

Alicja Bernad¹, Elżbieta Terech-Majewska², Kamila Szypczyńska¹, Joanna Pajdak²,
Patrycja Schulz³, Andrzej K. Siwicki⁴

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

²Katedra Epizootologii Wydziału Medycyny Weterynaryjnej, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski
w Olsztynie

³Katedra Mikrobiologii i Immunologii Klinicznej Wydziału Medycyny Weterynaryjnej, Uniwersytet
Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

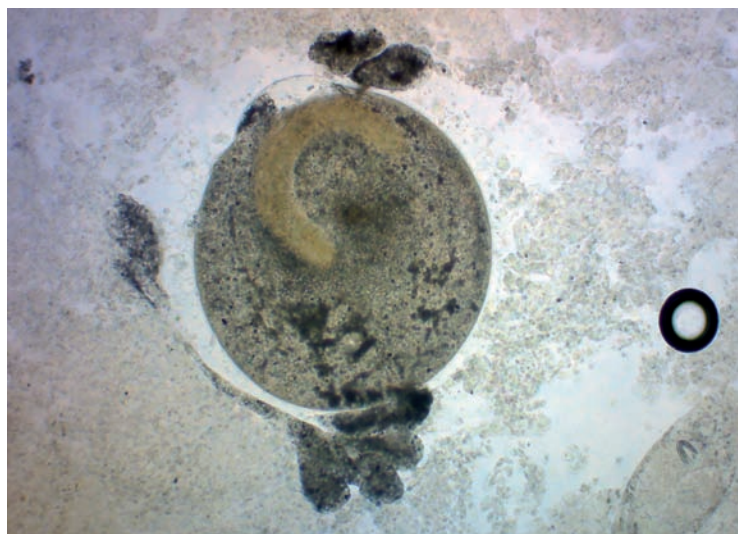
⁴Zakład Patologii i Immunologii Ryb, Instytut Rybactwa Śródlądowego w Olsztynie

Występowanie inwazji *Ichthyophthirius multifiliis* u ryb hodowlanych w województwie warmińsko-mazurskim w latach 2014-2015

Wstęp

Choroby pasożytnicze ryb są krytycznym czynnikiem utrudniającym rozwój akwakultury w wielu krajach, także w Polsce. Mogą być przyczyną strat bezpośrednich, gdy powodują śnięcia i pośrednich, jeśli jedynie obniżają odporność i kondycję ryb. Orzęsek *Ichthyophthirius multifiliis*, zwany kulorzęsem, nazwę zawdzięcza kulistej budowie komórki. Natomiast łaciński człon nazwy „*multifiliis*” określa siłę cyklu biologicznego i znaczy „dużo” potomstwa (pływki, zwane tomontami lub trofontami), generowanego przez ocystowane dojrzałe formy, tzw. teronty (Wei i in. 2013). Choroba wywoływana przez tego pasożyta, ze względu na główny objaw, nazywana jest „chorobą białej plamy” (z ang. *white spot disease*). „Plamy” są efektem uszkodzenia skóry i obumierania naskórka w miejscu bytowania pasożyta. Jej przebieg zależy od gatunku ryb, intensywności i ekstensywności inwazji, warunków hodowli, wieku i kondycji ryb oraz pory roku. Z uwagi na doskonały system przystosowania w cyklu rozwojowym do warunków klimatycznych stanowi stałe zagrożenie dla ryb hodowlanych, sprzyja temu powszechne nosicielstwo, także u ryb wolno żyjących. Występuje w większości stref klimatycznych, z wyjątkiem obszarów subarktycznych i arktycznych. Może pasożytować na skórze i/lub skrzelach u wszystkich znanych obecnie gatunków ryb słodkowodnych, a czynnikiem ograniczającym inwazję wydają się być jedynie temperatura, odczyn i zasolenie wody. Sposób zimowania pasożyta nie został dotychczas poznany, podejrzewa się jednak, że w niskich temperaturach niewielka liczba trofontów przeżywa na rybach w stanie zbliżonym do

uśpiania (Dickerson 2012). Nowoczesne systemy hodowli ryb, a zwłaszcza ich duże zagęszczenia, mała wymiana wody oraz niedojrzałość biologiczna środowiska przyczyniają się do powstawania idealnych warunków bytowania dla *I. multifiliis*. Rozprzestrzenianiu inwazji sprzyja także wzrost znaczenia handlu międzynarodowego ikrą, narybkiem i tarlakami. Pasożyt może się rozwijać u wielu niespokrewnionych ze sobą gospodarzy. Wg Antychowicza i Pękali (2015a) zmienność wrażliwości ryb w danej populacji jest uwarunkowana genetycznie, a także zależna od aktualnej kondycji ryb i ich stanu fizjologicznego. Rozwój kulorzęska charakteryzuje się cyklem prostym, przy czym 90% czasu trwania cyklu pasożyt przebywa na powierzchni ciała żywiciela, pod postacią trofontu (fot. 1). W tym stadium chroni się pod nabłonkiem wyściełającym



