę, w trakcie weryfikacji wniosku o dofinansowanie, punktów przyznawanych na podstawie kryteriów:

Grupa 1 – obejmuje operacje prowadzące do wzrostu produkcji w akwakulturze (art. 48 ust. 1 lit a);

1. Zaawansowanie formalne operacji (maks. 20 pkt),

zaawansowane – prawomocna decyzja pozwolenia wodnoprawnego oraz budowlanego lub jedna z nich o ile druga nie jest wymagana – 20 pkt,

średniozaawansowane – warunki środowiskowe i decyzja o warunkach zabudowy, ocena wpływu na środowisko (o ile była wymagana) – 15 pkt,

początkowe – koncepcja inwestycyjna i studium wykonalności – 10 pkt,
operacja przewiduje zastosowanie technologii nie przewidującej konieczności uzyskania decyzji pozwolenia wodnoprawnego lub/i decyzji pozwolenia na budowę – 10 pkt.

2. Wpływ operacji na zatrudnienie (maks. 20 pkt):

w wyniku operacji przewidującej powstanie nowego obiektu powstaną 4 lub więcej nowych miejsc pracy – 20 pkt,

w wyniku operacji przewidującej powstanie nowego obiektu powstanie od 2 do 3 nowych miejsc pracy – 15 pkt,

w wyniku operacji przewidującej powstanie nowego obiektu powstanie 1 nowe miejsce pracy – 10 pkt,

w wyniku operacji nie przewidującej powstania nowego obiektu powstanie powyżej 1 nowego miejsca pracy – 15 pkt,

w wyniku operacji nie przewidującej powstania nowego obiektu utrzymane zostanie dotychczasowe zatrudnienie przy jednoczesnym wzroście produkcji – 10 pkt.

3. Efektywność produkcyjna operacji (maks. 35 pkt):

możliwości produkcyjne dla operacji wynoszą powyżej 500 ton rocznie – 35 pkt,

możliwości produkcyjne dla operacji wynoszą od 250 do 500 włącznie ton rocznie – 30 pkt,

możliwości produkcyjne dla operacji wynoszą od 100 do 249 ton rocznie – 20 pkt,

możliwości produkcyjne dla operacji wynoszą od 50 do 99 ton rocznie – 15 pkt.

4. Efektywność ekonomiczna operacji (maks. 25 pkt):

współczynnik kosztu możliwości produkcyjnych dla operacji wynosi do 74 tys. zł / 10 ton przyrostu produkcji – 25 pkt,

współczynnik kosztu możliwości produkcyjnych dla operacji wynosi od powyżej 74 do 79 tys. zł / 10 ton przyrostu produkcji – 23 pkt,

współczynnik kosztu możliwości produkcyjnych dla operacji wynosi od powyżej 79 do 89 tys. zł / 10 ton przyrostu produkcji – 22 pkt,

współczynnik kosztu możliwości produkcyjnych dla operacji wynosi od powyżej

89 do 99 tys. zł / 10 ton przyrostu produkcji – 20 pkt,
współczynnik kosztu możliwości produkcyjnych dla operacji wynosi od powyżej
99 do 109 tys. zł / 10 ton przyrostu produkcji – 18 pkt,
współczynnik kosztu możliwości produkcyjnych dla operacji wynosi od powyżej
109 do 124 tys. zł / 10 ton przyrostu produkcji – 15 pkt,
współczynnik kosztu możliwości produkcyjnych dla operacji wynosi od powyżej
124 do 139 tys. zł / 10 ton przyrostu produkcji – 12 pkt,
współczynnik kosztu możliwości produkcyjnych dla operacji wynosi od powyżej
139 do 159 tys. zł / 10 ton przyrostu produkcji – 9 pkt,
współczynnik kosztu możliwości produkcyjnych dla operacji wynosi od powyżej
159 do 179 tys. zł / 10 ton przyrostu produkcji – 6 pkt,
współczynnik kosztu możliwości produkcyjnych dla operacji wynosi od powyżej
179 do 200 tys. zł / 10 ton przyrostu produkcji – 3 pkt.

Grupa 2 – operacje polegające na różnicowaniu produkcji akwakultury i hodowanych gatunków (art. 48 ust. 1 lit. b)

1. Zaawansowanie formalne operacji (maks. 30 pkt):

zaawansowane – prawomocna decyzja pozwolenia wodnoprawnego oraz budowlanego lub jedna z nich o ile druga nie jest wymagana – 30 pkt,

średniozaawansowane – warunki środowiskowe i decyzja o warunkach zabudowy, ocena wpływu na środowisko (o ile była wymagana) – 20 pkt,

początkowe – koncepcja inwestycyjna i studium wykonalności – 10 pkt,

operacja przewiduje zastosowanie technologii nie przewidującej konieczności uzyskania decyzji pozwolenia wodnoprawnego lub/i decyzji pozwolenia na budowę – 10 pkt.

2. Wpływ operacji na zatrudnienie (maks. 25 pkt):

w wyniku operacji powstanie 1 lub więcej nowych miejsc pracy – 25 pkt,

w wyniku operacji 3 lub więcej miejsc pracy zostaną utrzymane dzięki przeniesieniu ich do nowych form działalności lub w wyniku podnoszenia wartości dodanej produktów rybactwa – 20 pkt,

w wyniku operacji od 1 do 2 miejsc pracy zostaną utrzymane dzięki przeniesieniu

ich do nowych form działalności lub w wyniku podnoszenia wartości dodanej produktów rybnactwa – 10 pkt.

3. Efektywność ekonomiczna operacji (maks. 45 pkt):

koszty operacji wynoszą do 10% całkowitej wartości sprzedanych ryb netto (bez podatku VAT) z ostatniego roku sprawozdawczego (od 1 stycznia do 31 grudnia) – 45 pkt,

koszty operacji wynoszą powyżej 10% do 25% całkowitej wartości sprzedanych ryb netto (bez podatku VAT) z ostatniego roku sprawozdawczego (od 1 stycznia do 31 grudnia) – 25 pkt,

koszty operacji wynoszą powyżej 25% do 50% całkowitej wartości sprzedanych ryb netto (bez podatku VAT) z ostatniego roku sprawozdawczego (od 1 stycznia do 31 grudnia) – 10 pkt.

Grupa 3 – pozostałe operacje modernizacyjne (art. 48 ust. 1 lit. c, d);

Kryterium wyboru operacji do dofinansowania jest kolejność złożenia wniosków w ramach danego naboru wniosków o dofinansowanie.

Grupa 4 – odbudowa zasobów produkcyjnych (art. 48 ust. 1 lit. g);

1. Efektywność ekonomiczna operacji (maks. 80 pkt):

koszty operacji wynoszą do 10% maksymalnej stawki możliwej do uzyskania w ramach operacji realizowanej przez wnioskodawcę – 80 pkt,

koszty operacji wynoszą od 11% do 20% maksymalnej stawki możliwej do uzyskania w ramach operacji realizowanej przez wnioskodawcę – 75 pkt,

koszty operacji wynoszą od 21% do 30% maksymalnej stawki możliwej do uzyskania w ramach operacji realizowanej przez wnioskodawcę – 70 pkt,

koszty operacji wynoszą od 31% do 40% maksymalnej stawki możliwej do uzyskania w ramach operacji realizowanej przez wnioskodawcę – 65 pkt,

koszty operacji wynoszą od 41% do 50% maksymalnej stawki możliwej do uzyskania w ramach operacji realizowanej przez wnioskodawcę – 60 pkt,

koszty operacji wynoszą od 51% do 60% maksymalnej stawki możliwej

do uzyskania w ramach operacji realizowanej przez wnioskodawcę – 50 pkt,
koszty operacji wynoszą od 61% do 70% maksymalnej stawki możliwej
do uzyskania w ramach operacji realizowanej przez wnioskodawcę – 40 pkt,
koszty operacji wynoszą od 71% do 80% maksymalnej stawki możliwej
do uzyskania w ramach operacji realizowanej przez wnioskodawcę – 30 pkt,
koszty operacji wynoszą od 81% do 90% maksymalnej stawki możliwej
do uzyskania w ramach operacji realizowanej przez wnioskodawcę – 20 pkt,
koszty operacji wynoszą od 91% do 100% maksymalnej stawki możliwej
do uzyskania w ramach operacji realizowanej przez wnioskodawcę – 10 pkt.

2. W przypadku gdy w obiekcie chowu lub hodowli ryb, którego dotyczy operacja realizowana przez wnioskodawcę, w okresie 5 lat poprzedzających dzień złożenia wniosku o dofinansowanie, wystąpiła jednostka chorobowa zwalczana z urzędu – 20 pkt.

Grupa 5 – operacje modernizacyjne zwiększające wartość dodaną produktów rybnactwa lub dywersyfikujące dochody przedsiębiorstw akwakultury
(art. 48 ust. 1 lit. f, h).

1. Zaawansowanie formalne operacji (maks. 20 pkt):

zaawansowane – prawomocna decyzja pozwolenia wodnoprawnego oraz budowlanego lub jedna z nich o ile druga nie jest wymagana – 20 pkt,

średniozaawansowane – warunki środowiskowe i decyzja o warunkach zabudowy, ocena wpływu na środowisko (o ile była wymagana) – 15 pkt,

początkowe – koncepcja inwestycyjna i studium wykonalności – 10 pkt,

operacja przewiduje zastosowanie technologii nie przewidującej konieczności uzyskania decyzji pozwolenia wodnoprawnego lub/i decyzji pozwolenia na budowę – 10 pkt.

2. Wpływ operacji na poziom dywersyfikacji działalności (maks. 45 pkt):

w wyniku operacji planowane przychody z dodatkowych źródeł działalności wyniosą powyżej 30% do 40% przychodów z ostatniego roku obrachunkowego lub całkowitej wartości sprzedanych ryb netto (bez podatku VAT) z ostatniego roku sprawozdawczego (od 1 stycznia do 31 grudnia) – 45 pkt,

w wyniku operacji planowane przychody z dodatkowych źródeł działalności wyniosą powyżej 20% do 30% przychodów z ostatniego roku obrachunkowego lub całkowitej wartości sprzedanych ryb netto (bez podatku VAT) z ostatniego roku sprawozdawczego (od 1 stycznia do 31 grudnia) – 40 pkt,

w wyniku operacji planowane przychody z dodatkowych źródeł działalności wyniosą powyżej 10% do 20% przychodów z ostatniego roku obrachunkowego lub całkowitej wartości sprzedanych ryb netto (bez podatku VAT) z ostatniego roku sprawozdawczego (od 1 stycznia do 31 grudnia) – 35 pkt,

w wyniku operacji planowane przychody z dodatkowych źródeł działalności wyniosą do 10% przychodów z ostatniego roku obrachunkowego lub całkowitej wartości sprzedanych ryb netto (bez podatku VAT) z ostatniego roku sprawozdawczego (od 1 stycznia do 31 grudnia) – 30 pkt.

3. Wpływ operacji na zatrudnienie (maks. 35 pkt):

w wyniku operacji powstaną 4 lub więcej nowych miejsc pracy – 35 pkt,

w wyniku operacji powstanie od 2 do 3 nowych miejsc pracy – 30 pkt,

w wyniku operacji powstanie 1 nowe miejsce pracy – 25 pkt,

w wyniku operacji 3 lub więcej miejsca pracy zostaną utrzymane dzięki przeniesieniu ich do nowych form działalności – 20 pkt,

w wyniku operacji od 1 do 2 miejsc pracy zostaną utrzymane dzięki przeniesieniu ich do nowych form działalności – 15 pkt.

V. W ramach działania **zachęcanie nowych hodowców** do rozpoczęcia działalności w sektorze zrównoważonej akwakultury, o kolejności udzielania pomocy decyduje suma uzyskanych przez wnioskodawcę, w trakcie weryfikacji wniosku o dofinansowanie, punktów przyznawanych na podstawie kryteriów:

1. Zaawansowanie formalne operacji (maks. 20 pkt),

zaawansowane – prawomocna decyzja pozwolenia wodnoprawnego oraz budowlanego lub jedna z nich o ile druga nie jest wymagana – 20 pkt,

średniozaawansowane – warunki środowiskowe i decyzja o warunkach zabudowy, ocena wpływu na środowisko (o ile była wymagana) – 15 pkt,

początkowe – koncepcja inwestycyjna i studium wykonalności – 10 pkt,
operacja przewiduje zastosowanie technologii nie przewidującej konieczności uzyskania
decyzji pozwolenia wodnoprawnego lub/i decyzji pozwolenia na budowę – 10 pkt.

2. Wpływ operacji na zatrudnienie (maks. 20 pkt):

w wyniku operacji powstaną 4 lub więcej miejsc pracy – 20 pkt,

w wyniku operacji powstaną 3 miejsca pracy – 15 pkt,

w wyniku operacji powstaną 2 miejsca pracy – 10 pkt,

w wyniku operacji powstanie 1 miejsce pracy – 5 pkt.

3. Efektywność produkcyjna operacji (maks. 30 pkt – nie dotyczy obiektu
wylęgarniczo-podchowowego):

w wyniku operacji planowany jest wzrost produkcji powyżej 250 ton rocznie – 30 pkt,

w wyniku operacji planowany jest wzrost produkcji od 150 do 249 ton rocznie – 25 pkt,

w wyniku operacji planowany jest wzrost produkcji od 100 do 149 ton rocznie – 20 pkt,

w wyniku operacji planowany jest wzrost produkcji od 50 do 99 ton rocznie – 15 pkt,

w wyniku operacji planowany jest wzrost produkcji od 20 do 49 ton rocznie – 10 pkt.

albo (w przypadku obiektu wylęgarniczo-podchowowego maks. 30 pkt):

w wyniku operacji planowane jest uzyskanie rocznej zdolności obsady aparatów
inkubacyjnych na poziomie min. 100 litrów ikry – 30 pkt,

w wyniku operacji planowane jest uzyskanie rocznej zdolności obsady aparatów
inkubacyjnych na poziomie od min.60 do 99 litrów ikry – 20 pkt,

w wyniku operacji planowane jest uzyskanie rocznej zdolności obsady aparatów
inkubacyjnych na poziomie od min.10 do 59 litrów ikry – 10 pkt.

4. Efektywność ekonomiczna operacji (maks. 30 pkt – nie dotyczy obiektu
wylęgarniczo-podchowowego):

współczynnik kosztu możliwości produkcyjnych dla operacji wynosi

do 74 tys. zł / 10 ton przyrostu produkcji – 30 pkt,

współczynnik kosztu możliwości produkcyjnych dla operacji wynosi

od 75 do 99 tys. zł / 10 ton przyrostu produkcji – 20 pkt,

współczynnik kosztu możliwości produkcyjnych dla operacji wynosi od 100 do 149 tys. zł / 10 ton przyrostu produkcji – 15 pkt,
współczynnik kosztu możliwości produkcyjnych dla operacji wynosi od 150 do 200 tys. zł / 10 ton przyrostu produkcji – 5 pkt.

albo (w przypadku obiektu wylęgarniczo-podchowowego maks. 30 pkt) jeżeli wartość dofinansowania operacji wynosi nie więcej niż:

- 1 mln zł – 30 pkt,
- 1,5 mln zł – 15 pkt,
- 2 mln zł – 5 pkt.

VI. W ramach działania **propagowanie kapitału ludzkiego i tworzenie sieci kontaktów**, o kolejności udzielania pomocy decyduje suma uzyskanych przez wnioskodawcę, w trakcie weryfikacji wniosku o dofinansowanie, punktów przyznawanych na podstawie kryteriów:

1. Wnioskodawca jest jednostką (maks. 35 pkt):

- realizującą statutowo zadania z zakresu rozwoju rybnactwa śródlądowego powyżej 10 lat – 35 pkt,
- realizującą statutowo zadania z zakresu rozwoju rybnactwa śródlądowego powyżej 7 do 10 lat – 25 pkt,
- realizującą statutowo zadania z zakresu rozwoju rybnactwa śródlądowego od 5 do 7 lat – 15 pkt.

2. Wnioskodawca posiada doświadczenie w zakresie organizacji szkoleń lub konferencji w obszarze rybnactwa śródlądowego (maks. 35 pkt):

- powyżej 10 lat – 35 pkt,
- powyżej 7 do 10 lat – 25 pkt,
- od 5 do 7 lat – 15 pkt.

3. Dostęp do rozpowszechnianych informacji (maks. 30 pkt):

operacja przewiduje udział co najmniej 150 osób w ramach jednego szkolenia lub konferencji – 30 pkt,

operacja przewiduje udział od 100 do 149 osób jednego szkolenia lub konferencji – 25 pkt,

operacja przewiduje udział od 50 do 99 osób jednego szkolenia lub konferencji – 20 pkt.

VII. W ramach działania **ubezpieczenia zasobów akwakultury**, o kolejności udzielania pomocy decyduje suma uzyskanych przez wnioskodawcę, w trakcie weryfikacji wniosku o dofinansowanie, punktów przyznawanych na podstawie kryteriów:

1. Wnioskodawca (maks. 40 pkt):

prowadzi działalność w zakresie akwakultury powyżej 20 lat – 40 pkt,

prowadzi działalność w zakresie akwakultury od 15 do 20 lat włącznie – 30 pkt,

prowadzi działalność w zakresie akwakultury od 10 do 14 lat włącznie – 20 pkt,

prowadzi działalność w zakresie akwakultury od 5 do 9 lat włącznie – 10 pkt.

2. Okres ubezpieczenia zasobów akwakultury (maks. 60 pkt):

umowa ubezpieczeniowa przewiduje okres ubezpieczenia powyżej 5 lat – 60 pkt,

umowa ubezpieczeniowa przewiduje okres ubezpieczenia od 4 do 5 lat – 40 pkt,

umowa ubezpieczeniowa przewiduje okres ubezpieczenia do 3 lat

VIII. W ramach działania **akwakultura świadcząca usługi środowiskowe**:

Pomocy finansowej udziela się do wyczerpania środków finansowych przewidzianych na ten cel, uwzględniając termin złożenia wniosku. W pierwszej kolejności będą kwalifikowali się do dofinansowania wnioskodawcy, którzy wypełnili obowiązek statystyczny określony w przepisach o statystyce publicznej, w zakresie sprawozdań dotyczących powierzchni stawów rybnych oraz ilości ryb wyprodukowanych w stawach rybnych i innych urządzeniach służących do chowu lub hodowli, za okres przynajmniej dwóch ostatnich lat poprzedzających dzień złożenia wniosku o dofinansowanie na dany obiekt chowu lub hodowli ryb.

IX. W ramach działania **usługi zarządzania, zastępnstw i doradztwa dla gospodarstw akwakultury**, o kolejności udzielania pomocy decyduje:

Grupa 1 – operacja przewiduje dofinansowanie w wysokości nie większej niż do 4 tys. euro.

Kryterium wyboru operacji do dofinansowania jest kolejność złożenia wniosków w ramach danego naboru wniosków o dofinansowanie.

Grupa 2 – pozostałe operacje polegające na zakupie usług doradczych.

1. Operacja przewiduje dofinansowanie usług prowadzących do przygotowania dokumentacji będącej podstawą wniosku o dofinansowanie w innych działaniach (maks. 40 pkt):

- a) przewidujących wzrost produkcji w akwakulturze – 40 pkt,
- b) nie przewidujących wzrostu produkcji w akwakulturze – 20 pkt.

2. Wnioskodawca jest organizacją społeczną lub innym podmiotem niekomercyjnym, statutowo działającym na rzecz rybnactwa (maks. 60 pkt):

- a) wsparcie akwakultury jest głównym celem działalności wnioskodawcy – 30 pkt,
- b) wsparcie akwakultury jest jednym z kierunków działań wnioskodawcy – 15 pkt,
- c) operacja przewiduje uzyskanie wiedzy bądź rozwiązań, które zostaną udostępnione co najmniej 10 osobowej grupie podmiotów – 20 pkt,
- d) operacja przewiduje uzyskanie wiedzy bądź rozwiązań, które zostaną opublikowane w ogólnodostępnych źródłach – 30 pkt.

Fundusz Morski i Rybacki 2014 – 2020 pomysł na wdrażanie wsparcia dla akwakultury

Ziemowit Pirtań

Stowarzyszenie Producentów Ryb Łososiowatych

AquaLedge

Przed dwoma laty na łamach konferencyjnego wydawnictwa pokusiłem się o kolejną analizę skutków wsparcia akwakultury w ramach PO „Ryby” 2007-2013, wskazując przyczyny znikomego wpływu środków nań przeznaczonych, na realny rozwój branży (zwłaszcza poziom produkcji). Wskazałem wówczas szereg cech systemu wdrażania, a także czynniki zewnętrzne, które łącznie przyczyniły się do mało odczuwalnego (z punktu widzenia hodowców) wpływu pomocy na rozwój branży. Kompletnym fiaskiem natomiast okazały się plany realizacji wskaźników programu, zwłaszcza wzrostu produkcji i przychodów z akwakultury (które założono odpowiednio na poziomie +50% i +35%). W roku przyjętym za wskaźnikowy – czyli 2015, produkcja wynosiła niemal tyle samo co na początku uruchamiania Programu, niewielki wzrost przychodów spowodowany był zapewne wyłącznie inflacją...

Analiza przyczyn.

Aby nie wracać do spraw wielokrotnie omawianych i analizowanych, przybliżę listę problemów, jakie zdiagnozowaliśmy podczas wdrażania poprzedniego Programu Operacyjnego:

- **opóźnienie wdrażania wsparcia** – prowadzące do wdrożenia pośpiesznie przygotowanych przepisów, pozornie upraszczających (i przyspieszających) możliwość uruchomienia pomocy,
- **presja wydatkowania** – wynikająca z tzw. zasady N+2, która prowadziła do sytuacji w której celem nadrzędnym było samo wydanie środków bez oglądania się na jakość inwestycji,
- uruchomienie naboru na działanie 2.1 (inwestycje w akwakulturze) w tzw. **jednym worku** (jedna duża alokacja bez limitów oraz bez podziału dostępnej

kwoty na kolejne nabory rozłożone w czasie), co prowadziło do zakończenia realnej pomocy inwestycyjnej już w maju 2010 r z powodu wyczerpania środków,

- tzw. **olimpijski system** wyboru operacji – kryterium wyboru wniosków będące de facto anty-kryterium. W wyniku dość niejasnych zasad, według których obowiązywała kolejność złożenia wniosków (jednak uznanych za kompletne), z jednej strony wprowadzała kolejki, z drugiej o terminie weryfikacji wniosku (i jego kompletności) decydowało skomplikowanie wniosku oraz obciążenie pracą konkretnego oddziału ARiMR. Wprowadzało to przypadkowość wyboru operacji, preferując wnioski proste (zakupowe) oraz lokalizacje w środkowej i południowej Polsce,

- **nierówne obciążenie pracą poszczególnych oddziałów regionalnych ARiMR**, spośród których zwłaszcza dwa nadmorskie obciążone były pracą znacznie bardziej niż pozostałe (oprócz osi 2 obsługiwały one większość wniosków z osi 1 i 3, czyli pomoc kierowaną do rybołówstwa bałtyckiego). Stawiało to na starcie w gorszym położeniu beneficjentów, których siedziba mieściła się na Pomorzu,

- **jedna, krajowa pula środków** z jednoczesnym podziałem pracy na wojewódzkie oddziały regionalne ARiMR, których praca decydowała o możliwości zmieszczenia się w limicie finansowym,

- brak mechanizmów weryfikujących **jakość operacji** pod kątem osiągnięcia wskaźników programu,

- brak mechanizmów umożliwiających **faktyczną weryfikację ekonomicznego** sensu operacji, a także odrzucania wniosków ewidentnie nieracjonalnych,

- brak mechanizmów **realnie korygujących kierunek wsparcia** i wymuszających realizację wskaźników, brak jasnych reguł realokacji środków, dyskusyjne wskazywanie celu operacji w kilku dodatkowych naborach.

