



KOMUNIKATY RYBACKIE

2
2002

Czy istnieją glony? – szkic historyczny z perspektywy rozwoju megasystematyki

Nazwę „glony” do polskiej systematyki botanicznej wprowadził prof. Józef Rostafiński. Ten zaczerpnięty z gwary góralskiej termin miał określać najprostsze, plechowe, samożywne rośliny zarodnikowe żyjące z reguły w środowisku wodnym lub miejscach wilgotnych. Nazwa glony wyparła z użycia dwa mające już swoją długą tradycję słowa: „algi” i „wodorosty”. Pierwszy z nich wywodzi się z łacińskiego słowa *alga*, a właściwie od jego liczby mnogiej *algae* i oznacza właśnie wodorost. Pomimo tego przyjęło się, że termin „wodorosty” obejmował wszystkie rośliny wodne zarówno plechowce, jak i naczyniowe.

Zainteresowanie człowieka glonami jest bardzo odległe. Uczeń i następca Arystotelesa Teofrast z Eros (ok. 370-287 r. p.n.e.), który koncentrował się na badaniach z zakresu systematyki, morfologii, geografii i fizjologii roślin, za co zyskał miano „ojca botaniki”, zajmował się między innymi glonami. Określał je nazwą *phykos*, czyli wodorost. Z kolei w starożytnym Rzymie w odniesieniu do glonów używano słowa *fucus*. Przez długi czas służyła ona do określania wielu glonów, a ostatecznie została wprowadzona do systematyki jako nazwa morskich brunatnic.

Wiedza o naturze glonów przez długi czas była bardzo skąpa. Niektóre, ze względu na pewne podobieństwo postaci, uważano za morskie mchy lub porosty. O innych drobnych, tworzących galaretowate skupienia albo zakwity wody, sądzono że są plwociną żab, ekskrementami owadów, a nawet produktem gnicia.

Nieco więcej wiadomości o glonach można odszukać dopiero w dziełach z XVI i XVII wieku. Zainteresowanie budziły przeważnie okazałe gatunki, które znajdowały jakieś praktyczne zastosowanie.

Burzliwy rozwój systematyki tej grupy organizmów zapoczątkowało wynalezienie mikroskopu optycznego w XVI wieku i związane z nim odkrycie dotychczas nieznanego świata drobnych organizmów dokonane przez Antony'ego van Leeuwenhoeka, żyjącego w latach 1635-1723. Świat ten nazwany przez swojego odkrywcę „*animalcula infusoria*”, był przez niego bardzo precyzyjnie opisywany w około 200 listach adresowanych do sekretarza Royal Society of London. Niemniej prawie do końca XVIII wieku wyróżniano zaledwie nazwami: *Fucus*, *Corallina*, *Conferfa*, *Chara*, *Quercus*, *Muscus*, *Lichen* itp. Część z nich włączono do mchów, część do porostów, inne jak np. *Chara* do paproci.

Wkrótce okazało się, że świat mikroorganizmów jest bardzo złożony, a dobrze dotąd widoczne granice pomiędzy jedynymi znanymi królestwami zwierząt i roślin bardzo trudne do określenia. Trudności sprawiała też grupa organizmów prokariotycznych, m.in. sinic, które do połowy XIX wieku włączano do królestwa zwierząt. W 1852 roku M. Perty ogłosił rewolucyjną jak na owe czasy pracę pt. „*System der Infusorien*”, w której po raz pierwszy poddał w wątpliwość słusność podziału świata przyrody ożywionej jedynie na dwa królestwa. Zaledwie kilka lat później J. Hogg (1861) zaproponował wydzielenie czterech odrębnych królestw. Było to królestwa zwierząt, roślin, „pleśni” oraz fagotroficznych i autotroficznych pierwotniaków – nazwanych *Protoctista*.

W rozwoju megasystematyki bardzo istotną rolę odegrała praca Karola Darwina „*O pochodzeniu gatunków*”, która ukazała się w 1859 roku. Zapoczątkowała ona ideę budowy klasyfikacji świata ożywionego na podstawie pokrewieństw poszczególnych grup organizmów, zwanej klasyfikacją filogenetyczną. Już w 1866 roku Ernst Haeckel opublikował w książce „*Generelle morphologie*” pierwsze drzewo rodowe. Ze wspólnego korzenia, jakim były współczesne Prokaryota wyrastały trzy równorzędne królestwa Eukaryota: *Protista*, *Plantae* i *Animalia*. Królestwo *Protista* obejmowało organizmy jednokomórkowe o zwierzęcym sposobie odżywiania – *Protozoa*, o roślinnym sposobie odżywiania – *Protophyta*, niższe grzyby a nawet niektóre Prokaryota.

U podstaw takiego podziału legło z pewnością przekonanie, że formy jednokomórkowe stanowią punkt początkowy w ewolucji wyżej uorganizowanych form świata ożywionego. Według Alicji i Jerzego Szwejkowskich (1975) wydzielenie królestwa *Protista* pozwalało uniknąć arbitralnego przyporządkowania tych organizmów, które jeszcze nie są ani roślinami, ani zwierzętami do królestw roślin czy zwierząt. Wadą było sztuczne oderwanie form wiciowcowych i ameboidalnych od naturalnych linii rozwojowych prostszych zwierząt i roślin. Niemniej wśród badaczy zajmujących się tą grupą zapanowało przekonanie o pierwotności wiciowców. W konsekwencji wydzielono wiciowce, grupując je w specjalnej jednostce systematycznej *Flagellata*.

Przyczyną tego była z pewnością niewielka, w porównaniu ze współczesną, znajomość budowy organizmów jednokomórkowych oraz biochemii, genetyki czy też fizjologii. Świadczyć o tym może np. cytata z poradnika zatytułowanego „*Praktyczne rolnictwo zastosowane do racjonalnej*

uprawy roli a oparte na studjach organicznej i nieorganicznej chemji. Dla użytku podręcznego ziemian opracował Albert Rosenberg-Lipiński”. Został on wydany w 1874 roku. W rozdziale zatytułowanym „Zieleń (Chlorofil)” można przeczytać m.in.: „Z barwników obchodzi nas najbardziej zieleń (chlorofil), ponieważ najbardziej jest rozpowszechnioną w państwie roślinnym, zatem oczywiście do tworzenia się rośliny należeć musi. Inne barwniki służą więcej celom technicznym. Chlorofil zawartym jest we wszystkich częściach zielonych rośliny *dopóty, dopóki takowe wystawione są na działanie światła*; składa się zaś z mieszaniny rozmaitych barwników, jeszcze niepoznanych dokładnie, a głównie z wosku żółtawego; tworzy małe kulki *zielone*, wyściełające ściany komórek, i podobnie jak kulki krwi zabarwiającej takową na czerwoną, nadaje barwę zieloną sokowi roślinnemu *bezbarwnemu* z natury.

Zieleń nierozpuszczalną jest w wodzie, gdyby bowiem była rozpuszczalną, wszelka woda, spływająca po murawie, musiałaby się zabarwiać na zielono. Soki roślinne wyciśnięte są wprawdzie zielone, lecz przejrzystość ich dowodzi, iż ciało rzeczzone mechanicznie tylko z płynem jest zmieszane”.

Naukowe badanie glonów zapoczątkowały prace C.A i J.G. Agardhów, które ukazały się w pierwszej połowie XIX wieku. Wśród ich następców wyróżniają się nazwiska Kützinga, Naegelięgo, Rabenhörsta. Z tymi nazwiskami wiąże się olbrzymi rozwój systematyki tej grupy organizmów. W XIX wieku opisano procesy rozmnażania się glonów. Dzięki pracom Thureta i Pringsheima poznano znaczenie w procesie rozmnażania odkrytych prawie pół wieku wcześniej zoospor.

Coraz większe zainteresowanie botaników zajmujących się glonami wzbudzał problem ich klasyfikacji. Oskar Kirchner w wydanym w 1878 roku dziele „Kryptogamen-Flora von Schlesien” podsumowując ówczesne dokonania w tej dziedzinie pisał, że ogólnie istnieją trzy grupy metod klasyfikacji. W pierwszej systemy budowano opierając się na „cechach wegetatywnych”, w drugiej – na sposobach rozmnażania, w trzeciej poprzez połączenie dwu poprzednich poszukiwano możliwie naturalnego systemu. Przykładem klasyfikacji opartej o „cechy wegetatywne” był system Harveya, który podzielił glony na podstawie charakterystycznych barwników. Wyróżnił on glony brązowe, niebieskozielone (zwane Phycocromaceae), zielone (Chlorophyllophyceae) i czerwone. Ówczesni krytycy stwierdzali, że zabarwienie nie może być miarodajną cechą różnicującą, ponieważ w tak tworzonych systemach powstają różnorodne nieścisłości.

Przestarzała, jak to już wtedy pisał Kirchner, propozycja Kützinga wyróżnienia Isocarpeae i Heterocarpeae może być przytoczona jako przykład podziału, którego kryterium był sposób rozmnażania. Wiele późniejszych systemów okazało się jednak „sztucznymi”, ponieważ rozdzielało formy ze sobą spokrewnione. Sam Kirchner zaproponował system „możliwie naturalny” uwzględniający pokrewieństwo organizmów i sposób rozmnażania.

Wydzielił on siedem rzędów z 16 rodzinami, które uszeregował od najbardziej do najmniej uorganizowanych.

Pomimo niezwykle śmiałych propozycji o skomplikowanej naturze świata ożywionego wysuniętych już w połowie XIX wieku, daleko wybiegających

poza podział na rośliny i zwierzęta, na przełomie wieków utrwalił się praktyczny rozdział świata na grupę roślin, do której zaliczano wszystkie organizmy zawierające barwniki, oraz zwierząt skupiających wszystkie heterotrofy i pasożyty. To bardzo nieprecyzyjne kryterium budziło szereg wątpliwości, szczególnie w obrębie jednokomórkowych wiciowców, wśród których obok form z barwnikami istnieje wiele podobnych form bezbarwnych. Przykładem mogą być bezbarwne Bicoecaceae, które dzięki budowie domków zaliczane są przez niektórych botaników do złotowiciowców, a ze względu na brak ściany komórkowej i zwierzęcy typ odżywiania się – pomimo że pod wieloma względami odróżniają się od innych wiciowców zwierzęcych – wielu protozoologów klasyfikuje je w randze rzędu Bicosoecida wśród Protozoa. Analogicznym przykładem mogą być powszechniej znane eugleny zaliczane przez botaników jako Euglenophyta do świata roślin, a przez protozoologów jako Euglenozoa do Protozoa. W ten interesujący sposób ustaliła się swoista linia demarkacyjna, jeśli już nie w poglądach na naturę świata, to przynajmniej pomiędzy uczonymi opisującymi ten świat. Botanicy i zoologowie przyjęli swoistą dla siebie systematykę i nomenklaturę.