Fot. 1. Dojrzała forma *Ichthyophthirius multifiliis* w zeskrabaniu ze skóry, w otoczeniu złączającego się naskórka.

jamę gębową, skrzelą, pod torebką pokrywającą rogówkę, pod naskórkiem – zawsze powyżej warstwy podstawnej (Abowei i in. 2011). Tworzy w ten sposób swoiste schronienie dla pasożyta, co czyni go trudno dostępnym dla klasycznych metod zwalczania. Jest przeciwnikiem, którego nie należy lekceważyć w żadnym stopniu intensywności inwazji, zarówno u ryb ciepłolubnych, jak również zimnolubnych.

Celem pracy była analiza wyników badań parazytologicznych przeprowadzonych w Pracowni Chorób Ryb i Raków, Zakładu Higieny Weterynaryjnej Wojewódzkiego Inspektoratu Weterynarii w Olsztynie u ryb hodowlanych, w gospodarstwach położonych na obszarze województwa warmińsko-mazurskiego w latach 2014-2015.

Materiał i metody

Materiał do analizy stanowiły wyniki badań parazytologicznych w latach 2014-2015. Ryby pochodziły z obiektów rybackich na obszarze województwa warmińsko-mazurskiego i terenów przyległych, które badano w celu oceny stanu zdrowia ryb (w ramach profilaktycznych badań okresowych i przed wydaniem do zarybień) oraz zdiagnozowania przyczyn problemów zdrowotnych (gdzie występowały objawy chorobowe). Rutynowo do badań przeznaczano po 5, 10, a nawet 30 sztuk ryb (partia ryb), w zależności od wielkości i wieku oraz celu badania. Zakres metodyki badań parazytologicznych Pracowni Chorób Ryb i Raków ZHW w Olsztynie został opracowany zgodnie z wymaganiami dla laboratoriów w strukturze Inspekcji Weterynaryjnej, jak również przyjętymi zasadami i wymaganiami systemu zarządzania jakością. Rozpoznanie dokonywano każdorazowo na podstawie wywiadu, badania klinicznego, anatomopatologicznego i parazytologicznego. Jednocześnie prowadzono także badanie bakteriologiczne, zgodnie ze wskazaniem zleceniodawcy, jednakże każdorazowo, gdy występowały problemy zdrowotne.

Badania parazytologiczne obejmowały obserwacje makro- i mikroskopowe. Makroskopowo dokonywano oględzin zewnętrznych oraz wewnętrznych, podczas sekcji diagnostycznych, w celu odnotowania widocznych zmian anatomopatologicznych. Badania mikroskopowe przeprowadzano metodą obserwacji świeżych preparatów niebarwionych, wykonywanych z zeszkobin ze skóry i skrzel. W zależności od rodzaju materiału i gatunku pasożyta stosowano powiększenie 60x, 120x, 220x. Pasożyty liczone na całej powierzchni preparatu (powierzchnia szkiełka nakrywkowego 22 mm x 22 mm), a stopień inwazji opisywano według poniższego schematu: pojedyncze pasożyty – od 1 do 3 pasożytów w całym preparacie (+), dość liczne pasożyty – od 1 do 3 pasożytów w polu widzenia (++) , liczne pasożyty – od 4 do 10 pasożytów w polu widzenia (+++), bardzo liczne pasożyty – powyżej 10 pasożytów w polu widzenia (niepoliczalne) (++++). Za nosicielstwo uznawano stopień intensywności oceniany, jako (+) i (++) . Inwazję

w stopniu (+++) oraz (++++) klasyfikowano jako chorobę, bez względu na to, czy występowały objawy kliniczne. Badania bakteriologiczne prowadzono zgodnie z metodyką opisaną przez Bernad i in. (2016).

Wyniki

Uzyskane wyniki badań parazytologicznych w 2014 r. zestawiono w tabeli 1, natomiast w 2015 r. w tabeli 2. Wyniki uporządkowano według okresu występowania kulorzęska oraz czynnika towarzyszącego inwazji (bakteryjnego i/lub pasożytniczego). Asortyment ryb opisano zgodnie z obowiązującą nomenklaturą dla ryb hodowlanych. W 2014 r. przebadano 2932 szt. ryb, tj. 260 partii ryb, natomiast w 2015 r. przebadano 2893 szt. ryb, tj. 264 partie ryb. Ogółem w 2014 r. stwierdzono 48 przypadków inwazji kulorzęska, w tym 6 przypadków choroby oraz 42 przypadki nosicielstwa. Natomiast w 2015 r. kulorzęska stwierdzono w 39 przypadkach, w tym 7 przypadków choroby oraz 32 nosicielstwa. Uzyskane wyniki wyrażone w procentach zestawiono w tabeli 3.