Działania.

Od początku prac nad nowym funduszem rybackim, bacznie obserwowaliśmy trendy i politykę Unii Europejskiej w kwestii wsparcia naszej branży. Konsekwentnie uczestnicząc w spotkaniach, konferencjach czy śledząc bieżące informacje dotyczące reformy Wspólnej Polityki Rybackiej. SPRŁ starało się z jednej strony trzymać rękę na pulsie, z drugiej tak kierować działaniami w kraju, aby

zmaksymalizować szanse na uzyskanie i poprawę jakości wsparcia z nowego programu. Wynikiem tej polityki była Strategia SPRŁ 2020, która stała się jednym ze źródeł krajowego planu strategicznego rozwoju akwakultury (obowiązkowy załącznik nowego Programu Operacyjnego). Także kształt programu, alokacja na rozdział 2 (cały poświęcony akwakulturze), wskazuje na wybór ścieżki rozwoju dla polskiej akwakultury intensywnej, ścieżki którą wybraliśmy tworząc Strategię. Duża alokacja na rozwój akwakultury nie jest jednak wyjątkowym sukcesem Polski na tle innych krajów Wspólnoty. Wręcz przeciwnie – inne kraje, będące głównymi konkurentami dla naszej branży, również zamierzają wspierać inwestycje w akwakulturze – zwłaszcza wzrost produkcji. Dziś więc możemy jedynie cieszyć się, że jesteśmy w grze daleko jednak jeszcze do osiągnięcia dobrego wyniku – który możliwy będzie jeśli wsparcie wdrożone zostanie w odpowiedni sposób...

Konkrety.

Kiedy powstaje ten artykuł, jesteśmy w trakcie procesu konsultacji rozporządzenia wykonawczego, które odpowiada za szczegóły wsparcia w ramach rozdziału 2 nowego funduszu. Nie wiemy więc jeszcze do końca na czym stoimy, widać już jednak pewne kierunki w jakich ewoluuje system wsparcia. Wiemy natomiast jakie będą kryteria wyboru operacji, które musiały powstać nieco wcześniej, są bowiem częścią samego Programu Operacyjnego. Kryteria powstały przy czynnym udziale przedstawicieli SPRŁ, co więcej również w rozporządzeniu, przyjęta została logika wynikająca z kryteriów. Oczywiście decydujące mogą być szczegóły, jednak sam kierunek regulacji jak dotąd wygląda bardzo obiecująco.

Co wiemy ?

- kryteria opracowane zostały oddzielnie dla poszczególnych działań lub grup działań, które charakteryzują się podobnym celem (wskaźnikiem). Było to niezbędne ze względu na podział działań wynikający z Rozporządzenia 508/2014/WE, w którym Komisja Europejska narzuciła już pewną logikę podziału wsparcia. Z drugiej strony taki podział operacji ma kluczowe znaczenie pod kątem efektywnej oceny wniosków – trudno jest bowiem ocenić jedną miarą operacje służące różnym celom (np. wzrost produkcji, dywersyfikacja działalności, różnicowanie gatunkowe,

odmulanie, zastosowanie energii odnawialnej, czy budowa nowego gospodarstwa). Trudno byłoby znaleźć wspólny mianownik tak różnych inwestycji – stąd oddzielne działania, oddzielne pule środków na nie, a także oddzielne kryteria.

- kryteria weryfikują pewne cechy poszczególnych typów operacji (możliwe do określenia i udokumentowania), jednak przede wszystkim skupiają się na głównym celu danego działania i wskaźniku, który go określa (stąd w działaniach, których celem jest wzrost produkcji – tenże wzrost jest głównym kryterium wyboru).

- rozporządzenie przewiduje limity pomocy dla operacji i beneficjenta, co ważne, oprócz limitu globalnego funkcjonuje również limit wynikający z założonych celów (zwłaszcza dla wzrostu produkcji). Jest to narzędzie, którym można sterować pewnym pułapem kosztów inwestycji, powyżej którego będzie on już uznany za nieracjonalny (inwestor będzie mógł budować drożej, jednak ostabi w ten sposób swoje szanse na wybór, a także przy przekroczeniu limitu brzegowego obniży sobie realną wartość wsparcia).

- rozporządzenie przewiduje ogólnopolski system konkursowy, w ramach którego wybierane będą operacje mieszczące się w limicie środków na jednej liście rankingowej. Dopiero po tym fakcie wnioski trafią do oddziałów regionalnych w celu weryfikacji formalnej i merytorycznej. Przedłużający się więc proces weryfikacji wniosku lub większe obciążenie pracą danego oddziału nie będzie już miało wpływu na sam fakt kwalifikowania się wniosku do wsparcia.

Brakujące elementy.

Aby system zadziałał zgodnie z założeniami, potrzebne są jeszcze dodatkowe regulacje, które mogą znaleźć się w rozporządzeniach lub dokumentach wewnętrznych ARiMR regulujących szczegółowe zasady wsparcia. Część z tych postulatów została już zapowiedziana przez przedstawicieli Instytucji Zarządzającej (Ministerstwo Gospodarki Morskiej), część wymaga jeszcze zabiegów i konsultacji. Główne spośród nich to:

- **podział kwot finansowych** przewidzianych dla poszczególnych działań na kilka części rozłożonych w czasie, wraz z opublikowaniem (najlepiej w rozporządzeniu) przybliżonego **harmonogramu naborów**. Regulacja kluczowa dla uspokojenia gorączki inwestycyjnej, dająca czas na lepsze przygotowanie

inwestycji i dokumentacji, a także dająca kolejne szanse wnioskowi, które znalazły się poza limitem danego naboru. Rozwiązanie to zostało zapowiedziane przez przedstawiciela IZ, nie funkcjonuje jednak jak dotąd w żadnym z projektów rozporządzeń,

- **przyjęcie wskaźnika pośredniego** dla operacji realizujących cel „wzrost produkcji”, który weryfikowałby zarówno postępy w operacjach wieloetapowych, jak i przy rozliczeniu operacji zaraz po jej zakończeniu. Wskaźnikiem tym byłaby „zdolność produkcyjna” wynikająca z kubatury i rodzaju urządzeń do hodowli (basenów, stawów), stworzenie odpowiednich wskaźników bazowych, wyeliminowałoby operacje „sztucznie nadmuchane” lub błędnie przygotowane. Z drugiej strony faktyczny wzrost produkcji musiałby nastąpić w trakcie pięcioletniego okresu trwałości gospodarczej. O ile drugi element (weryfikacja wskaźnika w ciągu pięciu lat okresu trwałości) pojawił się w projekcie rozporządzenia dla rozdziału 2, o tyle pierwszy wymaga jeszcze uregulowania – być może w ramach wewnętrznych wytycznych dla ARiMR,

- **faktyczne zarządzanie** procesem wsparcia w oparciu o pracę **Komitetu Monitorującego**, w tym weryfikacja kryteriów wyboru operacji i ich wag, a także limitów ustalonych dla poszczególnych działań – tylko takie działanie może zabezpieczyć system przed skutkami czynników rynkowych (np. wzrost kosztów inwestycji, zmiana realiów rynkowych etc.), co w połączeniu z podziałem środków na kilka naborów w ciągu kilku lat, daje szansę na dopasowanie systemu do faktycznych potrzeb. Jak dotąd postulat ten nie znalazł się w orbicie zainteresowania IZ, dotychczasowe doświadczenia wynikające z pracy Komitetu Monitorującego PO Ryby 2007-2013 nie są niestety dobrym wzorem,

- ustalenie **metodyki ewentualnych realokacji środków**, w tym badanie potencjalnych beneficjentów w zakresie planowanych i przygotowywanych inwestycji. Celem byłoby uniknięcie sytuacji w której brak chętnych w pierwszym naborze lub ich niewielka ilość, prowadziłyby do przesuwania środków do innych działań/osi w trosce o wykorzystanie tychże środków (co było częstym zjawiskiem w poprzednim Programie). Jeśli jednak przyjmujemy, że jedną z ważniejszych zasad jest podział środków i rozpisanie harmonogramu naborów, musimy liczyć się z tym, że w pierwszych naborach może być mniejsza ilość chętnych, co wynikać

będzie z potrzeby przygotowania inwestycji (którą najlepiej przygotowuje się znając wszystkie zasady wsparcia),

- umożliwienie **kwalfikowania wydatków poniesionych po 1 stycznia 2015** (pod warunkiem nieukończenia operacji do dnia podpisania umowy), co zostało wielokrotnie zapowiedziane podczas spotkań konsultacyjnych oraz w wypowiedziach przedstawicieli IZ. Obecny projekt rozporządzenia nie zawiera takiej regulacji (regulacja taka dotyczy jak na razie wyłącznie działania „Innowacje”), jednak z ustnych wypowiedzi osób odpowiedzialnych za kształt przepisów wynika, że zapis ten zostanie wprowadzony.

Podsumowanie.

Perspektywa finansowa na lata 2014-2020 jest prawdopodobnie ostatnią tego typu szansą na wsparcie sektora, wszystko wskazuje na to, że pierwszą w której na pierwszym planie będzie rozwój akwakultury. Rozwój krajowego rynku na pstrąga sprzedawanego w opakowaniach typu MAP, otworzył polskim hodowcom możliwość znacznego zwiększenia produkcji bez obaw o jej zbyt – co jest bardzo komfortową sytuacją, rzadko spotykaną w obecnych realiach gospodarczych. Co więcej – ta forma dystrybucji ryb, a także umiejętność promocji ich spożycia – otwiera możliwość rozwoju niemal każdego innego gatunku, który ma potencjał ekonomiczny i szansę na trafienie w gusta konsumentów. Wszystko to ma miejsce wewnątrz dużego wspólnotowego rynku, który sprowadza spoza UE ponad 60% wolumenu spożywanych na wspólnym rynku ryb i owoców morza. Nigdy nie było równie dobrych rynkowych warunków dla rozwoju branży – choć nie należy mieć złudzeń, że będzie to łatwe – choćby w kontekście przeprowadzanych obecnie zmian Prawa Wodnego czy rosnącej biurokracji. Efektywne i nastawione na długookresowy efekt ekonomiczny wdrożenie puli środków, jakie otrzymamy w ramach nowego Programu Operacyjnego, będzie jednym z głównych czynników wpływających na sukces naszego sektora – lub porażkę, którą byłoby zmarnowanie posiadanego potencjału i szans rozwojowych. Apelujemy więc o konsekwentne budowanie regulacji związanych z systemem wsparcia akwakultury zgodnie z przyjętą już logiką i kryteriami wyboru operacji – które moim zdaniem, pozwolą na efektywne i racjonalne wykorzystanie wsparcia publicznego w akwakulturze.

Sytuacja epizootyczna w zakresie wirusowych chorób ryb

Marek Matras, Magdalena Stachnik, Ewa Borzym, Michał Reichert

Zakład Chorób Ryb, Państwowy Instytut Weterynaryjny – Państwowy Instytut Badawczy

Wstęp

Główne gatunki ryb hodowane w Europie to łosoś atlantycki, pstrąg tęczowy i karp (Olesen i in. 2016). Największym zagrożeniem dla hodowli tych gatunków są choroby wirusowe, których pojawienie się w obiekcie rybackim może wiązać się z ogromnymi stratami. W hodowli pstrąga tęczowego jest to wirusowa posocznica krwotoczna ryb łososiowatych (VHS) oraz zakaźna martwica układu krwiotwórczego ryb łososiowatych (IHN). Dla gatunku łososi atlantyckiego groźną epizootycę stanowi zakaźna anemia łososi (ISA), która występuje przede wszystkim w morskiej hodowli sadzowej. W przypadku zakaźnej anemii łososi Polska, jak i inne kraje europejskie nie prowadzące hodowli tego gatunku ryb w sadzach morskich, zostały uznane za wolne od wyżej wymienionej jednostki chorobowej (Decyzja Komisji 2009/177/WE).

W ramach programu wieloletniego „Analiza sytuacji epizootycznej na terenie Polski w odniesieniu do najgroźniejszych chorób ryb: wirusowej posocznicy krwotocznej (VHS), zakaźnej martwicy układu krwiotwórczego (IHN), zakaźnej martwicy trzustki (IPN), zakaźnej anemii łososi (ISA), śpiączki ryb łososiowatych (SDV), zakażenia herpeswirusem koi (KHV), bakteryjnej choroby nerek (BKD)” realizowanego w latach 2014 - 2018 przez PIWet – PIB, każdego roku po uzgodnieniu warunków realizacji zadania z właściwymi organami administracji weterynaryjnej, powiatowi lekarze weterynarii z każdego z 50 wyznaczonych obiektów pobierają próbki w okresie wiosennym oraz jesiennym do badań w kierunku VHS, IHN, IPN. Wirus zakaźnej martwicy trzustki stwierdzono w 2014 r. w 10,5% przebadanych w ramach zadania gospodarstwach rybackich, w 2015 r. wirus IPN występował średnio w 11% badanych gospodarstw rybackich. W porównaniu do danych uzyskanych w ramach realizacji ww programu w 2016 r., gdzie wirus IPN występował średnio w 10% badanych gospodarstw rybackich, nie stwierdzono istotnej zmiany w liczbie zainfekowanych obiektów.

Wirusowa posocznica krwotoczna (VHS)

Wirusowa posocznica krwotoczna (VHS) jest jedną z najgroźniejszych chorób wirusowych pstrąga tęczowego w Europie. Pierwszy przypadek rozpoznany na podstawie objawów chorobowych został opisany w roku 1938 (Schaperclaus 1938). W latach 50. i 60. ubiegłego stulecia pojawiały się kolejne doniesienia o wystąpieniu choroby z charakterystycznymi wybroczynami w mięśniach grzbietowych ryb. Zgodnie z dyrektywą Rady 2006/88/WE gospodarstwa rybackie są dzielone na pięć kategorii pod względem występowania w nich wirusa VHS bądź innych wirusów wymienionych w powyżej cytowanej dyrektywie, w sposób przedstawiony w tabeli 1.

Tabela 1. Kategorie gospodarstw rybackich

Kategoria	Definicja
I	Uznane za wolne od choroby
II	Nie uznane za wolne od choroby lecz objęte programem nadzoru i eliminowania
III	Bez informacji o zakażeniu lecz nieobjęte programem nadzoru prowadzącym do osiągnięcia statusu obszaru wolnego od choroby
IV	Istnieją informacje o zakażeniu; objęte programem zwalczania i eliminowania
V	Istnieją informacje o zakażeniu; Podlega minimalnym środkom zwalczania chorób

Na podstawie danych zebranych przez Wspólnotowe Laboratorium Referencyjne w zakresie chorób ryb, obecność wirusa VHS odnotowano w następujących państwach europejskich: Austria, Belgia, Bułgaria, Czechy, Chorwacja, Estonia, Finlandia, Francja, Holandia, Niemcy, Polska, Słowacja, Słowenia, Szkocja i Włochy (tab. 2) (Olesen i in. 2016). Pomimo tego, że VHS jest zwalczana w Europie od wielu lat, stale występuje w wielu państwach Unii Europejskiej.

Tabela 2. Występowanie wirusa VHS w Europie w latach 2010 - 2015 (państwa, w których występują gospodarstwa V kategorii w zakresie VHS) (Olesen i in. 2016)

Państwo	Lata 2010	Lata 2011	Lata 2012	Lata 2013	Lata 2014	Lata 2015
Austria	-	5	-	4	3	2
Belgia	4	2	2	2	2	2
Bułgaria	2	2	2	-	-	-
Czechy	2	1	-	5	12	1
Chorwacja	-	-	-	1	3	-
Estonia	-	2	-	-	-	-
Finlandia	18	31	26	-	-	-
Francja	-	-	-	10	2	-
Holandia	-	-	-	5	5	-
Niemcy	14	8	8	11	13	15
Polska	10	4	6	8	9	11
Słowacja	4	5	1	-	-	-
Słowenia	9	8	7	6	7	5
Szkocja	-	-	4	-	-	-
Włochy	-	4	-	-	-	12

Z danych opublikowanych przez Główny Inspektorat Weterynarii w biuletynie „Stan zakaźnych chorób zwierzęcych”, wynika, iż w 2014 r. odnotowano obecność wirusa w 3 gospodarstwach w województwie zachodnio – pomorskim (powiat Koszalin), dwa w województwie pomorskim (powiat Cztuchów) i małopolskim (powiat Nowy Sącz) oraz po jednym w np. województwach: opolskim (powiat Prudnik), lubelskim (powiat Opole Lubelskie). W 2015 r. potwierdzono jedenaście przypadków obecności wirusa VHS. Po dwa przypadki stwierdzono w województwie małopolskim (powiat Kraków, powiat Gorlice) oraz podkarpackim (powiat Krosno), a po jednym w województwach: zachodnio-pomorskim (powiat Sławno), kujawsko-pomorskim (powiat Toruń), pomorskim (powiat Bytów), dolnośląskim (powiat Kłodzko), lubelskim (powiat Opole Lubelskie), opolskim (powiat Nysa) i wielkopolskim (powiat Konin) (rys. 1). Natomiast w pierwszym półroczu 2016 r. potwierdzono obecność wirusa VHS w trzech obiektach rybackich

w np. województwach: pomorskim (powiat Słupsk), dolnośląskim (powiat Kłodzko), śląskim (powiat Będzin). Trudno jest jednak przewidzieć czy w okresie wrzesień – grudzień bieżącego roku nie pojawią się nowe ogniska VHS.



Rys 1. Rozprzestrzenienie wirusa VHS w Polsce w latach 2014 – 2016.

Zakaźna martwica układu krwiotwórczego (IHN)

Na podstawie analizy objawów chorobowych i zmian anatomopatologicznych, obserwowanych u ryb, przypuszcza się, iż pierwsze przypadki IHN wystąpiły w latach czterdziestych XX wieku w Ameryce Północnej. Ogromne śnieżenia notowano w śródlądowych obiektach rybackich, gdzie hodowano łososie nerka. W latach osiemdziesiątych pojawiły się doniesienia o obecności wirusa IHN w Europie. Zakaźna martwica układu krwiotwórczego jest najpoważniejszą chorobą ograniczającą dochodowość hodowli łososi Oceanu Spokojnego w Stanach Zjednoczonych oraz powoduje duże straty w hodowli pstrąga tęczowego w Europie. Najbardziej wrażliwe na zakażenie wirusem IHN są młode osobniki, u których choroba przebiega najczęściej w postaci ostrej powodując do 90% śnięć. U starszych pstrągów i smoltów łososi występuje sporadycznie. Czynnikiem warunkującym występowanie choroby jest wiek ryb i temperatura wody. Strefa występowania IHN jest ograniczona do terenów, gdzie temperatura wody spada okresowo przynajmniej do 10°C.

W latach 2010 - 2015, na podstawie danych zebranych przez Wspólnotowe Laboratorium Referencyjne w zakresie chorób ryb, obecność wirusa IHN odnotowano w następujących państwach europejskich: Austria, Belgia, Chorwacja, Czechy, Francja, Holandia, Niemcy, Polska, Słowenia i Włochy (tab. 3) [Olesen i in. 2016].

Tabela 3. Występowanie wirusa IHN w Europie w latach 2010 - 2014 (państwa, w których występują gospodarstwa kategorii V w zakresie IHN) (Olesen i in. 2016)

Państwo	Lata 2010	Lata 2011	Lata 2012	Lata 2013	Lata 2014	Lata 2015
Austria	-	3	-	2	1	1
Belgia	1	1	2	1	1	2
Chorwacja	-	-	-	1	4	1
Czechy	1	1	-	-	4	-
Francja	-	-	-	-	1	5
Holandia	3	8	8	8	8	-
Niemcy	5	7	6	5	14	7
Polska	7	8	10	10	3	1
Słowenia	28	33	29	27	28	17
Włochy	-	6	2	-	7	13

Zgodnie z danymi opublikowanymi przez Główny Inspektorat Weterynarii w biuletynie „Stan zakaźnych chorób zwierzęcych” w roku 2014 odnotowano IHN w 3 gospodarstwach w województwie lubuskim (powiat Krosno Odrzańskie), wielkopolskim (powiat Konin) oraz lubelskim (powiat Zamość). W roku 2015 potwierdzono obecność wirusa IHN w 1 gospodarstwie rybackim w województwie pomorskim (powiat Puck). Natomiast już w pierwszym półroczu 2016 roku stwierdzono obecność wirusa IHN w czterech gospodarstwach rybackich w np. województwach: pomorskie (powiat Słupsk), zachodnio-pomorskie (powiat Koszalin, powiat Białogard) i dolnośląskim (powiat Kłodzko). Z przedstawionych danych dotyczących występowania wirusa IHN w gospodarstwach utrzymujących ryby łososiowate wynika, iż w pierwszym półroczu 2016 r. stwierdzono cztery przypadki, czyli tyle ile w latach 2014-2015. Wydaje się więc, że liczba obiektów zakażonych wirusem IHN nieznacznie wzrosła w stosunku do lat poprzednich.



Rys 2. Rozprzestrzenienie przypadków IHN w Polsce w latach 2014 – 2015.

Źródłem infekcji wirusa IHN są chore ryby, ryby nosiciele, ikra, zakażona woda, sprzęt rybacki i sprzęt używany do transportu ryb. Ryby rozsiewają wirusy z odchodami, moczem, produktami płciowymi i śluzem powłok zewnętrznych. Znaczne ilości wirusa są wydalane przez zakażone młode ryby. Starsze ryby stają się coraz bardziej odporne na infekcję, ale podczas tarła stwierdza się u nich obecność wirusa w produktach płciowych. W przypadku IHN ważne jest, aby obiekty wylęgarnicze, które dostarczają narybek dla wielu gospodarstw, poddawały się regularnie badaniom diagnostycznym.

W szczególności istotne jest badanie stad tarlakowych. Jeżeli jest to możliwe, należy przygotować próbki z nerki, a następnie przeprowadzić izolację wirusa w liniach komórkowych. W przypadku gdy poświęcenie tarlaków do przygotowania próbki jest nieakceptowane, zaleca się sporządzenie próbki z płynu jajnikowego (próbkobranie nieletalne), po czym izolację na liniach komórkowych. Nie zaleca się wykorzystywania do badania próbek nasienia.

Podsumowanie

Analizując dotychczasowe przypadki VHS wydaje się, iż gospodarstwa rybackie nie prowadzące pełnego cyklu hodowlanego, a zaopatrujące się w podchowany narybek przeznaczony do tuczu, są najbardziej narażone na wystąpienie zakażenia. Materiał obsadowy bardzo często pochodzi bowiem z wielu źródeł, a dodatkowo transport powyższego materiału zwiększa ryzyko rozprzestrzenienia się wirusowej

posocznicy krwotocznej (VHS). Na podstawie analizy wyników uzyskanych dotychczas z badań monitoringowych wynika, iż zakażenie wirusem VHS stwierdza się głównie w pierwszej połowie roku w trakcie badań wiosennych. Związane jest to najprawdopodobniej z warunkami termicznymi wody panującymi w tym czasie, czyli stosunkowo wysokimi temperaturami w ciągu dnia oraz spadkami temperatury w nocy. Dobowe wahania temperatury występujące w okresie wiosennym sprzyjają bowiem wystąpieniu u ryb postaci klinicznej VHS. Liczba gospodarstw rybackich, w których stwierdzono wirus VHS w roku 2014 w Polsce wyniosła 9. Jeżeli porównamy powyższe dane z 11 gospodarstwami, w których wystąpił wirus VHS w roku 2015, można wysunąć wniosek, iż liczba przypadków nieznacznie wzrosła. Pomimo znacznego ograniczenia liczby przypadków wirusa VHS w stosunku do lat 2007-2009, wskutek działalności Inspekcji Weterynaryjnej, hodowców oraz laboratoriów diagnostycznych w zakresie zwalczania chorób ryb, nie udało się jednak doprowadzić do całkowitej eliminacji wirusa VHS z gospodarstw rybackich.