Tak więc na początku XX wieku dysponowano już ogromną wiedzą o morfologii i biologii glonów. Nie popełni się wielkiego błędu, jeśli przyjmie się, że w pierwszej połowie ubiegłego wieku systemy klasyfikacji glonów w głównej mierze były oparte jednak na cechach morfologicznych. Miało to duże praktyczne znaczenie. Właściwie tylko cechy morfologiczne umożliwiają praktykom oznaczanie gatunków, a jest to pierwszy krok w naukowym opisie świata ożywionego. Trzeba jednak przyznać, że obserwacje drobnych, często nawet jednokomórkowych organizmów były prowadzone już z zadziwiającą precyzją. Ilustracją może być opis i rysunek *Nostoc commune* przedstawiciela sinic Cyanoprokaryota zamieszczony w II polskim wydaniu z 1924 roku, wielokrotnie wznawianego przed



wojną podręcznika „Botaniki mikroskopowej” Edwarda Strasburgera (zachowano oryginalną pisownię): „(...) Masy galarety niewyraźnego kształtu, sfaldowane, oliwkowo zielone, często spotykane na wilgotnych drogach, należą do glona rozszczepkowego, (Cyanophyceae) *Nostoc commune* Vauch. (...) umieszczając trochę tej galarety pod mikroskopem, przekonamy się, że jest ona poprzeryzana nitkami w tym lub innym kierunku powiginanymi w postaci różniaka. (...) Napotykamy zawsze wiele komórek w okresie podziału. Są one dłuższe i w środku wykazują słabe zwężenie (przy a). Po tem rynienkowatym zwężeniu następuje wytwarzanie przegrody (przy b), postępujące od zewnątrz ku wewnątrz. Błony komórek są bardzo delikatne. (...) W nitce włączone są pojedyncze większe kuliste komórki (h), posiadające grubszą błonę i zawierające jednolitą brunatno żółto zabarwioną treść. Są to tzw. komórki graniczne czyli heterocysty (...)”.

Kilka lat wcześniej (w latach 1913-1915) ukazały się pierwsze tomy serii kluczy do oznaczania pod wspólnym tytułem „Süsswasser-Flora Deutschlands, Oesterreichs und der Schweiz” pod redakcją prof. dr. Adolfa Paschera z Niemieckiego Uniwersytetu w Pradze. Dwa pierwsze zeszyty wydane w 1913 i 1914 roku poświęcone były formom wiciowcowym (Flagellatae). Pascher we wstępie do pierwszego zeszytu (1914) twierdził, że w świetle ówczesnych badań wiciowce nie mogą być już traktowane jako jednorodna grupa, lecz składają się na nią przedstawiciele różnych rzędów. Jedyne w obrębie barwnych wiciowców możliwe było wyróżnienie naturalnych grup. Według późniejszego opracowania „Flagellaten und Rhizopoden in ihren gegenseitigen Beziehungen” wydanego w 1917 roku były to: Phaeomonadinae Pascher (wśród których znalazły się m.in. Chrysomonadinae Stein em., Klebs), Pyrrhomonadinae Pascher (z Cryptomonadinae Stein em., Pascher,



Dinoflagellatae Stein), Eugleninae Blochmann, Chloromonadinae Klebs i Volvocales (=Phytomonadinae Blochmann). W słowie końcowym stwierdził, że: „Pomijając okrzemki, których filogenezy jeszcze wystarczająco nie znamy i których prosta organizacja równie dobrze mogła powstać na drodze redukcji, u podstawy obecnie istniejących organizmów, czy to roślin albo zwierząt,

musimy umieścić niezwykle wysoce skomplikowaną, organicznie doskonale zróżnicowaną organizację, która nieskończenie wykracza ponad każdą teoretycznie wymaganą pierwotną formę życia – formę wiciowca.”

Dwa kolejne zeszyty serii poświęcone wiciowcom zatytułowane już były „Dinoflagellatae (Peridineae) (Flagellatae III)” (1913) oraz „Volvocales = Phytomonadinae. Flagellatae IV = Chlorophyceae I.” (1927). Wskazuje to chyba jednak na stopniową zmianę zapatrywań na tę grupę, która ostatecznie zaowocowała hipotezą, że poszczególne grupy wiciowców mające podobne właściwości do odpowiednich grup taksonomicznych, są podobnie niezależne jak one i stanowią punkt wyjścia ich linii rozwojowych. Znalazła ona odzwierciedlenie w systemie klasyfikacji glonów z 1931 roku, wg którego wyróżniono dziewięć gromad:

1. Sinice (Cyanophyta)
2. Glaukofity (Glaucophyta)
3. Eugleniny (Euglenophyta)
4. Tobołki (Pyrrophyta)
5. Chryzofity (Chrysophyta)
6. Zielenice (Chlorophyta)
7. Ramienice (Charophyta)
8. Brunatnice (Phaeophyta)
9. Krasnorosty (Rhodophyta).

Ta oryginalna teoria nie od razu została uznana przez wszystkich botaników. Typ wiciowce – Flagellata w pierwszym polskim podręczniku akademickim botaniki Dezyderygo Szymkiewicza (1928 r., dysponowałem egzemplarzem II wydania z 1936 r.) system klasyfikacyjny świata roślin otwierał typ wiciowców (Flagellata), jako „(...) grupa organizmów, stojąca na pograniczu między roślinami i zwierzętami. Mamy w niej na jednym krańcu formy zwierzęce bezbarwne, na drugim krańcu formy roślinne, opatrzone ciałkami zieleni. Pomiędzy niemi rozciąga się długi szereg form pośrednich. Wszystkie jednak mają tyle cech wspólnych, że umieszczenie ich w jednym typie jest w pełni uzasadnione. Te cechy wspólne są następujące: jednokomórkowość, rozmnażanie przez podłużny podział i zdolność samorzutnego poruszania się przy pomocy nitkowatych wyrostków protoplazmy, wici czyli rzęsek. Charakterystyczne dla wiciowców są nadto wodniczki pulsujące i czerwone plamki oczne w przedniej części komórek.”

Wśród pozostałych, jeszcze trzy typy skupiały organizmy zwyczajowo okre-



ślane mianem glonów. Były to rozprątki – Schizophyta, siemieniowce – Zygomycota i glony – Algae. Typ rozprątki dzielił się na bakterie (Schizomycetes) i sinice (Cyanophyceae). Typ siemieniowce skupiał również dwie gromady: okrzemki (Diatomeae) i sprzężnice (Conjugatae), natomiast typ glony dzielił się na cztery gromady: zielenice (Chlorophyceae), brunatnice (Phaeophyceae), krasnorosty (Rhodophyceae) i ramienice (Characeae). W systemie Szymkiewicza rząd Volvocales, które „odznaczają się tem, że ich komórki vegetatywne są opatrzone wiciami, skutkiem czego te rośliny posiadają zdolność samorzutnego poruszania się i stanowią przejście od wiciowców do glonów, które mają wici tylko w komórkach rozrodczych”, został jednoznacznie umiejscowiony w obrębie zielenic, a nie – Flagellatae.

Inną niezmiernie interesującą koncepcją było zestawienie sinic z bakteriami w jednej jednostce w randze typu. Jeszcze w wydanym w 1938 roku opracowaniu G. Huber-Pestaloziego „Das Phytoplankton des Süßwassers. Systematik und Biologie” sinice (Cyanophyceae) zostały wyodrębnione w randze klasy i umieszczone przed odrębną klasą bakterii i innych organizmów podobnych do bakterii. Koncepcja połączenia sinic z bakteriami w jednym, odrębnym królestwie na dobre zagościła w drugiej połowie XX wieku. Było to z pewnością następstwem coraz powszechniejszej krytyki dychotomicznego podziału świata ożywionego na dwa królestwa roślin i zwierząt. Coraz powszechniej uznawano, że prosta budowa bakterii i sinic, organizmów o bardzo prostej strukturze, u których nie ma wyodrębnionego jądra komórkowego (materiał genetyczny nie jest odizolowany od cytoplazmy błoną jądrową), a co za tym idzie nie obserwuje się charakterystycznych dla komórek świata zwierząt i roślin mechanizmów podziału (zwanych mitozą i mejozą). U sinic i bakterii brak jest też organelli komórkowych (mitochondria, plastydy, struktury Golgiego itp.). Dlatego zaproponowano wyróżnienie odrębnego królestwa organizmów Procaryota – bezjądrowych. Takie stanowisko zajęli również Alicja i Jerzy Szwejkowscy, autorzy chyba najpopularniejszego w drugiej połowie XX wieku polskiego podręcznika botaniki dla szkół wyższych, którzy jednocześnie zaproponowali przeciwstawienie mu królestwa Eucaryota – jądrowych. W konsekwencji rośliny i zwierzęta znalazły się w dwóch podkrólestwach Phytobionta i Zoobionta. Ten pogląd autorzy rozciągnęli jednak poza systematykę. Wprawdzie w definicji glonów (str. 78) stwierdzili, że jest to grupa „filogenetycznie niejednorodna, obejmująca różne szeregi ewolucyjne roślin niższych”, to jednak przyjęli, że pod tym morfologiczno-ekologicznym pojęciem, „rozumiemy (...) samożywne eukariotyczne rośliny wodne”. W konsekwencji sinice, które tradycyjnie były i są do dziś obiektem badań wielu fykologów, zostały wyłączone z zakresu tego pojęcia.

Identyczne stanowisko zajął w 1980 roku Hanuš Ettl, który w książce „Grundriß der allgemeinen Algologie” (Zarys algologii) w ogóle nie uwzględnił sinic.

Dyskusja systematyków o podziale świata ożywionego jest nadal żywa. Ciągłe ogłaszane są nowe propozycje, a osiągnięcie wspólnego stanowiska wydaje się równie odległe jak sto lat temu. Jedną z propozycji budzących zainteresowanie z punktu widzenia podstawowego pytania jest propozycja J. O. Corliss’a z 1994 roku. Zaproponował on uporządkowanie 34 typów i 83 klas Protista wśród 6 królestw cesarstwa Eukariota: Archezoa, Protozoa, Chromista, Plantae, Fungi, Animalia. W tej propozycji w królestwie zwierząt (Animalia) znalazły się m.in. eugleny, bruzdnice, które tradycyjnie są przedmiotem zainteresowań zarówno protozoologów, jak i fykologów. W obrębie królestwa Chromista znalazły się Bicosoecae, Raphidophyta, Phaephyta, Diatomae i Cryptomonada, które podobnie jak poprzednie można znaleźć w tradycyjnych klasyfikacjach botanicznych. W królestwie Plantae znalazły się wyłącznie Prasinoiphyla, Chlorophyta, Ulvophyta, Charophyta, Rhodophyta i Glaucophyta. Wprawdzie sam autor uznał tę propozycję za tymczasową, jednak świadczy ona o poczuciu wielkiej odrębności systematycznej tych jednostek systematycznych, które tradycyjnie obejmuje się pojęciem glony. Dlatego tak trudne jest podanie precyzyjnej definicji tego terminu. Z pewnością nie może on być stosowany na gruncie systematyki, ponieważ prowadzić to może wyłącznie do nieporozumień. W tym znaczeniu odpowiedź na postawione w tytule pytanie (czy istnieją glony?) jest prosta. W systematyce istnieją tylko poszczególne gromady (lub typy): sinice, glony złociste, tobołki, kryptofity, eugleny, czy też zielenice, będące odrębnymi, blisko spokrewnionymi grupami organizmów. Natomiast „glony” to powszechnie znane pojęcie i dlatego z pewnością będzie nadal używane. Pozwala ono łatwo określić ogólnie przedmiot zainteresowań dziedziny naukowo tradycyjnie zwanej „algologią”, współcześnie – „fykologią” (od starszego, greckiego słowa *fykos*, którym określano tę grupę organizmów). Jednak gdyby dokładniej przyjrzeć się zainteresowaniom poszczególnych fykologów, to okaże się, że jedni zajmują się wyłącznie pojedynczymi grupami systematycznymi (sinicami, euglenami, zielenicami – często nawet tylko poszczególnymi rodzajami), opisując ich cechy systematyczne, wymagania ekologiczne i występowanie. Zainteresowania innych bliższe są hydrobiologii. Zajmują się oni badaniem zbiorowisk producentów pierwotnych np. w ekosystemach wodnych. W swoich opracowaniach podają liczebność i/lub biomasę, najczęściej też skład taksonomiczny poszczególnych grup systematycznych. Wtedy w tytułach prac z reguły pojawia się termin „glony”, pozwalając w miarę precyzyjnie, ale za to zwięźle określić zakres opracowania.

