

SESJA VI
RYBACTWO, ICHTI BIOLOGIA

JAK LICZYĆ RYBY W JEZIORZE DLA POTRZEB RAMOWEJ DYREKTYWY
WODNEJ – PRZYKŁAD PŁYTKIEGO ZBIORNIKA MALTA*

MAŁGORZATA GODLEWSKA, WIESŁAW WIŚNIEWOLSKI

Instytut Rybactwa Śródlądowego w Olsztynie
ul. Oczapowskiego 10, 10-719 Olsztyn, e-mail: margogod@wp.pl

Metody hydroakustyczne stają się coraz bardziej popularne zarówno w badaniach rybackich, jak i ekologicznych. O ile skuteczność tych metod w wodach głębokich jest bezsporna, to w wodach płytkich ich dokładność stoi pod znakiem zapytania, głównie ze względu na odbicia dźwięku od powierzchni i dna, powodujące poważne zakłócenia. Odwodnienie zbiornika Malta w październiku 2008 stworzyło doskonałą okazję do weryfikacji przydatności metod akustycznych do oceny zasobów ryb. Przed odwodnieniem przeprowadzono szczegółowe badania populacji ryb, stosując standardowe metody rybackie – wontony, oraz metody hydroakustyczne, a mianowicie skierowaną horyzontalnie echosondę (echosonda o rozszczepionej wiązce, Simrad EY500, o częstotliwości 120 kHz). Podczas odwodnienia ryby były łowione za pomocą przywłoki i ważone. Zarówno pod względem ilości, jak i wagi dominowały: płoć (*Rutilus rutilus*) i okoń (*Perca fluviatilis*). W sumie złowiono 11 gatunków ryb o sumarycznej masie 34 348,9 kg, co stanowi 537 kg na hektar. Akustyczna ocena biomasy ryb oparta była na założeniu, że ryby rozmieszczone są w sposób losowy w stosunku do przetwornika, oraz na wykorzystaniu regresji między akustyczną siłą celu i długością ryby (TS/L relationship) otrzymanej przez Frouzovą i in. dla zmieszanej populacji ryb europejskich. W wyniku obliczeń otrzymano 548 kg ha⁻¹, co zaskakująco blisko odpowiada ocenie z bezpośrednich połowów. Pokazano, że regresja TS/L ma zasadnicze znaczenie przy akustycznej ocenie ryb (różnica w ocenie biomasy może być nawet kilkukrotna), natomiast zastosowanie różnych metod obliczeń ma niewielki wpływ na wynik końcowy.

* referat wprowadzający

BIOMASA I STRUKTURA GATUNKOWA ICHTIOFAUNY
ZBIORNIKA MALTAŃSKIEGO W POZNANIU
PO CAŁKOWITYM ODWODNIENIU

WOJCIECH ANDRZEJEWSKI¹, JERZY MASTYŃSKI¹, JAN MAZURKIEWICZ¹,
JACEK SZLAKOWSKI², MAŁGORZATA GODLEWSKA²

¹Zakład Rybactwa Śródlądowego i Akwakultury, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu
ul. Wojska Polskiego 71C, 60-625 Poznań, e-mail: karp@up.poznan.pl

²Zakład Rybactwa Rzecznego, Instytut Rybactwa Śródlądowego w Olsztynie
ul. Główna 48, Żabieniec, 05-500 Piaseczno, e-mail: rzeki@infish.com.pl