Wydaje się iż, liczba obiektów zakażonych wirusem IHN nieznacznie wzrosła w stosunku do lat poprzednich. Jediną skuteczną metodą całkowitej eliminacji wirusów VHS i IHN jest uzyskiwanie przez gospodarstwa statusu wolnego od wymienionych jednostek chorobowych. W Polsce status gospodarstwa wolnego od VHS posiada 16 obiektów, od IHN 18, rozmieszczonych w różnych rejonach kraju. Gospodarstwa wolne od VHS i IHN na terenie Polski uzyskały swój status jako enklawy, czyli gospodarstwa uniezależnione od sytuacji epizootologicznej wód otaczających, posiadające ujemne wyniki badań w kierunku VHS i IHN oraz posiadające własny materiał zarybieniowy lub materiał zarybieniowy pochodzący z gospodarstw wolnych od VHS i IHN.

Na podstawie danych zebranych przez EURL, dotyczących kategoryzacji gospodarstw rybackich zgodnie z wytycznymi dyrektywy Rady 2006/88/WE, w Europie około 21% gospodarstw rybackich jest wolnych od VHS i 23% wolnych od IHN. Z danych zawartych w tabeli 4 wynika, iż status nieznany (kat. III) posiada jeszcze wiele gospodarstw rybackich utrzymujących ryby wrażliwe na VHS oraz IHN.

Tabela 4. Status gospodarstw rybackich dla VHS i IHN w Europie (Olesen i in. 2016)

Jednostka chorobowa	Kategoria					Liczba gospodarstw
	I	II	III	IV	V	
VHS	3 083	278	11 067	32	48	14 508
IHN	3 074	231	9 785	4	47	13 141

Literatura

Decyzja Komisji 2009/177/WE z dnia 31 października 2008 r. wdrażająca dyrektywę Rady 2006/88/WE w odniesieniu do programów nadzoru i eliminowania chorób oraz statusu państw członkowskich, stref i enklaw wolnych od choroby. Dz. U. UE L 63, 2009, 15-39.

Dyrektywa Rady 2006/88/WE z dnia 24 października 2006 r. w sprawie wymogów w zakresie zdrowia zwierząt akwakultury i produktów akwakultury oraz zapobiegania niektórym chorobom zwierząt wodnych i zwalczania tych chorób.

Stan zakaźnych chorób zwierząt 2014-2016. Główny Inspektorat Weterynarii. <http://www.wetgiw.gov.pl>

Olesen N. J., Vendramin N. 2016. Overview of the diseases situation and surveillance in Europe in 2015. 20. Annual Meeting of the National Reference Laboratories for Fish Diseases, National Veterinary Institute, Technical University of Denmark, Copenhagen.

Schaperclaus W. 1938. Die Schädigungen der deutschen Fischerei durch Fischparasiten und Fischkrankheiten. Allg. Fischztg. 41: 256-270.

Wnioski wynikające z raportu inspektorów Biura ds. Żywności i Weterynarii (FVO) po przeprowadzeniu audytu w sektorze akwakultury

Wioleta Świerczewska

Wydział ds. Chorób Zakaźnych Zwierząt Innych niż Kopytne, Główny Inspektorat Weterynarii

1. Cel i termin misji.

Misja przeprowadzona przez Biuro ds. Żywności i Weterynarii w Polsce w dniach 12-20 listopada 2015 r. stanowiła jedną z szeregu misji informacyjnych przeprowadzonych w państwach członkowskich w ramach rocznego programu prac Biura ds. Żywności i Weterynarii (FVO) na lata 2014–2015. Zespół przeprowadzający misję składał się z dwóch inspektorów z FVO i eksperta krajowego z Państwa Członkowskiego UE.

Misja miała na celu:

- przegląd struktury sektora akwakultury oraz standardów, praktyk i otoczenia regulacyjnego, w którym sektor ten funkcjonuje;
- określenie, w jaki sposób systemy kontroli urzędowych przyczyniają się do zapewnienia zgodności z aktualnymi przepisami unijnymi oraz w jaki sposób właściwe organy wspierają działania na rzecz zapobiegania chorobom oraz działania na rzecz zdrowia i dobrostanu zwierząt;
- identyfikowanie propozycji dotyczących przyszłej polityki UE w zakresie zdrowia zwierząt, zdrowia publicznego i informacji dla konsumentów oraz planowania przyszłych działań Biura ds. Żywności i Weterynarii w tym sektorze.

2. Nadzór bierny.

Ogniska chorób zakaźnych są wykrywane głównie w oparciu o wyniki badań laboratoryjnych wykonywanych przez Zakład Chorób Ryb PIWet – PIB w Puławach w ramach badań monitoringowych wynikających z Programu Wieloletniego 2014-2018 „Ochrona zdrowia zwierząt i zdrowia publicznego” - w efekcie, niewiele potwierdzonych ognisk chorób wykryto w następstwie zgłoszenia wysokiej śmiertelności. Mając powyższe na względzie, choroby

wymienione w wykazie chorób zakaźnych zwierząt podlegających obowiązkowi zwalczania mogą pozostać niewykryte. Dodatkowym problemem jest trudność w określaniu wartości „podwyższonej śmiertelność”.

3. Stosowanie przepisów w zakresie odstępstw od obowiązku uzyskania zatwierdzenia.

Na podstawie artykułu 4(1) dyrektywy Rady 2006/88/WE, państwa członkowskie zapewniają należyte zatwierdzenie każdego przedsiębiorstwa produkcyjnego sektora akwakultury przez właściwy organ. W efekcie, podmioty prowadzące działalność nadzorowaną w sektorze akwakultury, co do zasady podlegają obowiązkowi zatwierdzenia.

Zgodnie z artykułem 4(4) przedmiotowej dyrektywy Rady, Polska korzysta z odstępstwa od wymogu zatwierdzenia. Stosowanie tego odstępstwa w odniesieniu do przedsiębiorstw produkcyjnych sektora akwakultury, które umieszczają na rynku zwierzęta akwakultury wyłącznie w celu spożycia przez ludzi, w zakresie określonym w art. 1 ust. 3 lit. c rozporządzenia (WE) nr 853/2004 powinno być zgodne z wymogami ustanowionymi w prawodawstwie Unii Europejskiej. W takiej sytuacji należy brać pod uwagę ograniczenia ustanowione w ww. artykule, które dotyczą odbiorców.

W efekcie, podmiot prowadzący przedsiębiorstwo produkcyjne sektora akwakultury, umieszczający na rynku zwierzęta wyłącznie w celu spożycia przez ludzi, dokonujący bezpośrednich dostaw małych ilości surowców do konsumenta końcowego lub lokalnego zakładu detalicznego bezpośrednio zaopatrującego konsumenta końcowego, podlega wyłącznie obowiązkowi rejestracji.

4. Konieczność aktualizowania rejestru podmiotów prowadzących działalność nadzorowaną.

Podmiot prowadzący działalność nadzorowaną w sektorze akwakultury informuje, w formie pisemnej, powiatowego lekarza weterynarii o:

- zaprzestaniu prowadzenia określonego rodzaju działalności nadzorowanej,
- każdej zmianie stanu prawnego lub faktycznego związanego z prowadzeniem tej działalności, w zakresie dotyczącym wymagań weterynaryjnych, w terminie

7 dni od dnia zaistnienia takiego zdarzenia (art. 7 ustawy z dnia 11 marca 2004 r. o ochronie zdrowia zwierząt i zwalczaniu chorób zakaźnych zwierząt).

5. Objęcie niezarejestrowanych „przydomowych” stawów hodowlanych systemem kontroli ustanowionym w dyrektywie Rady 2006/88/WE.

Zgodnie z ustawą z dnia 11 marca 2004 r. o ochronie zdrowia zwierząt oraz zwalczaniu chorób zakaźnych zwierząt, nadzorowi Inspekcji Weterynaryjnej podlegają podmioty prowadzące działalność nadzorowaną określoną w art. 1 ust. 1 pkt i) oraz p) tj.:

- przedsiębiorstwa produkcyjne sektora akwakultury – symbol 92,
- zakład przetwórczy przetwarzający lub poddający ubojowi zwierzęta akwakultury w ramach zwalczania chorób zakaźnych tych zwierząt – symbol 93,
- miejsca inne niż przedsiębiorstwa produkcyjne sektora akwakultury, w których zwierzęta wodne są utrzymywane bez zamiaru umieszczenia na rynku – symbol 27,
- łowiska typu „wpuść i złów” – symbol 27,
- przedsiębiorstwa produkcyjne sektora akwakultury, które umieszczają na rynku zwierzęta akwakultury wyłącznie w celu spożycia przez ludzi, w zakresie określonym w art. 1 ust. 3 lit. c rozporządzenia (WE) nr 853/2004 Parlamentu Europejskiego i Rady – symbol 27.

Działalność polegająca na prowadzeniu „przydomowych” stawów hodowlanych nie podlega rejestracji oraz zatwierdzeniu przez organy Inspekcji Weterynaryjnej.

6. Dobra praktyka w postępowaniu z żywymi rybami będącymi przedmiotem sprzedaży detalicznej.

7. Program nadzoru stanu zdrowia zwierząt akwakultury.

Podmiot prowadzący przedsiębiorstwo produkcyjne sektora akwakultury realizuje, we własnym zakresie i na własny koszt (zgodnie z § 20 ust. 1 rozporządzenia Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 14 października 2008 r. w sprawie szczegółowych wymagań weterynaryjnych dla prowadzenia działalności w zakresie sektora akwakultury), program nadzoru stanu zdrowia tych zwierząt, w sposób dostosowany do danego typu produkcji, w celu wykrycia podwyższonej

śmiertelności i chorób podlegających obowiązkowi zwalczania.

Program nadzoru stanu zdrowia opracowuje się z uwzględnieniem:

- analizy ryzyka;
- wytycznych określonych przez KE, zgodnie z art. 10 ust. 4 dyrektywy Rady 2006/88/WE.

Nieprawidłowa analiza ryzyka może prowadzić do nieadekwatnej częstotliwości kontroli urzędowych i wizyt w ramach programu nadzoru stanu zdrowia zwierząt.

8. Weryfikacja realizacji programu nadzoru ze strony organów Inspekcji Weterynaryjnej.

Załącznik do Instrukcji Głównego Lekarza Weterynarii Nr GIWz.400/R-01/2011 z dnia 18 marca 2011 r. w sprawie przeprowadzania urzędowych kontroli podmiotów prowadzących działalność w zakresie sektora akwakultury stanowi lista kontrolna SPIWET (protokół pokontrolny).

Lista kontrolna SPIWET – działalność w zakresie sektora akwakultury:

- punkt 18 - weryfikacja czy podmiot prawidłowo realizuje program nadzoru stanu zdrowia zwierząt akwakultury
- punkt 18.1 – weryfikacja czy częstotliwość przeprowadzania kontroli połączonej z pobieraniem i badaniem próbek w ramach programu jest zgodna z treścią załącznika do rozporządzenia Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 14 października 2008 r.

w sprawie szczegółowych wymagań weterynaryjnych dla prowadzenia działalności w zakresie sektora akwakultury.

9. Współpraca pomiędzy urzędowym a prywatnym lekarzem weterynarii opiekującym się gospodarstwem rybackim.

PLW określa zalecaną częstotliwość przeprowadzania kontroli urzędowych w zależności od statusu epizootycznego danej strefy lub enklawy oraz poziomu zagrożenia w gospodarstwie. W oparciu o te ustalenia określana jest również zalecana częstotliwość kontroli przeprowadzanych w ramach programu nadzoru stanu zdrowia zwierząt akwakultury (nadzór właścicielski). Zaburzenia przepływu

informacji w tym zakresie oraz brak wymogu wskazania w umowach zawieranych z prywatnymi lekarzami weterynarii odnośnie minimalnej częstotliwości wizyt lekarzy weterynarii prywatnej praktyki, mogą powodować nieprawidłowości w tym zakresie. Dlatego, ważne jest podjęcie działań mające na celu wzmocnienie i doprecyzowanie współpracy urzędowego lekarza weterynarii oraz prywatnego lekarza weterynarii opiekującego się gospodarstwem rybackim, z uwagi na fakt, iż ich działania rzutują na siebie wzajemnie i jednocześnie mają wspólny cel: zapobieganie, kontrola i eliminowanie chorób zakaźnych zwierząt akwakultury.

Sektor akwakultury w Polsce odnosi korzyści dzięki dostępowi do właściwych laboratoriów, zapewnianiu ustawicznego kształcenia i szkolenia, dostępności wykwalifikowanych urzędników i wyspecjalizowanych lekarzy weterynarii oraz prowadzeniu bieżących badań.

Nowe bakteryjne zagrożenia dla stanu zdrowia ryb

Agnieszka Pękała¹, Ewa Paździor¹, Hanna Głowacka², Alicja Bernad³

¹Zakład Chorób Ryb, Państwowy Instytut Weterynaryjny - Państwowy Instytut Badawczy

²Pracownia Chorób Ryb i Badań Mykologiczno - Parazytologicznych, Zakład Higieny Weterynaryjnej

³Pracownia Diagnostyki Chorób Ryb i Raków, Zakład Higieny Weterynaryjnej

Wstęp

Woda stanowi środowisko życia nie tylko dla ryb, lecz także innych organizmów, w tym dla wielu gatunków bakterii, z których większość jest saprofitami zasiedlającymi osady denne, rośliny, fito- i zooplankton, czerpiąc energię potrzebną do życia z martwych szczątków organicznych. Niektóre bakterie kolonizują powłoki skórne, skrzela, przewód pokarmowy ryb, żyjąc tam jako organizmy komensalne, wywierające korzystny wpływ na układ odpornościowy tych zwierząt lub też wspomagając trawienie. Jeszcze inne stanowią zagrożenie dla zdrowia ryb, będąc określane jako organizmy warunkowo chorobotwórcze (Jara i Chodyniecki, 1999). Zagadnienia dotyczące bakteryjnych czynników chorobowych ryb są tematem wielu badań prowadzonych na całym świecie. Duże zainteresowanie tą problematyką świadczy o tym, że odgrywają ona bardzo istotną rolę w patologii tych zwierząt. Wystąpienie bowiem choroby jest procesem złożonym i zależy nie tylko od obecności danej bakterii, która jest zdolna do wywołania zaburzeń zdrowotnych, ale także od stanu kondycyjnego i odpornościowego ryb, wrażliwości na określony czynnik chorobotwórczy oraz od warunków środowiskowych. Z tego powodu zmiany zachodzące w ekosystemach wód słodkich, szczególnie w środowiskach akwakultur, wydają się mieć podstawowe znaczenie w powstawaniu chorób (Marcos-Lopez i wsp., 2010, Johnson i Paull, 2011, Peeler i Feist, 2011).

Występowanie poszczególnych jednostek chorobowych u ryb uzależnione jest w dużej mierze od warunków klimatycznych panujących w danej strefie czy regionie. Oznacza to, że inne problemy zdrowotne spotykane są u ryb hodowanych w basenie Morza Śródziemnego, a inne w kontynentalnej części Europy czy

w państwach Europy północnej. Dla przykładu, w państwach Europy północnej jednymi z największych problemów zdrowotnych obserwowanych u ryb są inwazje pasożytniczych widłonogów, choroba trzustki (PD), amebowa choroba skrzelii (AGD), a ostatnio WUD (Winter Ulcer Disease) wywoływana przez bakterię *Moritella viscosa*. W kontynentalnej części Europy wśród chorób o etiologii bakteryjnej wciąż najczęściej spotykana jest jersinioza (ERM) oraz infekcje wywołane przez bakterie *Aeromonas*, amebowa choroba skrzelii (AGD), a także infekcje wywołane przez bakterie *Flavobacterium* (RTFS) (Christofilogiannis, 2013; Olsen i Ojala, 2014; Olesen i Vendramin, 2016). W Polsce, sytuacja epizootyczna dotycząca schorzeń bakteryjnych występujących u ryb zasadniczo nie odbiega od tej przedstawionej dla krajów kontynentalnej części Europy. Dominują więc infekcje warunkowo chorobotwórczych Gram ujemnych bakterii. Niemniej jednak w ostatnich latach, w patologii bakteryjnych chorób ryb stódkowodnych obserwuje się w dynamiczne zmiany. Zaburzenia zdrowotne wywołane przez m.in. powszechnie znane bakterie *Aeromonas spp.*, stają się rzadkością, ustępując miejsca infekcjom powodowanym przez inne gatunki drobnoustrojów, nie znane do tej pory jako czynniki chorobotwórcze lub też warunkowo chorobotwórcze dla ryb. Od ryb wykazujących objawy kliniczne i/lub śnięcia obecnie izoluje się bardzo często takie bakterie jak: *Acinetobacter sp.*, *Burkholderia sp.*, *Kocuria sp.*, *Pantoea sp.*, *Plesiomonas shigelloides*, *Sphingomonas paucimobilis*, *Stenotrophomonas maltophilia*. Niniejsze opracowanie służy przybliżeniu zagadnień dotyczących nowo izolowanych bakterii.

Charakterystyk nowych bakterii warunkowo chorobotwórczych dla ryb

Bakterie *Acinetobacter spp.* są szeroko rozpowszechnione w przyrodzie, w tym także w środowisku wodnym. W ostatnich latach mikroorganizmy te były stosunkowo często izolowane od pstrągów i karpia, u których obserwowano objawy chorobowe w różnych porach roku, najczęściej w maju i wrześniu (Pękala 2007, Kozińska i wsp., 2015). U zakażonych pstrągów obserwowano ubytki łusek, miejscową depigmentację skóry, postrzępienie płetw (Fot. 1), wytrzeszcz i przekrwienie gałek ocznych (Fot. 2), przekrwienie skrzelii. Wybroczyny na skórze i przekrwienie skrzelii obserwowano w obrazie klinicznym u zakażonych karpia.



Fot. 1. Ubytki łusek i postrzępienie płetw u pstrąga w czasie naturalnej infekcji bakterii *Acinetobacter johnsonii* (Fot. A. Koziańska, A. Pękala).



Fot. 2. Ubytki łusek i wytrzeszcz gątek ocznych u pstrąga po eksperymentalnym zakażeniu *Acinetobacter johnsonii* (Fot. A. Koziańska, A. Pękala).

W badaniu anatomopatologicznym u obu gatunków ryb obserwowano zapalenie jelita. Objawom chorobowym towarzyszyły śnięcia wynoszące od 5% do 20% obsady.

W większości przypadków infekcjom bakterii *Acinetobacter* spp. towarzyszyły inne bakterie, głównie z rodzaju *Aeromonas* lub *Chryseobacterium meningosepticum*, jednak to *Acinetobacter* spp. stanowiły dominującą florę w posiewach bakteriologicznych. Warto w tym miejscu zaznaczyć, że *Acinetobacter* spp. są powszechnie znane jako nośniki genów oporności na chemioterapeutyki. Dlatego też mogą mieć duże znaczenie w rozprzestrzenianiu się oporności na leki w środowisku.

Kolejną grupą bakterii, obecnie często izolowaną od ryb jest *Burkholderia sp.* Drobnoustrój ten, wcześniej zaliczany do gatunku *Pseudomonas*, uważany jest zarówno za czynnik patogenny roślin, jak i zwierząt wyższych oraz drobnoustrój środowiskowy (Estrada-De Los Santos i wsp., 2013). Prowadzone są rozważania dotyczące wykorzystania bakterii *Burkholderia sp.* dla celów rolniczych, takich jak biodegradacja czy biokontrola, jednak ze względu na możliwe poważne skutki, jakimi jest ich chorobotwórcze działanie dla ludzi, szczególnie z obniżoną odpornością objawiające się infekcjami ptuc, dyskusje na ten temat prowadzone są bardzo ostrożnie (*Mahenthiralingam i wsp.*, 2005).

Z narządów wewnętrznych ryb najczęściej izolowana jest *Burkholderia cepacia*, gatunek znany jako oportunistyczny patogen, mogący u ludzi wywołać poważne schorzenia ptuc (*Mahenthiralingam i wsp.*, 2005). U ryb bakterię tę izoluje się najczęściej wraz z inną, liczną i nie znaną do tej pory jako chorobotwórcza dla tryb, florą bakteryjną, taką jak *Plesiomonas shigelloides*, *Sphingomonas paucimobilis* czy *Stenotrophomonas maltophilia*. Ryby, zarówno pstrągi jak i karpie, od których izolowano *Burkholderia cepacia*, wykazywały najczęściej objawy ogólne manifestujące się spadkiem kondycji, osłabieniem i śnięciami.

Na uwagę zasługują przypadki pojedynczych, jak do tej pory, izolacji Gram dodatnich bakterii *Kocuria sp.* od pstrągów tęczowych i jesiotrów wykazujących zaburzenia zdrowotne. W każdym z przypadków izolacji bakterii towarzyszyły śnięcia ryb dochodzące do 50% obsady. W obrazie klinicznym obserwowano zmiany skórne w postaci wybroczyn (głównie u jesiotrów), wytrzeszcz gałek ocznych, w których widoczne były wybroczyny (Fot. 3). Badanie sekcyjne pstrągów wykazało obecność wylewów krwawych w mięśniach, głównie w części ogonowej.



Fot. 3. Infekcja *Kocuria varians* u pstrąga tęczowego (zakażenie eksperymentalne) (Fot. A. Pękala).

Własne obserwacje autorów opracowania skłaniają ich do stwierdzenia, że izolacja *Kocuria sp.* wymaga dłuższego, w porównaniu do innych znanych i izolowanych bakteryjnych czynników chorobowych, okresu inkubacji na statych pożywkach bakteriologicznych. W dostępnej literaturze brak jest informacji o wpływie *Kocuria sp.* na stan zdrowotny ryb. Z tego względu należy przypuszczać, że możemy mieć do czynienia z nowym, warunkowo chorobotwórczym patogenem, stanowiącym zagrożenie dla ryb hodowlanych. Jednakże znaleziono doniesienia mówiące o tym, że *Kocuria sp.* wchodzi w skład fizjologicznej mikroflory jelita pstrąga (Kim i wsp., 2007). Wykazano równocześnie, że bakterie te hamują wzrost innej mikroflory, co wykorzystano z sukcesem do kontroli zakażeń bakteriami *Aeromonas salmonicida* u pstrągów tęczowych (Irianto i Austin, 2002). Dlatego naukowcy uznali bakterie *Kocuria sp.* jako mikroorganizm spełniający odpowiednie kryteria, co skutkuje rozważaniem wykorzystania go jako potencjalny probiotyk. Próby te zostały już z sukcesem poczynione w odniesieniu do kontroli zakażeń *V. anguillarum* oraz *V. ordalii* u pstrągów (Sharifuzzaman i B.Austin, 2010).

Pantoea spp. jest bakterią należącą do rodziny *Enterobacteriaceae*, którą często izoluje się zarówno od pstrągów, jak i karpia w ostatnich latach. Bakteria ta związana była z roślinami, z których powierzchni ją izolowano (Monier i Lindow, 2005). Dotychczas w literaturze opisano dwa przypadki izolacji *Pantoea spp.* od ryb wykazujących zaburzenia zdrowotne. Jeden z nich dotyczył wystąpienia śnięć narybku ryby delfin, jednak nie udało się jednoznacznie połączyć faktu izolacji tego drobnoustroju z obserwowanymi śnięciami ryb, przez co nie można stwierdzić, że właśnie ta bakteria była przyczyną zaburzeń zdrowotnych narybku (Hansen i wsp., 1990). Drugi przypadek związany był ze zmianami chorobowymi obserwowanymi u troci. U ryb niewidoczne były patologiczne zmiany kliniczne, natomiast w badaniu anatomopatologicznym stwierdzano powiększenie śledziony oraz pociemnienie wątroby. Autorzy opracowania przyznają, że nie jest możliwa jednoznaczna ocena wpływu bakterii *Pantoea spp.* na stan zdrowia ryb, niemniej jednak istnieje duże prawdopodobieństwo, że znaczenie jej jest bardzo istotne w rozwoju zmian chorobowych (Loch i Faisal, 2007).

