

ZAŁĄCZNIK NR 2
do wniosku o przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego
z dnia12.05.2016r.....

A U T O R E F E R A T

Katarzyna Mierzejewska

1989 Dyplom magistra inżyniera ochrony wód uzyskany na Wydziale Ochrony Wód i Rybactwa Śródlądowego Akademii Rolniczo – Technicznej w Olsztynie. Praca magisterska pt. “ Fauna denną Jeziora Kortowskiego ze szczególnym uwzględnieniem Chaoboridae (Diptera) w 1987 roku” wykonana pod kierunkiem prof. dr hab. Aleksandry Sikorowej.

2003 Stopień doktora nauk rolniczych w zakresie rybactwa uzyskany na Wydziale Ochrony Środowiska i Rybactwa (obecnie Wydział Nauk o Środowisku) Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie. Praca doktorska pt. “ Pasożytnicze Metazoa ryb jeziora Oświn – z obszaru prawnie chronionego” wykonana pod kierunkiem prof. dr hab. Teresy Własow.

Dotychczasowe zatrudnienie w jednostkach naukowych

1990 – 1991 Zakład Przyrodniczych Podstaw i Skutków Nawożenia na Wydziale Rolniczym Akademii Rolniczo-Technicznej w Olsztynie (technik stażysta).

1991 – 1992¹ Zakład Biologii i Ekologii Wód na Wydziale Ochrony Wód i Rybactwa Śródlądowego ART w Olsztynie (studia doktoranckie).

1997¹ – 2003 Zakład Genetyki Ewolucyjnej na Wydziale Ochrony Środowiska i Rybactwa Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie (studia doktoranckie).

2003 – 2005 Katedra Biologii i Hodowli Ryb na Wydziale Nauk o Środowisku (wcześniej Wydział Ochrony Środowiska i Rybactwa) Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie (asystent).

2005 - 2016 Katedra Biologii i Hodowli Ryb na Wydziale Nauk o Środowisku, Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie (adiunkt).

¹ 1992-1997 zatrudnienie poza jednostkami naukowymi

Osiągnięcie wynikające z art. 16 ust. 2 ustawy z dnia 14 marca 2003 roku o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. nr 65, poz. 595 ze zm.):

"Pasożyty ryb obcych w ichtiofaunie Polski i ich rola w procesie ekspansji żywicieli, na podstawie badań przeprowadzonych w Zbiorniku Włocławskim w latach 2006-2010"

1. Katarzyna Mierzejewska, Andrzej Martyniak, Tomasz Kakareko, Piotr Hliwa. 2010. First record of *Nippotaenia mogurndae* Yamaguti and Miyata, 1940 (Cestoda, Nippotaeniidae), a parasite introduced with Chinese sleeper to Poland. *Parasitology Research* 106: 451–456
IF=1,812 **MNiSW=20 pkt.**
 2. Katarzyna Mierzejewska, Andrzej Martyniak, Tomasz Kakareko, Ewa Dzika, Katarzyna Stańczak, Piotr Hliwa. 2011. *Gyrodactylus proterorhini* Ergens, 1967 (Monogenoidea, Gyrodactylidae) in gobiids from the Vistula River—the first record of the parasite in Poland. *Parasitology Research* 108: 1147–1151
IF=2,149 **MNiSW=25 pkt.**
 3. Katarzyna Mierzejewska, Yuriy Kvach, Małgorzata Woźniak, Anna Kosowska, Janina Dziekońska-Rynko. 2012. Parasites of an Asian Fish, the Chinese Sleeper *Percottus glenii*, in the Włocławek Reservoir on the Lower Vistula River, Poland: In Search of the Key Species in the Host Expansion Process. *Comparative Parasitology* 79(1): 23–29
IF=0,876 **MNiSW=25 pkt.**
 4. Katarzyna Mierzejewska, Yuriy Kvach, Katarzyna Stańczak, Joanna Grabowska, Małgorzata Woźniak, Janina Dziekońska-Rynko, Mykola Ovcharenko. 2014. Parasites of non-native gobies in the Włocławek Reservoir on the lower Vistula River, first comprehensive study in Poland. *Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems* 414(01): 2-14
IF=0,928 **MNiSW=15 pkt.**
- Łącznie IF=5,765** **MNiSW=85 pkt.**

Wstęp

Obce gatunki introdukowane celowo lub przypadkowo to nie tylko zagrożenie dla rodzimej ichtiofauny jak introgresja (sieja/peluga), niszczenie bazy pokarmowej rodzimych gatunków (czebaczek amurski, karaś srebrzysty) niszczenie ikry (trawianka, babki) oraz niekontrolowany rozród i ekspansja na nowe obszary połączona z wypieraniem gatunków rodzimych (wszystkie gatunki inwazyjne). Wprowadzenie obcych gatunków wiąże się także z innym problemem, którym jest

wprowadzanie do środowiska nowych patogenów, i w związku z tym nowych chorób ryb, które wcześniej były nieznanne. Kwestia ta rodzi poważne konsekwencje dla gospodarki rybackiej, w tym w szczególności dla akwakultury zachowawczej a także komercyjnej. Problem dotyka w zasadzie wszelkich podmiotów zajmujących się szeroko pojętym rybactwem, z wyjątkiem obiektów hodowlanych opartych na zamkniętych systemach recyrkulacyjnych (RAS). Badania parazytofauny obcych gatunków ryb w Polsce, które podjęłam w swoich pracach stanowią podstawę oceny stopnia zagrożenia i ewentualnego opracowania metod przeciwdziałania tym zagrożeniom (nowe metody leczenia, modyfikacja metod dotychczasowych). Monitoring parazytofauny gatunków introdukowanych ma podstawowe znaczenie dla podjęcia dalszych, szczegółowych badań.

Głównym celem naukowym wymienionych prac było określenie składu gatunkowego parazytofauny ryb nowych w ichtiofaunie Polski, które wcześniej nie były badane na terenie naszego kraju. Analiza dotyczyła ryb babkowatych pochodzenia pontokaspijskiego: babki łysej *Babka* (= *Neogobius gymnotrachelus* (Kessler, 1857), babki szczupłej *Neogobius* (= *Apollonia*) *fluviatilis* (Pallas, 1814) i babki rurkonosej *Proterorhinus semilunaris* (Heckel, 1837) (Perciformes: Gobiidae) oraz trawianki *Percottus glenii* Dybowski, 1877 (Perciformes: Odontobutidae) introdukowanej przypadkowo z obszaru Wschodniej Azji.

Kolejnym celem było rozpoznanie kluczowych gatunków pasożytów (Prenter *et al.* 2004), które mogą wpływać na ostateczny wynik konkurencji pomiędzy rybami obcymi a rodzimymi na badanym terenie. Z jednej strony wiązało się to ze wskazaniem pasożytów zdolnych zahamować proces ekspansji wymienionych gatunków ryb. Z drugiej strony należało rozpoznać zagrożenia parazytologiczne dla rodzimej ichtiofauny, wynikające z tworzenia się nowych układów pasożyt – żywiciel. Badania ichtioparazytologiczne przeprowadzono w Zbiorniku Włocławskim na dolnej Wiśle, który wchodzi w skład ekosystemów wodnych tworzących tzw. „centralny korytarz ekspansji pontokaspijskich hydrobiontów”. Od wybudowania kanału łączącego Prypeć i Bug w 1848 roku jest to najważniejszy szlak migracji gatunków obcych pochodzenia pontokaspijskiego na teren Polski. Próby ryb do badań pobierano w latach 2006 – 2010 w różnych porach roku (wiosną, latem i jesienią), tak aby uwzględnić sezonową dynamikę populacji pasożytów. Analizą parazytologiczną objęto także wybrane gatunki ryb rodzimych, takie jak: okoń, ciernik i jazgarz. Dodatkowo włączono do badań karasia srebrzystego, który prawdopodobnie po raz pierwszy był sprowadzony z Azji do Polski wraz z materiałem zarybieniowym karpia. Obecnie karaś srebrzysty jest najliczniejszym gatunkiem obcego pochodzenia w Polsce. Próby ryb typowych dla Zbiornika Włocławskiego pozyskiwano w różnych sezonach, w okresie jednego roku badawczego.