Zbiornik Maltański w Poznaniu jest hypereutroficznym nizinnym zbiornikiem zaporowym, który poza funkcją rekreacyjno-sportową i retencyjną, ma duże znaczenie w gospodarce rybackiej. W zbiorniku stosowane są zabiegi biomanipulacyjne, przede wszystkim intensywne zarybienia rybami drapieżnymi: szczupakiem, sandaczem i sumem. W cyklicznych 4-letnich okresach zbiornik jest odwadniany, co umożliwia całkowity odłów ryb. W październiku i listopadzie 2008 r. w trakcie kolejnego odwonienia dokonano odłowu ryb za pomocą sieci ciągniętej o długości skrzydła 150 m; długość boku oczka w sieci wynosiła 25 mm, natomiast w matni 12 mm. Po zakończeniu odłowów sieciowych ryby były odławiane w rowie biegnącym przez czaszę zbiornika przy wykorzystaniu zestawu do elektropołowu ryb. W trakcie badań każdorazowo oznaczano gatunki ryb, ich masę, zakres masy, średnią masę sztuki, zakresy długości ciała i długości całkowitej. Na tej podstawie została określona łączna biomasa i struktura gatunkowa ryb Zbiornika Maltańskiego. Łączna wydajność Zbiornika Maltańskiego o powierzchni 64,0 ha wyniosła 34 348,9 kg ryb; w przeliczeniu 536,7 kg ha⁻¹ i była znacznie wyższa niż średnia (362,2 kg ha⁻¹) ze wszystkich dotychczasowych odwodnień Zbiornika Maltańskiego. W skład ichtiofauny wchodziło 11 gatunków ryb łowionych gospodarczo. Zdecydowanym dominantem zarówno w biomasie, jak i liczebności była płoć (*Rutilus rutilus* L.) stanowiąc 70,7% pozyskanych ryb, następnie okoń (*Perca fluviatilis* L.) (8,92%) oraz leszcz (*Abramis brama* L.) (6,37%). Łączny udział trzech gatunków ryb drapieżnych dominujących w strukturze zarybień: sandacza (*Stizostedion lucioperca* L.), suma (*Silurus glanis* L.) i szczupaka (*Esox lucius* L.) wyniósł jedynie 11,17%. Pozostałe gatunki: lin (*Tinca tinca* L.), jazgarz (*Gymnocephalus cernuus* L.), karaś srebrzysty (*Carassius gibelio* Bloch), węgorz (*Anguilla anguilla* L.) oraz jesiotr ostronosy (*Acipenser oxyrinchus* L.) stanowiły łącznie zaledwie 2,85% biomasy ryb. Zastosowana w Zbiorniku Maltańskim biomanipulacja z wykorzystaniem ryb nie dała oczekiwanych rezultatów w postaci większego udziału ryb drapieżnych w całkowitej biomasie ichtiofauny.

Temat dofinansowany z projektu badawczego NN304052234

ZRÓŻNICOWANIE WYSTĘPOWANIA PASOŻYTNICZYCH NICIENI
Z NADRODZINY ASCARIDOIDEA W REJONACH POLARNYCHJOANNA DZIDO¹, MANON SIMARD², AGNIESZKA KIJEWSKA³, KATARZYNA KARPIEJ¹,
MAŁGORZATA ZALEWSKA¹, JERZY ROKICKI¹¹Katedra Zoologii Bezkręgowców, Uniwersytet Gdański

Al. Piłsudskiego 46, 81-378 Gdynia, e-mail: dzido@ocean.univ.gda.pl, rokicki@univ.gda.pl

²Nunavik Research Centre, Makivik Corporation Kuujuaq, Quebec, Kanada³Instytut Oceanologii PAN, Zakład Genetyki i Biotechnologii Morskiej

ul. Powstańców Warszawy 55, 81-712 Sopot, e-mail: agnes@iopan.gda.pl

Ascaridoidea (Nematoda) obejmuje gatunki pasożytniczych nicieni o złożonym cyklu życiowym, których gospodarzami są bezkręgowce, ryby oraz ssaki morskie. Ta szeroko rozpowszechniona w świecie nadrodzina obejmuje gatunki potencjalnie chorobotwórcze dla ludzi. Stosunkowo niewielka ilość informacji na temat występowania tych gatunków w rejonach typowo polarnych skłania do wzmożonych badań mających na celu poszerzenie wiedzy w tym zakresie.