Przypadki izolacji bakterii *Pantoea spp.* w ZCHR PIWet-PIB w Puławach oraz w ośrodkach Zakładów Higieny Weterynaryjnej są częste. Drobnoustroje te izoluje

się zarówno od ryb klinicznie zdrowych, jak i wykazujących objawy chorobowe i/lub śnięcia. Uważamy więc, że *Pantoea spp.* jest kandydatem do określenia jej jako bakteria warunkowo chorobotwórcza dla ryb.

Bakterie *Plesiomonas shigelloides* są kolejnymi przedstawicielami należącymi do rodziny *Enterobacteriaceae*. Ostatnio uważa się ją za potencjalnie chorobotwórcze czynniki chorobowe dla ludzi i zwierząt. W literaturze do tej pory opisane zostały jedynie dwa przypadki zaburzeń zdrowotnych obserwowanych u ryb. Obydwa dotyczyły wystąpienia wysokich, sięgających do 40% obsady, śnięć ryb łososiowatych (Cruz i wsp., 1986; Vladik i Vitovec, 1974). Wśród objawów klinicznych obserwowanych w opisywanych przypadkach terenowych zwrócono uwagę na wychudzenie ryb oraz zaczerwienie odbytu. W badaniu anatomopatologicznym stwierdzono obecność punkcikowych wybroczyn na otrzewnej ściennej i obecność płynu wysiękowego w jamie ciała. O ile w jednym przypadku *Plesiomonas shigelloides* izolowany była w monokulturze, tak w drugim przypadku wraz z *Flavobacterium sp.* oraz *Aeromonas hydrophila*.

Austin i Austin (2012) przytaczają przykłady izolacji *Plesiomonas shigelloides* od suma oraz jesiotrów w Niemczech. Istnieje również doniesienie mówiące o tym, że *Plesiomonas shigelloides* wchodzi w skład fizjologicznej flory bakteryjnej jelit ryb (Vandepitte i wsp., 1980). Dane te potwierdzają autorzy tego opracowania, których badania doświadczalne na jesiotrach zdają się potwierdzać tą tezę.

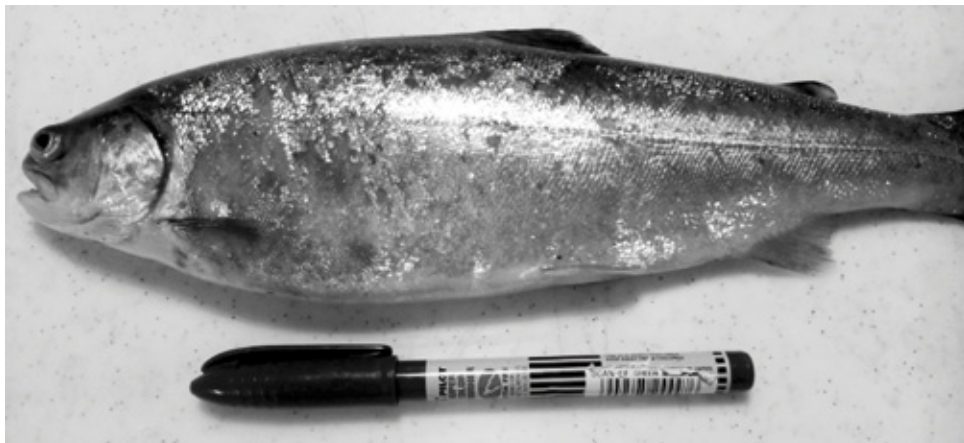
W naszej praktyce diagnostycznej często izolujemy *Plesiomonas shigelloides*, najczęściej od ryb wykazujących niespecyficzne objawy kliniczne i/lub śnięcia. Flora bakteryjna obserwowana w posiewach bakteriologicznych z takich przypadków jest zróżnicowana.

Drobnoustrojem izolowanym co raz częściej od ryb hodowlanych różnych gatunków jest *Stenotrophomonas maltophila*. Mikroorganizm ten uważany był za wszechobecną bakterię środowiskową, izolowaną zarówno z wody słodkiej, jak i słonej, osadów dennych (Juhnke i des Jardin, 1989; Romano i wsp., 1997; Dungan i wsp., 2003). W środowisku lądowym bakterię tę izolowano z gleb przemysłowych i rolniczych (Franco i wsp., 2005; Sturz i wsp., 2001), a także tkanek roślin (Taghavi i wsp., 2009). *Stenotrophomonas maltophila* bierze udział w degradacji rozmaitych związków ksenobiotycznych (Somaraja i wsp., 2013; Dubey i Fulekar, 2012), przez

co odgrywa ważną rolę w procesach biologicznego oczyszczania. Ze względu na zdolność produkcji fitohormonów, wykorzystywany jest jako promotory wzrostu roślin, a także jako biologiczny środek zwalczania patogenów roślinnych (Peralta i wsp., 2012). Obecnie *Stenotrophomonas maltophila* klasyfikowany jest jako wielolekowo-oporny mikroorganizm, charakteryzujący się wewnętrzną opornością na szeroką gamę środków przeciwbakteryjnych, związany głównie ze schorzeniami układu oddechowego ludzi (Brooke, 2012; Jones i wsp., 2003; Razi i wsp., 2009). W patologii ryb, doniesień na temat infekcji wywołanych przez *Stenotrophomonas maltophila* jest niewiele. Dwa najważniejsze, opisujące kliniczne przypadki choroby dotyczą suma afrykańskiego (Jawahar i wsp., 2016) oraz suma kanatowego (Geng i wsp., 2010).

W obu przypadkach w klinicznej postaci infekcji u narybku sumów obserwowano letarg, depigmentację skóry, ogniskowe wybroczyny połączone niekiedy z wylewami krwawymi, obrzęk powłok brzusznych. Śmiertelność ryb dochodziła do 20% obsady. W badaniu anatomopatologicznym obserwowano przekrwienie narządów wewnętrznych, wybroczyny na ich powierzchni, wypełnienie jelit gazami. Chińczycy opisane zaburzenia zdrowotne określili jako IIS (*Infectious intussusception syndrome*) (Geng i wsp., 2010).

W Polsce bakterię *Stenotrophomonas maltophila* bardzo często izoluje się z posiewów z narządów wewnętrznych oraz skóry ryb wykazujących zaburzenia zdrowotne, których objawami, poza niespecyficznymi, są zmiany skórne oraz śnięcia. Często bakteria ta wchodzi w skład zróżnicowanej i bardzo licznej mikroflory, co zdecydowanie utrudnia interpretację wyniku badania i określenie wpływu tej bakterii na stan zdrowia ryb. Sam jednak fakt jej izolacji z narządów wewnętrznych ryb budzi duży niepokój. Ponadto, zastanawiający jest możliwy wpływ tego patogenu na obserwowane u ryb zmiany skórne (Fot. 4). W takich przypadkach duże znaczenie w powstawaniu zmian chorobowych może mieć *Stenotrophomonas maltophila*. Wymaga to jednak przeprowadzenia dalszych badań.



Fot. 4. Zmiany skórne u pstrąga tęczowego (Fot. A. Pękala, A. Kozińska).

Podsumowanie

Ekosystemy słodkowodne są stale narażone na dużą zmienność wynikającą zarówno z oddziaływania czynników abiotycznych, jak też biotycznych. Intensyfikacja produkcji ryb już sama w sobie jest poważnym zagrożeniem i obciążeniem dla naturalnego środowiska wodnego, a dodatkowy wpływ takich czynników jak zmienne/anormalne warunki klimatyczne lub też nadmierna ingerencja człowieka związana z rozwojem cywilizacyjnym, potęgują te obciążenia. O ile wpływ warunków klimatycznych (susze, ponadnormatywne opady atmosferyczne, warunki geograficzne, klęski żywiotowe) na cykl produkcji ryb zupełnie nie zależy od działalności człowieka, to szereg zabiegów agro-hodowlanych ma kluczowe znaczenie (Jara i Chodyniecki, 1999, Marcos-López i wsp., 2010). Prawie każda jednostka chorobowa występująca u ryb ma swoje podłoże w środowisku (Antychowicz, 1996).

Naturalną konsekwencją zmienności jest pojawianie się nowych gatunków drobnoustrojów lub też zróżnicowanie już istniejących w danym ekosystemie mikroorganizmów. Na zmienność tę wpływ ma wiele czynników. Z jednej strony mamy do czynienia z działaniem środowiska naturalnego – co raz cieplejsze zimy, wyższe temperatury w lecie, obniżanie się poziomów wód gruntowych, a co za tym idzie ich deficyt. Czynniki te nie są wywołane działalnością człowieka, co więcej, człowiek nie ma na nie wpływu. Inaczej jest natomiast w przypadku prowadzenia wszelkich zabiegów hodowlanych, profilaktycznych, leczniczych, itp. Na te czynności

bezpośredni wpływ ma czynnik ludzki i on właśnie jest decydujący. O ile większość z wymienionych aktywności jest niezbędna dla prawidłowo funkcjonującej hodowli, tak niektóre zabiegi nie są konieczne czy wręcz mogą zaszkodzić hodowli ryb, zaburzając prawidłowy ich status zdrowotny. Mogą one wręcz nieodwracalnie i niekorzystnie zmienić środowisko, wywołując zaburzenie homeostazy i generując tym samym powstanie zaburzeń zdrowotnych u ryb. W tym miejscu pragniemy zwrócić szczególną uwagę na takie działania jak profilaktyka i leczenie ryb.

W pierwszym przypadku, prowadzenie wszelkich zabiegów profilaktycznych opartych na stosowaniu preparatów immunologicznie aktywnych (autoszczepionki, szczepionki), są niezmiernie korzystne. Chronią bowiem ryby przed zachorowaniami, a stosowane preparaty nie zagrażają środowisku. Do profilaktyki mogą być również zaliczane wszelkie zabiegi związane ze stosowaniem probiotyków. Należy jednak pamiętać, że prawdziwe probiotyki posiadają odpowiednie certyfikaty oraz podany skład. Na rynku obecnie znajdują się substancje, które probiotykami nie są, z za takie są podawane. Zawsze i bezwzględnie należy zwracać uwagę na przeznaczenie takich preparatów. Bardzo często bowiem producenci zalecają stosowanie danych substancji niezgodnie z ich przeznaczeniem, np. zamiast do wody w celu poprawy jej parametrów fizyko-chemicznych, zalecane jest zastosowanie do paszy dla ryb. Praktyki takie są niedopuszczalne i mogą powodować poważne konsekwencje dla hodowli ryb. Pojawienie się wielu przypadków izolacji oportunistycznej, nieznanej do tej pory jako czynniki potencjalnie chorobotwórcze dla ryb mikroflory, patogennej dla organizmów innych niż zwierzęta (*Pantoea* spp., *Stenotrophomonas maltophilia*), sugerowałoby zachowanie skrajnej ostrożności.

Leczenia niesie zawsze za sobą podjęcie dużego ryzyko. Nawet najmniejszy błąd może skutkować poważnymi konsekwencjami, zarówno dla środowiska, jak i samych ryb. Na myśli mamy w tym przypadku powstawanie opornych szczepów bakteryjnych, które niewrażliwe na chemioterapeutyki mogą stanowić bardzo poważne zagrożenie dla stanu zdrowia ryb, a nawet człowieka.

Pojawianie się nowych mikroorganizmów w środowisko jest naturalną konsekwencją jego zmienności. Pytanie pozostaje otwarte – jak te drobnoustroje wpłyną w przyszłości na stan zdrowia zwierząt i ludzi, w jakim kierunku będzie odbywał się ich dalszy rozwój.

Piśmiennictwo:

- Antychowicz J.: Choroby i zatrucia ryb. Wydawnictwo SGGW, Warszawa, 1996.
- Austin B., Austin D. A.: Bacterial fish pathogens. Disease of farmed and wild fish, 5th ed., Springer Sciences, Dordrecht, UK, 2012.
- Brooke J.S.: *Stenotrophomonas maltophilia*: an emerging global opportunistic pathogen. Clin Microbiol, 2012, 25, 2-41.
- Christofilogiannis P.: Mediterranean fish farming. Caring for health and welfare of fish: A critical success factor for aquaculture. Brussels, 16-14. 05. 2013, 4 - 7.
- Cruz J. M., Saraiva A., Eiras J. C., Branco R., Sousa J. C.: An outbreak of *Plesiomonas shigelloides* in farmed rainbow trout, *Salmo gairdneri* Richardson, in Portugal. Bulletin of the European Association of Fish Pathologists, 1986, 6, 20-22.
- Dubey K. K., Fulekar M. H.: Chlorpyrifos bioremediation in *Pennisetum* rhizosphere by a novel potential degrader *Stenotrophomonas maltophilia*. MHF ENV20. World J Microbiol Biotechnol, 2012, 28, 1715-1725.
- Dungan R.S., Yates S.R., Frankenberger Jr W.T.: Transformations of selenite and selenite by *Stenotrophomonas maltophilia* isolated from a seleniferous agricultural drainage pond sediment. Environ Microbiol., 2003, 5, 287-95.
- Estrada-De Los Santos P., Vinuesa P., Martínez-Aguilar L., Hirsch A.M., Caballero-Mellado J.S.: Phylogenetic analysis of *Burkholderia* species by Multilocus Sequence Analysis. Current Microbiology, 2013, 67(1): 51-60.
- Franco A.R., Calheiros C.S., Pacheco C.C., De Marco P., Manaia C.M., Castro P.M.: Isolation and characterization of polymeric galloyl-esterdegrading bacteria from a tannery discharge place. Microb Ecol, 2005, 50, 550-556.
- Geng Y., Wang K., Chen D., Huang X., He M., Yin Z.: *Stenotrophomonas maltophilia*, an emerging opportunist pathogen for cultured channel catfish, *Ictalurus punctatus*, in China. Aquaculture, 2010, 308, 132-135.
- Hansen G. H., Raa J., Olafsen J. A.: Isolation of *Enterobacter agglomerans* from dolphin fish, *Coryphaena hippurus* L. Journal of Fish Diseases, 1990, 13, 93-96.
- Irianto A., Austin B.: Probiotics in aquaculture. J Fish Dis, 2002, 25, 633-642.
- Jara Z., Chodynieski A.: Ichtiopatologia. AR, Wrocław 1999, ss. 12-15.
- Jawahar A. T., Pradipta P., Adikesavalu H., Avijit P., Sayani B.: *Stenotrophomonas maltophilia* as an opportunistic pathogen in cultured African catfish *Clarias*

gariepinus (Burchell,1822). *Aquaculture*, 2016, 450, 168-172.

Johnson P.J., Paull S.H.: The ecology and emergence of diseases in fresh waters. *Freshwater Biol.* 2011, 56, 638-657.

Jones R. N., Sader H. S., Beach M. L.: Contemporary in vitro spectrum of activity summary for antimicrobial agents tested against 18569 strains non-fermentative Gram-negative bacilli isolated in the SENTRY Antimicrobial Surveillance Program (1997-2001). *Int J Antimicrob Agents*, 2003, 22, 551-556.

Juhnke M. E., des Jardin E.: Selective medium for isolation of *Xanthomonas maltophilia* from soil and rhizosphere environments. *Appl Environ Microbiol* 1989, 55:747-50.

Kim D. H., Brunt J., Austin B.: Microbial diversity of intestinal contents and mucus in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *J Appl Microbiol*, 2007, 102, 1654-1664.

Kozińska A., Pękala A., Grawiński E.: Nowo pojawiające się infekcje bakteryjne u ryb w Polsce. *Med. Weter.* 2015, 71(9), 548-552.

Loch T. P., Faisal M.: Isolation of *Pantoea agglomerans* from Brown trout (*Salmo trutta*) from Gilchrist Creek, Michigan, USA. *Bulletin of the European Association of Fish Pathologists*, 2007, 27(5), 200-204.

Mahenthiralingam E., Urban T., Goldberg J.: The multifarious, multireplicon *Burkholderia cepacia* complex". *Nat Rev Microbiol.*, 2005, 3(2): 144-56.

Marcos-López M., Gale P., Oidtmann B.C., Peeler .J.: Assessing the Impact of Climate Change on Disease Emergence in Freshwater Fish in the United Kingdom. *Transboundary and Emerging Diseases* 2010, 1 - 12.

Monier J. M., Lindow S. E.: Spatial organization of dual-species bacterial aggregates on leaf surfaces. *Applied and Environmental Microbiology*, 2005, 71, 5484-5493.

Olsen N. J., Ojala A.: Overview of the disease situation and surveillance in Europe in 2013. W: Report: 18th Annual workshop of the National Reference Laboratories for fish diseases, Organized by the European Union Reference Laboratory for Fish Diseases, National Veterinary Institute, Technical University of Denmark, Copenhagen, Denmark, June 3-4 2014, 14 - 17.

Olesen N. J., Vendramin N.: Overview of the disease situation and surveillance in Europe in 2015. W: Report: 20th Annual workshop of the National Reference Laboratories for fish diseases, Organized by the European Union Reference Laboratory for Fish Diseases, National Veterinary Institute, Technical University of

Denmark, Copenhagen, Denmark, 31 May – 1 June 2016, 13 – 15.

Peeler E.J., Feist S.W.: Human intervention in freshwater ecosystems drives disease emergence. *Freshwater Biol* 2011, 56, 705-716.

Peralta K.D., Araya T., Valenzuela S., Sossa K., Martínez M., Pena-Cortes H.: Production of phytohormones, siderophores and population fluctuation of two root-promoting rhizobacteria in *Eucalyptus globulus* cuttings. *World J Microbiol Biotechnol*, 2012, 28, 2003-2014.

Pękala A.: Sytuacja epizootyczna na terenie działalności PIWet-PIB Puławy w latach 2006 – 2007. W: *Wirusowe i bakteryjne choroby ryb, aktualne zagrożenia*. PIWet-PIB, Puławy 2007, ss. 35-38.

Razvi S., Quittell L., Sewall A., Quinton H., Marshall B., Saiman L.: Respiratory microbiology of patients with cystic fibrosis in the United States, 1995-2005. *Chest*, 2009, 136, 1554-1560.

Romano G., Stampi S., Zanetti F., De Luca G., Tonelli E.: Occurrence of gram-negative bacteria in drinking water undergoing softening treatment. *Zentralbl Hyg Umweltmed*, 1997, 200:152-62.

Sharifuzzaman S. M., Austin B.: Development of protection in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*, Walbaum) to *Vibrio anguillarum* following use of the probiotic *Kocuria* SM1. *Fish & Shellfish Immunology*, 2010, 29, 212 – 216.

Somaraja P. K., Gayathri D., Ramaiah N.: Molecular characterization of 2 chlorobiphenyl degrading *Stenotrophomonas maltophilia* GS-103. *Bull Environ Contam Toxicol*, 2013, 91, 148-153.

Sturz A. V., Matheson B.G., Arsenault W., Kimpinski J., Christie B.R.: Weeds as a source of plant growth promoting rhizobacteria in agricultural soils. *Can J Microbiol*, 2001, 47, 1013-1024.

Taghavi S., Garafola C., Monchy S., Newman L., Hoffman A., Weyens N.: Genome survey and characterization of endophytic bacteria exhibiting a beneficial effect on growth and development of poplar trees. *Appl Environ Microbiol*, 2009, 75, 748-757.

Vandepitte J., VanDamme L., Fofana Y., Desmyter J.: *Edwardsiella tarda* at *Plesiomonas shigelloides*. Leur role comme agents de diarrhees es leur epidemiologie. *Bulletin de Societe Pathologie Exotique*, 1980, 73, 139-149.

Vladik P., Vitovec J.: *Plesiomonas shigelloides* in rainbow trout septicemy. *Vet. Med. (Praha)*, 1974, 19, 297-300.

Immunoprofilaktyka w podchowalniach ryb łososiowatych – aspekt praktyczny

Andrzej Krzysztof Siwicki¹, Elżbieta Terech-Majewska²

¹Zakład Patologii i Immunologii Ryb, Instytut Rybactwa Śródlądowego w Olsztynie

²Wydział Medycyny Weterynaryjnej, Uniwersytet Warmińsko - Mazurski w Olsztynie

Wstęp

Znaczenie profilaktyki w hodowli ryb może docenić tylko ten hodowca, który przeżył w swej działalności zawodowej masowe śnięcia spowodowane chorobami. Przez pojęcie profilaktyki rozumie się wszelkie zabiegi mające na celu zapobieganie pojawieniu i rozprzestrzenianiu się choroby. Aktualnie bez prawidłowych zabiegów profilaktycznych, prowadzonych systematycznie przez cały okres trwania hodowli ryb, nie można uzyskać pozytywnych wyników hodowlanych. Każde zaniedbania w hodowli, a szczególnie w szeroko pojętej profilaktyce, w sposób bezpośredni lub pośredni wpływają na stan kondycyjny i zdrowotny ryb. W tym miejscu należy wspomnieć, że zapobieganie daje efekt wszechstronny i długotrwały, podczas gdy leczenie nawet przy zastosowaniu wysoce skutecznych preparatów jest zabiegiem ograniczonym i krótkotrwałym. Rozwój badań nad etiologią, patogenezą i rozprzestrzenianiem się chorób w chowie i hodowli ryb pozwolił na opracowanie szeregu metod profilaktycznych. Zapobiegają one powstawaniu i rozprzestrzenianiu się chorób wirusowych, bakteryjnych, grzybiczych czy pasożytniczych.

Zabiegi profilaktyczne

Ogólnie zabiegi profilaktyczne możemy podzielić na: profilaktykę ogólną, profilaktykę przeciwważną, immunoprofilaktykę nieswoistą przez stosowanie naturalnych i syntetycznych stymulatorów nieswoistej odporności komórkowej i humoralnej oraz immunoprofilaktykę swoistą, która polega na stosowaniu szczepionek mono i poliwalentnych do stymulowania swoistej odporności przeciwko ściśle określonemu patogenowi.

Profilaktyka ogólna polega na stosowaniu zabiegów i środków ogólno-sanitarnych, mających na celu niedopuszczenie do powstawania i rozwoju choroby. Wszystkie zabiegi i środki walki z chorobami mogą być pełni skuteczne jedynie wtedy, gdy

uda się przerwać łańcuch następujących po sobie sytuacji predysponujących do pojawienia się i rozwoju czynnika chorobowego. Do tych zabiegów zalicza się:

- niszczenie zarazków patogennych w środowisku wodnym;
- likwidowanie warunków sprzyjających do ich powstawania i przenoszenia;
- ograniczanie oddziaływania czynników stresowych na organizm ryby;
- zwiększanie potencjału wrodzonych i nabytych mechanizmów obronnych ryb.

Do profilaktyki ogólnej należy, więc przestrzeganie higieny chowu i żywienia ryb, celowa pielęgnacja i racjonalna eksploatacja oraz wszelkie działania podejmowane w celu zapobiegania przenoszeniu się chorób z zagranicy, a także przeciw szerzeniu się tych chorób w kraju. Profilaktykę ogólną w chowie ryb można podzielić na dwie podstawowe grupy dotyczące: właściwości środowiska wodnego oraz zasad przestrzegania przez hodowców podstawowych wymogów hodowlanych dla poszczególnych gatunków ryb. Podstawowym wymogiem, bez którego nie może istnieć hodowla ryb, jest odpowiednia ilość czystej wody, niezanieczyszczonej ściekami komunalnymi czy przemysłowymi. Gospodarstwa rybackie powinny być usytuowane na tzw. „pierwszej wodzie”. Korzystanie z jednego ciekłu przez kilka gospodarstw stwarza niebezpieczeństwo przenoszenia czynników chorobotwórczych, szczególnie różnych form rozwojowych pasożytów oraz mikroorganizmów patogennych z jednego gospodarstwa na drugie.