Stwierdzono, że parazytofauna zbadanych ryb babkowatych obejmuje 24 taksony [4. IB]².

Pospolitymi dla babki łysej gatunkami pasożytów były: orzęski *Trichodina domerguei*, metacerkarie przywry digenicznej *Diplostomum pseudospathaceum*³, przywra monogeniczna *Gyrodactylus proterorhini* oraz glochidia małży z rodziny Unionidae takie jak: *Pseudoanodonta complanata*, *Unio pictorum* i *U. tumidus*. Lista pasożytów typowych dla babki szczupłej obejmowała ponadto: sporowca *Eimeria* sp. i przywrę digeniczną *Tylodelphys clavata* (met.), natomiast glochidia rzadko spotykano u tej ryby. Metacerkarie przywr z rodzaju *Holostephanus* spp., *Apatemon gracilis* i *Diplostomum gobiorum* oraz glochidia dominowały w parazytofaunie babki rurkonosej, u której – w odróżnieniu od pozostałych babkowatych – *T. domerguei* i *G. proterorhini* występowały rzadko i nielicznie.

U pontokaspijskich babek ze Zbiornika Włocławskiego dominowały pasożyty pospolite również u gatunków rodzimych (*T. domerguei*, *D. spathaceum*, *T. clavata*, *H. luehei*, *A. gracilis*, *E. excisus* i glochidia Unionidae). Potwierdzają to obserwacje własne [4. IB] [4. IIIB] [6. IIIB], w przypadku trzech pierwszych gatunków – również wcześniejsze badania innych autorów (Waluga i Własow 1988).

Niektóre pasożyty, takie jak *Holostephanus* spp. i *Echinochasmus* spp. rzadko i nielicznie występujące u ryb miejscowych, były licznie reprezentowane u gatunków obcych. W tym przypadku obce gatunki ryb stały się czynnikiem wspierającym rozwój populacji wymienionych pasożytów w badanym akwencie. W zgrupowaniach pasożytów ryb babkowatych pojawiły się również gatunki, których nie notowano wcześniej w Zbiorniku Włocławskim, należą do nich: *Gyrodactylus proterorhini*, *Diplostomum gobiorum* (met.), *Holostephanus luehei*, *H. cobitidis* i *Apatemon gracilis*. Dwa pierwsze gatunki najprawdopodobniej zostały zawleczone z rybami babkowatymi z rejonu pontokaspijskiego, ponieważ nie były notowane wcześniej w Polsce [2. IB] [4. IB]. Dwa gatunki przywr z rodzaju *Holostephanus* spotykane były na obszarze Polski jedynie w stadium dojrzałym u ptaków (Niewiadomska 2003). *A. gracilis* stwierdzony u ryb rodzimych w innych akwenach, do Zbiornika Włocławskiego został wprowadzony prawdopodobnie z babką rurkonosą. Wysoki poziom zarażenia babki rurkonosej metacerkariami *A. gracilis* zaobserwowano w roku 2008, czyli w momencie pojawienia się tej ryby w zbiorniku [4. IB]. Analiza kolejnych prób ryb po introdukcji babki rurkonosej wykazała obecność pasożyta zarówno u gatunków obcego pochodzenia (babkowane i trawianka), jak i u wybranych gatunków miejscowych, typowych dla zbiornika (okoń, karaś srebrzysty, jazgarz, ciernik) [12. IID] [4. IIIB]. Stadia larwalne pasożytów dominowały w parazytofaunie wszystkich badanych ryb obcego pochodzenia, wśród nich metacerkarie przywr digenicznych były szczególnie liczne i najbardziej zróżnicowane pod względem taksonomicznym. Pontokaspijskie babkowane i trawianka mogą stać się źródłem zarażenia ptaków rybożernych albo stanowić „ślepy zaułek”

² Numery publikacji zgodnie ze spisem w wykazie prac i dorobku naukowego (Załącznik nr 6)

³ Ze względu na trudności w identyfikacji metacerkarii przywr z rodziny Diplostomidae pierwsza rejestracja w Polsce *D. paracaudum* (met.) u trawianki i *D. pseudospathaceum* (met.) u babki łysej wymaga poparcia analizą statystyczną określonych cech morfologicznych dużej liczby przedstawicieli gatunku lub potwierdzenia w badaniach molekularnych (Niewiadomska i Niewiadomska-Bugaj 1995).

w rozwoju populacji tych pasożytów, zależnie od realnego udziału w diecie drapieżników, takich jak: mewy, rybitwy, kormorany, perkozy, kaczkowate (głównie z rodzaju *Anas* i *Mergus*), pustułka czy wrona siwa, bytujących w rejonie Zbiornika Włocławskiego.

Przywra monogeniczna *Gyrodactylus proterorhini* Ergens, 1967 (Monogenoidea, Gyrodactylidae) wcześniej zauważona na Słowacji (Ondračková *et al.* 2005, 2009) została introdukowana na obszary kolonizowane wraz z pontokaspijskimi babkowatymi, dotarła również do Polski prawdopodobnie z babką szczupłą [2. IB]. W Zbiorniku Włocławskim po raz pierwszy została odnotowana również u babki łysej (prewalencja 47%, przy maksymalnej intensywności zarażenia 9 osobników na rybę), u babki rurkonosej stwierdzana była sporadycznie (poza naturalnym zasięgiem żywiciela po raz pierwszy) [4. IB].

Trawianka, która od momentu introdukcji do zbiorników w okolicach St. Petersburga w 1916 roku rozprzestrzeniła się spontanicznie w całej Europie i Azji, jest obecnie stałym elementem ichtiofauny dorzecza Wisły. Inwazyjność tego gatunku (czyli negatywny wpływ na gatunki rodzime przy szybkiej ekspansji i niekontrolowanym rozwoju populacji) została potwierdzona zwłaszcza w małych zbiornikach, z których skutecznie potrafi wypierać inne ryby. Podgrupowanie pasożytów trawianki w Zbiorniku Włocławskim składało się z 18 taksonów [3. IB], dwa gatunki dominowały: *Trichodina domerguei* i specyficzny dla trawianki *Nippotaenia mogurndae*. Trzy gatunki pośrednie w strukturze dominacji to: metacerkarie *Diplostomum spathaceum* i *Echinochasmus spinosus* oraz larwy *Eustrongylides excisus*. Inne pasożyty wystąpiły mniej licznie, spośród nich trzy: *Diplostomum paracaudum* (met.)³, *Holostephanus luehei* (met.) i *Eustrongylides tubifex* (larv.) nie były wcześniej notowane w Polsce (Niewiadomska 2003, Grabda-Kazubska i Okulewicz 2005). Ze względu na sporadyczne pojawienie się ostatniego pasożyta i brak dobrze zachowanych okazów utrwalonych identyfikacja wymaga potwierdzenia.