Z wykorzystaniem metod morfologicznych i analizy sekwencji fragmentu rDNA (obejmującego ITS1, gen 5.8S, ITS2) określono przynależność gatunkową pasożytów zebranych z sześciu gatunków ryb charakterystycznych dla rejonów arktycznych. Przebadany materiał pochodził z Morza Barentsa, Cieśniny Davisa i Zatoki Hudsona. U *Reinhardtius hippoglossoides* (halibuta grenlandzkiego), ryby bentopelagicznej dominującym gatunkiem okazał się *A. simplex* s.s., który stanowił 84% wszystkich nicieni. Drugim co do liczności był *Contracaecum osculatum* (15%), oprócz tego stwierdzono obecność pojedynczych osobników *Hysterothylacium aduncum* i *Pseudoterranova bulbosa*. U batypelagicznego *Gadus morhua* (dorsza atlantyckiego) stwierdzono obecność *C. osculatum* (96%), *A. simplex* s.s. oraz *H. aduncum*. U *Gadus ogac* (dorsza grenlandzkiego) w obu regionach dominował *C. osculatum*. U ryb typowo demersalnych, *Myoxocephalus scorpius* (kur diabeł) i *M. octodecemspinosus* (kur amerykański) dominował *P. bulbosa* oraz stwierdzono obecność *C. osculatum*.

Przeprowadzane badania pokazały, że fauna pasożytnicza ryb zależy nie tylko od zasięgu geograficznego pasożytów, ale również od środowiska ich występowania. Halibut grenlandzki będąc głównym składnikiem pokarmowym waleni staje się źródłem ich zarażenia nicieniem *A. simplex* s.s.

SEZONOWE ZMIANY W DIECIE KORMORANA *Phalacrocorax carbo*
NA EUTROFICZNYM ZBIORNIKU ZAPOROWYM
– DLACZEGO ZMIENIA SIĘ MENU PTAKÓW RYBOŻERNYCH?

ROBERT GWIAZDA, ANTONI AMIROWICZ

Instytut Ochrony Przyrody PAN
Al. Mickiewicza 33, 31-120 Kraków, e-mail: gwiazda@iop.krakow.pl

Porównano strukturę gatunkową i wielkościową ryb w pokarmie nielegowych kormoranów oraz w zespole ryb na Zbiorniku Dobczyckim w dwóch sezonach 2005 r. Skład pokarmu kormoranów określono na podstawie wypluwek zebranych na noclegowisku, a strukturę zespołu ryb na podstawie odłowów wykonanych w strefie litoralnej i pelagicznej zbiornika w okresie późnowiosennym (OW: V–VI) i jesiennym (OJ: X–XI). W OW stwierdzono obecność 7 gatunków w zespole ryb. W litoralu największy udział miały płoć (30,7% liczebności) i okoń (25,6%). W pelagialu było 23× mniej ryb niż w litoralu. W pokarmie kormorana stwierdzono w OW 4 gatunki ryb (płoć, krap, kleń, okoń) z przewagą płoci (ponad 70%). W OJ zanotowano występowanie 9 gatunków ryb. W litoralu najliczniejszy był krap (31,5%), a następnie płoć (28,2%) i okoń (24,4%). W pelagialu złowiono podobną liczbę ryb jak w litoralu, a najliczniejsze były ukleja (55,0%) i krap (27,7%). W pokarmie kormorana stwierdzono w OJ 5 gatunków (płoć, krap, okoń, jazgarz, szczupak). Najliczniej występowały okoń i płoć (40,0 i 32,0%). Kormoran wykazywał wybiórczość pokarmową w stosunku do płoci w OW, a w stosunku do okonia w OJ. Zakres długości całkowitej (LT) ryb w pokarmie kormorana wynosił 5–38 cm. Na podstawie wskaźnika Jacobsa stwierdzono unikanie przez kormorana ryb małych (<10 cm) i dużych (>30 cm). W OJ ryby w pokarmie kormorana były mniejsze. Ich dostępność w zespole (mierzona wielkością CPUE) była w tym okresie ok. 10 razy większa niż w OW (w OW średnia ważona LT dostępnej płoci wynosiła 20 cm, a okonia 12,5 cm, a w OJ odpowiednio 11,8 cm i 8,1 cm). Ponieważ udział płoci i okonia w zespole ryb nie zmieniał się sezonowo, więc nie może tłumaczyć zmiany składu diety. Zmieniał się natomiast rozkład długości ryb w zespole. Stosunek średniej biomasy płoci do średniej biomasy okonia był większy w OW (3,94:1) niż w OJ (2,87:1). Może to tłumaczyć zmianę strategii żerowania kormorana i wzrost presji na okonia w OJ.