Systematyczne zabiegi profilaktyczne powinny być wykonywane przez cały okres trwania cyklu hodowlanego i dotyczyć:

- tarlaków oraz okresu około tartowego;
- inkubacji ikry;
- podchowu larw do momentu zresorbowania woreczka żółtkowego;
- podchowu larw w pierwszych tygodniach życia;
- podchowu materiału zarybieniowego;
- zimowania ryb;
- magazynowania ryby handlowej i przygotowania jej do sprzedaży.

Dość często występują zaniedbania w żywieniu tarlaków w okresie potartowym, gdy wymagania samic dotyczące odpowiedniej diety pokarmowej bogatej w białko, witaminy i mikroelementy są znacznie wyższe. W pierwszym okresie po tarle organizm tarlaka jest bardzo osłabiony i podatny na wszelkie choroby. Taki

stan, odpowiednio nie zabezpieczony środkami profilaktycznymi, może wpływać negatywnie na efekty rozrodu w następnym sezonie. W tym okresie należy niezwłocznie podać w iniekcji biopreparaty zawierające odpowiednie stężenia witamin, mikroelementów oraz wybrany biostymulator (np. Biostim, IRS) korygujący upośledzoną aktywność nieswoistych mechanizmów obronnych.

Immunomodulatory

Zastosowanie naturalnych lub syntetycznych immunomodulatorów stanowi ważny element w profilaktyce i terapii chorób infekcyjnych w podchowcie kontrolowanym ryb łososiowatych. Ponadto, stosowanie immunomodulatorów jest znaczącym postępowaniem w ochronie zdrowia ryb oraz ochronie środowiska. Wprowadzenie immunomodulatorów w ochronie zdrowia narybku przyczyniło się do znacznego ograniczenia stosowania chemioterapeutyków, a szczególnie antybiotyków w akwakulturze. Postępujące skażenie środowiska, nowe technologie chowu oraz intensyfikacja produkcji, przyczyniły się w znacznym stopniu do pojawienia się nowych jednostek chorobowych oraz szczególnie zjadliwych szczepów bakterii z rodzaju *Aeromonas*, *Yersinia* czy *Pseudomonas* wywołujących duże straty w chowie i hodowli ryb. Zarówno infekcje bakteryjne jak również wirusowe, występujące u ryb hodowlanych, stanowią zagrożenie dla gatunków dziko żyjących, takich jak lipień i pstrąg potokowy oraz młodocianych i niemigrujących form troci wędrowniej. Niebezpieczeństwo zakażenia występuje już na etapie podchowu w obiekcie produkującym materiał zarybieniowy oraz w rzece stanowiącej miejsce bytowania gatunków dziko żyjących i hodowlanych. W tej sytuacji niezwykle ważna jest ochrona zdrowia stada tartowego ukierunkowana na podnoszenie odporności ryb oraz wyhodowanie dobrej jakości materiału zarybieniowego.

Stymulowanie nieswoistych mechanizmów obronnych wydaje się najbardziej korzystną i nieszkodliwą dla organizmu i środowiska drogą zapobiegania chorobom infekcyjnym u ryb. Prowadzone na szeroką skalę badania eksperymentalne i wdrożeniowe przez Instytutu Rybactwa Śródlądowego w Olsztynie wykazały wysoką skuteczność immunostymulatorów naturalnych w ochronie zdrowia ryb. Istotną grupę naturalnych immunostymulatorów stanowią β -glukany, wchodzące w skład ściany komórkowej drożdży z gatunku *Saccharomyces cerevisiae*

oraz HMB (β -hydroksy β -metylomaślan). Generalnie wykazano, że β -glukany produkowane przez wiele firm czy HMB stymulują znacząco odporność organizmu przeciw różnorodnym infekcjom wywołanym przez wirusy, bakterie oraz grzyby wielu gatunków zwierząt. Po zastosowaniu β -glukanów w paszy obserwowano lepsze jej wykorzystanie, wyższe przyrosty masy ciała (o 20%), ograniczenie strat powodowanych chorobami infekcyjnymi (o 40%) oraz znaczące zmniejszenie ilości stosowanych chemioterapeutyków. Glukany (szczególnie forma beta), HMB czy levamisol zalecane są do stosowania jako dodatek do paszy w czasie:

- intensywnego podchowu;
- nasilenia oddziaływania czynników stresowych (transport, zmiana paszy, odłowy);
- po zimowaniu u ryb słabych kondycyjnie;
- po tarle kontrolowanym i naturalnym.

Szczepionki

Stymulowanie swoistych mechanizmów obronnych organizmu ryb przeciwko ściśle określonym patogenom wydaje się również rozsądną i uzasadnioną drogą zapobiegania chorobom. Jest to szczególnie istotne w dobie narastającej lekooporności drobnoustrojów na chemioterapeutyki. Celem szczepienia przy użyciu swoistej szczepionki jest przygotowanie ryby do skutecznej obrony. Jej podstawą jest swoiste przestrojenie organizmu tak, aby czynnik patogenny (wirus, bakteria czy pasożyt) miał znaczne ograniczenie lub brak możliwości wywołania choroby. Ważną cechą szczepionek odróżniającą je od chemioterapeutyków jest fakt, że nie mają one żadnego wpływu na jakość produktów spożywczych. Jest to bardzo istotnym atutem przemawiającym za tą metodą profilaktyki w dobie walki o zdrową żywność.

Szczepionki stosowane u ryb są to preparaty biologiczne zawierające jeden lub kilka antygenów uzyskanych z patogennych mikroorganizmów, które są pozbawione patogenności przez zastosowanie różnych zabiegów fizycznych lub chemicznych. Powodują one swoiste pobudzenie mechanizmów obronnych, a efektem działania jest pojawienie się w organizmie swoistych przeciwciał produkowanych przez uczulone limfocyty B oraz pojawienie się swoistej odpowiedzi typu komórkowego przez limfocyty T i makrofagi. Główną rolą szczepionki jest zabezpieczenie ryby

przed chorobą bez narażenia na potencjalne niebezpieczeństwo infekcji. Odporność, którą indukuje szczepionka, chroni organizm ryby przed chorobą, a nie infekcją, dzięki wytworzeniu swoistej odpowiedzi odpornościowej i pamięci immunologicznej. To właśnie ta swoista odpowiedź i pamięć jest bardzo istotnym instrumentem do pojawienia się mechanizmów dotyczących tzw. spokojnej koegzystencji pomiędzy żywicielem (ryba) a patogenem. Naturalny kontakt organizmu ryby z czynnikiem patogennym powoduje, że wytworzone po szczepieniu komórki pamięci immunologicznej (uczulone komórki, które mają zakodowane cechy patogenu i są zdolne do szybkiej produkcji przeciwciał) nie zanikają. Zwiększa się nawet ich liczba, co potęguje swoistą odporność przeciwważną. Natomiast przy braku przez dłuższy czas takiej naturalnej infekcji na antygen (przetworzony patogen) zawarty w szczepionce, ponowne szczepienie przypominające po 3 – 5 miesiącach jest niezbędnym zabiegiem dla utrzymania odpowiednio wysokiego poziomu odpowiedzi przeciwważnej.

Skuteczność szczepień

Szczepionki stosowane u ryb muszą posiadać określone cechy związane ze środowiskiem, w jakim są stosowane. Muszą być obojętne dla środowiska wodnego, bezpieczne oraz wystarczająco silne, aby mogły indukować wysoki poziom odporności, utrzymujący się przez maksymalnie długi okres czasu. Badania własne oraz innych ośrodków naukowych wykazały, że na skuteczność szczepionki u ryb wpływają takie czynniki jak: immunogenność szczepionki, droga podania szczepionki, dawka szczepionki, czas podania szczepionki, masa ciała ryb, temperatura w której wykonano szczepienie, stan kondycyjny i zdrowotny ryb oraz poziom wydolności układu odpornościowego.

Do oceny efektywności szczepionek należy doświadczalnie określić dawkę, przy której osiągnięta jest odporność, końcowy poziom odporności oraz czas trwania odporności. U ryb trudno ostatecznie określić wyżej wymienione składniki, ponieważ są one bardzo ściśle związane z warunkami panującymi w poszczególnych gospodarstwach, temperaturą wody czy stanem kondycyjnym ryb. Badania własne oraz obserwacje innych ośrodków naukowych wykazały, że szczepionki u ryb łososiowatych dają odporność u minimum 50% populacji, a w przypadku

szczepionek nowej generacji udział ten jest znacznie wyższy, dochodzący do 95% populacji ryb.

Na skuteczność szczepień wpływa również stan kondycyjny i zdrowotny ryb. Czynniki stresowe (nieodpowiednie warunki chowu, niewłaściwa dieta czy zbyt wyczerpujący transport) oddziałują niekorzystnie na wydolność układu immunologicznego. Również skażenie środowiska wodnego oraz działanie niektórych antybiotyków upośledza indukowanie swoistej odpowiedzi na antygen szczepionkowy.

Temperatura, w jakiej wykonane jest szczepienie w sposób istotny wpływa na efektywność szczepień i późniejszy rozwój odporności swoistej. W temperaturze poniżej optymalnej dla danego gatunku ryb rozwój odporności swoistej i pamięci immunologicznej następuje znacznie wolniej i trwa znacznie krócej w porównaniu ze szczepieniami wykonanymi w temperaturze optymalnej.

Masa ciała ryb i stan kondycyjny ryb, nawet w tym samym wieku, w decydujący sposób wpływa na efektywność szczepionki. Badania doświadczalne prowadzone w wielu ośrodkach na świecie jednoznacznie wykazały, że układ immunologiczny jest w pełni dojrzały, gdy ryba osiągnie masę ciała powyżej 4 g. Zaleca się więc, aby szczepienie ryb łososiowatych dokonywać niezależnie od ich wieku, gdy osiągną masę ciała powyżej 4 g. W takim przypadku odporność na antygen szczepionkowy utrzymuje się do 12 miesięcy. Natomiast u ryb w tym samym wieku o masie ciała 2 g odporność utrzymuje się jedynie przez 3, maksymalnie 4 miesiące. U ryb poniżej 1 g podanie szczepionki nie indukuje swoistych mechanizmów obronnych, a odpowiedź jest jedynie nieswoista i utrzymuje się przez okres do 2 miesięcy.

Metody podania szczepionki

Droga podania szczepionki jest istotnym elementem decydującym o efektywności szczepienia. Najbardziej efektywną drogą jest iniekcja dootrzewnowa, ale jej wykonanie jest zbyt stresogenne dla ryb oraz wysoce pracochłonne, gdy nie posiada się bardzo drogiego sprzętu do aplikacji. Immersja jest najczęściej stosowaną metodą podania szczepionki u ryb, ale wymaga ona bardzo sprawnej organizacji oraz niezbędne jest duże doświadczenie hodowcy w zakresie obchodzenia się z narybkiem. Badania własne wykazały, że kąpiel ryb

w roztworze szczepionki jest bardzo stresogenna, a towarzyszące temu zabiegowi zjawiska ograniczają dostępność antygenów i zmniejszają efektywność szczepionki. Wprowadzenie ryb do roztworu szczepionki powoduje natychmiastową reakcję obronną w postaci wydzielania dużej ilości śluzu na skórze i skrzelach, co ogranicza wnikanie antygenów szczepionkowego do organizmu.

Aktualnie na rynku dostępne są głównie szczepionki podawane w iniekcji oraz immersji i ograniczają się jedynie do uodparniania ryb przeciwko infekcjom bakteryjnym. Na rynku dostępne są szczepionki przeciwko furunkulozie, jersiniozie czy wibriozie. W Katedrze Chorób Zakaźnych i Inwazyjnych Wydziału Medycyny Weterynaryjnej UWM w Olsztynie opracowano technologię i podjęto produkcję dwóch autoszczepionek do aplikacji w immersji: przeciwko jersiniozie i furunkulozie, które zostały poddane badaniom klinicznym i wdrożeniowym. Badania doświadczalne i terenowe wykazały, że polskie szczepionki oparte na polskich szczepach *Yersinia ruckeri* oraz *Aeromonas salmonicida* i *A. hydrophila* są wysoce skuteczne w ochronie zdrowia ryb, a zakażenia eksperymentalne wyraźnie wykazały wysoką skuteczność ochronną.

Mechanizmy obronne ryb

Postęp, jaki nastąpił w badaniach nad mechanizmami obronnymi błon śluzowych i skóry, stworzył nowe, dotychczas nieznane możliwości w profilaktyce i terapii chorób infekcyjnych zwierząt, w tym również ryb. Błony śluzowe układu pokarmowego i oddechowego (skrzel), wraz ze skórą są głównymi miejscami kontaktu organizmu ryby ze środowiskiem zewnętrznym. Największy układ odpornościowy związany z błonami śluzowymi to przewód pokarmowy, którego powierzchnia wchłaniania jest kilkanaście razy większa od powierzchni skóry. Narażenie układu pokarmowego na antygeny środowiskowe i czynniki patogenne jest znacznie większe, w porównaniu do układu oddechowego związanego ze skrzelami. Układ immunologiczny przewodu pokarmowego wykształcił wiele nieswoistych i swoistych mechanizmów broniących błony śluzowe przed zagrożeniami z zewnątrz. Jego morfologiczną składową stanowią rozproszone w błonie śluzowej i podśluzowej zorganizowane skupiska grudek limfatycznych, określane wspólnie, jako tkanka limfatyczna związana z błonami śluzowymi MALT

(z ang. mucosa-associated lymphoid tissue). MALT obejmuje tkankę limfatyczną błony podśluzowej i śluzowej układu pokarmowego (GALT, z ang. gut-associated lymphoid tissue). Podstawową funkcją układu limfatycznego błon śluzowych jest wytwarzanie przeciwciał (IgM), które przedostają się do wydzielin, by tam, jako wydzielnicze przeciwciała (prawdopodobnie S-IgM), pełnić rolę obronną. Obrona ta obejmuje między innymi następujące zjawiska:

- spłaszczanie i aglutynacja mikroorganizmów patogennych;
- działanie bakteriostatyczne;
- zapobieganie adhezji mikroorganizmów do nabłonka i wnikaniu w głąb błon śluzowych;
- neutralizacja toksyn bakteryjnych.

Proces aktywacji odpowiedzi immunologicznej, której celem jest indukcja odporności ogólnoustrojowej zachodzi w narządach mających dobrze zorganizowane struktury limfatyczne w jelicie cienkim. Wynikiem aktywacji jest powszechne występowanie efektorowych komórek plazmatycznych wytwarzających swoiste przeciwciała w różnych miejscach błon śluzowych i związanych z nimi gruczołach.

Szczepionki nowej generacji

W ciągu ostatnich pięciu lat nastąpił znaczący postęp w badaniach mających na celu konstrukcję szczepionek nowej generacji, czyli szczepionek rekombinowanych. Postęp ten jest możliwy dzięki rozwojowi inżynierii genetycznej, która dostarcza narzędzi umożliwiających manipulację na materiale genetycznym, a także dzięki badaniom podstawowym, które prowadzą do coraz głębszego poznania molekularnych mechanizmów patogenności poszczególnych drobnoustrojów. Szczególnie istotne są również badania nad poznaniem mechanizmów odpowiedzialnych za indukcję odpowiedzi immunologicznej. Wywołanie bowiem przez podanie szczepionki, właściwej, ochronnej odpowiedzi immunologicznej stanowi główny cel stosowania szczepień i trwale chroni organizm ryb przed określonym czynnikiem patogennym.

Badania w zakresie uzyskania skutecznych szczepionek dla ryb podążają w wielu kierunkach. Główne strategie molekularne prowadzące do stworzenia nowych szczepionek to:

- atenuacja, czyli obniżenie zjadliwości określonych szczepów wirusa czy bakterii metodami inżynierii genetycznej;
- konstrukcja nowych struktur genetycznych zawierających jedynie wybrane geny odpowiedzialne za powstawanie określonych antygenów indukujących swoistą odporność.

Równocześnie prowadzone są badania nad doskonaleniem metod podawania antygeny szczepionkowego czy konstruowanie kompleksów antygen-immunomodulator, które zwiększą immunogenność szczepionki.

Wychodząc naprzeciw potrzebom praktyki podjęto badania, nad opracowaniem szczepionki, która będzie możliwa do podania drogą pokarmową (per os). Badania te w pierwszym etapie miały na celu odpowiednie przygotowanie antygeny szczepionkowego oraz jego zamknięcie w granulacie tak, aby nie został on strawiony w przewodzie pokarmowym lub inaktywowany przez niskie pH. Posiadałby więc możliwość wolnego uwalniania się do przewodu pokarmowego i kontaktu z komórkami odpowiedzialnymi za indukcję swoistej odpowiedzi immunologicznej. W drugim etapie badania miały na celu ocenę efektywności działania szczepionki w warunkach laboratoryjnych i terenowych. W związku z tym przygotowano eksperymentalną szczepionkę w granulacie przeciwko jersiniozie i furunkulozie opartą na szczepach polskich, która została poddana wstępnym badaniom klinicznym. Ocena kliniczna obejmowała:

- wpływ różnych dawek szczepionki na stan kondycyjny i zdrowotny ryb;
- wpływ czasu podawania szczepionki na stan kondycyjny i zdrowotny ryb;
- wpływ szczepionki na nieswoiste mechanizmy obronne;
- wpływ szczepionki na swoistą odpowiedź immunologiczną związaną z produkcją swoistych przeciwciał;
- ochronne działanie szczepionki po eksperymentalnym zakażeniu patogennymi, wysoce zjadliwymi szczepami bakteryjnymi.

Uzyskane wstępne wyniki badań jednoznacznie wykazały, że nowo opracowane receptury szczepionek przeciwko furunkulozie i jersiniozie nie wpływają negatywnie na stan kondycyjny i zdrowotny ryb. W żadnym z układów doświadczalnych nie stwierdzono u badanych ryb, którym podano szczepionki zmian klinicznych ani anatomopatologicznych wskazujących na działanie

toksyczne badanych szczepionek. Ryby żerowały normalnie, a nieznaczne różnice w przyrostach masy ciała na korzyść ryb szczepionych musi zostać zweryfikowane na większym materiale. Badania histologiczne nie wykazały zmian w komórkach przewodu pokarmowego wskazujących na negatywne oddziaływanie szczepionek.

Wstępne badania immunologiczne wykazały, że opracowane szczepionki nowej generacji dla ryb podawane per os aktywują nieswoiste mechanizmy obronne określane zdolnością do zwiększonego wydzielania lizozymu i poziomu gamma-globulin w surowicy. Obserwowany statystycznie istotny wzrost aktywności lizozymu i frakcji gamma-globulinowej jest dowodem na to, że opracowane szczepionki podane per os indukują ogólnoustrojową nieswoistą odporność. Równocześnie prowadzone badania nad określeniem wpływu badanych szczepionek na swoistą odporność wykazały, że już w 7 dniu po podaniu szczepionek pojawiły się pierwsze swoiste przeciwciała, a ich miana stopniowo narastały w następnych tygodniach po podaniu szczepionek. Uzyskany wynik stworzył wstępne podstawy do podjęcia ukierunkowanych badań nad ostatecznym opracowaniem wysoce skutecznych szczepionek przeciwko dwóm bardzo istotnym, z ekonomicznego punktu widzenia chorobom bakteryjnym ryb łososiowatych, które są trudne do leczenia i wymagają dużego nakładu finansowego na ich zwalczanie.

Ogromnym problemem w profilaktyce i terapii chorób wirusowych jest brak na rynku skutecznych szczepionek. Aktualnie nie obserwuje się znaczącego postępu w badaniach nad nowymi szczepionkami przeciwko takim chorobom jak wirusowa posocznica łososiowatych (VHS), zakaźna martwica układu krwiotwórczego (IHN) czy zakaźna martwica trzustki (IPN). Pierwsze szczepionki genetyczne zastosowane w zwalczaniu chorób wirusowych ryb to szczepionki rekombinowane. Do syntezy wybranego białka antygenowego wykorzystano bakterię *Escherichia coli*. Pierwszą szczepionką rekombinowaną była szczepionka przeciwko IHN u pstrąga tęczowego. Szczepionkę podawano rybom w iniekcji lub w kąpieli. Przeżywalność ryb po podaniu szczepionki była bardzo wysoka (ok. 80%) w porównaniu z grupą kontrolną (10%). Jednakże wyniki szczepień wykonanych w praktyce na masowym materiale ryb nie były już tak zadawalające. W celu zwiększenia immunogenności nieodzwonne było zastosowanie adiuwantu. Ale nawet ten zabieg nie wpłynął na pozytywną ocenę tej szczepionki przez praktykę. Również szczepionka rekombinowana przeciwko

VHS okazała się w praktyce mało skuteczna. Niepowodzenia w uzyskaniu wysoce skutecznych szczepionek rekombinowanych zmusił naukowców do podjęcia badań nad szczepionkami DNA. Zastosowanie tzw. nagiego DNA stworzyło nowe możliwości w opracowaniu skutecznych szczepionek przeciwwirusowych u ryb. Pierwszą szczepionkę DNA opracowano przeciwko IHN, a uzyskane wyniki były bardzo interesujące. Przeżywalność szczepionego narybku po eksperymentalnym zakażeniu była ściśle związana z drogą podania szczepionki i wynosiła:

- 100% po podaniu szczepionki domięśniowo;
- 96% po podaniu doskórnym szczepionki przy zastosowaniu armatek genetycznych;
- 50% po podaniu szczepionki dootrzewnowo;
- 28% po podaniu szczepionki w immersji;
- 25% po podaniu szczepionki w skaryfikowaną skórę;
- 11% po podaniu szczepionki dogardzielowo.

Uzyskane wyniki dały podstawę do dalszych intensywnych badań i pozwoliły na wyciągnięcie następujących wniosków:

- skuteczność szczepionki DNA znacznie przewyższa skuteczność dotychczas uzyskanych szczepionek rekombinowanych przy znacznie niższych kosztach wytwarzania;
- sposób podania szczepionki determinuje jej skuteczność.

Najbardziej skutecznymi metodami jest podawanie szczepionki w iniekcji domięśniowo lub przy użyciu armatek genetycznych. Jednakże zastosowanie tego w praktyce jest trudne. Dla kilkugramowego narybku domięśniowa iniekcja to ogromny stres. Zabieg taki jest bardzo czasochłonny. Zastosowanie szczepienia doskórnego jest również bardzo stresogenne dla narybku, gdyż zabieg wykonuje się przy wprowadzeniu doskórnym pod ciśnieniem mikroskopijnych kuleczek złota opłaszczonych szczepionką. Aktualnie jedyną alternatywą jest intensywny rozwój badań nad opracowaniem szczepionki DNA podawanej w kąpielach lub w paszy. Tego typu badania zostały już podjęte, a uzyskane wyniki potwierdziły wysoką ich skuteczność w ochronie zdrowia ryb łososiowatych.