W 2014 r. w okresie zimowo-wiosennym, w miesiącach luty – maj, kulorzęsek występował głównie u ryb karpiojących (karp, karaś i amur). W 2 przypadkach pasożyt powodował chorobę u narybku karpia, a w jednym u krocza karpia. Nosicielstwo kulorzęska w tym okresie stwierdzano głównie u narybku karpia (7 przypadków z 11 stwierdzonych u karpia). Zarówno w przypadku choroby, jak i nosicielstwa kulorzęskowi towarzyszyły inne gatunki ektopasożytów, które występowały tylko w formie nosicielstwa (14 przypadków). Wśród towarzyszących ektopasożytów w tym okresie dominowały orzęski z rodzaju: *Apiosoma*, *Epistylis*, *Chilodonella*, *Trichodina* oraz przywry monogeniczne z rodzaju *Dactylogyrus*, *Gyrodactylus*. W okresie wiosennym 2014 r. (kwiecień – maj) stwierdzono 3 przypadki nosicielstwa *I. multifiliis* u narybku pstrąga tęczowego 0+. W jednym przypadku nosicielstwa u pstrąga, w kwietniu dodatkowo stwierdzono wyraźne zmiany anatomopatologiczne, charakteryzujące się powiększeniem i bledością nerki, wypełnieniem przewodu pokarmowego żółtym płynem zapalnym, wiotkością jelita, kruchością wątroby oraz zmianami martwicowymi w skrzelach. W przeprowadzonych badaniach bakteriologicznych tego przypadku z narządów wewnętrznych wyizolowano jednocześnie *Pseudomonas fluorescens* i *Chryseobacterium indologenes*, natomiast w innym tylko *Aeromonas hydrophila* complex. W jednym przypadku nosicielstwa kulorzęska u karpia handlowego stwierdzono *A. hydrophila* complex oraz *Shewanella putrefaciens*. W okresie letnim 2014 r., w miesiącach czerwiec – sierpień, występowanie kulorzęska dotyczyło przede wszystkim narybku pstrąga tęczowego 0+ (13 z 16 przypadków), w większości inwazja przebiegała w formie nosicielstwa (12 z 14 przypadków), a tylko w 2 przypadkach inwazję pasożyta potraktowano, jako cho-

Liczba przypadków występowania *Ichthyophthirius multifiliis* w 2014 roku (nb – nie badano)

Miesiące	Gatunek, wiek ryby	Choroba	Nosicielstwo	Inne pasożyty – choroba	Inne pasożyty – nosicielstwo	Zakażenia bakteryjne
I	nb	-	-	-	-	-
II	karp narybek	1	-	1	-	-
	węgorz narybek	-	1	-	-	<i>Aeromonas hydrophila</i> complex
III	karp narybek	-	5	-	5	-
	karp kroczek	-	2	-	2	-
	karaś narybek	-	1	-	1	-
	amur kroczek	-	1	-	1	-
IV	karp narybek	1	-	-	1	-
	karp narybek	-	1	-	1	-
	karp kroczek	1	-	-	-	-
	karp handlowy	-	1	-	1	<i>Aeromonas hydrophila</i> complex, <i>Shewanella putrefaciens</i>
	pstrąg tęczy 0+	-	1	-	-	<i>Pseudomonas fluorescens</i> , <i>Chryseobacterium indologenes</i> , <i>Flavobacterium</i> spp.
V	pstrąg tęczy 0+	-	1	-	-	<i>Aeromonas hydrophila</i> complex
	pstrąg tęczy 0+	-	1	-	-	-
	troć jeziorowa narybek	-	1	-	-	-
	leszcz	-	1	-	1	-
	lin	-	1	-	1	-
VI	pstrąg tęczy 0+	-	2	-	2	<i>Pseudomonas putida</i>
	pstrąg tęczy 0+	-	1	-	1	-
	pstrąg tęczy 0+	-	1	-	-	<i>Shewanella putrefaciens</i>
	karp narybek letni	-	1	-	1	-
VII	pstrąg tęczy 0+	1	-	-	-	-
	pstrąg tęczy 0+	1	-	-	-	<i>Chryseobacterium indologenes</i>
	pstrąg tęczy 0+	-	2	-	-	-
	pstrąg tęczy 0+	-	1	-	-	<i>Aeromonas hydrophila</i> complex
	karp narybek letni	-	1	-	1	-
VIII	pstrąg tęczy 0+	-	2	-	-	-
	pstrąg tęczy 0+	-	4	-	-	<i>Pseudomonas fluorescens</i> , <i>Aeromonas hydrophila</i> complex
	karp kroczek	-	1	-	1	-
IX	pstrąg tęczy 0+	1	-	-	-	-
	pstrąg tęczy 0+	-	1	-	-	<i>Chryseobacterium indologenes</i> , <i>Sphingomonas paucimobilis</i>
X	pstrąg tęczy 0+	-	2	-	2	-
	pstrąg tęczy 0+	-	1	-	-	-
XI	pstrąg tęczy 0+	-	2	-	-	-
	pstrąg tęczy 0+	-	1	-	-	<i>Pseudomonas fluorescens</i> , <i>Sphingomonas paucimobilis</i>
	pstrąg tęczy 0+	-	1	-	-	<i>Pseudomonas fluorescens</i> , <i>Stenotrophomonas maltophilia</i> , <i>Aeromonas hydrophila</i> complex
XII	nb	-	-	-	-	-
Razem		6	42	1	22	12