Tasiemiec *Nippotaenia mogurndae* Yamaguti and Miyata, 1940 (Cestoda, Nippotaeniidae) rozprzestrzeniła się wraz z żywicielem w wodach Europy, wcześniej stwierdzony na Słowacji (Kořuthová *et al.* 2004, 2008) dotarł również do Zbiornika Włocławskiego [1. IB] [3. IB]. Poziom zarażenia trawianki w badanym zbiorniku (prewalencja 54,7%, średnia intensywność zarażenia 7,2; maksymalna 29 osobników na rybę) był porównywalny do stwierdzanego w naturalnym zasięgu żywiciela.

Zarażenie ryb w klasie długości do 80 mm. stopniowo rosło wraz ze wzrostem długości ciała ryb. Osobniki większe (zdolne do drapieżnictwa) były silniej zarażone. Z tym, że nabór pasożytów miał charakter bardziej losowy. Potwierdza to wcześniejsze obserwacje innych autorów świadczące o inwazji tasiemca w wyniku kanibalizmu [1. IB].

Szukając pasożytów kluczowych w procesie ekspansji żywicieli trzeba rozważyć przede wszystkim ich patogenne działanie przy stwierdzonej intensywności zarażenia. Stąd ograniczający wpływ na rozwój populacji badanych ryb jest możliwy w przypadku kilku patogenów, należą do nich:

Trichodina domerguei, bardzo pospolity pasożyt ryb w Zbiorniku Włocławkim, stwierdzony u wszystkich badanych gatunków ryb, zarówno u obcych, jak i rodzimych, staje się niebezpieczny zwłaszcza dla ryb osłabionych. Okresowo, zazwyczaj po zimowaniu stwierdzano masowe występowanie orzęska na skórze i skrzelach ryb babkowatych.

U babki szczupłej (u kilku osobników bardzo licznie lub masowo) wystąpił sporowiec ***Eimeria* sp.** wywołujący kokcydiozę ryb. Pasożyt rozwija się wewnątrz komórek nabłonka jelitowego, przy masowej inwazji powoduje rozległą martwicę i stany zapalne jelita, zaburzenia w trawieniu, w efekcie spadek przyrostów i kondycji ryb, aż do wycieńczenia i śmierci włącznie. Przydenny tryb życia i wzrost zagęszczenia żywiciela (np. w okresach suszy) sprzyja inwazji tego pasożyta, ponieważ zarażenie następuje przez kontakt ze sporami zgromadzonymi na dnie zbiornika.

Typowym składnikiem parazytofauny babkowatych i trawianki były **metacerkarie przywr digenicznych** zamykające cykl życiowy u ptaków rybożernych; głównie mew, rybitw, kormoranów, perkozów i kaczek. Wśród nich licznie reprezentowane były przywry oczne z rodzaju ***Tylodephys* i *Diplostomum***, przy średniej intensywności zarażenia powyżej 50 larw na rybę (maksymalnie 134), jakie stwierdzano u babki łysej, można spodziewać się negatywnego wpływu na ryby w postaci zaburzeń zdolności widzenia czy całkowitej ślepoty. W efekcie tych zaburzeń następuje spadek intensywności żerowania, spadek kondycji, a nawet śnięcia ryb. Ocystowane metacerkarie ***Holostephanus luehei* i *H. cobitidis*** w mięśniach oraz cysty ***Apatemon gracilis*** najliczniej pojawiły się u babki rurkonosej, u tej niewielkiej ryby stwierdzano do 27 larw z rodzaju ***Holostephanus*** i do 50 larw ***A. gracilis***, w skrajnych przypadkach można spodziewać się wpływu negatywnego w postaci osłabienia i obniżenia kondycji zarażonych osobników. Drobne cysty z metacerkariami ***Echinochasmus* spp.** na skrzelach trawianki w liczbie nie przekraczającej 30 larw na rybę nie stanowią szczególnego zagrożenia, zwłaszcza w wymiarze populacyjnym.

Glochidia trzech gatunków małży: ***Pseudoanodonta complanata*** (szczężują spłaszczona), ***Unio pictorum*** (skójka malarska), ***U. tumidus*** (skójka zaostrzona) pojawiły się licznie w pewnych okresach zarówno na skrzelach babek (najliczniej u babki łysej), jak i u trawianki. Przy intensywności zarażenia nie przekraczającej 90 larw na rybę nie mają większego znaczenia jako czynnik chorobotwórczy, który może skutecznie ograniczać populacje żywicieli. Jednak mogą sprzyjać powstawaniu wtórnych infekcji (np. bakteryjnych) lub zwiększać wrażliwość na niekorzystne wpływy środowiska. Podobne a zarazem synergiczne działanie glochidiów i orzęsków z rodzaju ***Trichodina*** tłumaczy po części występowanie chorobowych zmian w skrzelach większości badanych ryb. Zarówno u przedstawicieli gatunków rodzimych, jak i obcych w obrazie mikroskopowym stwierdzono silne przekrwienia listków

skrzelowych, najczęściej zastoinowe powodujące buławkowate rozdęcia naczyń przy zakończeniach blaszek oddechowych oraz liczne melano-makrofagi – rozsiane i w skupiskach – świadczące o reakcji obronnej organizmu. W ocenie stanu zdrowotnego populacji ryb w Zbiorniku Włocławskim należy uwzględnić badania w kierunku infekcji bakteryjnych.

Na szczególną uwagę w zgrupowaniu pasożytów ryb Zbiornika Włocławskiego zasługują larwy nicienia *Eustrongylides excisus*. Stwierdzono je u wszystkich badanych gatunków ryb zarówno obcych, jak i rodzimych [3. IB] [4. IB] [12. IID] [4. IIIB]. Żywe larwy w torbielach lub wolne w jamie ciała pojawiły się z prewalencją od 10 do 50% zależnie od gatunku żywiciela i okresu badań. Ślady przebytych infekcji, takie jak częściowo zresorbowane nicienie, przerost tkanki łącznej w bezpośrednim sąsiedztwie jelita, adhezja i proliferacja mesothelium błon otrzewnowych, odnotowano u wszystkich trawianek i u większości przedstawicieli pozostałych gatunków ryb. Pasożyt wykazuje dużą chorobotwórczość, przy intensywnym zarażeniu może dochodzić do destrukcji organów wewnętrznych, w tym do zaniku gonad (kastracji). Pasożyt może wpływać ograniczająco na rozwój populacji zarażonych ryb, skutecznie zwłaszcza w przypadku trawianki, u której odnotowano najwyższy poziom inwazji, sięgający 100% przy uwzględnieniu śladów przebytych infekcji z larwami w różnej fazie resorpcji. W przypadku ryb babkowatych, zarażonych w mniejszym stopniu (ogólna prewalencja w granicach 2-8%, średnia intensywność zarażenia od 1,0 do 1,6 zależnie od gatunku) [4. IB], patogenny wpływ *E. excisus* może ujawnić się ze względu na niewielkie rozmiary ciała ryb i większą masę pasożyta w stosunku do masy żywiciela. Nicień kończy cykl życiowy u ptaków rybożernych, głównie u kormoranów. Przy bardzo licznej populacji tych ptaków (ponad 6 tys. osobników w kolonii z okolic Zbiornika Włocławskiego) (Wziątek et al. 2010) i dużej liczebności skąposzczetów (do 22073 os./m²), pierwszego żywiciela pośredniego (Dumnicka i Poznańska 2006), można przypuszczać, że w ekosystemie Zbiornika nicień odgrywa ważną rolę w procesie ekspansji nie tylko trawianki, ale również pontokaspijskich babkowatych. Biorąc pod uwagę, że babkowate bytują głównie przy dnie, działanie sanitarne ptaków drapieżnych na ich populacje może być ograniczone. W efekcie utrudniony jest transfer larw do żywiciela ostatecznego.