ANALIZA MORFOLOGICZNA I MOLEKULARNA PASOŻYTNICZYCH
NICIENI HALIBUTA GRENLANDZKIEGO *Reinhardtius hippoglossoides*
(Walbaum, 1972) Z MORZA BARENTSA

KATARZYNA KARPIEJ¹, JOANNA DZIDO¹, AGNIESZKA KIJEWSKA², JERZY ROKICKI¹

¹Katedra Zoologii Bezkręgowców, Uniwersytet Gdański
Al. Piłsudskiego 46, 81-378, Gdynia, e-mail: dzido@ocean.univ.gda.pl, rokicki@univ.gda.pl

²Instytut Oceanologii PAN, Zakład Genetyki i Biotechnologii Morskiej
ul. Powstańców Warszawy 55, 81-712 Sopot, e-mail: agnes@iopan.gda.pl

Halibut grenlandzki *Reinhardtius hippoglossoides* (Walbaum, 1972) jest jedną z najczęściej poławianych ryb w okołobiegunowych wodach półkuli północnej ze względu na wysoko cenione mięso. Zbadano, że może on być żywicielem paratenicznym inwazyjnych larw pasożytów z nadrodziny Ascaridoidea, powodujących u ludzi chorobę zwaną anisakiozą.

Ze względu na niewielką ilość opublikowanych danych dotyczących parazytofauny ryb poławianych w tym rejonie i realne niebezpieczeństwo zagrożenia zdrowia człowieka szczególnie istotne jest poszerzenie wiedzy z tego zakresu.

Do badań wykorzystano pasożytnicze nicienie pochodzące z jamy ciała 92 osobników halibuta grenlandzkiego *Reinhardtius hippoglossoides* (Walbaum, 1972) złowionych w zachodniej części Morza Barentsa. Nicienie badano pod względem morfologicznym i molekularnym. Każdego osobnika dzielono na trzy odcinki, z czego głowowy i ogonowy umieszczane były w 5% glicerolu, prześwietlane i oznaczane morfologicznie przy użyciu mikroskopu. Środkowy odcinek wykorzystywano do badań genetycznych przy użyciu metody PCR-RFLP. Sprawdzano także sekwencje uzyskane metodą PCR, potwierdzając w ten sposób oznaczenia dokonane za pomocą klucza molekularnego. W wyniku sekwencjonowania możliwe było wyodrębnienie gatunków siostrzanych w kompleksie *Contracaecum* spp. W całej próbie oznaczono takie gatunki, jak: *Anisakis simplex* sensu stricto, *Contracaecum osculatum* A i B, *Pseudoterranova bulbosa* i *Hysterothylacium aduncum*. Największą liczebność w stosunku do pozostałych gatunków zaobserwowano u *Anisakis simplex* sensu stricto. Ponadto odnotowano różną intensywność zarażenia ryb pasożytami (1–322). Ekstensywność w badanej populacji wynosiła 100%.

ZACHOWANIE SIĘ AKTYWNOŚCI I POZIOMU OBOJĘTNEJ ALFA-GLUKOZYDAZY
W SUROWICY KRWI KARPI (*Cyprinus carpio* L.)

JULIA KOTOŃSKA

Katedra Higieny Zwierząt i Ichtiologii, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
ul. Chelmońskiego 38c, 51-630 Wrocław, e-mail: juliaka@wp.pl

Obojętna alfa-glukozydaza EC. 3.2.1.20 jest enzymem hydrolizującym wiązanie α 1,4 glikozydowe i w mniejszym stopniu wiązania α 1,6 i α 1,2 glikozydowe poli i oligosacharydów. Występuje w cytoplazmie większości tkanek i narządów. Występuje w surowicy krwi ssaków, w której jej aktywność wykazuje znaczne różnice gatunkowe. Obojętna alfa-glukozydaza występuje także w surowicy krwi ryb. Karp jest gatunkiem o wysokiej aktywności hydrolitycznej i transferazowej tego enzymu w surowicy krwi. Enzym ten, przy wyższych stężeniach substratu (20–40 mM), wykazuje wysoką aktywność transferazową. W wyniku transglikozylacji powstają malto- i oligosacharydy jak maltotrioza, maltotetraoza.