Ryszard Kolman¹, Bożena Szczepkowska¹, Barbara Jankowska²,
Aleksandra Kwiatkowska²

¹ Instytut Rybactwa Śródlądowego

² Katedra Technologii i Chemii Mięsa Wydział Nauki o Żywności UWM

Porównanie jesiotra syberyjskiego (*Acipenser baeri* Brandt) oraz jego krzyżówki z jesiotrem sachalińskim (*Acipenser medirostris* Ayres) pod względem wydajności rzeźnej i jakości mięsa

Wstęp

W ostatniej dekadzie XX wieku wystąpił gwałtowny spadek liczebności wszystkich naturalnych populacji ryb jesiotrowatych, które były źródłem cennego pod względem dietetycznym mięsa i ikry – czarnego kawioru. Szczególnie drastyczny przebieg tego procesu miał miejsce w basenie Morza Kaspijskiego, które jeszcze do niedawna było źródłem prawie 90% światowej produkcji kawioru. Doprowadziło to do sytuacji, w której oficjalne połowy prowadzone przez kraje basenu Morza Kaspijskiego (oprócz Iranu) musiały być zawieszane, ponieważ istniało niebezpieczeństwo całkowitego wyeksploatowania stad ryb jesiotrowatych. Ograniczenia połowów tych cennych rynkowo ryb spowodowały wzrost zainteresowania ich chowem i hodowlą w warunkach kontrolowanych (Gershanovich, Burtsev 1993, Steffens et al. 1990, Willot et al. 1993, Kolman 1999). Dla zwiększenia efektywności intensywnej produkcji jesiotrów zaczęto tworzyć hybrydy z gatunków oddalonych genetycznie, które dzięki efektowi heterozji charakteryzowały się wyższym tempem wzrostu i przeżywalnością (Nikolyukin 1952, Burtsev 1969, Burtsev et al. 1987).

Oprócz wyższych wskaźników hodowlanych hybrydy często korzystnie różniły się od gatunków rodzicielskich jakością mięsa (Dorofeeva et al. 1982). O ile mięso podstawowych gatunków jesiotrów było przedmiotem wielu badań, to liczba prac na temat jakości mięsa hybrydów ryb jesiotrowatych jest niewielka i dotyczy głównie bestera, najstarszej i najbardziej znanej krzyżówki użytkowej bielugi (*Huso huso* L.) ze sterletem (*Acipenser rhutenus* L.) (Nikolyukin 1952, Naruse et al. 1993, Hiraoka, Naruse 1999).

W 1995 roku w Ośrodku Hodowlanym Ryb Jesiotrowatych w Konakovo (Fed. Rosyjska) po raz pierwszy i jak do tej pory jedyny uzyskano krzyżówkę jesiotra syberyjskiego (*A. baeri* Brandt) z sachalińskim (*A. medirostris* Ayres). Niewielka ilość ikry tej krzyżówki została przewieziona do Doświadczalnego Ośrodka Zarybieniowego „Dgał” w Pieczarkach, gdzie zakończono jej inkubację i podchowano uzyskany wylęg, a potem narybek. Przeprowadzone badania porównawcze pokazały, że tempo wzrostu nowego hybryda w warunkach tuczu basenowego jest o ok. 50% wyższe niż jesiotra syberyjskiego, a ponadto efektywniej wykorzystuje on paszę (Kolman et al. 1997). W związku z tym nowy hybryd może być interesującym obiektem intensywnego chowu pod warunkiem, że może również konkurować z gatunkiem wyjściowym pod względem wydajności i jakości mięsa. Zaistniała więc potrzeba przeprowadzenia badań, których celem było porównanie w tym aspekcie gatunku macierzystego (jesiotra syberyjskiego) z krzyżówką.

Materiał i metody

Ryby użyte do badań, tzn. jesiotry syberyjskie w wieku 3+ oraz hybrydy – 6+, były razem chowane w stawie betonowym z naturalną temperaturą wody. Ryby te wspólnie zimowały w stawie bez karmienia. Wiosną po zejściu pokrywy lodowej rozpoczęto podawanie paszy – granulatu pstrągowego Aller 45/15 o zawartości białka 45%, węglowodanów – 21% i tłuszczu – 15%. Początkowo dawki paszy, z uwagi na małe zapotrzebowanie pokarmowe jesiotrów, były niskie, a następnie w miarę wzrostu temperatury wody ilość zadawanej paszy zwiększano. W okresie

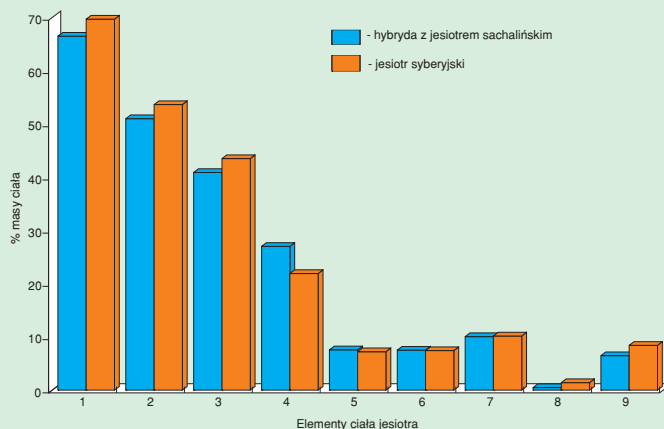


Fot. 1. Rozbiór badanych jesiótrów. Na pierwszym planie widoczne różnice w barwie mięsa (hybryd z prawej)

odłowu próby do badań, tzn. w połowie czerwca, temperatura wody wahała się w zakresie 19-22°C, a więc była optymalna dla wzrostu większości gatunków jesiótrów (Kolman 1999). Dobowe dawki paszy wynosiły w tym okresie 0,8-1,0% masy ciała ryb, zgodnie z opracowanymi harmonogramami karmienia (Kolman 1998). Do badań odłowiono losowo po jednym egzemplarzu z każdej grupy.

Ryby odgławiano cięciem prostym, patroszono i filetowano (fot. 1). W trakcie rozbioru ryb poszczególne ich części były ważone. Cały odskórzony filec, po rozdrobnieniu, stanowił materiał analityczny, służący oznaczeniu zawartości składników podstawowych oraz składu kwasów tłuszczowych.

W badaniach podstawowego składu chemicznego mięsa wykorzystano następujące metody analityczne: zawartość wody oznaczono metodą suszenia prób w temp. 105°C do stałej masy (PN-73A-082110), zawartość białka ogólnego oznaczono metodą Kiejdahla (PN-73A-04018), zawartość tłuszczu metodą Soxhleta (PN-73A-820111), ogólną zawartość składników mineralnych poprzez mineralizację prób w temp. 525-550°C (Rutkowska 1981). Analizę ilościową i jakościową składu kwasów tłuszczowych wykonano po ekstrakcji lipidów mięśniowych na zimno wg Folcha i in. (1957). Metylację kwasów tłuszczowych przeprowadzono przy użyciu mieszaniny chloroform: metanol : kwas siarkowy (100:100:1) (Peisker 1964). Rozdzielenie chromatograficzne dokonano na chromatografii gazowej HP 6890.



Rys.1. Porównanie wydajności mięsnej jesiotra syberyjskiego i jego hybryda z jesiotrem sachalińskim. 1 – ryba patroszona i odgłowiona (tuszka); 2 – filec ze skórą; 3 – filec bez skóry; 4 – głowa; 5 – płetwy; 6 – kręgosłup i żebra; 7 – skóra; 8 – płytki kostne; 9 – wnętrzności

Wyniki badań i dyskusja

Hybryd w porównaniu z jesiotrem syberyjskim charakteryzował się mniejszą o ok. 3% względną wydajnością tuszki, co spowodowane było zdecydowanie większą masą głowy w stosunku do całkowitej masy ciała, których wartości dla badanych ryb wyniosły odpowiednio 27,0 i 21,9% (rys. 1). U jesiotra syberyjskiego stwierdzono wyższy udział w ogólnej masie ciała wnętrzności i płytek kostnych, które stanowiły 8,4 i 1,4%, a w przypadku hybryda odpowiednio 6,47 i 0,5%.

Podczas rozbioru uwagę zwróciła różna barwa mięsa badanych ryb: filec hybryda swoją barwą był zbliżony do łososia, natomiast barwa mięsa jesiotra syberyjskiego była biaława (Jankowska i in. 2000). Barwę mięsa hybryd odziedziczył po gatunku ojcowskim – jesiotrze sachalińskim, który wyróżnia się spośród pozostałych jesiótrów wysoką zawartością w mięsie karotenu (E.N. Artiukhin – inf. ustna).

Spośród podstawowych składników mięsa ryb największym wahaniami gatunkowym ulega zawartość tłuszczu, odwrotnie proporcjonalna do zawartości wody. W przeprowadzonej analizie składu chemicznego mięsa jesiótrów ustalono, że mięso hybryda w porównaniu z gatunkiem macierzystym charakteryzowało się niższą o ponad 3% ilością tłuszczu. Niższa zawartość tłuszczu kompensowana była wyższą o około 2% zawartością wody, a także wyższym o około 1% udziałem białka w mięsie hybryda (tab. 1).

TABELA 1

Zawartość składników podstawowych w mięsie jesiótrów (%)

| Jesiotr | Woda | Białko | Tłuszcz | Składniki mineralne |
|------------|-------|--------|---------|---------------------|
| Syberyjski | 75,15 | 14,29 | 9,56 | 0,90 |
| Hybryd | 77,35 | 15,26 | 6,39 | 0,92 |

Łączna zawartość składników mineralnych kształtowała się na tym samym poziomie w mięsie obu gatunków. Odnosząc uzyskane wyniki do danych klasyfi-

kujących ryby na podstawie zawartości tłuszczu i białka w mięsie można stwierdzić, że hybrid mieści się w grupie ryb średnio tłustych, bogatych w białko (Sikorski 1992).

Lipidy zawarte w mięsie ryb decydują w dużym stopniu o jego przydatności technologicznej, smakowości i wartości odżywczej. Porównanie tłuszczu wyekstrahowanego z mięsa hybrida i jesiotra syberyjskiego, przeprowadzone w oparciu o analizę składu kwasów tłuszczowych, przedstawiono w tab. 2. W lipidach mięsa badanych ryb występowały takie same kwasy tłuszczowe nasycone i nienasycone, o długości łańcucha węglowego od C 14 do C 22. Typową dla lipidów ryb przewagę zawartości kwasów nienasyconych nad nasyconymi charakteryzuje współczynnik kwasy nienasycone/nasycone wynoszący dla hybrida 2,87 i dla gatunku macierzystego 3,18. Wskazuje on, że łączna zawartość kwasów nienasyconych była jedynie nieznacznie wyższa w mięsie jesiotra syberyjskiego.