Interesującym zagadnieniem w ocenie roli *E. excisus* w procesie ekspansji obcych gatunków ryb w dolnej Wiśle może być porównanie ryb introdukowanych i autochtonicznych pod względem podatności na zarażenie, zdolności do zwalczania pasożyta oraz wrażliwości na patogenny wpływ larw. Wszelkie badania związane z rozprzestrzenianiem się nicienia nabierają szczególnego znaczenia, ponieważ larwy w czwartym, osiąganym w rybach stadium rozwoju są potencjalnie chorobotwórcze dla człowieka.

Możliwość infekcji autochtonicznych gatunków ryb pasożytami zawleczonymi do wód Polski, takimi jak: *Nippotaenia mogurndae* i *Gyrodactylus proterorhini*, jest w znacznym stopniu ograniczona ze względu na wąską specyficzność żywicielską tych pasożytów.

Nippotaenia mogurndae, tasiemiec charakterystyczny dla trawianki, wystąpił z dużą intensywnością – do 90 osobników u jednej ryby [3. IB] [1. IB]. Pasożyt dotychczas nie był notowany u innych gatunków ryb, należy jednak obserwować (lub wykluczyć doświadczalnie) możliwość zarażenia miejscowych ryb okoniokształtnych na obszarach zajmowanych przez trawiankę, czyli tam, gdzie potencjalni żywiele stykają się z pasożytem po raz pierwszy i nie mają mechanizmów obronnych wykształconych w drodze koewolucji.

Zawleczona do Polski przywra monogeniczna *Gyrodactylus proterorhini*, jest pasożytem specyficznym dla rodziny Gobiidae, dotychczas nie zagrażała rodzimym babkowatym bytującym w Bałtyku, nie była odnotowana również u pontokaspijskiej babki byczej *Neogobius melanostomus* w Zalewie Wiślanym (Rolbiecki 2006). Sytuacja może ulec zmianie jeżeli ryby babkowate, wędrujące korytarzem centralnym wraz z egzotyczną przywrą, rozprzestrzenia się w wodach Bałtyku. W Zbiorniku Włocławskim niewielka intensywność zarażenia babki łysej i szczupłej, nie przekraczająca kilku osobników na rybę, nie budzi szczególnego niepokoju o poszerzenie listy żywicieli *G. proterorhini* np. o rodzime okoniokształtne, najbliższej spokrewnione z babkami. Jednak u okoni złowionych zimą w Zbiorniku Włocławskim, w zeszkrobinie ze skrzeli pojawiły się przywry monogeniczne z rodzaju *Gyrodactylus* (dane niepublikowane). Ze względu na brak dobrze zachowanych okazów, wstępna identyfikacja gatunku w preparatach świeżych nie jest potwierdzona. Wobec tego, wskazana jest dalsza obserwacja miejscowych okoniokształtnych lub doświadczalne wykluczenie możliwości ich zarażenia nowym pasożytem.

Przywra oczna *Diplostomum gobiorum* nie notowana wcześniej u żywicieli w Polsce na żadnym etapie rozwoju (Pojmańska *et al.* 2007), prawdopodobnie została wprowadzona do naszych wód z babką rurkonosą [4. IB], istnieje prawdopodobieństwo infekcji nie tylko pozostałych babkowatych, ale i ciernikowatych, ponieważ cierniczek ukraiński *Pungitius platygaster* jest żywicielem metacerkarii tego gatunku w obszarze pontokaspijskim.

Problem inwazji rodzimych ryb metacerkariami *Diplostomum paracaudum* i *D. pseudospathaceum*³ nie może być rozpatrywany w kontekście tworzenia się nowych układów pasożyt – żywiciel w obszarze inwazji biologicznych. Oba gatunki wcześniej nie były notowane u ryb w Polsce prawdopodobnie ze względu na trudności diagnostyczne, ponieważ cerkarie obu wymienionych przywr stwierdzone były często w ślimakach z różnych zbiorników (Pojmańska *et al.* 2007).

Podsumowanie

Przebadano łącznie ponad 1000 ryb ze Zbiornika Włocławskiego, w tym ok. 800 należących do gatunków nowych w polskiej ichtiofaunie. U gatunków obcych stwierdzono występowanie 31 taksonów pasożytów, z których wyodrębniono gatunki kluczowe w procesie ekspansji żywicieli. Wśród nich larwy *Eustrongylides excisus* mogą mieć szczególne znaczenie. Ponadto *Trichodina domerguei* i glochidia Unionidae w synergicznym oddziaływaniu na ryby oraz przywry oczne z rodzaju *Diplostomum* i *Tylodelphys* mogą ograniczać populacje pontokaspijskich babkowatych i azjatyckiej trawianki przynajmniej w Zbiorniku Włocławskim. Zidentyfikowano trzy gatunki pasożytów najprawdopodobniej zawleczone na obszar wód Polski z badanymi rybami obcego pochodzenia, są to: tasiemiec *Nippotaenia mogurndae*, przywra monogeniczna *Gyrodactylus proterorhini* i przywra digeniczna *Diplostomum gobiiorum*. Parazytofauna badanych ryb introdukowanych i rodzimych charakteryzowała się dużą jednolitością strukturalną (dużym podobieństwem składu gatunkowego), a różnice związane były z obecnością niewielkiej liczby specjalistów oraz z różną liczebnością pasożytów wspólnych (generalistów).

Zidentyfikowano trzy czynniki, które zadecydowały o liczebności generalistów w podgrupowaniach pasożytów pontokaspijskich babkowatych i trawianki: 1) **Preferencje siedliskowe ryb** wpłynęły na różnice w występowaniu glochidiów, które były mniej liczne u babki szczupłej niż u pozostałych Gobiidae i u trawianki. 2) **Współbytovanie z nowym, blisko spokrewnionym gatunkiem introdukowanym**, o czym świadczyło szybkie rozprzestrzenienie się *Apathemon gracilis* na inne gatunki pontokaspijskich babkowatych po introdukcji babki rurkonosej. 3) **Liczne populacje kolejnych żywicieli pasożyta w biocenozie**, czego efektem był wysoki poziom zarażenia ryb larwami nicienia *Eustrongylides excisus*, obserwowany w Zbiorniku Włocławskim.

Taki obraz parazytofauny ryb na obszarach ekspansji gatunków obcych może sugerować, że ogólna tendencja zmian, obserwowana wśród gatunków wolnożyjących, określana jako homogenizacja lub „makdonaldyzacja” przyrody (czyli upodabnianie się wskutek introdukcji składu gatunkowego biocenoz na odległych obszarach Ziemi), może mieć swoiste odzwierciedlenie w świecie organizmów pasożytniczych. Weryfikacja tezy, że parazytofauna współżyjących żywicieli obcych i rodzimych (nawet odległych filogenetycznie) ulega homogenizacji na obszarach kolonizowanych przez nowe gatunki, może stanowić ciekawy wątek obserwacji inwazji biologicznych.

Uzyskane wyniki mogą posłużyć do prognozowania zagrożeń parazytologicznych rodzimej ichtiofauny związanych z ekspansją nowych gatunków ryb na obszar wód Polski. Stanowią niezbędną informację umożliwiającą rozpoznawanie przyczyn zmian zarówno w składzie ichtiofauny, jak i w liczebności poszczególnych populacji w Zbiorniku Włocławskim. Wyznaczają kierunek dalszych

badan parazytologicznych ryb obcego pochodzenia nie tylko w Zbiorniku Włocławskim. Stanowią podstawę dla badań związanych z profilaktyką i zwalczaniem nowych chorób ryb o etiologii pasożytniczej w akwakulturze, ze szczególnym uwzględnieniem akwakultury zachowawczej.