robę. Dodatkowymi ektopasożytami były: *Apiosoma* spp., *Trichodina* spp., *Dactylogyrus* spp. W tym okresie u ryb zarażonych *I. multifiliis* stwierdzano wyraźne zmiany kliniczne i anatomopatologiczne w skrzelach, takie jak: silna proliferacja komórek nabłonka skrzelowego, zrosty blaszek, a niekiedy nawet całych listków skrzelowych, zanieczyszczenia ograniczane i widoczne mikroskopowo skupiska flawobakterii (fot. 2, 3, 4). Z posiewów próbek ze skrzeli izolowano bakterie występujące w środowisku wodnym, będące patogenami warunkowo chorobotwórczymi, tj. *P. fluorescens* (4 przypadki), *A. hydrophila* complex (6 przypadków), *Ch. indologenes* (3 przypadki), *Shew. putrefaciens* (2 przypadki), *Sphingomonas paucimobilis* (2 przy-

padki), *Stenotrophomonas maltophilia*, *Flavobacterium* spp. oraz *Pseudomonas putida* (po 1 przypadku). W okresie jesiennym 2014 r. (wrzesień – listopad) *I. multifiliis* występował głównie w formie nosicielstwa u narybku pstrąga tęczego 0+ (8 przypadków) i tylko w jednym przypadku stwierdzono chorobę. Od ryb zarażonych ze skrzeli izolowano bakterie, w skrzelach stwierdzano zaawansowaną martwicę (na końcach listków skrzelowych). W obrazie mikro- i makroskopowym widoczne były wyraźne zgrubienia końców listków skrzelowych z dużą ilością martwych komórek, tworzących „wały” martwicy (fot. 5). W jednym przypadku kulorzęskowi występującemu w formie nosicielstwa, towarzyszyły zmiany na skórze i w narządach wew-

Liczba przypadków występowania *Ichthyophthirius multifiliis* w 2015 roku (nb – nie badano)

Miesiące	Gatunek, wiek ryby	Choroba	Nosicielstwo	Inne pasożyty – choroba	Inne pasożyty – nosicielstwo	Zakażenia bakteryjne
I	nb	-	-	-	-	-
II	nb	-	-	-	-	-
III	karp narybek	-	2	-	2	-
	karp kroczek	-	2	-	2	-
	węgorz narybek	-	1	-	-	-
IV	karp narybek	-	2	-	2	-
	karp kroczek	-	3	-	3	-
	lin kroczek	-	1	-	1	-
	węgorz narybek	2	-	-	2	-
V	-	-	-	-	-	-
VI	troć jeziorowa	1	-	-	-	-
	pstrąg tęczy 0+	1	-	-	-	<i>Pseudomonas fluorescens</i> , <i>Aeromonas hydrophila</i> complex, <i>Pseudomonas oryzihabitans</i>
	pstrąg tęczy 0+	1	-	-	-	<i>Flavobacterium</i> spp.
	pstrąg tęczy 0+	-	6	-	6	-
	pstrąg tęczy 0+	-	1	-	1	<i>Flavobacterium</i> spp.
	sandacz narybek	-	1	-	-	-
VII	pstrąg tęczy 0+	-	1	-	-	<i>Pseudomonas fluorescens</i> , <i>Aeromonas hydrophila</i> complex
VIII	pstrąg tęczy 0+	1	-	-	-	-
	pstrąg tęczy 0+	-	1	-	-	<i>Pseudomonas fluorescens</i>
	pstrąg tęczy 0+	-	1	1	-	<i>Aeromonas hydrophila</i> complex
	pstrąg tęczy 0+	-	1	1	-	-
	pstrąg tęczy 0+	-	3	-	-	-
IX	pstrąg tęczy 0+	-	1	-	-	<i>Pseudomonas oryzihabitans</i> , <i>Pantoea</i> spp.
	pstrąg tęczy 0+	-	1	-	-	<i>Pseudomonas oryzihabitans</i>
	karp narybek	-	1	-	-	-
X	szczupak narybek	-	1	-	-	-
XI	pstrąg tęczy	-	1	-	-	<i>Pseudomonas fluorescens</i> , <i>Aeromonas hydrophila</i> complex
	karp narybek	1	-	-	1	-
	karp kroczek	-	1	-	1	-
XII	nb	-	-	-	-	-
Razem		7	32	2	21	9