TABELA 2

Zawartość wybranych kwasów tłuszczowych w tłuszczu mięśniowym jesiotra syberyjskiego i hybrida (%)

| Wyróżnik | Jesiotr | |
|---------------------------------------|------------|--------|
| | syberyjski | hybrid |
| Suma kwasów nienasyconych | 76,07 | 74,16 |
| Suma kwasów nasyconych | 23,93 | 25,84 |
| Kwasy nienasycone/kwasy nasycone | 3,18 | 2,87 |
| Suma kwasów 1-nienasyconych | 55,59 | 46,15 |
| Suma kwasów wielonienasyconych w tym: | 20,47 | 28,01 |
| C 18:2 n-6 | 4,13 | 4,36 |
| C 18:3 n-3 | 0,99 | 1,21 |
| C 18:4 n-3 | 0,92 | 1,33 |
| C 20:2 n-6 | 0,43 | 0,40 |
| C 20:4 n-6 | 0,48 | 0,56 |
| C 20:4 n-3 | 1,01 | 0,95 |
| C 20:5 n-3 | 4,01 | 6,04 |
| C 22:5 n-3 | 1,46 | 1,87 |
| C 22:6 n-3 | 7,04 | 11,28 |
| Stosunek kwasów n-3/n-6 | 2,0 | 4,2 |

Bardziej znaczące różnice dotyczyły ogólnej zawartości kwasów jedno- i wielonienasyconych. Wśród kwasów tłuszczowych mięsa hybrida kwasy jednonienasycone stanowiły 46,15%, natomiast kwasy wielonienasycone 28,01%, a dla mięsa jesiotra syberyjskiego odpowiednie wartości to 55,59% i 20,47%. Wyraźnie zaznacza się więc bardzo korzystna, z uwagi na wartość biologiczną tłuszczu, wyższa zawartość wielonienasyconych kwasów tłuszczowych w mięsie krzyżówki. Grupę tych kwasów tworzyło dziewięć kwasów zawierających od 2 do 6 wiązań podwójnych w cząsteczce, a mięso hybrida od mięsa gatunku macierzystego różniła w największym stopniu zawartość kwasów ikozapentaenowego (EPA) i dokozaheksaenowego (DHA). Określono, że zawartość wymienionych kwasów była o 2,03% i o 4,26% wyższa w tłuszczu hybrida. Kwasy

ikozapentaenowy i dokozaheksaenowy należą do długołańcuchowych polienowych kwasów z rodziny n-3/LC n-3 PUFA/, których obecność jest charakterystyczną cechą lipidów ryb, a korzystne działanie mięsa ryb na organizm człowieka tłumaczy się aktywnością biologiczną tych kwasów. Wszystkie oznaczone kwasy tłuszczowe z rodziny n-3 stanowią 22,68% sumy kwasów tłuszczowych w lipidach hybrida oraz 15,44% w lipidach jesiotra syberyjskiego, odpowiednio łączna ilość kwasów z rodziny n-6 wynosi 5,32% i 5,04%. Tym samym wartość określająca stosunek kwasów n3/n6 jest dla lipidów hybrida wyższa.

Wyniki przeprowadzonych badań wskazują, że hybrid charakteryzuje się niższą o około 3% wydajnością mięsną, co jest uwarunkowane cechami morfologicznymi odziedziczonymi po jesiotrze sachalińskim. Jednakże niższa wydajność jest rekompensowana wyższą wartością dietetyczną, ponieważ mięso hybrida zawiera więcej białka, a także większą ilość długołańcuchowych, wielonienasyconych kwasów tłuszczowych EPA i DHA szczególnie korzystnych dla organizmu człowieka.

Literatura

- Burtsev I.A. 1969 - Poluchenie potomstva ot mezhhrodovogo gobrida belugi so sterlyad'yu - W: Genetika, selektsya i gibrizatsya ryb (Red.) B.I. Cherfas, Izd. «Nauka» Moskva.: 232-242.
- Burtsev I.A., Nikolaev A.I., Arefev B.A., Serebryakova E.V., Slizchenko A.G. 1987 - Osobennosti vozvratnykh form bestera i napravleniya selektsyi s ikh ispol'zovaniem - W: Geneticheskie issledovaniya morskikh gidrobiontov, Sorn. Nauch. Trud. Moskva, VNIRO: 143-156.
- Dorofeeva T.A., Petrichenko T.A., Dolzhenko S.A. 1982 - Pishcheyaya tsennost' trekhletkov belugi, bestera i vozvratnogo gibrida - Rybn. Khoz. 9: 63-64.
- Folch H., Less M., Stanley H.A. 1957 - A simple method for isolation and purification of total lipids from animal tissues - J. Biol. Chem. 226: 497-499.
- Gershanovich A.D., Burtsev I.A. 1993 - Budut li zhit' osetry v XXI w. - Rybn. Khoz. 4: 18-20.
- Hiraoka K., Naruse U. 1999 - Effect of starvation on fatty acid composition on farmed sturgeon - J. Appl. Ichtiol. 15: 327.
- Jankowska B., Kwiatkowska A., Kolman R., Szczepkowska B. 2000 - Porównanie wybranych cech mięsa jesiotra syberyjskiego (*Acipenser baeri* Brandt) oraz jego krzyżówki z jesiotrem sachalińskim (*Acipenser medirostris* Ayres) - Praca złożona do druku w redakcji Electronic Journal of Polish Agricultural Universities.
- Kolman R., Szczepkowski M., Pyka J. 1997 - Evaluation of the siberian sturgeon (*A. baeri* Brant) and green sturgeon (*A. medirostris* Ayres) hybrid comparing to the mother species - Arch. Ryb. Pol. 5, 1: 51-58.
- Kolman R. 1998 - Chów ryb jesiotrowatych - Broszura IRS 177.
- Kolman R. 1999 - Jesiotry - Wyd. IRS, Olsztyn.
- Naruse U., Oyaizu M., Akita M., Sekimoto K. 1993 - Lipid composition of different bester organs and tissues - I Internat. Symp. of Sturg. Abstract biulletin. VNIRO Moscow: 98-99.
- Nikolyukin N.I. 1952 - Mezhhvidovaya gibrizatsiya ryb - Saratovskoe Oblastnoe Gos. Izd.: 29-53.
- Peisker K. 1964 - Rapid semi-micro method for methyl esters from triglycerides using chloroform, methanol, sulphuric acid - J. Am. Oil Chem. Soc. 11: 87-90.
- Rutkowska U. 1981 - Wybrane metody badania składu i wartości odżywczej żywności - PZWŁ Warszawa.
- Sikorski Z.E. 1992 - Morskie surowce żywnościowe - WNT Warszawa.
- Steffens W., Jhnichen H., Fredrich F. 1990 - Possibilities of sturgeon culture in Central Europe - Aquaculture 89: 101-122.
- Willot P., Bronzi P., Arlati G. 1993 - A very brief survey of status and prospects of freshwater sturgeon farming in Europe - In: Workshop on aquaculture of freshwater species (except salmonids) (Ed.) P. Kestemont and R. Billard, European Acuaulture Society. Special Publication No.20, Gent, Belgium: 32-36.

Julian Pyka – Instytut Rybactwa Śródlądowego

Wiosenny dobowy cykl odżywiania się okonia *Perca fluviatilis* L. w jeziorze Bachotek (Pojezierze Brodnickie). Próba określenia dobowej racji pokarmowej

Wstęp

Okoń w grupie drapieżników stanowi jedną z najpospolitszych ryb europejskich. Do osiągnięcia długości ciała (l.c.) 10 cm odżywia się głównie zooplanktonem i bezkręgowcami (Szczerbowski i inni 1993). Po przekroczeniu tej długości wkracza w fazę aktywnego drapieżnictwa i zjada głównie ryby małe, na ogół słabe kondycyjnie, takie jak płoć, ukleja, wzdręga. Oddziałuje zatem regulująco na populację mało cennych ryb spokojnego żeru, utrzymując je, w stosunku do pozostałych składników ichtiofauny, w pożądanych proporcjach ilościowych. Jeżeli występuje w dużych zagęszczeniach staje się kanibalem – redukuje więc nadmiernie liczebną populację własną.

W jeziorze Bachotek udział okonia w odłowach gospodarczych piętnastu występujących w nim gatunków ryb wynosi obecnie 6%, zaś w grupie drapieżników – węgorz, szczupak, sandacz i okoń – 44,2%, czyli na poziomie zbliżonym do dominującego szczupaka, którego odłowy wśród drapieżników są najwyższe i osiągają wartość 45%.

Istotnym czynnikiem wpływającym na prawidłowy rozwój, wzrost i wysoką przeżywalność ryb, zwłaszcza w początkowych stadiach rozwojowych, jest pokarm – jego skład jakościowy, ilość i dostępność. W badaniach dotyczących odżywiania się ryb ważną informacją jest znajomość ilościowego zapotrzebowania na pokarm danego gatunku, w określonej jednostce czasu oraz zmienność jego składu jakościowego w cyklu dobowym.

Celem pracy było określenie składu pokarmu pobieranego przez młodociane stadia okonia w cyklu dobowym, w okresie wiosny; jego zmienności w ujęciu ilościowym oraz wskaźników spożycia (napełnienia), określających intensywność żerowania. Przeprowadzono ponadto próbę oszacowania dobowej racji pokarmowej.

Materiał i metoda

Odżywianie się okonia w cyklu dobowym oraz dobowe zapotrzebowanie na pokarm w okresie wiosennym przedstawiono dla osobników rozpoczynających drugi rok życia.

Średnia masa badanych ryb wynosiła 7,2 g (4,4-11,6 g), średnia długość ciała 7,6 cm (6,8-8,8 cm). Próby ryb pobrano w maju 2000 roku, w strefie litoralnej jeziora Bachotek – Pojezierze Brodnickie.

Ryby do badań poławiano podrywką w 2-godzinnych odstępach przez całą dobę. Jednocześnie mierzono temperaturę wody. Odłowione ryby niezwłocznie konserwowano w 4% roztworze formaldehydu. W warunkach laboratoryjnych, po usunięciu bibułą nadmiaru zawilgocenia (do zaniku mokrej plamy) mierzono długość ciała ryb z dokładnością do 1 mm i ważono je z dokładnością do 0,01g. Zawartość przewodów pokarmowych ważono z dokładnością do 1 mg. Pod lupą binokularową określano przynależność systematyczną stwierdzonych organizmów pokarmowych.

Skład pokarmu przedstawiono w ujęciu wagowym i określono wskaźniki spożycia w procentach (‰). Z dobowego zbioru prób zbadano łącznie 122 przewody pokarmowe – średnio po 10 z próby. Oceniając znaczenie poszczególnych składników pokarmowych, określono ich wskaźniki częstości występowania w poszczególnych próbach cyklu dobowego (tab.1).

TABELA 1

Zmiany składu pokarmu okonia w cyklu dobowym wyrażone wskaźnikiem częstości występowania(%)

| Rodzaj pokarmu | Godziny (h) | | | | | | | | | | | |
|----------------|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 |
| Copepoda | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Insecta | 21 | 26 | 100 | 80 | 20 | 14 | 10 | 8 | 21 | 18 | 57 | 44 |
| Diptera | 10 | 6 | 40 | 40 | 10 | 57 | 43 | 28 | 7 | 18 | 36 | 66 |
| Cladocera | 0 | 6 | 40 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 21 | 54 | 50 | 44 |
| Nematoda | 0 | 13 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Heteroptera | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Wielkość dobowej racji pokarmowej okonia oszacowano w średniej dobowej temperaturze wody wynoszącej 14,5°C metodą Thorpe'go (1977), wg wzoru:

$$C = S_2 - S_1 + A$$

gdzie: C – ilość pokarmu skonsumowana w ciągu t godzin - pomiędzy kolejnymi próbnymi $t_2 - t_1$; S_1 , S_2 – względna zawartość przewodu pokarmowego na początku (S_1) i na końcu (S_2) przedziału czasowego ($t = 2$ godziny); A – wielkość ewakuacji pokarmu w przeciągu czasu $t_2 - t_1$, czyli ekwiwalent wydalonej masy pokarmu o przeciętnej względnej zawartości 0,5 ($S_1 + S_2$). $A = 0,5 (S_1 + S_2) - S_r$; S_r – teoretyczna względna masa pokarmu w przewodzie pokarmowym ryby na koniec interwału czasowego, wyrażona równaniem: $S_r = 0,5 (S_1 + S_2)e^{k_2(t_2 - t_1)}$; gdzie: e – podstawa logarytmu naturalnego, k_2 – stała tempa trawienia. Ostatecznie ilość pokarmu skonsumowanego w czasie $t_2 - t_1$ można wyrazić wzorem: $C = 0,5 (3S_2 - S_1 - 2S_r)$. Dobową rację pokarmową stanowić będzie suma wartości C, obliczonych dla kolejnych przedziałów czasowych (masa pokarmu pobranego i strawionego).