Pozostałe osiągnięcia naukowo-badawcze

Staż naukowy w Instytucie Biologii Mórz Południowych w Odessie, umożliwił mi badania babki łysej i babki szczupłej w obszarze naturalnego zasięgu tych gatunków, na stanowiskach usytuowanych na styku wód słodkich i słonych wód morza Czarnego: w rzece Dniestr wraz z deltą, Limanie Khadzhibey i Zatoce Budaki. Organizatorem badań był dr Jurij Kvach, specjalista zajmujący się parazytofauną ryb babkowatych na Ukrainie i w Stanach Zjednoczonych. U babki łysej stwierdzono 7 różnych taksonów pasożytów, najliczniej reprezentowana była przywra digeniczna *N. skrjabini*. W parazytofaunie babki szczupłej odnotowano również 7 taksonów przy zdecydowanej dominacji *T. domerguei*, która bardzo licznie wystąpiła u 50% zbadanych ryb [9. IIIB]. W trakcie poboru prób do badań parazytologicznych, po raz pierwszy w Limanie Khadzhibey, stwierdzono obecność babki Kesslera [13. IID]. Złowione okazy zostały zdeponowane w zbiorach ichtiologicznych w Narodowym Muzeum Nauk Przyrodniczych Ukraińskiej Akademii Nauk w Kijowie. Ponieważ Liman Khadzhibey jest oddzielony od morza sztuczną przegradą, a w okresie 12 lat monitoringu gatunek ten nie był odławiany, prawdopodobnie dotarł tutaj z wodami dopływających rzek.

Doświadczenie zdobyte podczas badań ryb babkowatych na Ukrainie ułatwiło mi obserwacje parazytofauny tych ryb w Polsce. Natomiast doświadczenie wynikające z kilku lat obserwacji prowadzonych w Zbiorniku Włocławskim mogłam wykorzystać uczestnicząc **w projekcie badawczym, kierowanym przez dr hab. prof. nadzw. Mykołę Ovcharenko, pt. „Rola pontokaspjskich babkowatych (Gobiidae) w rozprzestrzenianiu się pasożytów na tereny Polski wzdłuż centralnego inwazyjnego korytarza”**. Projekt finansowany przez MNiSW (nr N N304 409239) z udziałem Polskich i Ukraińskich badaczy z różnych ośrodków naukowych realizowano w celu obserwowania zmian zachodzących w parazytofaunie czterech gatunków ryb: babki łysej, byczej, szczupłej i rurkonosej, w miarę oddalania się od ich naturalnego zasięgu. Zastosowano ujednoliczoną metodykę badań dla prób ryb pozyskanych na różnych stanowiskach, rozlokowanych w dorzeczach Dniepru i Wisty. Badania parazytologiczne ryb prowadzono w terenie podczas dwóch wypraw naukowych (pierwsza zorganizowana w Polsce, druga na Ukrainie). Największą liczbę pasożytniczych gatunków stwierdzono u babki szczupłej (35 taksonów). Parazytofauna babki byczej, łysej i rurkonosej składała się (odpowiednio) z 23, 22 i 15 taksonów [3. IIA] [5. IIIB] [7. IIIB]. W przypadku wszystkich czterech

gatunków ryb stwierdzono sukcesywny, stały nabór gatunków pasożytniczych, następujący w badanej części korytarza centralnego w miarę oddalania się od Deltę Dniepru w kierunku Ujścia Wisły. Stwierdzono również, że badane ryby babkowate tracą pasożyty pospolite u nich w obszarze naturalnego zasięgu i nabywają nowe gatunki typowe dla ryb na terenach kolonizowanych. W przypadku babki byczej hipoteza utraty naturalnych wrogów podczas ekspansji gatunku poza obszar naturalnego występowania, znalazła potwierdzenie, ponieważ zróżnicowanie parazytofauny było mniejsze na terenie introdukcji niż w rejonie morza Czarnego. Trzy pozostałe gatunki babkowatych stały się wektorem przywry monogenicznej *Gyrodactylus proterorhini* w zlewni Bałtyku. Przy czym, populacje tego pasożyta były bardziej liczne na obszarach kolonizowanych niż w zlewni Morza Czarnego. Generalnie liczba pasożytniczych gatunków na obszarach ekspansji była porównywalna do liczby gatunków stwierdzanych w rejonach naturalnego zasięgu *N. fluviatilis*, a w przypadku *N. gymnotrachelus* nawet większa. Jest to efekt kumulacji nowych pasożytów na trasie ekspansji babkowatych. Babka szczupła, łysa i rurkonosa tracą swoje pasożyty typowe w naturalnym zasięgu, natomiast po przekroczeniu tamy na Wiśle pozyskują pasożyty lokalne. Zatem unikanie pasożytów przez badane gatunki ryb jest częściowe i nie dotyczy wszystkich gatunków [3. IIA].

Podczas realizacji projektu „**Parazytofauna ryb introdukowanych na obszar wód Polski: babki łysej (*Neogobius gymnotrachelus*)⁴, babki szczupłej (*Apollonia fluviatilis*)⁵ i trawianki (*Percottus glenii*) w dolnym biegu Wisły**” finansowanego z funduszy MNiSW (Nr N N304 027436), kontynuowałam współpracę z dr. J. Kvachem w Polsce, jej wynikiem była identyfikacja nowych żywicieli uczestniczących w cyklu rozwojowym przywry digenicznej *Bucephalus polymorphus* [7. IIA]. Dwie pontokaspijskie babki *B. gymnotrachelus* i *N. fluviatilis*, stały się w Wiśle nowym żywicielem tego pasożyta. Ocystowane metacerkarie zlokalizowane były w mięśniach i w płetwach ryb. Ponadto, dojrzałe osobniki występowały w jelicie trawianki *Percottus glenii*. W cykl życiowy *B. polymorphus* w dorzeczu Wisły zostały włączone cztery gatunki żywicieli obcego pochodzenia: racicznica zmienna *Dreissena polymorpha* – żywiciel cercarii, babka szczupła i babka łysa – żywiele metacerkarii oraz trawianka – nowy (przypadkowy?) żywiciel ostateczny. Pontokaspijskie babkowate, które są nowym składnikiem ichtiofauny mogą odgrywać nawet ważniejszą rolę w cyklu rozwojowym pasożyta niż ryby karpowate – dotychczasowi żywiele form larwalnych. Ponieważ niewielkie rozmiary ciała babek sprzyjają transmisji drogą pokarmową do żywiciela ostatecznego, którym są ryby drapieżne. Ekspansja ryb pontokaspijskich może wspierać rozwój populacji *B. polymorphus* na terenach kolonizowanych .

⁴ Obecnie *Babka gymnotrachelus* wg. <http://www.fishbase.org> (04.03.2016 r.)

⁵ Obecnie *Neogobius fluviatilis* wg. <http://www.fishbase.org> (04.03.2016 r.)