Sezonowość problemów zdrowotnych w podchowach kontrolowanych, możliwości zapobiegania

Elżbieta Terech-Majewska, Alicja Bernad¹, Andrzej Krzysztof Siwicki²

¹Pracownia Diagnostyki Chorób Ryb i Raków, Zakład Higieny Weterynaryjnej w Olsztynie

²Zakład Patologii i Immunologii Ryb, Instytut Rybactwa Śródlądowego im. Stanisława Sakowicza w Olsztynie

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. Skoro można pewne problemy przewidywać, to prawdopodobnie można temu także przeciwdziałać. Wszelkie zabiegi służące ochronie zdrowia ryb zaliczamy do tzw. profilaktyki, która może mieć charakter ogólny lub ukierunkowany. Profilaktyczny charakter mogą mieć także badania diagnostyczne, czego przykładem są badania monitoringowe w kierunku chorób wirusowych, pasożytniczych, a także bakteryjnych. Te ostatnie na ogół mają charakter badań interwencyjnych, jednakże należy pamiętać, że są czasochłonne i dlatego mogą mieć charakter badań „spóźnionych”. Sezonowość – może wynikać z aktywności naturalnych procesów w środowisku, ze zwiększoną aktywnością wektorów, zwiększoną ilością zabiegów hodowlanych sprzyjających stresowi lub rozprzestrzenianiu chorób. Jak to przekłada się na problemy w gospodarstwie rybackim? Mogą generować straty bezpośrednie i pośrednie, zwiększone zużycie środków biobójczych i leków.

Podstawą ochrony zdrowia ryb i działania prewencyjnego jest dostosowanie technologii do potrzeb gatunku, na każdym etapie rozwoju (stado tarlakowe, ikra, wylęg, podchów, narybek, tucz, selekcja). Służą temu badania hodowlane, prowadzone na układach modelowych. Zdarza się także, że nawet najnowocześniejsze propozycje rozwiązań technologicznych nie są dostosowane do potrzeb związanych z realizacją programów profilaktycznych (np. możliwość rozdzielania obiegów, w celu przeprowadzenia kąpieli). W działaniu prewencyjnym, na etapie planowania budowy obiektów do podchowu poszczególnych gatunków powinno się także zwracać uwagę na potencjalne problemy zdrowotne oraz możliwość wykonywania

zabiegów profilaktycznych (kąpiele i szczepienia) oraz terapeutycznych (podawanie leków). Na etapie planowania powinno się konsultować z lekarzem prowadzącym, gdyż w niedostosowanym obiekcie profilaktyka jest o wiele trudniejsza. To także w praktyce może się okazać niewystarczające, gdyż nie wszystko jesteśmy w stanie przewidzieć. Takie jest środowisko wodne, trudne i nieprzewidywalne.

Najczęściej dopiero po wybudowaniu obiektu i zasiedleniu materiałem obsadowym (wysokiej jakości, z certyfikatami potwierdzającymi zdrowotność i bezpieczeństwo epizootyczne), zaczynamy poznawać zagrożenia. O sezonowości problemów zdrowotnych możemy coś powiedzieć dopiero po 2 a nawet 5 latach, oczywiście testując w trakcie wszelkie możliwe metody zapobiegania chorobom. To jakimi metodami się postugujemy zależy od decyzji hodowcy i lekarza prowadzącego. Korzystamy także z doświadczenia innych hodowców, próbując je zaadoptować do naszych warunków. Działania profilaktyczne także powinna charakteryzować sezonowość. Do oceny ryzyka mamy można wykorzystywać różne okoliczności, których podstawą mogą być, np.:

- diagnostyka laboratoryjna (mikrobiologiczna i kliniczna),
- dezynfekcja profilaktyczna i interwencyjna,
- szczepienia – ukierunkowane, adekwatne, skojarzone, wieloważne,
- żywienie, suplementacja diety – odpowiednie dla gatunku, technologii, a nawet środowiska,
- dopracowanie technologii podchowu, rozpoznanie potrzeb i punktów krytycznych oraz możliwości ochrony – ograniczenie ryzyka technologicznego
- nadzór weterynaryjny – to przestrzeganie zapisów opracowanych programów nadzoru z którymi wiąże się wizytowanie gospodarstwa przez lekarza powiatowego oraz lekarza specjalistę chorób ryb. Sezonowo badamy ryby w kierunku wybranych jednostek chorobowych, VHS, IHN, IPN, SVC (dwa razy w roku) oraz KHV (jeden raz w roku).

Diagnostyka laboratoryjna (mikrobiologiczna i kliniczna) – o charakterze prognostycznym

Jako narzędzie ma znaczenie wspomagające w profilaktyce. Może być prowadzona w oparciu o klasyczne jak również nowoczesne i bardzo czułe

metody. Im wcześniej zidentyfikujemy czynnik chorobotwórczy tym lepiej. Chodzi o ochronę organizmu przed nadmiernym rozwojem drobnoustrojów potencjalnie chorobotwórczych i uszkodzeniem przez nie tkanek, gdyż przewlekłe procesy wymagają długiego procesu regeneracji. Ryby są czułym bioindykatorem skażenia środowiska a także zanieczyszczenia mikrobiologicznego. Rosnąca ilość drobnoustrojów w wodzie podnosi ryzyko zachorowania ryb, zwłaszcza jeśli są zdolne do przetamywania barier obronnych ryb (bariery nabłonka jelita, skrzel i naskórka). Ilościowo - jakościowa ocena zanieczyszczenia wody może być wykorzystana do monitorowania i oceny ryzyka, zarówno w wodzie jak i w tkankach. Wiele czynników obecnych w wodzie tj. toksyny sinicowe, antybiotyki, pestycydy, barwniki i inne środki chemiczne mogą upośledzać funkcje układu odpornościowego, zwłaszcza mechanizmy odporności nieswoistej, naturalnej.

Diagnostyka kliniczna opiera się głównie na badaniu mikroskopowym preparatów świeżych niebarwionych. Taka obserwacja pozwala zaobserwować uszkodzenie skrzel, w każdym momencie rozwoju ryb, nawet bezpośrednio w hodowli. Jest także dobrym narzędziem do obserwowania efektów terapii i skuteczności kąpiei, np. przeciw pasożytniczych. Jednakże mało wykorzystywanym narzędziem jest badanie histopatologiczne oraz biochemiczne płynów (krew, surowica, plazma). Badania biochemiczne pozwalają śledzić efektywność działań zapewniających dobrostan. Służą do tego takie wskaźniki jak: kortyzol, elektrolity (Na, K, Cl), ASPAT, ALAT, enzymy stresu oksydacyjnego, ceruloplazmina, białko ogólne, albuminy, IG. Dodatkowo możemy posługiwać się wskaźnikami hodowlanymi, tj. indeks wątrobowy, śledzionowy, trzewny. W patologii ryb nie posługujemy się normami, a zatem nawet w zakresie tych wskaźników możemy tworzyć modele dla gospodarstwa, także w oparciu o dostępną literaturę. Dane literaturowe mogą służyć jako punkt odniesienia jeśli badania były prowadzone w zbliżonych warunkach. Wyniki badań mają charakter orientacyjny i szacunkowy, zawsze odnoszą się do badanej próby ryb. Monitorowanie kliniczne nabiera szczególnego znaczenia w obiegach zamkniętych, w których oprócz sezonowości można mówić o powtarzalności, gdyż natężenie działania czynników może nawet wykazywać cykliczność dzienną, dobową itp. Jest łatwiejsze do zbadania i zauważenia niż w obiegach otwartych.

Dezynfekcja – jako skuteczna metoda o charakterze ograniczającym i eliminującym czynniki patogenne

Wykorzystywanie środków biobójczych w praktyce hodowlanej jest powszechne. Stosując je profilaktycznie podczas inkubacji ikry, podchowu wylęgu czy narybku nie monitorujemy ich skuteczności laboratoryjnie a jedynie przez doświadczenie. Jeśli ikra nie porasta pleśnią, nie obserwujemy nadmiernego obumierania to znaczy że metoda jest skuteczna. Wyniki badań prowadzonych w wielu ośrodkach wskazują na uboczne efekty ich działania, np.: skracanie okresu inkubacji ikry, zmienna skuteczność wobec wielu drobnoustrojów potencjalnie patogennych dla ryb, działanie stresogenne dla ryb, uszkodzanie skóry i skrzeli, zwiększanie ryzyka pojawiania się antybiotykoodporności, biobójcze działanie na inne organizmy wodne oraz niszczenie mikroflory biofiltra. Metodom dezynfekcji poświęca się stosunkowo najwięcej uwagi, gdyż jest metodą powszechnie stosowaną także w terapii przeciw pasożytniczej. Jednakże w przypadkach zakażeń bakteryjnych towarzyszących inwazjom pasożytniczym istotna jest także ich skuteczność przeciwbakteryjna. O efektywności działania decyduje rodzaj środka a także jego stężenie. W obiegach zamkniętych podstawą profilaktyki jest ozonowanie oraz działanie promieni UV. Metody te są usytuowane poza biofiltrem, więc nie działają bezpośrednio na skład jego mikroflory, a o ich skuteczności decyduje przede wszystkim sprawność urządzeń emitujących ozon oraz promienie UV. Istotny dla skuteczności ich działania jest czas i rodzaj czynnika chorobotwórczego.

Szczepienia – jako metody ukierunkowanego działania profilaktycznego

Immunoprofilaktyka w oparciu o szczepionki jest skuteczną metodą, stosunkowo dobrze poznaną, opartą o wiele uznanych i zarejestrowanych biopreparatów. W ostatnich latach obserwuje się zakażenia mieszane, wśród drobnoustrojów izolowanych z przypadków klinicznych są również takie, które nie wchodzą w skład preparatów komercyjnych. To w praktyce oznacza brak możliwości takiej profilaktyki. Uzupełnieniem do tego mogą być autoszczepionki, które nie wymagają rejestracji. Umożliwiają w najszybszy sposób opracowanie biopreparatów, najbardziej adekwatnych dla gospodarstwa.

O wyborze metody ochrony zdrowia ryb w gospodarstwie decyduje najczęściej ekonomia i ograniczanie strat. Szacowanie strat jest bardzo różne, niekiedy

szacunek zakłada pewien ich poziom. Za normatywne w praktyce są uznawane nawet straty ogólne do 50% (wyjściowej liczby ziaren ikry). Z badań prowadzonych nad wykorzystaniem profilaktyki wynika, że dzięki jej stosowaniu możemy ograniczyć straty o 10% - 30%. Dla hodowców nie zawsze jest to zachęcające. Jakie argumenty powinny przemawiać za profilaktyką. Ograniczenie strat czy wysoka jakość produktu, który uzyskamy dzięki temu, że ryby będą bezpieczne i pełnowartościowe dla konsumenta. Za wskaźnik dopuszczenia do obrotu uznaje się brak objawów chorobowych, nie bierze się pod uwagę historii podchowu, zakładając że po przechorowaniu ryby bez śladów ulegają rekonwalescencji a tkanki regeneracji. W dokumentach handlowych gwarantujemy, że sprzedajemy ryby zdrowe (klinicznie).

Dla lepszego zilustrowania problematyki w pracy posłużono się przykładem jednego gospodarstwa na otwartym przepływie wody. Do analizy wybrano dwa lata hodowli, 2014 i 2015, w których notowano najwyższe w ostatnim stuleciu średnie temperatury oraz niski stan opadów atmosferycznych. Badania prowadzone były w Pracowni Diagnostyki Chorób Ryb i Raków, Zakładu Higieny Weterynaryjnej w Olsztynie. W gospodarstwie nie prowadzono monitoringu mikrobiologicznego wody, natomiast podstawowe badania chemiczne wody (temperatura, poziom tlenu, pH) utrzymywały się w zakresie norm dla tego gatunku. W gospodarstwie prowadzony jest podchów narybku pstrąga tęczowego, od stadium ikry zaoczkowanej do 150 g, na potrzeby własne oraz na sprzedaż jako materiał obsadowy. Ośrodek jest pierwszym gospodarstwem w górnym biegu rzeki, otoczonym polami uprawnymi i lasami. W gospodarstwie prowadzona jest systematyczna diagnostyka laboratoryjna o charakterze prognostycznym, najczęściej w momencie pojawienia się objawów zwiastunowych. Terapia jest prowadzona każdorazowo w oparciu o antybiogram, a najczęściej stosowanymi antybiotykami w tym okresie były enrofloksacyna, oksytetracyklina, neomycyna, doksyicyklina. Dezynfekcja najczęściej miała charakter profilaktyczny i ochronny. W okresie inkubacji ikry w minimalnym zakresie była stosowana chloramina T. Systematycznie w okresie nasilenia zagrożeń oraz w okresie rekonwalescencji stosowana była suplementacja diety w witaminy AD3E, C, B kompleks i biotynę oraz okresowa immunomodulacja z wykorzystaniem Bioimmuno II (IRS). W gospodarstwie trudny do zwalczenia w tym okresie był kulorzęsek, którego inwazja w różnym stopniu nasilenia utrzymuje się przez cały sezon letni. Jednakże dzięki systematycznej kontroli ograniczono straty wywołwane w poprzednich latach przez tego pasożyta, do minimum.

Tab. 1 Sytuacja zdrowotna wybranego gospodarstwa hodowli pstrąga tęczowego w roku 2014

Miesiące 2014	sortyment	Badania kliniczne	Badania sekyjne	Badania parazytologiczne	Badania bakteriologiczne
I					
II					
III	100-250 g	Na skórze zmiany zapalne i martwicze	b/z	nie stwierdzono	<i>Pseudomonas fluorescens</i> , <i>Chryseobacterium indologenes</i> - skóra
	100 - 300 g	Wyrzuszcz galek ocznych, liza oka, owrzodzenia, martwica płetwy tłuszczowej	b/z	nie stwierdzono	<i>Aeromonas hydrophila</i> complex, <i>Pseudomonas fluorescens</i> - skóra
IV					
V					
VI	2,0 - 4,0 g	b/z	b/z	<i>Ichthyobodo necator</i> +/++	nie badano
	1,0 - 1,5 g	b/z	b/z	<i>Ichthyobodo necator</i> +	nie badano
	5,0 - 6,0 g	b/z	b/z	<i>Ichthyobodo necator</i> +	nie badano
VII	5,0 - 6,0 g	Wyrzuszcz galek ocznych, pociemnienie skóry	Nerka biała, wodnista; wątroba biała	<i>Ichthyobodo necator</i> +/+++	nie badano
	10,0 - 10,5 g	Zwiększona ilość śluzu, kolorząsek widoczny gołym okiem	b/z	<i>Ichthyophthirius multifiliis</i> +++	Nie badano
	14,0 - 17, 0 g	Zwiększona ilość śluzu, kolorząsek widoczny gołym okiem	Zrosty blaszek i listków skrzelowych; nerka biała; żółty płyn zapalny w jelicie	<i>Ichthyophthirius multifiliis</i> +++	<i>Chryseobacterium indologenes</i> - skrzel
	2,0 - 5,0 g	Wieżka skrzelowe odchylone	Nerka, wątroba blade; śledziona bardzo powiększona; w jelicie przezroczyście płyn zapalny	<i>Ichthyophthirius multifiliis</i> +/++	<i>Aeromonas hydrophila</i> complex - narządy wewnętrzne
	18,0 - 27,0 g	b/z	b/z	<i>Ichthyophthirius multifiliis</i> +++	nie badano
VIII	38,0 - 50 g	b/z	b/z	<i>Ichthyophthirius multifiliis</i> +	nie badano
	29,0 - 53,0 g	b/z	b/z	<i>Ichthyophthirius multifiliis</i> +	nie badano
	34,0 - 170,0 g	b/z	b/z	<i>Ichthyophthirius multifiliis</i> ++	<i>Aeromonas hydrophila</i> complex, <i>Pseudomonas fluorescens</i> - skrzel
	50,0 - 65,0 g	b/z	b/z	<i>Ichthyophthirius multifiliis</i> +	<i>Aeromonas hydrophila</i> complex, <i>Pseudomonas fluorescens</i> - skrzel, narządy wewn.
	20,0 - 22,0 g	b/z	b/z	<i>Ichthyophthirius multifiliis</i> +	<i>Aeromonas hydrophila</i> complex, <i>Pseudomonas fluorescens</i> - skrzel
	50,0 65,0 g	b/z	b/z	<i>Ichthyophthirius multifiliis</i> +	<i>Aeromonas hydrophila</i> complex, <i>Pseudomonas fluorescens</i> - skrzel
IX					
X	50,0 - 105, 0 g	Wieżka skrzelowe odchylone	Zrosty blaszek i listków skrzelowych, silna proliferacja komórek nabłonka skrzelowego, martwica skrzel	<i>Ichthyophthirius multifiliis</i> +	<i>Flavobacterium</i> spp. - skrzel
	30,0 - 60, 0 g	Wieżka skrzelowe odchylone	Zrosty blaszek i listków skrzelowych, silna proliferacja komórek nabłonka skrzelowego, martwica skrzel	<i>Ichthyophthirius multifiliis</i> +	<i>Flavobacterium</i> spp. - skrzel
XI	120,0 - 210, 0 g	Biała obwódka wokół pł. tłuszczowej oraz zmiany martwicze, wybroczyny na skórze.	Nerka, biała; śledziona bardzo powiększona; wysięk z jamy ciała	Nie stwierdzono	<i>Pseudomonas fluorescens</i> , <i>Stenotrophomonas maltophilia</i> - skóra <i>Aeromonas hydrophila</i> complex - narządy wewn.
XII					

Tab.2 Sytuacja zdrowotna wybranego gospodarstwa hodowli pstrąga tęczowego w roku 2015

Miesiące 2015	sortyment	Badania kliniczne	Badania sekcyjne	Badania parazytologiczne	Badania bakteriologiczne
I	100-250 g	Wieżka skrzelowe odchylone, końce listków skrzelowych blade, rozpułnione	b/z	nie stwierdzono	<i>Flavobacterium</i> spp. - skrzelu
	100-250 g	Przejaśnienia skóry, ubytki łusek	b/z	nie stwierdzono	<i>Aeromonas hydrophila</i> complex, <i>Pseudomonas fluorescens</i> - skóra
II					
III					
IV	120,0 – 150,0 g	Przekrwienia podstaw płew piersiowych i brzusznych	Prolifercja komórek nabłonka skrzelowego	<i>Apiosoma</i> sp. ++	<i>Aeromonas hydrophila</i> complex, <i>Pseudomonas fluorescens</i> - skrzelu
V	0,2 – 0,5 g	b/z	b/z	nie stwierdzono	<i>Aeromonas hydrophila</i> complex, <i>Pseudomonas fluorescens</i> - skrzelu
VI	4,0 – 10,0 g	Zwiększona ilość śluzu	b/z	<i>Ichthyophthirius multifiliis</i> + + + +	<i>Aeromonas hydrophila</i> complex, <i>Pseudomonas fluorescens</i> , <i>Pseudomonas oryzae</i> - skrzelu; <i>Aeromonas hydrophila</i> complex, <i>Pseudomonas fluorescens</i> - narządy wewnętrzne
VII	200,0 – 320,0 g	Końce listków skrzelowych blade, rozpułnione	Przerost nabłonka skrzelowego, zrosty blaszek skrzelowych, zmiany martwicze skrzelu	nie stwierdzono	<i>Flavobacterium</i> spp., <i>Aeromonas hydrophila</i> complex, <i>Pseudomonas fluorescens</i> - skrzelu
	15,0 – 20,0 g	Fin - rot	Nerka, wątroba blade; śledziona bardzo powiększona; wysięk z jamy ciała	nie stwierdzono	<i>Pseudomonas fluorescens</i> , <i>Shewanella putrefaciens</i> - skrzelu; <i>Aeromonas hydrophila</i> complex - narządy wewn.
	1,5 – 2,0 g	b/z	Nerka blade, rozpułnione; wątroba blade, krucha	<i>Trichodina</i> sp. +	<i>Chryseobacterium indologenes</i> - narządy wewnętrzne
VIII	15,0 – 40,0 g	Pociemnienie skóry	b/z	<i>Ichthyophthirius multifiliis</i> +	nie badano
	2,0 – 3,0 g	b/z	b/z	<i>Ichthyophthirius multifiliis</i> +	Nie badano
	5,0 – 8,0 g	b/z	b/z	<i>Ichthyophthirius multifiliis</i> + + + +	Nie badano
	25,0 – 35,0 g	b/z	Nerka szara, powiększona; zrosty blaszek skrzelowych, zmiany martwicze skrzelu	<i>Ichthyophthirius multifiliis</i> + + +	<i>Pseudomonas fluorescens</i> - skrzelu
IX	10,0 - 35,0 g	Drobne wybroczyny wokół jamy gębowej, pociemnienie grzbietowej części ciała	Nerka, wątroba blade; śledziona bardzo powiększona	<i>Ichthyophthirius multifiliis</i> + + +	<i>Pseudomonas oryzae</i> , <i>Pantoea</i> spp. - narządy wewn.
	5,0 – 10,0 g	Zwiększona ilość śluzu	b/z	<i>Ichthyophthirius multifiliis</i> + +	<i>Pseudomonas oryzae</i> - narządy wewn.
X	20,0 – 25,0 g	Przekrwienia wokół otworu gębowego, przekrwienia jamy gębowej	Nerka powiększona, blade; wątroba blade; błona śluzowa jelita przekrwiona; śledziona powiększona	Nie stwierdzono	<i>Pseudomonas oryzae</i> , <i>Shewanella putrefaciens</i> , <i>Enterococcus</i> spp. - narządy wewn.

XI	25,0 – 40,0 g	Podskórne guzowate obrzęki	Nerka powiększona, błada; wątroba błada; w jelicie żółty płyn zapalny; śledziona powiększona; skrzela blade, zrosty blaszek skrzelowych.	Nie stwierdzono	<i>Acinetobacter</i> spp. – skóra, <i>Pseudomonas fluorescens</i> – skrzela, <i>Pseudomonas fluorescens</i> , <i>Aeromonas hydrophila</i> complex – narządy wewn.
	80,0 – 110,0 g	Podskórne guzowate obrzęki	b/z	<i>Ichthyophthirius multifiliis</i> +	<i>Pseudomonas fluorescens</i> , <i>Aeromonas hydrophila</i> complex – skóra, narządy wewn.
	110,0 – 150,0 g	Podstawy płetw piersiowych i brzusznych przekrwione	Nerka powiększona, błada; wątroba błada; skrzela blade, zrosty blaszek i całych listków skrzelowych	Nie stwierdzono	<i>Pseudomonas fluorescens</i> , <i>Aeromonas hydrophila</i> complex, <i>Shewanella putrefaciens</i> – skrzela, narządy wewn.
XII					

W pracy zwrócono uwagę na możliwość wykorzystania diagnostyki laboratoryjnej oraz klinicznej w ocenie zagrożeń dla zdrowia ryb, czynnikami które nie wchodzi w zakres monitoringu wynikającego z realizacji programu nadzoru. W oparciu o wyniki badań laboratoryjnych ryb z gospodarstwa hodowli pstrąga tęczowego o średniej intensywności produkcji szczególnego znaczenia nabiera sezonowość i powtarzalność izolacji podobnych patogenów. Daje to możliwość dokonywania analizy porównawczej w wyborze środków terapeutycznych oraz porównania skuteczności ich działania. W ostatnich latach największym problemem stają się zakażenia bakteryjne. Potwierdzają to badania wielu ośrodków diagnostycznych. Drobnoustroje te wykazują ogromny potencjał adaptacyjny w opanowywaniu wolnych nisz w ekosystemie. Monitorowanie tego elementu środowiska wydaje się być szczególnie istotne w obiegach zamkniętych, w których przestrzeń do zagospodarowania wydaje się ograniczona. Przy braku przestrzeni atakują one łatwo dostępny element, jakim mogą być ryby.