Wyniki

Skład pokarmu i jego zmienność w cyklu dobowym

W przewodach pokarmowych okonia występowały wyłącznie organizmy z grupy fauny bezkręgowej. Stwierdzone taksony to: Copepoda, Insecta, Diptera, Cladocera oraz sporadycznie Heteroptera i Nematoda. Copepoda to głównie *Cyclops strenuus* Fischer (w znacznym stopniu strawiony). Dobrze zachowane były jedynie, występujące w dużych ilościach, jaja tego widłonoga. Sporadycznie spotykane (w postaci fragmentów) to: *Acanthocyclops* sp. i *Eucyclops serrulatus* (Fischer). *Cyclops strenuus* osiągnął maksymalny wskaźnik częstości występowania – 100%, ponieważ występował w wypełnionych przewodach pokarmowych wszystkich badanych ryb, w dwunastu próbach cyklu dobowego. Znaczącą rolę w odżywianiu się okonia odegrały Insecta – larwy ważek. Najczęściej spotykana forma to: *Erythroma najas* Hansemann; składniki występujące sporadycznie to *Coenagrion puella* Linné oraz *Analgma cyathigerum* Charp. Insecta, w postaci znacznie strawionej, występowały w wypełnionych przewodach pokarmowych łącznie 40 ryb, we wszystkich próbach cyklu dobowego, osiągając najwyższe wskaźniki częstości występowania (18-100%) w godzinach przed- i popołudniowych, zaś najniższe (8-20%) w porze nocnej. Diptera to silnie strawione nieoznaczone larwy z rodziny Culicidae, rzadziej Chironomidae. Spotykano je w przewodach pokarmowych 31 ryb, we wszystkich próbach cyklu dobowego. Osiągały one najwyższe wskaźniki częstości występowania (36-66%), podobnie jak owady, w godzinach przed- i popołudniowych, najniższe (7-28%) w porze nocnej. Podrzedną rolę w odżywianiu się okonia odegrały Cladocera. Występowały w przewodach pokarmowych 23 ryb, wyłącznie w



Rys. 1. Intensywność żerowania okonia w cyklu dobowym wyrażona średnim wskaźnikiem spożycia (I - ‰)

godzinach rannych, przed- i popołudniowych, osiągając w tych porach doby wskaźniki częstości występowania odpowiednio 21-50%, 44-50% oraz 6-40%. Najczęściej spotykany komponent pokarmowy w grupie Cladocera to *Daphnia cucullata* G.O. Sars, rzadziej występujące to: *Daphnia longispina* O.F. Müller, *Bosmina* sp., *Alonella nana* (Baird), *Pleuroxus uncinatus* Baird. W przewodach pokarmowych dwóch okoni stwierdzono pojedyncze Nematoda, a w jednym przypadku Heteroptera – *Plea minutissima* Fussel.

Dobowy rytm odżywiania się

Wskaźniki spożycia (‰), określające intensywność żerowania okonia w cyklu dobowym, osiągały najwyższy poziom w porze dziennej, najniższy w godzinach nocnych (rys.1). Istniała zatem wyraźna tendencja rosnącej aktywności pokarmowej okonia w sprzyjających warunkach świetlnych.

Wielkość dobowej racji pokarmowej

Stała tempa trawienia pokarmu (k_2) dla młodocianych stadiów rozwojowych drapieżników odżywiających się fauną bezkręgową w temperaturze kilkunastu °C, wyznaczona doświadczalnie, wynosi około 0,200 (Morgan 1974 i Belly 1937 cyt. za Thorpe 1977) i rośnie do poziomu 0,530 w temperaturze 24°C (Persson 1979). Dla okonia rozpoczynającego drugi rok życia dobową racją pokarmową obliczoną metodą Thorpe'go wyniosła 2,2% średniej masy ciała ryby.

Dyskusja

O składzie pokarmu ryb i jego zmienności decydują głównie: ilość i jakość organizmów pokarmowych, występujących w zbiorniku wodnym, ich rozmiary oraz zjawiska specjalizacji i plastyczności pokarmowej.

Wyniki badań składu pokarmu okonia, rozpoczynającego drugi rok życia w jeziorze Bachotek, wskazują na przewagę Copepoda – stałych składników planktonu (Cyclopoida). Ten rodzaj pokarmu jest charakterystyczny dla wielu młodocianych stadiów rozwojowych ryb z grupy drapieżników, jak również spokojnego żeru, bytujących w stawach i w jeziorach (Pyka 1993, 1995, 1996, 1999). Udział

w pokarmie okonia także wielu innych bezkręgowców wskazuje na istnienie u tego gatunku, w stadium młodocianym, plastyczności i braku stałej specjalizacji pokarmowej.

Rosnące wartości wskaźników spożycia pokarmu u okonia w porze dziennej i wyraźny ich spadek w godzinach nocnych, są zjawiskiem typowym dla ryb z wyodrębnionym żołądkiem (do których zaliczany jest okoń), aktywnie żerujących w sprzyjających warunkach świetlnych. Zbliżony do okonia rytm żerowania stwierdzono w przypadku niektórych gatunków spokojnego żeru, takich jak słonecznica i peluga (Sozinov 1978, Susser 1971 cyt. za Sozinovem), larwy i narybek lina w warunkach chowu stawowego (Pyka 1997) oraz płoć w jeziorze (Pyka 1999).

Ilość pokarmu spożyta w ciągu doby zależy od temperatury wody, która wpływa na szybkość przemiany standardowej u ryb (Backiel, Horoszewicz 1970), wieku ryb i rodzaju pobieranego pokarmu. Wszystko to określa wielkość wskaźnika tempa trawienia pokarmu – k_2 (Thorpe 1977). Wskaźnik ten wyznaczany jest przez funkcje wykładnicze (Elliott 1972, Persson 1979, Persson 1981, Brett, Higss 1970 i Tyler 1970 cyt. za Persson 1982) i jest przez nie dobrze określany dla ryb z wyodrębnionym żołądkiem. Pewne rozbieżności istnieją natomiast w przypadku niektórych gatunków spokojnego żeru – lina, płoci (Persson 1982). Dotychczas przeprowadzono niewiele badań dotyczących zapotrzebowania okonia na pokarm, a otrzymane wyniki dotyczą najczęściej cyklu dziennego (cyt. za Thorpe 1977, prace: Belly 1937, Manteifel i inni 1965, Birkett 1969, Fortin, Magnicz 1972, Schneider 1973, Morgen 1974) i są to wartości (zależnie od temperatury, wieku okoni i rodzaju pobieranego pokarmu) w zakresie od 1 do 3,6% średniej masy ciała ryby. Na tle danych z literatury wartości dobowej racji pokarmowej okonia, rozpoczynającego drugi rok życia w jeziorze Bachotek, obliczone metodą Thorpe'go (1977), wynoszące 2,2% średniej masy ciała ryby, można uznać za wiarygodne.

Wnioski

1. Pokarm okonia o średniej masie jednostkowej 7,2 g i średniej długości ciała 7,6 cm, rozpoczynającego drugi rok życia w jeziorze Bachotek, był zdominowany przez Copepoda – głównie *Cyclops strenuus* Fischer. Komponenty dodatkowe to: Insecta, Diptera, Cladocera oraz (występujące sporadycznie) Nematoda i Heteroptera.
2. Wskaźniki intensywności żerowania okonia były najwyższe w godzinach rannych, przed- i popołudniowych, najniższe w godzinach nocnych.
3. Szacunkowa wartość dobowej racji pokarmowej okonia, obliczona metodą Thorpe'go (1977), wyniosła 2,2% średniej masy ciała ryby.

Literatura

- Backiel T., Horoszewicz L. 1970 - Temperatura a ryby - IRS Olsztyn, brosz. 41:3-25.
- Elliott J.M. 1972 - Rates of gastric evacuation in brown trout, *Salmo trutta* L. - Freshwater. Biol. 2:1-18.
- Persson L. 1979 - The effects of temperature and different in perch (*Perca fluviatilis*) - Freshwater Biology, 9: 99-104.
- Persson L. 1981 - The effects of temperature and meal size on the rate of gastric evacuation in perch (*Perca fluviatilis*) fed on fish larvae - Freshwater Biology 11: 131-138.
- Persson L. 1982 - Rate of food evacuation in roach (*Rutilus rutilus*) in relation to temperature, and the application of evacuation rate estimates for studies on the rate of food consumption - Freshwater Biology 12: 203-210.
- Pyka J. 1993 - Diel cycle of pike (*Esox lucius* L.) larvae feeding in condition of pond rearing. An attempt of estimation of daily food ration - Arch. Ryb. Pol. 1 (2): 177-186.
- Pyka J. 1995 - Food selectivity of pond-reared (*Esox lucius* L.) during the period of its feeding on zooplankton - Arch. Ryb. Pol. 3 (2): 173-180.
- Pyka J. 1996 - Feeding of the tench, *Tinca tinca* (L.), larvae and fry under pond rearing conditions - Arch. Ryb. Pol. 4 (1): 69-84.
- Pyka J. 1997 - Daily feeding cycle tench, *Tinca tinca* (L.), in larval and fry stages in the conditions of pond culture. An attempt to determine daily food ration - Arch. Ryb. Pol. 5 (2): 279-290.
- Pyka J. 1999 - Daily foraging cycle, and daily food ration of roach *Rutilus rutilus* (L.) in Bachotek lake (Brodnickie Lakeland) in spring - Arch. Ryb. Pol. 7 (2): 353-358.
- Sozinov J.A. 1978 - Sutochnyj ritm pitaniya i racion dvchletkov peljadi v ozere Cebac'e - Izv. Gos NIORCH (136): 110-117.
- Szczerbowski J.A. i inni. 1993 - Rybactwo Śródlądowe - Instytut Rybactwa Śródlądowego Olsztyn.
- Thorpe J.E. 1977 - Daily ration of adult perch, *Perca fluviatilis* L. during summer in Loch Leven, Scotland - J. Fish Biol. 11: 55-68.

Szanowni Autorzy

W 2002 roku planujemy wprowadzenie istotnej zmiany w redagowaniu czasopisma. W każdym numerze będzie wydzielony blok artykułów, które swoją treścią i formą będą zgodne z wymogami oryginalnych prac twórczych. Autorów zainteresowanych tą formą współpracy prosimy o dostosowanie nadsyłanych materiałów pod kątem merytorycznym i formalnym do ogólnie przyjętych wymagań stawianych tego typu publikacjom. Proponujemy jednocześnie zachowanie tradycyjnego podziału prac na: wstęp, materiały i metody, wyniki, dyskusję, wnioski lub podsumowanie, literaturę. Nadsyłane maszynopisy powinny uwzględniać wskazówki dla autorów w Archiwum Rybactwa Polskiego. Prace będą kwalifikowane oraz poddane redakcji naukowej przez członków Zespołu Redakcyjnego. Forma pozostałych rodzajów artykułów, a więc popularnonaukowych, upowszechnieniowych, informacyjnych, wspomnieniowych i innych, pozostanie jak dotychczas – wyłącznie w gestii samych Autorów.