Dzięki współpracy z dr. hab. Piotrem Hliwą, prof. UWM z Katedry Ichtiologii, na Wydziale Nauk o Środowisku, Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego, uczestniczyłam w badaniach dotyczących wczesnego rozwoju osobniczego babki łysej, na obszarach poza naturalnym zasięgiem gatunku [7. IID]. Biologia rozrodu odzwierciedla możliwości adaptacyjne gatunku na obszarach kolonizowanych jej obserwacje i analiza mają znaczenie szczególne. W wymiarze lokalnym mogą być użyteczne przy podejmowaniu działań zmierzających do ograniczenia liczebności populacji tych ryb. Badania wykazały, że rozwój embrionalny babki łysej ze Zbiornika Włocławskiego trwał 350_D i nie odbiegał od szlaku opisanego dla przedstawicieli rodzimych ryb karpiowatych czy okoniowatych. Istotne różnice dotyczyły zaawansowania w rozwoju wyklutych larw, które miały wyraźnie wykształcone szczęki, pokrywy skrzelowe, wszystkie płetwy nieparzyste i zawiązki płetw brzusznych zespolonych w formie charakterystycznej dla babkowatych przyssawki. W odróżnieniu od wielu larw gatunków rodzimych, larwy babki łysej już po kilkunastu godzinach od wyklucia były zdolne do swobodnego przemieszczania się i samodzielnego pobierania pokarmu egzogenego.

Współpracując z dr. hab. Janiną Dziekońską-Rynko, prof. UWM z Katedry Zoologii na Wydziale Biologii i Biotechnologii, UWM w Olsztynie, mogłam uczestniczyć w badaniach eksperymentalnych dotyczących **rozwoju nicienia *Contracaecum rudolphii***. Badania te potwierdziły możliwość rozwoju pasożyta w wodach Bałtyku [17. IIIB], wykazały, że larwy owadów: Coenagrionidae i Libellulidae (Odonata) oraz Integripalpia (Trichoptera) mogą być żywicielami pośrednimi nicienia i stanowić najważniejszy rezerwuuar form rozwojowych pasożyta w środowisku wodnym [4. IIA]. Eksperymenty dotyczące zarażenia bolenia (*Leuciscus aspius*) bezpośrednio żywymi larwami nicienia lub z wykorzystaniem widłonogów jako wektorów inwazji wykazały, że w warunkach laboratoryjnych intensywność i prevalencja oraz lokalizacja larw w rybach zależały od materiału stanowiącego źródło inwazji [6. IIA].

Kolejne badania prowadzone wspólnie z dr. hab. Janiną Dziekońską-Rynko, prof. UWM dotyczyły zespołu pasożytów jelitowych stynki z jeziora Hańcza [2. IID] [3. IIIB]. Od końca XX wieku obserwuje się szybki spadek liczebności populacji stynki w wielu jeziorach Polski. Ryba jest uważana za czuły wskaźnik eutrofizacji i zanieczyszczenia wód, jest gatunkiem zagrożonym przynajmniej w skali lokalnej. Analiza parazytologiczna ryb złowionych w marcu 2014 roku wykazała obecność jedynie typowego dla tej ryby tasiemca *Proteocephalus longicollis*, który pojawił się w przewodzie pokarmowym wszystkich zbadanych osobników, z intensywnością zarażenia średnio 42 ± 20.3 .

Konsekwencją badań ryb obcego pochodzenia w Zbiorniku Włocławskim i poszukiwań pasożytów kluczowych w procesie ekspansji żywicieli, były badania parazytologiczne ptaków bytujących w okolicach zbiornika. Aby wskazać czynniki wpływające na rozwój populacji *Eustrongylides excisus*, nicienia, który może istotnie hamować rozwój liczebności trawianki i pontokaspjskich babkowatych w ekosystemie, wspólnie z dr hab. Janiną Dziekońską-Rynko, prof. UWM badałam martwe, wyrzucone z gniazda pisklęta kormorana *Phalacrocorax carbo sinensis*. Wstępna analiza potwierdziła liczne występowanie *E. excisus* w przewodzie pokarmowym ptaków (dane niepublikowane).

Jednocześnie zostały zbadane wyrzucone z gniazd, martwe pisklęta czapli siwej *Ardea cinerea*, bytującej z kormoranem w kolonii z okolic Zbiornika Włocławskiego. Wyniki badań stanowią pierwsze doniesienie z Polski na temat zapasożycenia piskląt tego gatunku [1. IIA]. Stwierdzono u nich występowanie nicienia *Contracaecum rudolphii* (średnia intensywność zarażenia 9.3), larwy pojawiły się w żołądku wszystkich zbadanych ptaków, natomiast dojrzałe nicienie odnotowano u dwóch. Ponadto u wszystkich piskląt w jelicie stwierdzono: larwy nicienia *Porrocaecum ardeae* (średnia intensywność zarażenia 3.1), tasiemca *Paradilepis scolecina* (średnio 58,5) i przywry digeniczne należące do pięciu rodzajów: *Tylodelphys*, *Posthodiplostomum*, *Apharyngostrigea*, *Paryphostomum* i *Echinochasmus* (średnio 28,1 na rybę). Badania wykazały, że pisklęta czapli siwej są zarażane we wczesnym etapie życia, co może wpływać na stan ich zdrowia i kondycję. Obecność dojrzałych nicieni *C. rudolphii* dowodzi, że podczas karmienia następuje transfer pasożytów z dorosłych ptaków na pisklęta [1. IIA].

Przed podjęciem badań parazytologicznych ryb introdukowanych, badałam różne gatunki ryb rodzimych przygotowując dysertację doktorską pod kierunkiem prof. dr hab. Teresy Własow w Katedrze Ekologii Ewolucyjnej, na Wydziale Ochrony Środowiska i Rybactwa (obecnie Wydział Nauk o Środowisku), UWM w Olsztynie. Badania na obecność pasożytniczych helmintów u ryb z jeziora Oświn dotyczyły ośmiu najliczniej reprezentowanych gatunków: szczupaka *Esox lucius* L., płoci *Rutilus rutilus* (L.), wzdręgi *Scardinius erythrophthalmus* (L.), lina *Tinca tinca* (L.), krąpia *Blicca bjoerkna* (L.), leszcza *Abramis brama* (L.), karasia pospolitego *Carassius carassius* (L.) i okonia *Perca fluviatilis* L. łącznie zbadano 1091 ryb złowionych w różnych sezonach 1998 i 1999 roku, pozyskiwanych jednocześnie z dwóch zróżnicowanych pod względem warunków środowiskowych plos jeziora, oddzielonych wypłyceniem i przewężeniem. Stwierdzono, że metacerkarie przywrz z rodzaju *Diplostomum* i *Tylodelphys* [8. IIA] oraz *Posthodiplostomum cuticola* [9. IIA] były czułym wskaźnikiem wpływu środowiska; zarówno zróżnicowanych warunków w obrębie tego samego zbiornika, jak i zmian zachodzących w czasie. Zróżnicowane występowanie *P. cuticola* u płoci, leszcza, wzdręgi

i krąpia (u dwóch ostatnich ryb także występowanie *Diplostomum* spp.) świadczyło o ograniczonej wymianie ryb pomiędzy plosami jeziora Oświn, tym samym o istnieniu odrębnych stad w populacjach tych ryb [8. IIA] [9. IIA]. Przywry monogeniczne wystąpiły licznie u większości badanych ryb karpioatych i u szczupaka, sporadycznie stwierdzane były u lina i okonia. Najbardziej zróżnicowany zespół Monogenea odnotowano u leszcza i płoci. Zараżenie płoci przez *Dactylogyus crucifer* i wzdręgi przez *D. difformis* różniło się istotnie w badanych plosach jeziora Oświn [15. IID].