Często zarzuca się badaczom, że wyniki ich badań nie potwierdzają się w praktyce. Może to wynikać z faktu, że badania najczęściej mają charakter modelowy. Model doświadczalny ma zawsze pewne ograniczenia, jednakże po skorelowaniu i adaptacji (tzw. wdrożeniu) może zadziałać w praktyce, temu służą prace doświadczalne i wdrożeniowe prowadzone m.in. przez Instytut Rybactwa

Śródlądowego oraz Katedrę Epizootiologii Wydziału Medycyn Weterynaryjnej UWM w Olsztynie. W odniesieniu do zagrożeń mikrobiologicznych a także pasożytniczych szczególnego znaczenia nabiera immunomodulacja, która pomaga zadbać o wysoki potencjał odpornościowy u ryb. Można ją wykorzystywać w różnego typu technologiach podchowu, zarówno w systemach otwartych jak i zamkniętych. Zastosowana z wyprzedzeniem pomaga zatrzymać lub zwolnić przebieg zakażenia lub zarażenia i tym samym ograniczyć straty bezpośrednie.

Piśmiennictwo dostępne u autorów pracy.

Zastosowanie nowych technologii telekomunikacyjnych w diagnostyce nasienia ryb

Radostaw Kowalski¹, Agata Kowalska²

¹Instytut Rozrodu Zwierząt i Badań Żywności PAN w Olsztynie

²Zakład Akwakultury, Instytut Rybactwa Śródlądowego w Olsztynie

Mikroskopu historia w pigułce

Mikroskop kojarzy nam się z bardzo drogimi obiektami oraz dosyć ciężką obudową. Mikroskop bywa także dosyć drogim narzędziem, nie wspominając już o kamerach umożliwiających nagrywanie obrazu mikroskopowego. Niewielu z nas wie, że pierwszy mikroskop, dzięki któremu udało się po raz pierwszy zaobserwować między innymi ludzkie plemniki, zbudowany był ze szklanej sferycznej (kulistej), soczewki. Konstruktorem tego urządzenia był Duński badacz Antonie van Leeuwenhoek a pierwsza udokumentowana obserwacja z użyciem mikroskopu miała miejsce w roku 1677. Mikroskopy Leeuwenhoek-a (skonstruował ich kilkaset) pozwalały na 300-krotne powiększenie obserwowanego obiektu i pozwoliły na obserwację, między innymi bakterii (Gest 2009). Dzięki jego obserwacjom definitywnie obalono arystotelesowską teorię samoródtwa. Sam badacz został nazwany ojcem mikroskopii i bakteriologii (Karamanou i in. 2010). Od czasów Leeuwenhoek'a, mikroskopy przeszły olbrzymią ewolucję, a same soczewki uległy nieomal całkowitemu splotczeniu. Wszystko ma jednak swoją cenę, obecnie soczewki (obiektywy) to jedne z najdroższych elementów mikroskopu. Okazuje się jednak, że do wielu zastosowań laboratoryjnych, wystarczy nam kilkusetkrotne (optymalnie około 600-krotne) powiększenie. Aby współcześnie osiągnąć taki wynik, wystarczy zamówić szklaną kulkę o średnicy 1 mm i umieścić ją w ciemnej obudowie, tuż przed obiektywem kamery, jaką nieomal każdy z nas posiada w swojej komórce.

Smartfonowa rewolucja

Współczesna technologia umożliwiła tak dalece posuniętą miniaturyzację wszystkiego, że obecnie, nieomal każdy z nas w swojej kieszeni nosi superkomputer CRAY z 1985 r. Jego moc obliczeniowa jest równa IPhonowi 4, ale już iPhone 5 ma

prawie 3-krotnie większą moc obliczeniową. Z kolei najnowszy Samsung Galaxy S6 ma moc obliczeniową aż pięciu konsol Sony PlayStation 2, konsol, które nadal znajdują się w domach wielu z nas. Ale oczywiście nie sama moc obliczeniowa wzrosła, wzrosła także funkcjonalność aparatów telefonicznych. Dzięki połączeniu z siecią, wbudowanym odbiornikom GPS oraz aparatom, tak zwane „komórki” uzyskały nowe funkcjonalności. Możliwość wysyłania email-a, zrobienie zdjęcia (skanu), zapłacenie w sklepie, poszukanie najszybszego połączenia, najbliższej stacji paliw, restauracji to dla młodego pokolenia naturalne zastosowanie tego, niegdyś służącego jedynie komunikacji międzyludzkiej, urządzenia. Wraz ze wzrostem funkcjonalności pojawiają się nowe, nieoczywiste zastosowania smartfonów. Przydatność smartfonu w diagnostyce z zastosowaniem sferycznych jednosoczewkowych mikroskopów została opisana w 2015 r. przez Dendere i in. w specjalistycznym czasopiśmie naukowym. Od tego czasu, możemy już mówić o „smartfonowej rewolucji” w technikach mikroskopowania.

Ruchliwość plemników – zasada działania systemu CASA

System CASA (z ang. Computer Asisted Sperm Analysis) pozwala na poklatkową analizę nagranych obrazów plemników. Oznacza to tyle, że z filmu, na którym widać poruszające się plemniki, odpowiednie oprogramowanie potrafi „śledzić” pojedyncze komórki i obliczyć ich parametry ruchu. Najistotniejszym parametrem z punktu widzenia praktyki, jest odsetek ruchliwych plemników (Kime i in. 2001). Z punktu widzenia dokładności, niezwykle istotnym parametrem pomiaru jest ilość klatek na sekundę jaką możemy nagrać. Analogowe urządzenia VHS nagrywały obraz z prędkością 25 klatek na sekundę, standard NTSC pozwalał na zwiększenie tej ilości o 5, czyli do 30 klatek na sekundę. Ze względu na wysoką prędkość, jaką uzyskują plemniki ryb (100–300 $\mu\text{m/s}$), ilość nagranych klatek w ciągu jednej sekundy decyduje o dokładności pomiaru parametrów ruchu opisujących jego trajektorię oraz prędkość krzywoliniową. Badania wykazały, że 25 klatek na sekundę jest niewystarczające by uzyskać miarodajne wyniki CASA opisujące ruch plemników pstrąga tęczowego (Boryshpolets i in. 2013) i aby wyniki były dokładne potrzeba w tym przypadku nagrania minimum 40 klatek w ciągu sekundy. Oczywiście w celu zdiagnozowania samego odsetka ruchliwych plemników nie ma potrzeby

nagrywania z prędkością wyższą niż 25 klatek na sekundę. Niemniej, współczesne smartfony czy tablety posiadają wbudowane aparaty o możliwości nagrywania obrazu z prędkością dochodzącą do 240 klatek na sekundę. Obecnie standardem staje się prędkość 60 klatek na sekundę, co, przynajmniej teoretycznie, pozwala na nagranie i miarodajną analizę ruchu plemników wszystkich gatunków ryb.

Jednosoczewkowy mikroskop - Tenga Mens Loup

Od 2016 r. w Japonii można zakupić mikroskopy jednosoczewkowe pozwalające na około 600-krotne powiększenie obrazu (rys. 1A i B). Można je zastosować w połączeniu z kamerami wbudowanymi w laptop, tablet czy też aparat komórkowy. Prezentowany model jest przystosowany do wstępnej diagnostyki nasienia ludzkiego i może zostać zastosowany przez samego zainteresowanego pacjenta, bez konieczności odwiedzania lekarza. Zestaw składa się z soczewki wbudowanej do podstawki, która posiada dwie samoprzylepne stópki (rys. 1C). Po zainstalowaniu na aparacie komórkowym całość można swobodnie przenosić oraz używać w dowolnym miejscu. Samo rozwiązanie jest przy tym bardzo estetyczne (rys. 1D).



Rys. 1. Jednosoczewkowy mikroskop Tenga Men's Loupe. W opakowaniu znajduje się pojemnik na próbkę nasienia oraz pipeta do jego nakrapiania [B]. Mikroskop składa się z soczewki wbudowanej w podstawkę z samoprzylepnymi stópkami oraz podstawkę pod samoprzylepne folie pełniące rolę szkiełek podstawowych [C].

Rolę szkiełka podstawowego pełni taśma samoprzylepna. Na nią nakłada się niewielką ilość nasienia (około 1 μ l) i niczym nie przykrywając poddaje się analizie. Brak szkiełka nakrywkowego i podstawowego eliminuje między innymi konieczność zastosowania środków antyadhezyjnych takich jak np. białka (Kowalski i in. 2014a). Upraszcza to całą procedurę umożliwiając prowadzenie obserwacji nawet z zastosowaniem wody wylęgarnianej.

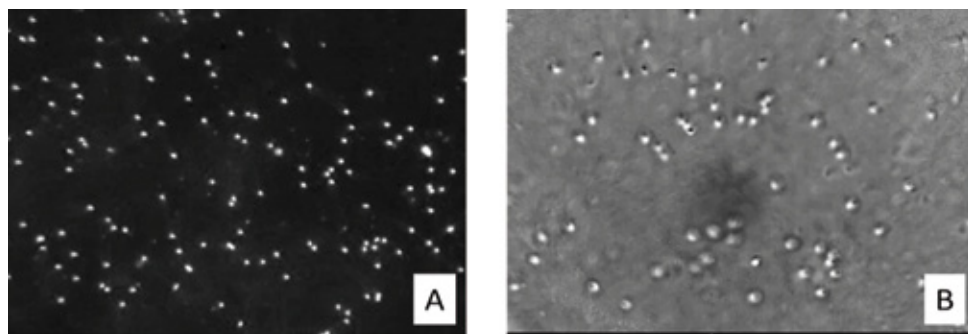
Smartfon i jego możliwości w zakresie diagnostyki nasienia – zastosowania praktyczne

Największe bariery, na jakie napotykamy w analizie cyfrowego obrazu uzyskanego za pomocą aparatu zintegrowanego z telefonem to brak jednolitego tła oraz trudna kalibracja odległości w analizowanym obrazie (rys. 2). Pierwszy problem można wyeliminować na 3 sposoby:

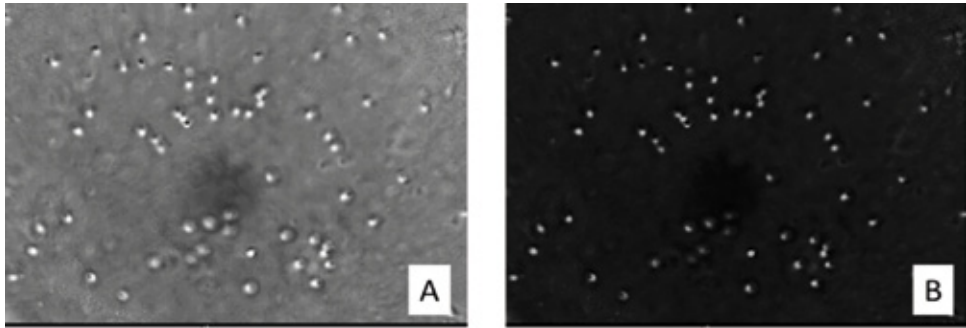
1. Stosując zamiast przezroczystej folii samoprzylepnej (to współczesne „szkiełko” mikroskopu w smartfonie) ultraczystych folii – brak ich na rynku, więc to rozwiązanie można potraktować jako teoretyczną możliwość.

2. Wykorzystując szerokie możliwości oprogramowania CASA takie jak ręczne wskazanie obiektów pożądaných w śledzeniu ruchu. Minusem tego rozwiązania jest duża czasochłonność samego zabiegu.

3. Poprzez wykorzystanie oprogramowania do obróbki obrazu, które pozwala na uzyskanie zadowalających efektów już przy zastosowaniu dwóch najprostszych filtrów: jasności i kontrastu (rys. 3).

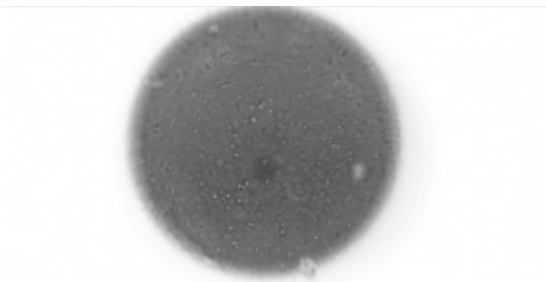


Rys. 2. Porównanie obrazu plemników tilapii mozambijskiej uzyskanego za pomocą klasycznego systemu CASA, czyli mikroskopu połączonego z kamerą cyfrową (A) oraz obrazu tych samych plemników uzyskanego za pomocą mikroskopu jednosoczewkowego połączonego ze smartfonem – Xiaomi Redmi Note 2 (B) (fot. R. Kowalski).



Rys. 3. Porównanie obrazu plemników tilapii mozambijskiej nagranych aparatem telefonicznym przed obróbką cyfrową (A) i po obróbce (B) (fot. R. Kowalski).

Pomimo możliwości uzyskania obrazu możliwego do analizy CASA (rys. 2 B) nadal pozostaje problem kalibracji odległości w uzyskanym za pomocą smartfону obrazie. Problem ten można rozwiązać poprzez zastosowanie mikroskali nadrukowanej na przezroczystą folię. Wielkość soczewki zastosowanej w urządzeniu wynosi 0,8mm. Powiększenie uzyskane za pomocą urządzenia przy odległości od obiektywu kamery równej 2,5 mm wynosi około 555 razy (Kobori i in. 2016). W przypadku zastosowania nagranych obrazu do oceny prędkości ruchu, trzeba pamiętać, że mamy do czynienia z kulą i do analizy najlepiej wybrać pole z centrum o najmniejszej dystorsji obrazu (rys. 4). W tym celu można wykorzystać zoom cyfrowy kamery, lub nagrany obraz opracować w programie do obróbki filmów. Kalibracja jest istotna tylko w przypadku zastosowań stricte naukowych. Pozwala bowiem na określenie parametrów prędkości ruchu plemników, które są bardzo istotne w przypadku porównywania zdolności zapładniającej nasienia pozyskanego od wielu samców (Gage i in. 2004) czy też poddanych przechowywaniu długookresowemu (Ravinder i in. 1997).



Rys. 4. Niepowiększony obraz (wykorzystano funkcję „negatyw”) uzyskany za pomocą jednosoczewkowego mikroskopu potączonego z aparatem fotograficznym smartfону (Xiaomi Redmi Note 2) (fot. R. Kowalski).

Co jeszcze mogą smartfony – przyszłość badań połowych

Smartfony, jako narzędzie diagnostyczne po raz pierwszy zostały dostrzeżone przez dermatologów, którzy dostrzegli szansę na ich zastosowanie w przypadku badań chorób skóry (Kroemer i in. 2011). Do tego celu już 25-krotne powiększenie jest wystarczające by analizować zmiany dermatologiczne, a samej obserwacji można dokonać w domu i otrzymane zdjęcia przesać do specjalistycznego laboratorium w celu postawienia wstępnej diagnozy. W znaczący sposób rozwiązania takie mogą uprościć i przyspieszyć procedury związane z diagnostyką chorób dermatologicznych zwłaszcza w odniesieniu do czerniaka (Dendere i in. 2015). Zastosowanie kamery smartfonu nie kończy się na analizie samego obrazu, w oparciu o nią, można także skonstruować mobilny spektrofotometr (Smith i in. 2011). Liczba zastosowań rośnie wraz z postępem technologii. Już dziś, dzięki olbrzymiej wydajności obliczeniowej współczesnych smartfonów można z powodzeniem stworzyć oprogramowanie, które będzie mogło analizować ruch plemników w samym aparacie komórkowym. W niedalekiej przyszłości rozwiązania oparte o jednosoczewkowe przenośne mikroskopy zintegrowane z doskonałej jakości kamerami stać się mogą nie tylko amatorem narzędziem diagnostycznym, ale także profesjonalną aparaturą laboratoryjną.

Literatura

Boryshpolets S., Kowalski R.K., Dietrich G.J., Dzyuba B., Ciereszko A. 2013. Different computer-assisted sperm analysis (CASA) systems highly influence sperm motility parameters. *Theriogenology* 80: 758–765.

Dendere R., Myburg N., Douglas T.S. 2015. A review of cellphone microscopy for disease detection. *J. Microsc.* 260: 248–259.

Gest H. 2009. Homage to Robert Hooke (1635–1703): new insights from the recently discovered Hooke Folio. *Perspect. Biol. Med.* 52: 392–399.

Gage M.J.G., Macfarlane C.P., Yeates S., Ward R.G., Searle J.B., Parker G.A., 2004. Spermatozoal traits and sperm competition in Atlantic salmon: relative sperm velocity is the primary determinant of fertilization success. *Curr. Biol.* 14: 44–47.

Karamanou M., Poulakou-Rebelakou E., Tzetis M., Androutsos G. 2010. Anton van Leeuwenhoek (1632–1723): father of micromorphology and discoverer of spermatozoa. *Rev. Argent. Microbiol.* 42: 311–314.

Kime D.E., Van Look K.J.W., McAllister B.G., Huyskens G., Rurangwa E., Ollevier F. 2001. Computer-assisted sperm analysis (CASA) as a tool for monitoring sperm quality in fish. *Comp. Biochem. Physiol. C Pharmacol. Toxicol. Endocrinol.* 130: 425–433.

Kobori Y., Pfanner P., Prins G.S., Niederberger C. 2016. Novel device for male infertility screening with single-ball lens microscope and smartphone. *Fertil. Steril.*, 106: 574–578.

Kowalski R.K., Cejko B.I., Sarosiek B., Demianowicz W., Glogowski J. 2009. Przechowywanie nasienia ryb łososiowatych – przegląd stosowanych metod i ich praktyczne zastosowanie w wylęgarniach. W: *Rozród, podchow, profilaktyka ryb łososiowatych i innych gatunków* (Red. Z. Zakęś, K. Demska-Zakęś, A. Kowalska, D. Ulikowski) Wyd. IRS, Olsztyn: 105–116.

Kowalski R.K., Cejko B.I., Krejszef S., Sarosiek B., Judycka S., Targońska K., Kucharczyk D., Glogowski J. 2014a. Effect of albumin and casein supplementation on the common carp *Cyprinus carpio* L. sperm motility parameters measured by CASA. *Aquac. Int.* 22: 123–129.

Kowalski R.K., Cejko B.I., Irnazarow I., Szczepkowski M., Dobosz S., Glogowski J. 2014b. Short-term storage of diluted fish sperm in air versus oxygen. *Turkish J. Fish. Aquat. Sci.* 14: 831–834.

Kowalski R.K., Dryl K., Ilgiert J., Jesiotowski M. 2015. Przechowywanie seksowanego nasienia ryb łososiowatych w ilościach produkcyjnych – wyzwania technologiczne i innowacyjne rozwiązania. W: *Podchow organizmów wodnych – osiągnięcia, wyzwania, perspektywy* (Red. Z. Zakęś, K. Demska-Zakęś, A. Kowalska). Wyd. IRS, Olsztyn: 219–227.

Kroemer S., Frühauf J., Campbell T.M., Massone C., Schwantzer G., Soyer H.P., Hofmann-Wellenhof R. 2011. Mobile teledermatology for skin tumour screening: diagnostic accuracy of clinical and dermoscopic image tele-evaluation using cellular phones. *Br. J. Dermatol.* 164: 973–979.

Ravinder K., Nasaruddin K., Majumdar K.C. and Shivaji S. 1997. Computerized analysis of motility, motility patterns and motility parameters of spermatozoa of carp following short-term storage of sperm. *J. Fish Biol.* 50: 1309–1328.

Smith Z.J., Chu K., Espenson A.R., Rahimzadeh M., Gryshuk A., Molinaro M., Dwyre D.M., Lane S., Matthews D., Wachsmann-Hoguet S. 2011. Cell-phone-based platform for biomedical device development and education applications. *PLoS One* 2011;6:e17150.

Złoty produkt akwakultury

Agata Kowalska¹, Radosław Kowalski², Ziemowit Pirtań³

¹Zakład Akwakultury, Instytut Rybactwa Śródlądowego w Olsztynie

²Instytut Rozrodu Zwierząt i Badań Żywności PAN w Olsztynie

³Gospodarstwo Rybackie Pstrąg Tarnowo

Wstęp

Akwakultura dysponuje produktem o bardzo wysokiej wartości odżywczej, który może być doskonałym remedium wobec rosnącej liczby chorób cywilizacyjnych. Tym produktem jest ikra ryb, kojarzona najczęściej, jako ekskluzywny towar w postaci „czarnego kawioru”. Dzięki innowacjom podejmowanym w gospodarstwach rybackich, dostępna dla konsumentów stała się, równie cenna, ikra ryb łososiowatych. Dodatkowo wzbogacana o substancje roślinne (np. oleje, ekstrakty roślinne) może stać się jeszcze bardziej atrakcyjnym produktem spożywczym. Nie tylko pod względem smakowym. Sporządzanie ikry dla konsumentów z dodatkiem olejów roślinnych pozwala na:

- uzyskanie finalnego produktu o zbilansowanym, według najnowszych zaleceń dietetycznych, stosunku i ilości kwasów tłuszczowych;
- zachowanie korzystnych substancji bioaktywnych (naturalna konserwacja - antyoksydanty);
- modulowanie walorów organoleptycznych, w tym smakowych/zapachowych ikry;
- wykluczenie konieczności zastosowania syntetycznych dodatków („sztucznych”);
- maksymalizację udziału naturalnych surowców (podejście pro organiczne);
- możliwość mrożenia produktu bez utraty walorów organoleptycznych, takich jak smak i tekstura;
- wzbogacenie w witaminy, mikroelementy i minerały.

W produkcji ikry, tak jak kawioru przydatna może się okazać analiza wpływu warunków akwakultury, np. żywienia ryb i wspomnianych wyżej dodatków do ikry na możliwości jej przechowywania i wartość odżywczą.

Produkty akwakultury a żywność funkcjonalna

Wykorzystywanie szerokiego spektrum produktów akwakultury sprzyja przestrzeganiu zasady zrównoważonego korzystania ze środowiska naturalnego. Udoskonalanie technologii chowu ryb, wprowadzanie nowych gatunków, promocja zachowań prozdrowotnych i rosnący popyt na produkty akwakultury sprzyja jej rozwojowi. Pod tym względem dominuje ona zarówno na świecie jak i w Polsce osiągając najwyższe wskaźniki wzrostu spośród wszystkich działów produkcji żywności (FAO 2015). W Polskiej akwakulturze znacząca jest produkcja pstrąga tęczowego, w mniejszym stopniu pstrąga źródlanego, a za nowy gatunek w akwakulturze ryb łososiowatych uznaje się palie alpejską. Ryby łososiowate uważa się za szlachetne wśród produktów rybnych, a decydują o tym walory odżywcze mięsa, w tym jakość tłuszczu (Kotakowska i in. 2000).

Warunki akwakultury umożliwiają pozyskiwanie nie tylko mięsa ryb hodowlanych, ale także ikry w określonym i przewidywalnym czasie. Techniki hodowli/selekcji stad, odpowiednie żywienie i innowacyjne metody pozyskiwania ikry pozwalają na uzyskanie wysokich parametrów produkcyjnych. Przygotowanie ikry dla konsumentów może zmaksymalizować wykorzystanie produktów akwakultury oraz przyczynić się tym samym do wzrostu podaży prozdrowotnych artykułów na rynku. Czy takie przedsięwzięcia mają wymierny aspekt ekonomiczny należy do oceny hodowców. Z pewnością cechują się racjonalnym wykorzystaniem zasobów akwakultury. Upowszechnianie badań dot. oceny ikry pod względem wartości odżywczych/promocja o charakterze informacyjno-edukacyjnym sprzyja z kolei eksploatacji i dystrybucji tych produktów. Działania takie „wspierają akwakulturę zrównoważoną środowiskowo, zasobooszczędną, innowacyjną, konkurencyjną i opartą na wiedzy” (jeden z priorytetów Projektu Programu Operacyjnego).