¹Uniwersytet Wrocławski, Instytut Zoologiczny

²Zakład Rybactwa Stawowego IRS

Strzebla błotna *Eupallasella perenurus* (Pallas, 1814) w Polsce – historia, zagrożenia i perspektywy ochrony

Jednym z najrzadszych krajowych gatunków ryb jest strzebla błotna *Eupallasella perenurus* (Pallas, 1814). Pierwszy opis tej niewielkiej karpiowej ryby został sporządzony przez Pallasa na podstawie okazów pochodzących z jezior dorzecza Leny w Jakucji.

Łacińska gatunkowa nazwa strzebli błotnej od dawna stwarza problemy systematykom. Sławny rosyjski systematyk Berg w swojej pracy z 1912 roku sugerował, że oryginalna nazwa „*perenurus*” stosowana przez Pallasa pochodzi od łacińskich słów „*percnos*” – orzeł oraz „*utus*” – ogon i dlatego powinna brzmieć „*percnurus*”. Przez prawie cały dwudziesty wiek większość badaczy używała tej właśnie nazwy.

Na niepoprawność takiego postępowania już w 1916 roku zwrócił uwagę Dybowski, który sądził, że należy używać oryginalnej, nadanej przez Pallasa gatunkowej nazwy „*perenurus*”. W ostatnim czasie podobną sugestię wysunął Kottelat (1997), zwracając uwagę, że używanie nazwy „*perenurus*” jest zgodne z zasadami Międzynarodowego Kodeksu Nomenklatury Zoologicznej.

Duża część zagmatwanej historii strzebli błotnej wiąże się z populacjami pochodzącymi z terenu Polski i badaczami działającymi na jej terenie. Pierwsze doniesienie o występowaniu tego gatunku w Polsce, autorstwa niemieckiego badacza Benecke, który odkrył strzeblę błotną w jeziorze Jasień w pobliżu Gdańska, pochodzi z 1881 roku. Okazy pochodzące z tego terenu mają szczególne

znaczenie dla identyfikacji gatunku. Po zaginięciu bowiem typów, czyli okazów, na których podstawie Pallas przedstawił opis strzebli błotnej, gatunek ten został ponownie opisany przez Olivę (1963), który okazów z jeziora Jasień użył jako tzw. neotypów. Dziś te cenne materiały znajdują się w kolekcji Uniwersytetu Karola w Pradze.

Polskie populacje strzebli błotnej, wyznaczające zachodnią granicę zasięgu gatunku, były obiektem wielu prac faunistycznych i systematycznych, w efekcie których obecność tej ryby stwierdzono na terenach Pojezierza Kaszubskiego, Niziny Wielkopolsko-Kujawskiej, Niziny Mazowieckiej oraz Polesia Lubelskiego.

Duża zmienność morfologiczna, jaką odznacza się strzebla błotna doprowadziła do opisanie czterech podgatunków występujących na terenie Polski:

- *Phoxinus Dybowskii* Lorec i Wolski, 1910 (Buchnik i Piaseczno k. Warszawy)
- *Ph. percnurus gdaniensis* Berg, 1932 (Jasień k. Gdańska)
- *Ph. czakanowskii posnaniensis* Berg, 1932 (Kiekrz k. Poznania)
- *Ph. percnurus occidentalis* Kaj, 1953 (Złotkowo k. Poznania, Serock k. Bydgoszczy)

W wyniku rewizji podgatunków strzebli błotnej występujących w Polsce (Gąsowska i Rembiszewski 1967) okazało się, że w rzeczywistości występuje u nas tylko forma



Fot. 1. Dorosłe osobniki strzebli błotnej



Fot. 2. Typowe stanowisko strzebli błotnej – naturalny mały zbiornik śródpolny koło Gdańska

nominatywna *Ph. perenurus perenurus*. Późniejsze rewizje systematyczne rodzaju *Phoxinus* (Gaśowska 1979, Howes 1985) spowodowały przeniesienie strzebli błotnej do rodzaju Moroco, a następnie *Eupallasella*, do którego zaliczana jest obecnie.

Dużej zmienności strzebli błotnej sprzyja niewątpliwie fakt występowania jej w małych izolowanych populacjach. Stanowiska tego gatunku ciągle jeszcze można znaleźć na wszystkich wspomnianych wyżej terenach, na których znajdowano go w pierwszej połowie dwudziestego wieku. Obecnie znamy około 25 stanowisk strzebli błotnej. Obszarami, na których występuje ona najliczniej są Pojezierze Kaszubskie oraz Polesie Lubelskie.

Siedliskami omawianego gatunku są zwykle bardzo małe, dystroficzne zbiorniki naturalne albo torfianki, co sprawia, że ich znalezienie jest trudne. Trudności te pozwalają mieć jednak nadzieję, że rzeczywista liczba polskich populacji strzebli błotnej jest nieco większa, niż można by sądzić na podstawie opublikowanych danych.

Charakter, a głównie niewielkie rozmiary akwenów zamieszkiwanych przez strzeblę błotną są powodem dużego zagrożenia istnienia tego gatunku w Polsce. Najtrudniejszą sytuację zaobserwowano dotychczas na terenie Niziny Mazowieckiej, gdzie w ostatnim czasie zanikło jedyne znane w ostatnim dziesięcioleciu stanowisko na tym obszarze. Nieco lepsza sytuacja panuje na Nizinie Wielkopolsko-Kujawskiej, gdzie istnieją jeszcze co najmniej trzy stanowiska strzebli błotnej. Bogactwo naturalnych zbiorników torfowiskowych i wyrobisk potorfowych na Kujawach pozwala mieć nadzieję, że tutaj strzebli jest znacznie więcej.

Czynniki powodujące zanikanie stanowisk strzebli błotnej mają charakter naturalny oraz typowo antropogeny. Do pierwszej grupy należy wypływanie i lądowacenie zbiorników zamieszkiwanych przez strzeblę wskutek naturalnych procesów sukcesyjnych, które ulegają znacznemu nasileniu przez spływające z terenów rolniczych substancje biogenne. Zasadniczą jednak przyczyną są spowodowane przez człowieka procesy obniżania się poziomu wód gruntowych i stepowienia, wynikające z niewłaściwej gospodarki wodnej (nasilonych melioracji i regulacji rzek) oraz postępującego wylesiania. Stanowiska strzebli błotnej giną najczęściej w wyniku osuszania torfowisk i mokradeł, zasypywania drobnych zbiorników wodnych na potrzeby uprawy roślin lub budownictwa. Często też zbiorniki zamieszkałe przez strzeble są po prostu wykorzystywane jako nielegalne wysypiska śmieci.

Poziom zagrożenia strzebli błotnej na liście krajowej ichtiofauny odzwierciedla fakt umieszczenia tego chronionego prawem (od 1983 roku) gatunku wśród najbardziej zagrożonych, wymienionych w najnowszym, opublikowanym w 2001 roku wydaniu Polskiej Czerwonej Księgi Zwierząt.

W istniejącej sytuacji niezbędne jest podjęcie czynnych działań w ramach ochrony *in situ* oraz *ex situ*.

Ochrona *in situ*, polegająca na otoczeniu opieką gatunku wraz z całym ekosystemem, którego jest częścią, jest formą najbardziej pożądaną. Strzebla błotna mogłaby w takim wypadku spełniać także rolę „gatunku parasolowego”, którego ochrona zwiększałaby szansę przetrwania wielu innych wodno-błotnych gatunków flory i fauny. Dla realizacji ochrony *in situ* należy przede wszystkim kontynuować prace nad zbieraniem danych dotyczących rozmieszczenia istniejących stanowisk strzebli błotnej w Polsce, co pozwoli na dokładne ich poznanie. Najbardziej interesujące i obiecujące stanowiska, nadające się w przyszłości do restytucji strzebli błotnej, powinny zostać objęte ochroną prawną, przy współpracy z wojewódzkimi konserwatorami przyrody i samorządami lokalnymi.

Należy też dążyć do utrzymania w niezmiennym stanie istniejących stanowisk strzebli błotnej. W większości wypadków oznacza to potrzebę zaniechania nieracjonalnych zabiegów melioracyjnych i utrzymania odpowiedniego poziomu wód gruntowych. W wielu wypadkach niezbędne będzie także, co kilka lub kilkanaście lat, pogłębianie zbiorników wodnych, gwałtownie wypływających się wskutek sukcesji roślinnej, nasilonej spływającymi do wód biogenami.

W wypadku populacji z najmniejszych, skrajnie zagrożonych stanowisk niezbędna jest ochrona *ex situ*. Skuteczne jej stosowanie polega przede wszystkim na opianowaniu wydajnych metod hodowli strzebli w warunkach ściśle kontrolowanych. Podstawowym kryterium, które musi spełniać ochrona *ex situ* jest zachowanie naturalnej zmienności genetycznej. Tę może zapewnić utrzymywanie odpowiednio licznych stad rozrodczych, w miarę możliwości często uzupełnianych „zastrzykami świeżej krwi” z macierzystych populacji naturalnych. Po uzyskaniu odpowiednio licznej materii zarybieniowej o ustabilizowanej strukturze demograficznej można go wykorzystać do przeprowadzania prac restytucyjnych na terenach wcześniejszego występowania macierzystej populacji.

Duże zróżnicowanie morfologiczne strzebli błotnej w połączeniu z faktem występowania w małych, izolowanych populacjach każe przypuszczać, iż genetyczne różnice między poszczególnymi populacjami są znaczne. W tej sytuacji absolutnie niezbędną podstawą każdej decyzji o wyborze materiału zarybieniowego do prac restytucyjnych, gwarantującej zachowanie naturalnej zmienności genetycznej są badania genetyczne krajowych populacji strzebli, które pozwolą na ocenę zróżnicowania wewnątrz- i międzypopulacyjnego.

Stworzeniu rzetelnych naukowych podstaw programu ochrony i restytucji strzebli błotnej w Polsce ma służyć realizowany od niedawna przez Instytut Rybactwa Śródlądowego w Olsztynie (Zakład Rybactwa Stawowego w Żabiańcu) we współpracy z Uniwersytetem Wrocławskim projekt badawczy Komitetu Badań Naukowych nr 6 P04G 055 21.

Projekt ten poświęcono poznaniu biologii rozrodu i rozwoju strzebli błotnej dla opracowania skutecznych biotechnik uzyskiwania i wychowu materiału zarybieniowego w warunkach kontrolowanych, a także oszacowaniu wewnątrzpopulacyjnej i międzypopulacyjnej zmienności genetycznej.

Na podstawie wyników badań będzie mógł powstać pierwszy w Polsce projekt ochrony i restytucji zagrożonego gatunku ryby, która nie ma znaczenia komercyjnego.

Niektóre materiały do tego artykułu zebrano w ramach projektu badawczego Komitetu Badań Naukowych nr 6 P04G 055 21

Literatura

- Benecke B. -1881 - Fische, Fischerei und Fischzucht in Ost- und Westpreussen - Königsberg, 514 pp.
- Berg L.S. 1907 - Zаметki o некотoryх palearkticeskich видach рода *Phoxinus* - Ezheg. Zool. Muz. Imperat. Akad. Nauk, St. Peterburg. 11: 196-213.
- Berg L.S. 1912 - Fauna of Russia, Fishes - St. Petersburg 3: 1-336.
- Berg L.S. 1932 - Freshwater fishes of the U.S.S.R. and adjacent countries - (3rd edition), Leningrad, Vses. Inst. Ozer. Rech. Choz., 543 pp.