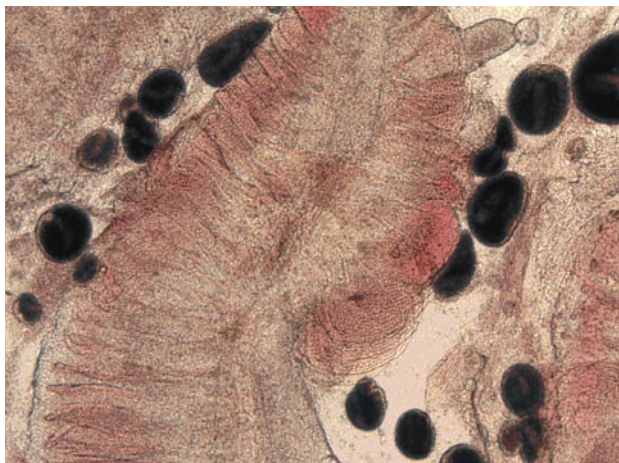
TABELA 3

Identyfikacja *Ichthyophthirius multifiliis* u ryb hodowlanych w województwie warmińsko-mazurskim w latach 2014-2015

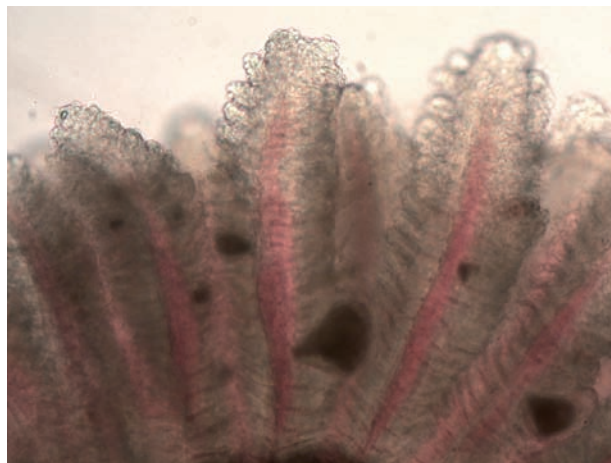
Rok badania	Ogólna liczba badań	Ogólna liczba wyników dodatnich w kierunku <i>Ichthyophthirius</i>	Ogólna liczba wyników dodatnich w kierunku <i>Ichthyophthirius</i> wyrażona w %	Liczba przypadków choroby	Liczba przypadków choroby wyrażona w %	Liczba przypadków nosicielstwa	Liczba przypadków nosicielstwa wyrażona w %
2014	260	48	18,46	6	13,5	42	87,5
2015	264	39	14,77	7	17,95	32	82,05
Razem w badanym okresie	524	87	16,6	13	14,94	74	85,06

nętrznych. W badaniu sekcyjnym stwierdzono wysięk z jamy ciała, powiększenie śledziony, rozpułchnienie nerki, jelito wypełnione białą substancją. Badanie bakteriologiczne próbek pobranych ze skóry wykazało zakażenie mieszane wywołane przez *P. fluorescens*, *S. maltophilia*, natomiast z narządów wewnętrznych wyizolowano *A. hydrophila* complex.

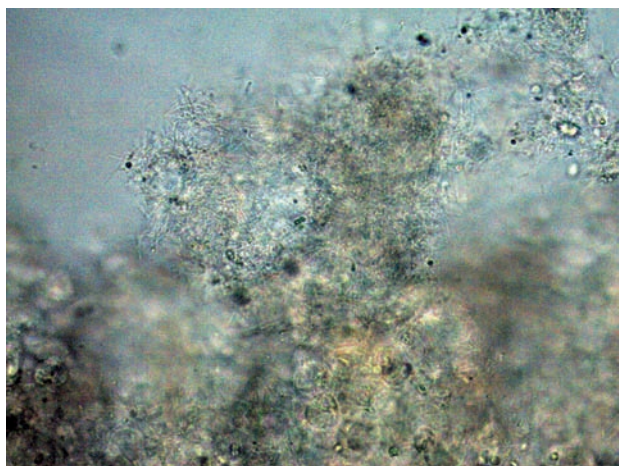
W 2015 r. w okresie wiosennym, w miesiącach marzec – maj, pasożyt występował w formie nosicielstwa tylko u narybku i krocza karpia (9 przypadków). Podobnie jak w 2014 r. kulorzęskowi towarzyszyły inne ektopasożyty występujące również w formie nosicielstwa, należące do orzęsków i przywr monogenicznych. Chorobę wywołaną przez kulorzęska stwierdzono tylko u narybku węgorza



Fot. 2. Inwazja *Ichthyophthirius multifiliis* na skrzelach, zmiany w skrzelach.



Fot. 3. Inwazja *Ichthyophthirius multifiliis* na skrzelach, nadmierna ilość śluzu oraz przerost nabłonka skrzelowego.