Z uwagi na zmiany sezonowe środowiska w rocznym cyklu hodowlanym karpia, związanej z nimi aktywność biologiczną ryby, badano zachowanie się aktywności transferazowej alfa-glukozydazy w trzech okresach – marzec, wrzesień, grudzień. Są to charakterystyczne miesiące dla ryb, które są zwierzętami zmiennocieplnymi.

Materiał badawczy stanowiła surowica oddzielona z krwi karpia, pobrana przyżyciowo z serca karpia. Karpie pochodziły z Gospodarstwa Rybackiego „Milicz”. Aktywność transferazową oznaczano, stosując syntetyczny, barwny N-glikozyd maltozy. Produkty reakcji transferazowej w postaci maltooligosacharydów rozdzielano metodą chromatografii HPLC i ilościowo oznaczano spektrofotometrycznie przy 365 nm. Badano również poziom glukozy, cholesterolu i trójglicerydów w celu określenia kondycji ryb.

Optimum pH aktywności transferazowej enzymu wynosi 6,8–7,0. Enzym w obecności substratu wykazuje aktywność w szerokim zakresie temperatur od 5–70°C. W surowicy krwi zawartość glukozy jest największa w okresie letnim i wynosi ok. 170 mg%. W okresie wiosny i zimy kształtuje się na podobnym poziomie i wynosi 55–65 mg%. Zawartość cholesterolu jest największa w okresie letnim i wynosi ok. 250 mg%, nieco mniej jest go w okresie wiosennym ok. 200 mg%, najniższa zaś wartość jest w okresie zimowym – ok. 115 mg%. Zawartość trójglicerydów największa jest w okresie letnim i wynosi ok. 220 mg%. W sezonie wiosna/zima poziom jest podobny ok. 100–125 mg%. Wyraźny wzrost ilościowy tych parametrów w okresie lata wiąże się z pełną aktywnością biologiczną oraz intensywnym żerowaniem.

Wykazano, że obojętna alfa-glukozydaza w surowicy krwi karpia jest najaktywniejsza w sezonie letnim ok. 4,6–5,2 IU cm⁻³. W zimie i na wiosnę aktywność jej jest niższa i wynosi ok. 2,1–3,0 IU cm⁻³. Zmiany te związane są z porami roku, nasłonecznieniem i temperaturą wody oraz aktywnością ryby.

RYBY W MORSKICH WODACH KĄPIELISKOWYCH
– PRAWIDŁOWOŚĆ CZY PRZYPADEK

ANNA J. PAWELEC, MARIUSZ R. SAPOTA

Zakład Biologii i Ekologii Morza, Uniwersytet Gdański
al. Marszałka Piłsudskiego 46, 81-378 Gdynia, e-mail: anna.pawelec@univ.gda.pl

W Zatoce Gdańskiej występuje ponad 70 gatunków ryb, z których w strefie najpłytszej odnotowanych zostało kilkanaście. W rejonach przybrzeżnych występują głównie skupiska ciernika i cierniczka, oraz tobiaszy i dobijaków. W rejonie tym obserwuje się również iglicznie, wężynek, ryby słodkowodne (płoc, okoń) oraz ryby z rodziny babkowatych.

Organizmy przebywające w najpłytszej strefie morza narażone są na ciągłe zmiany warunków środowiskowych powodowane falowaniem, zmianami zasolenia i temperatury oraz zmianami oświetlenia. Powstaje zatem pytanie, czy rejon tak dynamiczny, ulegający ciągłym przemianom oraz intensywnie użytkowany w okresie letnim, jest miejscem, w którym istnieje specyficzne zbiorowisko ichtiofauny, czy też występowanie ryb w tym rejonie to przypadek.

W trakcie prowadzenia badań największą liczebność ryb stwierdzono w cieplejszej części roku. W porze zimowej odnotowywano pojedyncze osobniki. Pierwszy wzrost liczebności ryb obserwowano wiosną. Związany był on głównie z rozpoczęciem żerowania narybku przede wszystkim śledzia i tobiasza. Kolejny szczyt liczebności zaznaczał się latem i związany był z rozrodem ryb babkowatych. Cały rok można podzielić na kilka okresów, w których dominują różne gatunki ichtiofauny.