- Dybowski B. 1916 - Systematyka ryb: Teleostei Ostariophysi - Pamiętnik Fizjograficzny, Warszawa 23: 84-126.
- Gąsowska M. 1979 - Osteological revision of the genus *Phoxinus* Raf., sensu Bănărescu 1964 with description of a new genus, *Parchrosomus* gen n. (Pisces Cyprinidae) - Annal. Zool. PAN, Warszawa (12) 34: 371-409.
- Gąsowska M., Rembiszewski J.M. 1967 - The revision of the subspecies of the swamp minnow *Phoxinus percnurus* (Pallas) in Poland - An. Zool. 24: 305-341.
- Howes G.J. 1985 - A revised synonyms of the minnow genus *Phoxinus* Rafinesque, 1820 (Teleostei: Cyprinidae) with comments on its relationships and distribution - Bull. Br. Mus. nat. Hist. (Zool.) 48 (1): 57-74.
- Kaj J. 1953 - Contribution to the knowledge of the species *Phoxinus percnurus* Pall. in Poland - Pol. Arch. Hydrobiol. 1: 49-78.
- Kottelat M. 1997 - European freshwater fishes - Biologia, Bratislava, 52/Suppl., 5: 1-271.
- Kusznierz J. 2001 - Strzebla błotna *Eupallasella perenurus* (Pallas, 1814) - W: Głowaciński Z. (Ed.) Polska Czerwona Księga Zwierząt.
- Lorec Z., Wolski T. 1910 - Nowy gatunek z rodzaju *Phoxinus* Agas. *Phoxinus Dybowskii* spec. nov. ? - Sprawozdania TNW, Warszawa 3: 114-120.
- Oliva O. 1963 - The Gdańsk swamp minnow, *Phoxinus percnurus gdaniensis* Berg, 1932, its rediscovery and systematic position - Acta Biol. et Med. Soc. Sc. Gedan. 7: 307-337.
- Pallas P.S. 1814 - Zoographia rosso-asiatica, sistens omnium animalium in extenso Imperio Rossico et adjacentibus maribus observatorum recensionem, domicilia, mores et descriptiones anatomem arque icones plurimorum - Academia Scientiarum, Petropolis. 3, 428 pp.

Zdzisław Zakęś - Samodzielna Pracownia Akwakultury IRS

Wpływ wielkości sandacza na jego zapotrzebowanie tlenowe i produkcję amoniaku

Wstęp

Akwakultura jest obecnie najdynamiczniej rozwijającym się działem produkcji rolniczej. W ostatnim okresie, w skali światowej średnioroczne tempo wzrostu produkcji organizmów wodnych pochodzących z akwakultury wynosi powyżej 10%. Trend ogólnosiwiatowy dotyczy również Polski. Świadczy o tym chociażby bardzo dynamiczny wzrost produkcji pstrąga i karpia. Rozwój ten wyraża się nie tylko wskaźnikami ilościowymi, ale również i jakościowymi. Doskonalone i rozwijane są systemy i technologie produkcji, ulepszane metody profilaktyki zdrowotnej organizmów wodnych. Rozwój akwakultury wyraża się również poprzez wprowadzenie do niej nowych gatunków. W Polsce coraz większe znaczenie ma intensywna produkcja suma europejskiego, jak i jego afrykańskiego krewniaka – suma afrykańskiego. Dodatkowo dynamiczny rozwój akwakultury przyczynił się do opracowania i wprowadzenia w życie podstaw ochrony gatunków ryb zagrożonych wyginięciem (m.in. łosoś atlantycki, sieja wędrowna, pstrąg potokowy, lipień, certa). Opracowano również podstawy kontrolowanego rozrodu i podchowu larw i narybku kilku gatunków ryb jeziorowych, w tym gatunków drapieżnych. Jednym z podstawowych elementów wiedzy ichtiologicznej, umożliwiającej efektywne prowadzenie produkcji ryb, szczególnie

w zamkniętych systemach wody, jest poznanie ich wymagań środowiskowych. Z pewnością bardzo istotne są informacje dotyczące zapotrzebowania na tlen danego gatunku w określonym stadium rozwoju osobniczego. Dane tego typu są bezwzględnie konieczne, zapewniają bowiem bezpieczeństwo w czasie transportu ryb, ich przetrzymywania, czy też samego podchowu. Tlen jest zasadniczym czynnikiem ograniczającym (limitującym) produkcję ryb i jej intensyfikację. Badania mające na celu poznanie wymagań tlenowych danego gatunku, oprócz walorów poznawczych, mają duże znaczenie praktyczne. Innym istotnym czynnikiem determinującym możliwości produkcji ryb, szczególnie zamkniętych systemów wodnych, jest amoniak. Ryby przetrzymywane w tzw. intensywnych systemach produkcyjnych karmione są wysokobiałkowymi paszami. Wydalają relatywnie duże ilości amoniaku, będącego głównym produktem metabolizmu białek. Stosunkowo szybko koncentracja amoniaku w wodzie może osiągnąć poziom, który wpływa na tempo wzrostu ryb, ich kondycję i stan zdrowotny. Dlatego systemy tego typu muszą być wyposażone w filtry usuwające amoniak z wody lub przekształcające tę formę azotu w mniej toksyczną, azotanową. Poznanie wielkości produkowanego przez ryby amoniaku pozwala dostosować wielkości i wydajności urządzeń uzdatniających wodę

do maksymalnych możliwości produkcyjnych danego obiegu recykulacyjnego.

Wśród ryb, które w przyszłości mogą stać się gatunkami istotnymi dla akwakultury, należy wymienić sandacza. Wyniki eksperymentów dotyczących jego kontrolowanego rozrodu czy też produkcji materiału zarybieniowego znalazły już zastosowanie praktyczne. Zaawansowane są również badania dotyczące metabolizmu tego gatunku w warunkach intensywnej produkcji (obiegów recykulacyjne). Do tej pory problematyka artykułów prezentowanych na łamach Komunikatów Rybackich obejmowała wpływ temperatury wody, częstotliwości karmienia, dawki paszy i fotoperiodu na wielkość zapotrzebowania tlenowego i produkowanego przez sandacza amoniaku. Z praktycznego punktu widzenia szczególnie istotne jest poznanie wpływu wielkości ryb na tempo metabolizmu. Informacje tego typu są niezbędne przy określaniu wielkości obsad, ustalaniu dawek paszy czy też wielkości przepływu, zapewniającego utrzymanie bezpiecznej koncentracji tlenu, amoniaku czy azotynów dla materiału danej wielkości.

Celem badań prezentowanych w tym opracowaniu było określenie wpływu wielkości sandacza (masy ciała) na tempo konsumpcji tlenu i produkcji amoniaku. Analizowano również zmienność tempa metabolizmu w cyklu dobowym.

Materiały i techniczne warunki eksperymentu

Materiałem doświadczalnym był narybek sandacza pozyskany w wyniku sztucznego tarła przeprowadzonego w Doświadczalnym Ośrodku Zarybieniowym «Dgał». Po wstępnej fazie podchowu, która trwała do chwili osiągnięcia przez ryby średniej masy ciała 1,5 g (wiek ryb 35 dni po wykluciu), przeprowadzono jeden z eksperymentów, w którym badano m.in. wielkość konsumpcji tlenu i produkcji amoniaku przez młodocianego sandacza. Ryby przetrzymywano w basenach o objętości zalewu 200 l, wchodzących w skład zamkniętych obiegów wody, przez okres 106 dni. Warunki biotechnologiczne podchowu odpowiadały wartościom optymalnym, wytypowanym na podstawie wcześniejszych badań. Koncentracja tlenu w wodzie dopływającej mieściła się w przedziale od 7,61 do 8,06 mg O₂ l⁻¹; na odpływie nie spadała poniżej poziomu 4,9 mg l⁻¹. Koncentracja całkowitego azotu amonowego (CAA = NH₄⁺-N + NH₃-N) na dopływie i odpływie nie przekraczała odpowiednio 0,037 i 0,194 mg CAA l⁻¹. Odczyn wody pH mieścił się w przedziale 7,53-8,06 (dopływ) i 7,46-7,94

TABELA 1

Parametry biotechnologiczne eksperymentu z narybkiem sandacza różnych grup wielkości

| Grupy wielkości (wiek ryb w dniach po wykluciu) | Masa ciała (g) | Długość ciała l.t. (cm) | Średnia temperatura wody (°C) | Cykl świetlny (L:D) | Przepływ (l min ⁻¹) | Wymiana wody (liczba wymian h ⁻¹) | Obciążenie (kg l ⁻¹ min ⁻¹) | Poziom żywienia (% biomasy obsad) | Granulacja paszy (mm) |
|---|----------------|-------------------------|-------------------------------|---------------------|---------------------------------|---|--|-----------------------------------|-----------------------|
| grupa I (D45) | 1,6 | 6,0 | 21,8 | 24:0 | 2 | 0,6 | 0,25 | 6,0 | 1,2 |
| grupa II (D64) | 7,1 | 9,1 | 21,9 | 24:0 | 3 | 0,9 | 0,46 | 4,0 | 1,5 |
| grupa III (D85) | 17,3 | 12,4 | 22,0 | 24:0 | 4 | 1,2 | 0,42 | 2,75 | 1,5 |
| grupa IV (D119) | 38,1 | 16,0 | 22,0 | 24:0 | 4 | 1,2 | 0,47 | 2,0 | 2,0 |
| grupa V (D151) | 55,7 | 18,3 | 22,0 | 24:0 | 6 | 1,8 | 0,46 | 1,5 | 2,0 |

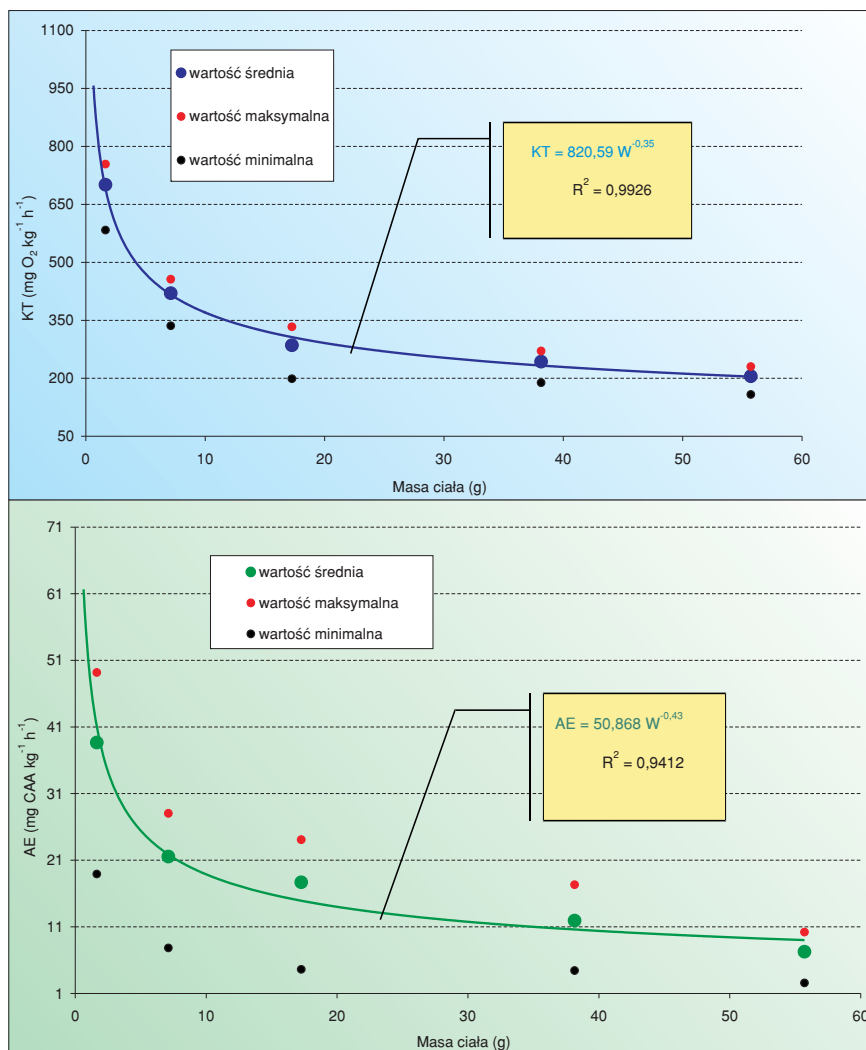
(odpływ). Temperaturę wody utrzymywano na stabilnym poziomie 22°C. Stosowano całodobowy cykl świetlny. Przepływ wody zwiększano sukcesywnie od 2 do 6 l min⁻¹. Umożliwiało to wymianę wody w basenach podchowowych z częstotliwością 0,6-1,8 wymian na godzinę. Obciążenie mieściło się w przedziale od 0,25 kg ryb l⁻¹ min⁻¹ (początek podchowu) do 0,46 kg ryb l⁻¹ min⁻¹ (tab. 1). Do zadawania paszy (granulat pstrągowy FK-SUPRA, poziom białka 51-52%, tłuszczu 21-22%) używano karmników taśmowych, podających paszę w systemie ciągłym przez 18 godzin na dobę (9.00 - 3.00). Granulację paszy zwiększano wraz ze wzrostem ryb od 1,2 mm w początkowej fazie, poprzez 1,5 mm, do 2,0 mm w ostatnich tygodniach podchowu. Dawkę paszy redukowano od 6,0 do 1,5% biomasy obsad (tab. 1).