Fot. 4. Zakażenie *Flavobacterium* spp. u narybku pstrąga tęczowego.



Fot. 5. Teront kolorzëska pod warstwą nabłonka skrzelowego, przypadek klinicznej ichtioftiriozy u narybku pstrąga tęczowego.

pochodzącego z obiektów o zamkniętym obiegu wody. Ichtioftiriozie w tym przypadku towarzyszyły pasożyty z rodzaju *Trichodina* i *Pseudodactylogyrus*. W okresie letnim, w miesiącach maj – sierpień, chorobę wywołaną przez kolorzëska stwierdzono w 3 przypadkach u narybku pstrąga tęczowego 0+ oraz w 1 u troci jeziorowej. Inwazja połączona była ze zmianami w skrzelach, wywołanymi przez *Flavobacterium* spp., jak również *P. fluorescens*, *P. oryzihabitans*. Analogicznie jak w roku poprzednim, w okresie letnim kolorzëska stwierdzano głównie u pstrąga tęczowego 0+, 14 przypadków nosicielstwa z 15 dodatnich wyników badań. Towarzyszące inne ektopasożyty występowały w niewielkich ilościach, a były to przede wszystkim orzëski *Apiosoma* spp., *Trichodina* spp., *Epistylis* spp., *Ichthyobodo necator*. W dwóch przypadkach stwierdzono metacerkarie przywry *Diplostomum spathaceum* o wysokim stopniu nasilenia i powodujące zmiany w oku, charakterystyczne dla diplostomulozy. Wyraźne zmiany w skrzelach występujące w okresie letnim, osłabiały pstrąga, który był bardziej podatny na zakażenia bakteryjne izolowane zarówno ze skrzeli, jak i narządów wewnętrznych. W okresie jesiennym 2015 r. (wrzesień – listopad) *I. multifiliis*

występował zarówno u karpia, jak i pstrąga tęczowego, głównie u ryb młodych (narybek oraz kroczek). Inne ektopasożyty występowały również w formie nosicielstwa. Izolowane bakterie ze skrzeli, jak i narządów wewnętrznych należały głównie do rodzaju *Pseudomonas*. W dwóch przypadkach był to *P. oryzihabitans*. W jednym przypadku florą towarzyszącą były bakterie z rodzaju *Pantoea*, której patogenność dla ryb jest dyskusowana.

Dyskusja

Inwazje pasożytów u ryb hodowlanych rozpoznawane są u różnych gatunków, w różnych systemach hodowli, w różnych porach roku. Diagnozowane jako choroby są głównie w okresie wiosenno-letnim (w II i III kwartale roku) (Bernad 2013, Bernad i in. 2016). Ichtioftirioza jest wymieniana wśród najczęściej występujących inwazji pasożytniczych w hodowli ryb, także w województwie warmińsko-mazurskim, w 2015 r. była diagnozowana w 17,9% inwazji. W ogólnej liczbie 359 przypadków nosicielstwa pasożytów w 10,02% identyfikowano *I. multifiliis*, z największą liczbą u ryb łososiowatych w II kwartale 2015 r. (11 z 36

przypadków) (Bernad i in. 2016). W prezentowanych wynikach badań nosicielstwo kulorzęska przeważało w ogólnej liczbie przypadków tej inwazji (tab. 3). W 2014 r. rozpoznano 42 przypadki nosicielstwa (87,5% ogólnej liczby 48 wyników dodatnich). Analogicznie w 2015 r. stwierdzono 32 przypadki nosicielstwa (83,05% z ogólnej liczby 39 wyników dodatnich). Może to świadczyć o skutecznej kontroli kulorzęska w gospodarstwach oraz dobrych warunkach hodowli.

Na szczególną uwagę zasługują zakażenia oraz inwazje towarzyszące, które powodują zmiany kliniczne oraz mogą utrudniać leczenie ryb, jeśli wystąpi choroba. Najczęściej izolowaną bakterią od ryb w województwie warmińsko-mazurskim w badaniach Bernad i in. (2016) była pałeczka *P. fluorescens* (32% przypadków z postacią kliniczną). Izolowano ją głównie od ryb łososiowatych w II kwartale, 9 z 26 przypadków. Drugą w kolejności bakterią izolowaną od chorych ryb była *A. hydrophila* (25,4%), także głównie od ryb łososiowatych w II kwartale (9 z 23 przypadków). Choroby o etiologii bakteryjnej występowały w tej grupie ryb najczęściej wiosną, w II kwartale (63,5%). W prezentowanych wynikach badań zakażenie *P. fluorescens* identyfikowano zarówno w 2014 r. (4 przypadki z 12 dodatnich wyników zakażeń bakteryjnych), jak i w 2015 r. (4 przypadki z 9 dodatnich wyników zakażeń bakteryjnych). Bakterie *Ch. indologenes* były izolowane ze skrzel w przebiegu ichtiofitiozy u narybku pstrąga tęczowego 0+, natomiast z narządów wewnętrznych w przypadku nosicielstwa. Bakterie tego gatunku izolowano także w mieszanym zakażeniu z *A. hydrophila*, *P. fluorescens*. Jako nowy czynnik wiktający zarażenie wystąpił *P. oryzihabitans*, w 1 przypadku choroby z *P. fluorescens* oraz *A. hydrophila* complex, w 2 przypadkach nosicielstwa (w 1 z *Pantoea* spp.).