W strefie płytkiego eulitoralu obserwowano także zmienność dobową, niezależnie od pory roku, stwierdzono duże zmiany liczebności i biomasy ryb w ciągu doby.

Zwykle mówiąc o rybach występujących w danym zbiorniku wodnym mamy na myśli organizmy, które występują w wodach głębszych. Wody znajdujące się tuż przy plaży, wydają się wielu osobom miejscem pozbawionym ryb. Okazuje się jednak, że przedstawiciele ichtiofauny występują w wodach najpłytszych prawie zawsze z powtarzającą się w cyklu sezonowym prawidłowością. Nie ma ich jedynie w czasie silnych sztormów, gdy bezpośrednio oddziaływanie fal dochodzi do dna oraz w zimie, gdy lód pokrywa przybrzeżną strefę Zatoki.

STRZEBLA BŁOTNA *Eupallasella percunurus* (Pallas) W POLSCE
– WYSTĘPOWANIE I OCHRONA

JACEK WOLNICKI

Instytut Rybactwa Śródlądowego w Olsztynie, Zakład Rybactwa Stawowego
ul. Główna 48, Zabieniec, 05-500 Piaseczno, e-mail: jawol@infish.com.pl

Polskie populacje strzebli błotnej, niewielkiej ryby z rodziny karpiowatych, zamieszkują małe (< 1 ha) i płytkie zbiorniki wodne, zazwyczaj o rodowodzie antropogenicznym, najczęściej dawne wyrobiska torfu. Strzebla błotna ma rozległy zasięg występowania na półkuli północnej i nie jest uważana za zagrożoną w skali globalnej. W Polsce, znajdując się wśród najrzadszych ryb słodkowodnych, ma ona bardzo wysoki status ochronny: podlega ścisłej ochronie gatunkowej (od 1983 r.); figuruje we wszystkich wydaniach krajowych czerwonych ksiąg i czerwonych list, jako gatunek krytycznie zagrożony (CR) lub silnie zagrożony (EN) wyginieciem; jest gatunkiem o znaczeniu priorytetowym w ramach międzynarodowej sieci ekologicznej Natura 2000. Do końca ubiegłego wieku na ziemiach Polski zidentyfikowano i opisano 98 stanowisk strzebli błotnej, w większości zlokalizowanych na Lubelszczyźnie, z których jednak do dzisiaj niemal wszystkie uległy zanikowi. Od początku obecnego stulecia w kraju trwają intensywne poszukiwania nieznanymi stanowiskami tej ryby, które zaowocowały licznymi nowymi odkryciami. W ich wyniku można uważać za pewne istnienie obecnie (czerwiec 2009) około 150 wyraźnie wyodrębnionych stanowisk, którymi są zarówno pojedyncze zbiorniki wodne, jak i ich skupienia. Współczesne rozmieszczenie polskich stanowisk strzebli błotnej pokrywa się z zasięgiem tego gatunku w przeszłości, obejmując obszar pięciu województw: pomorskiego (85 stanowisk), wielkopolskiego (1), kujawsko-pomorskiego (7), mazowieckiego (15) i lubelskiego (42). W bliskiej przyszłości większości z tych stanowisk zagraża całkowity zanik, najczęściej wskutek wyschnięcia. W woj. mazowieckim w 2002 r. zainicjowano – jedyny w Polsce – wieloletni program ochrony strzebli błotnej. Wynikiem jego realizacji jest m.in. odkrycie 9 stanowisk wcześniej nieznanymi nauce oraz utworzenie sześciu zupełnie nowych. Te ostatnie są tworzone metodą translokacji (introdukcji) młodocianych osobników jednorocznych lub dwuletnich, pochodzących z wychowu w warunkach kontrolowanych (5 stanowisk) lub dzikich dorosłych osobników z lokalnej populacji, istniejącej samodzielnie (jedno stanowisko). Wszystkie tworzone populacje są monitorowane. Jedną spośród nich, ze stanowiska Kowalicha k. Radzymina, osiągnęła stabilność po trzech latach zarybień (2004–2006), do których wykorzystano 1530 ryb. W 2008 r. liczebność tej populacji oceniono na około 600 osobników w wieku powyżej 1+.