Ergasilus sieboldi był stwierdzany u wszystkich badanych gatunków ryb z jeziora Oświn, u lina, szczupaka i wzdręgi wystąpił najliczniej. W przypadku szczupaka i wzdręgi zarażenie skorupiakiem różniło się znacząco w porównywanych plosach [18. IID] [16. IID]. Tasiemiec *Triaenophorus nodulosus* wystąpił z wysokimi wskaźnikami zarażenia u okonia (głównie plerocerkoidy) i u szczupaka (formy dojrzałe). U okonia pojawił się znacznie liczniej w plosie wschodnim niż w zachodnim, co świadczyło o istnieniu w jeziorze Oświn odrębnych stad okonia, przebywających dłużej w plosie wschodnim lub zachodnim. Przyczyny wzrostu populacji tasiemca w porównaniu do wcześniejszych danych z jeziora Oświn, są związane z postępującą eutrofizacją, obniżeniem poziomu wód i wzrostem liczebności (zagęszczenia) pierwszego żywiciela pośredniego, którym są pospolite gatunki widłonogów [17. IID].

Inne badania parazytologiczne ryb, które prowadziłam w wybranych jeziorach okolic Szczytna (Wałpusz, Sasek Mały i Sasek Wielki) na Pojezierzu Mazurskim, miały na celu wstępną ocenę zagrożeń parazytologicznych ryb w tych zbiornikach i, na podstawie prób pilotażowych (do 10 ryb z gatunku), określenie ogólnych zaleceń w gospodarowaniu rybackim, umożliwiających przeciwdziałanie tym zagrożeniom [1. IIIM].

Stan zapasożycenia ryb z jeziora Sasek Wielki budził niepokój ze względu na liczne i masowe występowanie myxosporidiów – *Myxobolus* sp. u płoci i leszcza, *Henneguya* sp. u okonia, ponadto z powodu obecności świdrowca *Trypanosoma* sp. u szczupaka oraz larw (plerocerków) tasiemca *Paradilepis scolecina*, które szczególnie licznie pojawiły się u uklei. Intensywne zarażenie okonia przywrami ocznymi *Tylodelphys clavata* może również wpływać niekorzystnie na tempo wzrostu i kondycję tego gatunku w badanym zbiorniku. Biorąc pod uwagę, że wektorem świdrowców są pasożytujące na rybach pijawki, a żywicielem pośrednim *T. clavata* są ślimaki, w gospodarowaniu rybackim należy uwzględnić dbałość o eliminację nadmiaru roślinności wynurzonej w strefie litoralu, dogodnego siedlisko obu wektorów zarażenia. Natomiast zwiększenie poziomu odłowów sanitarnych leszcza, płoci i okonia może zapobiec rozprzestrzenianiu się chorób wywoływanych przez Myxosporea. Ze względu na dużą liczebność kormoranów bytujących w okolicach jeziora, można spodziewać się dalszego wzrostu zarażenia ryb larwami tasiemca *P. scolecina*, eliminacja najsilniej

zarażonej uklei i zastąpienie jej innym gatunkiem planktonożernym może przynieść pozytywne rezultaty, nie tylko w postaci ograniczenia populacji tasiemca.

Stan zarażenia pasożytami karasia pospolitego *Carassius carassius* (L.) i karasia srebrzystego *Carassius gibelio* (Bloch, 1782) w jeziorze Sasek Mały świadczył o niekorzystnych warunkach sanitarnych wynikających z nadmiernego zagęszczenia ryb, sprzyjającego rozprzestrzenianiu się chorób infekcyjnych wywoływanych myxosporidiami i przywrami monogenicznymi. Pasożyty te przenoszą się bezpośrednio z osobników zarażonych na inne. Wzrost zagęszczenia ryb wpływa również na wzrost populacji przywr digenicznych takich, jak *Sanguinicola* sp. czy nicienia *Raphidascaris acus*, gatunków licznie występujących u badanych ryb (zwłaszcza u karasia pospolitego). Powszechnie obserwowane zjawisko wypierania karasia pospolitego przez azjatyckiego karasia srebrzystego budzi niepokój o przetrwanie rodzimego gatunku w naszych wodach. Przywra *Gyrodactylus* sp. (grupa gatunków *nemachili*-podobnych prawdopodobnie *G. nemachili*), która masowo wystąpiła u karasia srebrzystego, wcześniej nie była odnotowana u karasia pospolitego w Polsce. W trakcie badań stwierdzono pasożyta u karasia pospolitego w jeziorze Wałpusz (u niektórych osobników pojawił się masowo) oraz w jeziorze Sasek Mały (do 20 przywr na rybę). W warunkach przegęszczenia ryb, w okresach ich osłabienia, czy przy niskich temperaturach (pasożyt zimnolubny) należy liczyć się z możliwością wzrostu zarażenia.

Realne zagrożenie stanu zdrowotnego ryb w jeziorze Wałpusz związane było z intensywnym zarażeniem karasia pospolitego przywrą monogeniczną *Gyrodactylus* sp. W gospodarowaniu rybackim należy zwrócić uwagę na stan populacji rodzimego karasia *C. carassius* konkurującego w zbiorniku z karasiem srebrzystym *C. gibelio*. Ponadto wskazane są systematyczne odłowy sanitarne karpiołubnych ryb bentosożernych w celu ograniczenia możliwości rozprzestrzeniania się inwazji larw *Raphidascaris acus*, ponieważ zarażenie następuje przez zjedzenie zarażonych ochotek i skąposzczetów. Dojrzały nicienie pasożytujący w jelicie szczupaka jest mniej patogenny niż larwy. Jednak przy niekontrolowanym wzroście zarażenia kondycja i stan zdrowotny szczupaka może się pogorszyć.

Badania populacyjne ryb w środowisku naturalnym stanowią ważny nurt działalności Katedry Biologii i Hodowli Ryb, w której jestem zatrudniona od 2003 roku (po uzyskaniu stopnia doktora nauk rolniczych). Uczestniczyłam w badaniach kierowanych przez prof. dr. hab. Andrzeja Martyniaka dotyczących składu **pokarmu szczupaka z jeziora Wigry w okresie tarła sielawy** [9. IID] [10. IID]. W latach 2005 – 2008 zbadano zawartość żołądków 243 osobników, u których pod względem liczebności dominowała sielawa z udziałem w granicach 84,9 – 96,8%, inne ofiary to płoć (8,6%) i okoń (9,6%). Nie stwierdzono zależności pomiędzy długością drapieżnika i wielkością sielawy,

ponieważ wielkość ofiar była uwarunkowana wymiarami osobników gotowych do tarła. Dostępność ofiar była czynnikiem determinującym wybiórczość pokarmową szczupaka w jeziorze Wigry. Osobniki o długości ciała powyżej 38 cm (l.c.) poszerzyły strefę żerowania poza litoral, nie stwierdzono w badanej populacji znaczącej roli kanibalizmu. Silna presja szczupaka na populację sielawy w jeziorze Wigry była złagodzona przez fakt, że ofiarami najczęściej były osobniki po tarle [9. IID] [10. IID].

Kolejnym, przedsięwzięciem Katedry, w którym uczestniczyłam, były **obserwacje endemicznej populacji siei łebskiej** (*Coregonus lavaretus* f. *lavaretus* L.) w okresie odbudowy jej zasobów w jeziorze Łebsko, z wykorzystaniem znakowań masowych alizaryną red S. Jednym z efektów tych obserwacji było stwierdzenie pięcioletniej retencji znacznika [5. IIA] [8. IIIB], który był widoczny u osobników w wieku 5+ w postaci barwnego prążka (kompleks fluorochromu z wapniem), wbudowanego w strukturę otolitu. Potwierdza to przydatność zastosowanej metody znakowania do monitoringu tej cennej populacji.

Uczestniczyłam również w pracach zespołu kierowanego przez prof. dr. hab. Andrzeja Martyniaka i dr. hab. Bogdana Wziątka dotyczących **stanu ichtiofauny rzeki Łyny** na terenie rezerwatów: Źródła Łyny i Las Warmiński [14. IID] oraz w pracach związanych z **analizą składu pokarmu kormorana czarnego *Phalacrocorax carbo sinensis*** w zbiornikach różnego typu [8. IID] [10. IIIB] [11. IIIB] [12. IIIB].