Kulorzęsek jest uznawany za wektor, a także rezerwuariusz drobnoustrojów potencjalnie patogennych. Uważa się, że uszkodzenie tkanek przez pasożyta sprzyja zakażeniom bakteryjnym, tj. *A. hydrophila*, a także inwazjom innych pasożytów, tj. *Dactylogyrus* spp., *Gyrodactylus* spp. (Almaw i in. 2014, Xu i in. 2012a,b, Wei i in. 2013). Obecność drobnoustrojów ektozymbiotycznych oraz endosymbiotycznych kulorzęska potwierdzają badania Liu i Lu 2004, Xu i in. 2012a,b, Schoemakera i in. 2012. Według Sun i in. (2009) bakterie *Flavobacterium columnare*, wywołujące chorobę kolumnową są przykładem organizmu ektozymbiotycznego, który prawdopodobnie bytuje na rzęskach, w ten sposób wraz z pasożytem wnika do tkanek zarażonych ryb. W prezentowanych wynikach badań *Flavobacterium* spp. stwierdzono u narybku pstrąga tęczowego 0+, w 2014 r. w jednym przypadku nosicielstwa, a w 2015 r. w 1 przypadku nosicielstwa oraz 1 przypadku choroby. U zakażonych ryb stwierdzano zmiany martwicze na skrzelach, co dodatkowo utrudniało kontrolę kulorzęska u ryb i wymuszało dodatkową terapię antybiotykową. Czynniki bakte-

ryjne bytują w środowisku wodnym, jak również u zdrowych ryb na skórze, skrzelach oraz w narządach wewnętrznych (Terech-Majewska i Siwicki 2013). Drobnoustroje warunkowo chorobotwórcze w każdej chwili osłabienia ryb mogą uaktywnić się i wikłać przebieg inwazji.

Analiza wyników badań wykonywanych przez hodowców, w celu zapewnienia dobrostanu i ochrony zdrowia ryb potwierdza konieczność systematycznej kontroli parazytologicznej, zwłaszcza w odniesieniu do *I. multifiliis*, gdyż jest bardzo dużym zagrożeniem, zarówno jako niezależny pasożyt, jak również jako wektor czynników towarzyszących o potencjale chorobotwórczym. Często skupiamy uwagę na pasożycie, nie dostrzegając jego interakcji z innymi pasożytami i drobnoustrojami warunkowo chorobotwórczymi. Czynniki izolowane jako flora towarzysząca obok kulorzęska uznaje się za przyczynę chorób stresozależnych, co oznacza, że różne czynniki stresowe będą sprzyjały rozwojowi tych chorób (Antychowicz i Pękala 2015b). Prezentowane wyniki badań pokazują tę zależność i jednocześnie wskazują na konieczność równoległego badania bakteriologicznego, gdyż bakterie towarzyszące mogą zwiększać śmiertelność ryb w przebiegu tej inwazji (Almaw i in. 2014).