Wysoka wartość odżywcza ryb dotyczy wybranych gatunków i bogatych w tłuszcz części jadalnych ich ciała. Ryby zaliczane są do żywności funkcjonalnej (z ang. FOSHU Food for Specified Health Use), tj. o klinicznie udokumentowanych walorach prozdrowotnych (Steffens 1997, Kotakowska i Kotakowski 2001, Jelińska 2005). Wynikają one, z jakości tłuszczu rybiego bogatego w kwasy tłuszczowe o długich łańcuchach węglowych (C20-C22) i wysokim stopniu nienasycenia (z ang. HUFA High Unsaturated Fatty Acids). Ryby są źródłem HUFA z rodziny n-3 (n-3

HUFA), tj. kwasu eikozapentaenowego (EPA, C20:5 n-3) i dokozaheksaenowego (DHA, C22:6 n-3) w diecie człowieka. Jakkolwiek mięso ryb jest także źródłem białka wysokowartościowego, to znaczne ilości albumin, globulin i nukleoprotein, (najcenniejszych białek) obecne są w innych produktach pochodzenia zwierzęcego. Niemniej jednak przyswajalność białka rybiego przez człowieka jest bardzo wysoka (97%) względem innego białka zwierzęcego (np. zwierząt stałocieplnych 40-70%). Przeważalność tłuszczu rybiego, choć jest już zbliżona do pochodzącego od zwierząt rzeźnych, to unikalny skład kwasów tłuszczowych zadecydował o zakwalifikowaniu ryb do żywności funkcjonalnej [Kotakowska i Kotakowski 2001].

Jakość tłuszczu rybiego, rozumiana jako ilość poszczególnych cennych kwasów tłuszczowych (n-3 HUFA), wykazuje różnice międzygatunkowe i dlatego nie wszystkie ryby w diecie człowieka są źródłem kwasów EPA i DHA w jednakowym stopniu. Oczywiście podaż tych kwasów (np. w 100 g fileta) zależy od ilości tłuszczu w mięsie ryby, ale warto wiedzieć, że nie u wszystkich ryb tłustych (węgorz, karpowate) dominują n-3 HUFA [Steffens 1997, Kowalska i in. 2005]. Ilość EPA i DHA w ciele ryb wiąże się z ich dietą oraz zdolnością gatunku do syntezy HUFA [Tocher i in. 2006, Francis i in. 2007]. Generalnie gatunki morskie drapieżne i ryby łososiowate charakteryzują się niską aktywnością enzymów warunkujących syntezę EPA i DHA. Obserwowana w wielu badaniach żywieniowych labilność zawartości HUFA w mięsie dowiodła, że modyfikacja diety wpływa na zakres tych zmian i aktywność syntezy EPA i DHA w ciele ryb [Kowalska 2015]. W akwakulturze ryb łososiowatych fakt ten okazał się mieć istotne znaczenie w komponowaniu pasz komercyjnych dla zachowania wysokich walorów odżywczych ich mięsa [Kießling i in. 2001, Turchini i in. 2009]. Wśród części jadalnych ciała ryb to właśnie ikra i w dalszej kolejności wątroba wszystkich gatunków ryb jest najbogatsza w lipidy z dominacją HUFA [Tocher 2003, Salih i Akpinar 2007] (tab. 1).

Tabela 1. Udział tłuszczu (%) i kwasów tłuszczowych (% wszystkich kwasów tłuszczowych) w ikrze, wątrobie i tkance mięśniowej ryb z rodzaju *Oncorhynchus* sp. [Ballestrazzi i in. 2003, Kaliniak i in. 2015].

Wyszczególnienie	Ikra	Część ciała Wątroba	Mięso
Tłuszcz	6,1-10,6	11,2-22,3	3,1-5,4
Kwasy z rodziny n-3	36,29-40,4	28,1-40,9	37,5
EPA	6,9-8,8	2,5-3,6	8,0
DHA	24,3-27,6	24,9-34,7	17,5

Jakkolwiek ilość EPA i DHA w gonadach może być w pewnym stopniu modyfikowana dietą tarlaków to należą one do tkanek o niskiej labilności chemicznej (Sargent i in 2002). Ikra ryb jest więc produktem akwakultury o względnie stabilnej i najwyższej ilości kwasów EPA i DHA.

Intensyfikacja produkcji ryb może obniżyć jakość biologiczną i wartość odżywczą niektórych produktów akwakultury. Intensyfikacja produkcji implikuje przede wszystkim wzrost zapotrzebowania na pasze komercyjne. Takie komponenty w diecie ryb jak mączka rybną i tran zastępowane są roślinnym źródłem białka i tłuszczu (Torstensen i in. 2000, Caballero i in. 2002, Kowalska i Zakęś 2009, Kowalska 2015). Tańsze zamienniki tranu, tj. oleje roślinne, których produkcja w przeciwieństwie do tranu rośnie, a podaż jest przewidywalna są coraz bardziej powszechne w produkcji pasz. Różni je od tranu przede wszystkim brak HUFA (EPA i DHA) i wysoka zawartość kwasów tłuszczowych o krótszych łańcuchach węglowych (C18) i niższym stopniu nienasycenia (z ang. PUFA Polyunsaturated Fatty Acids) z rodziny n-6, n-3 lub n-9 w zależności od gatunku rośliny oleistej z której zostały pozyskane (tab. 2).

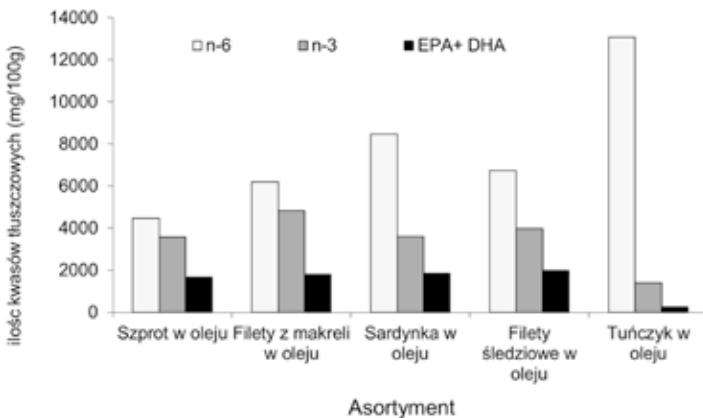
Tabela 2. Ilość wybranych kwasów tłuszczowych [% wszystkich kwasów tłuszczowych] w tranie i olejach roślinnych (NRC 1993)

Kwasy tłuszczowe	Rodzaj tłuszczu					
	Tran	Olej sojowy	Olej rzepakowy	Olej słonecznikowy	Olej lniany	Oliwa z oliwek
C14:0 Kwas mirystynowy	7,5	0,1	0	0,1	0,1	0
C16:0 Kwas palmitynowy	17,6	9,6	4,6	6,2	4,8	10,8
C18:1 n-9 Kwas oleinowy	6,6	23,4	63,3	28,0	21,4	75,6
C18:2 n-6 Kwas linolowy LA	1,3	52,9	19,6	62,2	15,2	7,0
C18:3 n-3 Kwas linolenowy ALA	0,7	7,6	1,2	0,2	54,2	0,7
C20:5 n-3 Kwas ikozapentaenowy EPA	14,0	0	0	0	0	0
C22:6 n-3 Kwas dokozaheksaenowy DHA	9,5	0	0	0	0	0

Modyfikacja żywienia zmienia nie tylko bezpośrednio ilość kwasów tłuszczowych w ciele ryb, ale i decyduje o zdolności syntezy HUFA (efektywność biosyntezy HUFA zależy m.in. od stosunku n-3 PUFA do n-6 PUFA (wskaźnik n3/n6) w paszy) (Menoyo i in. 2007).

Czynnikiem niepożądanym jest zwłaszcza wysoka ilość w paszy kwasów tłuszczowych z rodziny n-6 skutkująca wzrostem ich zawartości w ciele ryb. W organizmie ryb są one łatwo kumulowane, a ponadto konkurują z kwasami z rodziny n-3 o enzymy desaturacyjne i elongacyjne, przez co ograniczają syntezę i w konsekwencji ilość kwasów EPA i DHA w ciele ryb. Pasze z komponentami roślinnymi zmieniają także właściwości sensoryczne mięsa (smak i teksturę), a to z kolei może ograniczać jego wykorzystanie w przetwórstwie.

Przetwory rybne znacznie różnią się wartością odżywczą. Ryby i produkty przetwórstwa rybnego wg klasyfikacji produktów spożywczych zalicza się do nietrwałych konsumpcyjnych produktów częstego zakupu (Sikorski 2004). Ich podział uwzględnia ryby świeże, mrożone, chłodzone, solone, wędzone, kawior oraz szeroką gamę produktów przetworzonych i konserwowanych. Pod względem wartości odżywczych są one znacznie zróżnicowane, choć pozostają nadal źródłem pożądaných kwasów tłuszczowych. Przetworzenie produktów rybnych zmienia ich walory żywieniowe. Łatwo dostępne produkty rybne może charakteryzować wyższa zawartość n-6 PUFA niż n-3 HUFA (np. w 10 spośród 12 popularnych konserw rybnych n-6 PUFA są dominujące względem EPA i DHA) (Usyduś i Kanderska 2006) (rys. 1).

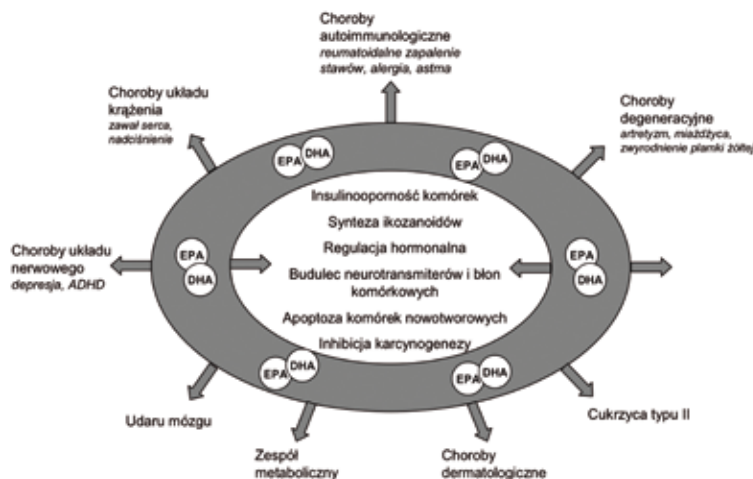


Rys.1. Średnia ilość kwasów tłuszczowych z rodziny n-3 i n-6 oraz EPA i DHA w wybranych konserwach rybnych.

Zawarta w ikrze bardzo wysoka ilość EPA i DHA pozwala na takie wykorzystanie olejów aby skomponować produkt spożywczy o rekomendowanym dla żywności funkcjonalnej składzie lipidowym. Znaczący to tym, że przy właściwym zbilansowaniu ilości odpowiednich olejów roślinnych i ikry możliwe jest uzyskanie finalnego produktu spożywczego o takiej podaży kwasów tłuszczowych, jaka jest zalecana w prewencji chorób cywilizacyjnych i nowotworowych. I co istotne - z udziałem jedynie naturalnych surowców. Z punktu widzenia konsumenta obecność chemicznych dodatków do żywności może ograniczać potencjał i walory prozdrowotne produktów akwakultury. Zasadne jest więc wprowadzanie innowacyjnych metod produkcji żywności pochodzącej z akwakultury z udziałem jedynie naturalnych surowców w celu zachowania jej wysokich wartości odżywczych i dużego potencjału prozdrowotnego. Produkcja ikry z dodatkiem olejów roślinnych, które pełnią rolę naturalnych konserwantów gwarantuje bezpieczeństwo żywnościowe produktu (Sikora i Kotożyn-Krajewska 1999, Kotożyn-Krajewska 2001).

Ikra - złoto na talerzu

Aktualny stan wiedzy dot. właściwości prozdrowotnych kwasów EPA i DHA jest bardzo obszerny. Badania kliniczne i laboratoryjne dowiodły, że kwasy HUFA, tj. EPA i DHA obniżają ryzyko wystąpienia wielu chorób (rys. 2) (Simopoulos 1999, Lauritzen i in. 2000, Masuda 2003, Holub i Holub 2004, El-Badry i in. 2007, Maj 2011, Mozaffarian i Wu 2012, Anstee i in. 2013).



Rys.2. Rola kwasów DHA i EPA w organizmie człowieka i prewencji chorób.

Blisko 45% chorób nowotworowych identyfikowanych w krajach rozwiniętych jest zależnych od diety, a jednym z głównych czynników ryzyka jest nieodpowiedni stosunek kwasów z rodziny n-3 i n-6 w diecie (Rekomendacje 2007). Uważa się, że pierwotnie stosunek ten był równoważny ($n-3:n-6 \approx 1:1-2$). Obecnie w krajach wysokorozwiniętych stosunek n-3:n-6 wynosi 1:20-40 (Simopoulos 1999, Cichosz 2007). Badania laboratoryjne potwierdziły, że dominacja n-6 w diecie oraz hamujący wpływ EPA i DHA mogą być czynnikami inicjującymi proces nowotworzenia. Im wyższa ilość EPA i DHA tym wolniejsze tempo wzrostu (wpływ EPA) i szybszą apoptozę (wpływ DHA) wykazywały komórki nowotworowe (Jelińska 2005, Cichosz 2007, Maj 2011). Dlatego w ich profilaktyce promuje się produkty akwakultury o wysokiej zawartości n-3 HUFA (EPA i DHA), bo hamują one rozwój niektórych typów nowotworów (Maj 2011). Skoro pozytywne działanie kwasów EPA i DHA jest wprost proporcjonalne do ich stężenia w pokarmie, to ikra ryb wydaje się być produktem aktualnie bardzo pożądanym i „na miarę naszych czasów”, kiedy to akwakultura intensywnie się rozwija, a choroby cywilizacyjne zagrażają ludziom (Simopoulos 1999, Masuda 2003, El-Badry i in. 2007).

Sięgnąć po złoto

Spożycie ryb i rekomendacje. Choć od 2002 roku obserwuje się ogólny wzrost spożycia ryb i przetworów rybnych w Polsce, to nadal jest ono nie adekwatne do rekomendacji dietetyków. W 2007 r. Polskie Towarzystwo Medycyny Rodzinnej wskazywało na pilną konieczność nasilenia akcji edukacyjnej w celu wzrostu spożycia kwasów EPA i DHA w codziennej diecie do optymalnego poziomu 1-1,5 g/dzień (Rekomendacje 2007). Wspomniano jednocześnie o ryzyku kumulacji zanieczyszczeń w ciele ryb z wód naturalnych. Ikra ryb hodowlanych wydaje się więc obecnie najlepszym źródłem tych kwasów, tym bardziej że przetworzenie akwenów ogranicza dostępność do bogatych w HUFA produktów. Zalecana suplementacja diety człowieka w EPA i DHA, zwłaszcza w okresie jesiennym i wiosennym (by wspomagać układ odpornościowy, osłabiony w wyniku nasilonych infekcji), przypada w czasie tarta ryb łososiowatych. Biologia ryb sprzyja w tym przypadku potrzebom człowieka.

Ikra ryb łososiowatych z olejami roślinnymi to innowacyjny produkt, który określić można mianem ikry funkcjonalnej. Odpowiednie oleje roślinne dodane do ikry mogą zarówno podnieść trwałość jak i atrakcyjność produktu pod względem smakowym czy zapachowym. Wartość dodana takiego produktu akwakultury to udokumentowane walory prozdrowotne. Ikra jako gotowy produkt o wysokiej strawności i rekomendowanej w prewencji wielu chorób ilości EPA i DHA jest atrakcyjna i mogłaby stać się wiodącym produktem w grupie tak zwanej żywności funkcjonalnej. Obecnie rekomenduje się, by zakres n-3:n-6 w diecie człowieka wynosił od 1:2 do 1:4, a za optymalny uznaje się 1:1 - 1:2. Z kolei minimalna suma kwasów EPA i DHA jaka musi być dostarczana z pokarmem mieści się w przedziale 250 - 500 mg/dobę, a zalecana optymalna wynosi 1g/dzień. Zapotrzebowanie takie pokrywać może już 10-20 g porcji ikry. Skorzystanie z najcenniejszych produktów akwakultury wpisuje się nie tylko w istniejący trend zdrowego stylu życia w społeczeństwach. Sprzyja też racjonalnemu korzystaniu z jej zasobów.

Opracowanie wykonano w ramach tematu statutowego Nr S-028 Instytutu Rybactwa Śródlądowego im. Stanisława Sakowicza w Olsztynie.

Literatura

- Anstee Q M., Targher G., Day C.P. 2013. Progression of NAFLD to diabetes mellitus, cardiovascular disease or cirrhosis. *Nat. Rev. Gastroenterol. Hepatol.* 10: 330–344.
- Ballestrazzi R., Rainis S., Tulli F., Bracelli A. 2003. The effect of dietary coconut oil on reproductive traits and egg fatty acid composition in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Aquac. Int.* 11: 289–299.
- Caballero M.J., Obach A., Rosenlund G., Montero D., Gisvold M., Izquierdo M.S. 2002. Impact of different dietary lipid sources on growth, lipid digestibility, tissue fatty acid composition and histology of rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss*. *Aquaculture* 214: 253–271.
- Cichosz G. 2007. Zdrowotne skutki substytucji tłuszczu mlekowego olejami roślinnymi. *Przegląd Mleczarski* 12: 4–9.
- El-Badry A.M., Graf R., Clavien P.A. 2007. Omega 3 – Omega 6: What is right for the liver? *Hepatology* 47: 718–725.

- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) 2015. <http://www.fao.org/fishery/en> oraz <http://www.fao.org/3/a-i4504e.pdf> [dostęp 20 sierpnia 2016]
- Francis D.S., Turchini G.M., Jones P.L., De Silva S.S. 2007. Dietary lipid source modulates in vivo fatty acid metabolism in the freshwater fish, Murray cod (*Maccullochella peelii peelii*). *J. Agric. Food Chem.* 55:1582–1591.
- Holub D.J., Holub B.J. 2004. Omega-3 fatty acids from fish oils and cardiovascular disease. *Mol. Cell. Biochem.* 263: 217–225.
- Jelińska M. 2005. Kwasy tłuszczowe – czynniki modyfikujące procesy nowotworowe. *Biuletyn Wydziału Farmaceutycznego Akademii Medycznej w Warszawie* 1:1–9.
- Kaliniak A., Florek M., Skatecki P. 2015. Profil kwasów tłuszczowych mięsa, ikry i wątroby ryb. *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość* 2 (99): 29–46.
- Kiessling A., Pickova J., Johansson L., Asgard T., Storebakken T., Kiessling K.H. 2001. Changes in fatty acid composition in muscle and adipose tissue of farmed rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) in relation to ration and age. *Food. Chem.* 73: 271–284.
- Kotakowska A., Szczygielski M., Bienkiewicz G., Zienkiewicz L. 2000. Some of fish species as a source of n-3 polyunsaturated fatty acids. *Acta Ichthyol. Piscat.* 30: 59–70.
- Kotakowska, E. Kotakowski 2001. Szczególne właściwości żywieniowe ryb. *Przemysł Spożywczy*. Tom 55, 6: 10–13.
- Kołożyn-Krajewska D. 2001. *Higiena produkcji żywności*. Wyd. SGGW Warszawa, ISBN: 83-7244-190-1 (45+0).
- Kowalska A., Jankowska B., Zakęś Z., Żmijewski T., Ulikowski D. 2005. Ryby sumowate – źródło cennych lipidów w diecie człowieka. Rozród, podchów, profilaktyka ryb sumokształtnych i innych gatunków (Red. Z. Zakęś.) Wyd. IRS Olsztyn, 77–83.
- Kowalska A. 2015. Innowacje w żywieniu ryb łososiowatych w świetle najnowszych badań. W: *Stan wiedzy i innowacje w rozrodzie ryb łososiowatych* (Red. A. Kowalska, B. Cejko, R.K. Kowalski, B. Sarosiek). Wyd. PAN Olsztyn, 5–66.
- Kowalska A., Zakęś Z. 2009. Nowe trendy w żywieniu ryb hodowlanych – możliwości zastosowania różnych źródeł lipidów. W: *Rozród, podchów, profilaktyka ryb łososiowatych i innych gatunków* (Red. Z. Zakęś, K. Demska-Zakęś, A. Kowalska, D. Ulikowski), Wyd. IRS, Olsztyn, 327–339.

- Lauritzen I., Blondeau N., Heurteaux C., Widmann C., Romey G., Lazdunski M. 2000. Polyunsaturated fatty acids are potent neuroprotectors. *EMBO J.* 19: 1784–1793.
- Maj A. 2011. Wycisnienie omega 3. *Farmacja praktyczna* 9:22.
- Masuda R. 2003. The critical role of docosahexaenoic acid in marine and terrestrial ecosystems: from bacteria to human behavior. W: *The Big Fish Bang* (Red. I. H. Browman, A.B. Skiftesvik). Wyd. Institute of Marine Research, Norwegia, 249–256.
- Menoyo D., Lopez-Bote C.J., Diez A., Obach A., Bautista J.M. 2007. Impact of n-3 fatty acid chain length and n-3/n-6 ratio in Atlantic salmon (*Salmo salar*) diets. *Aquaculture* 267: 248–259.
- Mozaffarian D., Wu J.H. Y. 2012. Fatty acids and cardiovascular health: Are effects of EPA and DHA shared or complementary? *J. Nutr.* 142:614–625.
- NRC (National Research Council) 1993. *Nutrient Requirements of fish*. The National Academic Press, Washington, DC, 114 s.
- Rekomendacje grupy ekspertów dotyczące spożycia i suplementacji diety kwasami omega-3 w populacji ludzi dorosłych. 2007. *Family Medicine and Primary Care Review*. 9 (1): 175–177.
- Salih G., Akpınar M.A. 2007. Liver and muscle fatty acid composition of mature and immature rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) fed two different diets. *Biologia* 62(3): 351–355.
- Sargent J.R., Tocher D.R., Bell J.G. 2002. *The Lipids*. W: *Fish Nutrition* (Red. J.E. Halver, R. Hardy). Academic Press, San Diego, California, 182–246.
- Sikora T., Kotożyn-Krajewska D. 1999. HACCP- koncepcja i systemy zapewnienia bezpieczeństwa zdrowotnego żywności. Warszawa 1999, ISBN: 83-90635-3-9 (68+6)
- Sikorski Z. E. 2004. *Ryby i bezkręgowce morskie. Pozyskiwanie, właściwości i przetwarzanie*. Wyd. WNT, Warszawa, 196 s.
- Simopoulos A.P. 1999. Essential fatty acids in health and chronic disease. *Am. J. Clin. Nutr.* 70: 560–569.
- Steffens W. 1997. Effects of variation in essential fatty acids in fish feeds on nutritive value of freshwater fish for humans. *Aquaculture* 151: 97–119.
- Tocher D.R., Zheng X., Schlechtriem C., Hastings N., Dick J.R., Teale, A.J. 2006. Highly unsaturated fatty acid synthesis in marine fish: cloning, functional characterization, and nutritional regulation of fatty acyl $\Delta 6$ desaturase of Atlantic

cod (*Gadus morhua* L.). *Lipids* 41: 1003–1016.

Tocher, D. R. 2003. Metabolism and functions of lipids and fatty acids in teleost fish. *Fish. Sci* 11: 107–184.

Torstensen B.E., Lie Ø., Frøyland L. 2000. Lipid metabolism and tissue composition in Atlantic salmon (*Salmo salar*) – effects of capelin oil, palm oil and oleic acid – enriched sunflower oil as dietary lipid sources. *Lipids* 35: 653–664.

Turchini G.M., Torstensen B.E., Ng W.K. 2009. Fish oil replacement in finfish nutrition. *Aquaculture* 1: 10–57.

Usydus Z., Kanderska J. 2006. Konserwy rybne jako źródło nienasyconych kwasów tłuszczowych. *Wiadomości Rybackie*. 9-10 (153): 7–8.