Ważnym tematem mojej aktywności dydaktycznej i badawczej, łączącym doświadczenie z zakresu parazytologii i badań populacyjnych ryb jest **zastosowanie różnych metod znakowania ryb w badaniach ichtiologicznych** [3. IID]. W kręgu moich zainteresowań znalazło się wykorzystanie różnic w występowaniu pasożytów u ryb, jako znakowań naturalnych, użytecznych do rozróżniania stad ryb [8. IIA] [9. IIA]. Znakowania masowe z wykorzystaniem fluorochromów [2. IIA] [4. IID] [8. IIIB] [16. IIIB] oraz obserwacje telemetryczne ryb, to kolejne interesujące mnie zagadnienia. Doskonalenie metod znakowań masowych zapoczątkowane przez prof. dr. hab. Marię Nagięć stanowiło istotną część badań prowadzonych w Katedrze Biologii i Hodowli Ryb od początków jej istnienia, rozwijanym z sukcesem przez wielu pracowników (dr Piotr Czerkies, dr hab. Bogdan Wziątek, mgr inż. Katarzyna Stańczak). W ostatnich latach włączono metody telemetryczne, jako narzędzie badawcze stosowane do obserwacji ryb. Wymiernym efektem wykorzystania hydrofonów i znaczków akustycznych było przygotowanie do druku pracy prezentującej wyniki obserwacji troci jeziorowej w jeziorze Hańcza⁶.

Wobec konieczności poszerzania oferty edukacyjnej związanej z powstaniem nowego

⁶ Manuskrypt pt. „Acoustic–Telemetry data in the assessment of lake brown trout *Salmo trutta* m. *lacustris* L. restoration in Lake Hańcza, northeastern Poland” K. Mierzejewska, P. Dynowski, K. Stańczak, R. Stabiński, M. Woźniak, J. Kozłowski & A. Kapusta.

kierunku studiów Turystyka i Rekreacja na Wydziale Nauk o Środowisku, zainteresowałam się zagadnieniami związanymi z **żywieniem człowieka i dziedzictwem kulinarnym**. Pod kierunkiem dr hab. Małgorzaty Woźniak, prof. UWM uczestniczyłam w badaniach ankietowych dotyczących wiedzy studentów z województwa Warmińsko-Mazurskiego na temat tradycji kulinarnej regionu [1. IID].

Podsumowanie

Moja praca w Katedrze Biologii i Hodowli Ryb, w której jestem zatrudniona od 2003 roku, była inspirowana aktualnymi zagadnieniami ekologii rybackiej, które stanowią jeden z głównych – obok problemów związanych z żywieniem ryb i oceną ich wartości odżywczej – kierunków badań prowadzonych w Katedrze. Zajmowałam się analizą parazytofauny ryb ze zbiorników naturalnych, szczególną uwagę poświęcając gatunkom inwazyjnym i introdukowanym. Uczestniczyłam w badaniach ichtiofauny na obszarach chronionych oraz w badaniach populacyjnych gatunków cennych pod względem przyrodniczym i gatunków zagrożonych. Badania te dotyczyły: analizy tempa wzrostu i struktury wiekowej populacji, składu pokarmu ryb oraz analizy efektów zarybień z wykorzystaniem masowych znakowań ryb fluorochromami. Zajmowałam się identyfikacją odrębności stad ryb z wykorzystaniem pasożytów, jako indykatorów naturalnych. Uczestniczyłam w pracach zespołu badającego presję kormorana czarnego na gospodarkę rybacką. Uwzględniając rolę, jaką ryby pełnią w diecie człowieka zainteresowałam się zagadnieniami związanymi z żywieniem człowieka i dziedzictwem kulinarnym. W ostatnich latach koncentrowałam się na wykorzystaniu metod telemetrycznych do obserwacji ryb pochodzących z hodowli i wypuszczonych do zbiornika naturalnego podczas działań podejmowanych w celu restytucji gatunku.

Literatura

- Dumnicka, E., and M. Poznańska. 2006. Novel Polish recordings of rare aquatic Oligochaeta species. *Oceanology and Hydrobiology Studies* 35:111–120.
- Grabda-Kazubska B. i Okulewicz A., 2005. Pasożyty Ryb Polski (klucze do oznaczania) Nicienie – Nematoda. [Fish parasites of Poland (identification key). Nematodes – Nematoda]. Polish Parasitological Society, Warsaw, 168 p.
- Košuthová, L., J. Koščo, D. Miklisová, V. Letková, P. Košuth, and P. Manko. 2008. New data on an exotic *Nippotaenia mogurndae* (Cestoda), newly introduced to Europe. *Helminthologia* 45:81–85.
- Košuthová, L., V. Letková, J. Koščo, and P. Košuth. 2004. First record of *Nippotaenia mogurndae* Yamaguti and Miyata, 1940 (Cestoda: Nippotaeniidae), a parasite of *Perccottus glenii* Dybowski, 1877, from Europe. *Helminthologia* 4:55–57.
- Niewiadomska K. and M. Niewiadomska-Buga. Optimal identification procedure for *Diplostomum paracaudum* (Iles, 1959) and *D. pseudospathaceum* Niewiadomska, 1984 metacercariae (Digenea) based on morphological characters. *Systematic Parasitology* 30: 165-171, 1995. 165
- Niewiadomska, K. 2003. Pasożyty Ryb Polski (klucze do oznaczania). Przywry – Digenea. Polskie Towarzystwo Parazytologiczne, Warszawa. 169 pp.

- Ondračková, M., M. Dávidová, R. Blažek, M. Gelnar, P. Jurajda. 2009. The interaction between an introduced fish host and local parasite fauna: *Neogobius kessleri* in the middle Danube River. *Parasitology Research* 105:201–208.
- Ondračkova, M., M. Dávidová, M. Pečínková, R. Blažek, M. Gelnar, Z. Valová, J. Černý, P. Jurajda. 2005. Metazoan parasites of *Neogobius* fishes in the Slovak section of the River Danube. *Journal of Applied Ichthyology* 21:345–349.
- Pojmańska, T., K. Niewiadomska, A. Okulewicz. 2007. Pasożytnicze helminty Polski. Gatunki. Żywiciele. Białe plamy. Polskie Towarzystwo Parazytologiczne, Warszawa.
- Prenter, J., C. MacNeil, J. T. A. Dick, and A. M. Dunn. 2004. Roles of parasites in animal invasions. *Trends in Ecology and Evolution* 19 (7): 385–390.
- Rolbiecki, L. 2006. Parasites of the round goby, *Neogobius melanostomus* (Pallas, 1811), an invasive species in the Polish fauna of the Vistula Lagoon ecosystem. *Oceanologia* 48: 545–561
- Waluga, D. i T. Własow. 1988. Występowanie pasożytów u leszcza (*Abramis brama* L.), płoci (*Rutilus rutilus* L.) i sandacza (*Stizostedion lucioperca* L.) we Włocławskim Zbiorniku Zaporowym na rzece Wiśle. *Wiadomości Parazytologiczne* 34: 65–75.
- Wziątek B., Martyniak A., Stańczak K. and Hliwa P., 2010. Presja kormorana czarnego *Phalacrocorax carbo sinensis* (L., 1758) na ichtiofaunę Zbiornika Włocławskiego i gospodarke rybacko wędkarską w latach 2005–2009. *Komunikaty Rybackie*, 5, 118, 16–19. [In Polish]

K. Mierzejewska