Literatura

- Abowei J.F.N., Briyai O.F., Bassey S.E. 2011 – A Review of Some Basic Parasite Diseases in Culture Fisheries Flagellids, Dinoflagellides and Ichthyophthiriasis, Ichthyobodiasis, Coccidiosis Trichodiniasis, Heminthiasis, Hirudinea Infestation, Crustacean Parasite and Ciliates – Br. J. Pharmacol. Toxicol. 2(5): 213-226.
- Almaw G., Woldeyes A., Adugna M., Koran T., Fentie A., Wubete A. 2014 – Outbreak of *Aeromonas hydrophila* associated with the parasitic infection *Ichthyophthirius multifiliis* in pond of African catfish (*Clarias gariepinus*) fingerlings at Sebeta, Ethiopia – Ethiop. Vet. J. 18 (2): 209-116.
- Antychowicz J., Pękala A. 2015a – Pasożyty i komensale najczęściej stwierdzone w mikroskopowym badaniu skóry i skrzelu ryb śródlądowych – interpretacja badań parazytologicznych – Życie Wet. 90 (1): 18-28.
- Antychowicz J., Pękala A. 2015b – Stres i zależne od stresu bakteryjne choroby ryb – Życie Wet. 90 (7): 450-460.
- Bernad A. 2013 – Choroby infekcyjne i inwazyjne występujące na terenie województwa warmińsko-mazurskiego w latach 2010-2012 – W: Występowanie infekcyjnych i inwazyjnych chorób ryb w Polsce w świetle najnowszych badań. A. Koziańska, A. Pękala (Red.) Wyd. PIWet-PIB, Puławy: 7-16.
- Bernad A., Terech-Majewska E., Pajdak J., Schulz P., Siwicki A.K. 2016 – Sytuacja zdrowotna ryb hodowlanych w województwie warmińsko-mazurskim w 2015 roku – Komun. Ryb. 1: 16-21.
- Dickerson H.W. 2012 – *Ichthyophthirius multiphiliis* – W: Fish parasites: Pathobiology and protection Woo P.T.K. i Buchmann K. (Red.) Wyd. CAB International: 55-72.
- Liu Y.I., Lu C.P. 2004 – Role of *Ichthyophthirius multiphiliis* in the infection of *Aeromonas hydrophila* – J. Vet. Med. B Infect Dis Vet Public Health 51: 222-224.
- Shoemaker C.A., Martins M.L., Xu A.H., Klesius P.H. 2012 – Effect of *Ichthyophthirius multifiliis* parasitism on the survival, hematology and bacterial load in channel catfish previously exposed to *Edwardsiella ictaluri* – Parasitol. Res. 111: 2223-2228.
- Sun H.Y., Noc J., Barber J., Coyne R.S., Cassidy-Hanley D., Clark T.G. 2009 – Endosymbiotic bacteria in the parasitic ciliate *Ichthyophthirius multifiliis* – Appl. Environ. Microbiol. 75: 7445-7452.
- Terech-Majewska E., Siwicki A.K. 2013 – Mikrobiologiczna i immunologiczna ocena pstrąga tęczowego pochodzącego z technologii stosowanych w Polsce – W: Jakość pstrąga tęczowego (*Oncorhynchus mykiss*, Walbaum 1972) z technologii stosowanych w Polsce. J. Szarek,

K.A. Skibniewska, J. Zakrzewski, J. Guziur (Red.). Wyd. UW-M, Olsztyn: 71-82.
Xu D.H., Pridgeon J.W., Klesius P.H., Schoemaker C.A. 2012a – Parasitism by protozoan *Ichthyophthirius multifiliis* enhanced invasion of *Aeromonas hydrophila* in tissues of channel catfish – Vet. Parasitol. 184: 101-107.

Xu D.H., Schoemaker C.A., Klesius P.H. 2012b – *Ichthyophthirius multifiliis* as a potential vector of *Edwardsiella ictaluri* in channel catfish – FEEMS Microbiol Lett. 329: 160-167.
Wei J.Z., Li H., Yu H. 2013 – Ichthyophthiriasis: emphases on the epizootiology – Lett. Appl. Microbiol. 57: 91-101.

Przyjęto po recenzji 30.05.2016 r.

OCCURRENCE OF THE INVASIVE *ICHTHYOPHTHIRIUS MULTIFILIIS* IN FARMED FISH IN THE WARMIA-MAZURY VOIVODESHIP IN 2014-2015

Alicja Bernad, Elżbieta Terech-Majewska, Kamila Szypczyńska, Joanna Pajdak, Patrycja Schulz, Andrzej K. Siwicki

ABSTRACT. Parasitic fish diseases are one of the key factors that disrupts the development of aquaculture in many countries, including Poland. They result directly in losses stemming from fish kills, or indirectly by decreasing fish resistance and condition. The cells of *Ichthyophthirius multifiliis* are spherical, and the disease caused by this ectoparasite is referred to as white spot disease, in reference to the main symptom. How the disease develops and the course it runs depends on the fish species, the intensity and prevalence of the infection, rearing conditions, fish age and condition, and the season of the year. This parasite has an expert system for adapting its developmental cycle to different climatic conditions, which means it poses a persistent threat to farmed fish. The aim of the study was to analyze the results of parasitological studies conducted at the Laboratory of Fish and Crayfish Diseases, Department of Veterinary Hygiene, Voivodeship Veterinary Inspectorate in Olsztyn on fish farmed in the Warmia-Mazury Voivodeship in 2014-2015. In total in 2014, 48 cases of the invasive parasite *I. multifiliis* were noted, including six cases of disease and 42 cases of parasite carriers. In 2015, the parasite was confirmed in 39 cases, seven of which were described as disease and 32 as carriers. Infections of this parasite were often accompanied by other ectoparasites and bacteria, which caused greater damage to gills and skin. These factors also occur in the aquatic environment and in healthy fish on the skin and gills and internal organs. The analysis of the results of studies performed by farmers with the aim of ensuring fish welfare and health confirm that it is necessary to perform systematic parasitological monitoring, especially with regard to *I. multifiliis*, since it poses a threat as a parasite, but also as a potential vector of factors that are possibly pathogenic.

Key words: ectoparasites, parasitological diagnostics, *Ichthyophthirius multifiliis*, gill and skin diseases,