Wielkość zapotrzebowania tlenowego (KT, w mg O₂ kg⁻¹ h⁻¹) i produkcji amoniaku (AE, w mg CAA kg⁻¹ h⁻¹) obliczano z uwzględnieniem różnic w koncentracji tlenu lub amoniaku między wodą dopływającą i wypływającą z basenu z rybami. Próby wody pobierano w cyklu dobowym z częstotliwością co 60 minut. W czasie trwania eksperymentu przeprowadzono 10 dobowych pomiarów (pięć grup wielkości ryb, każda grupa – dwa cykle dobowe). Umożliwiło to określenie wielkości KT i AE dla stosunkowo szerokiego przedziału wielkości ryb, od 1,6 do 55,7 g (tab. 1).

Wyniki badań i dyskusja

Zapotrzebowanie tlenowe sandacza malało wraz ze wzrostem ryb. Dla pierwszej grupy wielkości (masa ciała W – 1,6 g) wynosiło ono 701 mg O₂ kg⁻¹ h⁻¹, a dla ostatniej z badanych (W – 55,7) było ponad trzykrotnie mniejsze (rys. 1). Najistotniejszy spadek tempa konsumpcji tlenu obserwowano w przedziale wielkości ryb od 1 do 10 g. Zapotrzebowanie tlenowe osobników o średniej masie ciała około 1 g było ponad dwukrotnie większe niż ryb dziesięciogramowych. Dalszy wzrost ryb nie był już związany z tak dynamicznym spadkiem zapotrzebowania tlenowego. Kilogram ryb o średniej jednostkowej masie ciała 17 i 56 g zużywał w ciągu godziny odpowiednio 285 i 205 mg O₂.

Stwierdzono również, że wraz ze wzrostem ryb zmniejszają się dobowe wahania zapotrzebowania tlenowego. Dla



Rys. 1. Zależność konsumpcji tlenu, produkcji amoniaku i średniej masy ciała narybku sandacza podchowyanego na paszy sztucznej (temperatura wody 22°C)

pierwszej grupy wielkości ryb różnica między maksymalnymi i minimalnymi dobowymi wartościami KT wyniosła 170,9 mg O₂ kg⁻¹ h⁻¹, a dla ostatniej (grupa V) – 72,3 mg O₂ kg⁻¹ h⁻¹.

Rozpatrując zużycie tlenu u wszystkich grup wielkości sandacza przetrzymwanego w 22°C stwierdzono, że wartości KT (mg O₂ kg⁻¹ h⁻¹) przeliczone na jednostkę masy ciała ryb (W (g)) można przedstawić w postaci funkcji potęgowej: $KT = 820,59 W^{-0,35}$.

Podstawiając do wzoru jedynie średnią masę ciała ryb można w prosty sposób obliczyć zapotrzebowanie tlenowe sandacza danej wielkości, przetrzymwanego w warunkach zbliżonych do zastosowanych w niniejszym eksperymencie (przedział wielkości ryb – 1,6-55,7 g, karmienie ciągłe – 18 godzin na dobę, pokarm – wysokobiałkowy granulát pstrągowy, oświetlenie całodobowe). Wysoka wartość współczynnika determinacji R² tego równania potwierdza wiarygodność uzyskanych danych (rys. 1). Oznacza również, że znając średnią masę ciała ryb można niemal ze 100% pewnością przewidzieć wielkość ich zapotrzebowania tlenowego.

Zmiany tempa wydalania amoniaku miały podobny charakter i tendencje, jak w przypadku KT, ale były zdecydowanie bardziej dynamiczne. Średni poziom produkowanego przez ryby amoniaku, w analizowanym przedziale wielkości, obniżył się ponad pięciokrotnie, od 38,67 mg CAA kg⁻¹ h⁻¹ (grupa I) do 7,28 mg CAA kg⁻¹ h⁻¹ (grupa V; rys. 1). Dołowa zmienność produkcji amoniaku malała wraz ze wzrostem ryb. Różnica między maksymalnymi i minimalnymi dobowymi wartościami AE ryb z pierwszej grupy wielkości wyniosła 30,2 mg CAA kg⁻¹ h⁻¹, a dla ostatniej, piątej grupy, jedynie 7,6 mg CAA kg⁻¹ h⁻¹.

Zależność między AE (mg CAA kg⁻¹ h⁻¹) a wielkością ryb (W (g)) była również wysoce istotna statystycznie, a równanie opisujące tę zależność przyjęło postać: $AE = 50,868 W^{0,43}$ (rys. 1).

Znając ilość skarmianej w ciągu doby paszy, wielkości skonsumowanego tlenu i wydalonego przez ryby amoniaku, można obliczyć ilość tlenu niezbędną do przyswojenia 1 kg paszy (parametr OFR – kg O₂ kg paszy⁻¹ dzień⁻¹) czy też wielkość wydalonego przez ryby amoniaku, wyprodukowanego po przyswojeniu tej porcji pokarmu (parametr AFR – kg CAA kg paszy⁻¹ dzień⁻¹; tab. 2). Dysponowanie tego rodzaju informacjami pozwala na modelowanie wielkości produkcji, nie tylko na podstawie wartości

TABELA 2

Parametry OFR (kg O₂ kg paszy⁻¹ dzień⁻¹) i AFR (kg CAA kg paszy⁻¹ dzień⁻¹) obliczone na podstawie średnich dobowych wartości konsumowanego tlenu i wydalanego amoniaku przez narybek sandacza pięciu grup wielkości

| Grupa wielkości | Dawka paszy (% biomasy obsad) | OFR* | Iloraz (wartość maksymalna / średnia) [#] | AFR* | Iloraz (wartość maksymalna / średnia) [#] |
|-----------------|-------------------------------|--------------------|--|----------------------|--|
| grupa I | 6,0 | 0,57 ^C | 1,08 | 0,0315 ^C | 1,27 |
| grupa II | 4,0 | 0,18 ^B | 1,08 | 0,0094 ^{AB} | 1,31 |
| grupa III | 2,75 | 0,15 ^{AB} | 1,17 | 0,0098 ^B | 1,36 |
| grupa IV | 2,0 | 0,15 ^{AB} | 1,11 | 0,0076 ^{AB} | 1,45 |
| grupa V | 1,5 | 0,12 ^A | 1,12 | 0,0042 ^A | 1,40 |
| P | | 0,0000 | | 0,0001 | |

* - wartości w kolumnie oznaczone tym samym indeksem literowym nie różnią się istotnie statystycznie ($P > 0,05$);

[#] - stosunek OFR lub AFR obliczonych na podstawie maksymalnych wartości konsumpcji tlenu lub produkcji amoniaku w cyklu dobowym do wartości tych parametrów obliczonych na podstawie średnich dobowych KT i AE

zapotrzebowania tlenowego, ale również przewidywanych dawek paszy. Należy podkreślić, że w przypadku stosowania dużych zagęszczeń obsad ilość tlenu dyspozycyjnego, zapewniającego utrzymanie bezpiecznej koncentracji w basenach pochowowych, powinna być określana na podstawie maksymalnych dobowych wartości jego konsumpcji. Dlatego dysponując wartościami OFR, zazwyczaj obliczonymi na podstawie średnich dobowych wartości KT, wskazane jest zastosowanie mnożnika uwzględniającego maksymalne zapotrzebowanie tlenowe ryb. Przyjmuje się, że w przypadku ryb łososiowatych mnożnik ten wynosi 1,44. Wyniki niniejszych badań wskazują, że dla sandacza wystarczy zastosować mnożnik 1,2 (tab. 2).

Zawarte w tym opracowaniu dane można z powodzeniem stosować w czasie intensywnego podchowu materiału zarybieniowego sandacza w obiegach recyrkulacyjnych.

Informacje dotyczące zapotrzebowania tlenowego, mogą być również wykorzystywane przy transporcie ryb. Praktyką powszechnie stosowaną jest przegłodzenie ryb przed transportem. Zabieg ten istotnie zmniejsza ich zapotrzebowanie tlenowe. Z badań własnych i przeglądu literatury wynika, że zużycie tlenu ryb głodzonych jest w większości przypadków około dwukrotnie mniejsze niż osobników karmionych. Dlatego w celu określenia wielkości zapotrzebowania tlenowego sandacza w czasie transportu, wartości KT obliczone na podstawie wzoru przedstawionego w tym opracowaniu należałoby zmniejszyć o połowę. Powyższa prawidłowość nie przekłada się niestety na wydalanie amoniaku. Karmienie ryb zdecydowanie bardziej wpływa na ten proces, a wielkość amoniaku wydalanego przez ryby karmione bywa nawet dziesięciokrotnie większa od produkowanego przez te same głodzone osobniki.

Jacek Sadowski, Rajmund Trzebiatowski, Magdalena Wielopolska, Dorota Odebralska - Akademia Rolnicza w Szczecinie

Wpływ żywienia karpi (*Cyprinus carpio L.*) wybranymi paszami firmy Aller Aqua na wzrost i skład chemiczny ciała

Zakład Akwakultury od wielu lat prowadzi badania nad możliwością wykorzystania pasz przemysłowych w chowie różnych gatunków ryb. Wykonano dotychczas szereg eksperymentów nad zastosowaniem niektórych pasz w żywieniu tilapii, sumów (afrykańskiego i europejskiego), jesiotrów (syberyjskiego i sterleta) oraz karpi. W tym ostatnim przypadku badania obejmowały wpływ rodzaju, średnicy i technologii wytwarzania skarmianych pasz na wskaźniki chowu i skład chemiczny ciała ryb. Ze względu na wprowadzanie przez producentów pasz coraz nowszych urządzeń i technologii produkcji, a także zmienianie receptur, na rynku pojawiają się ciągle nowe ich rodzaje o dość zróżnicowanych cenach, co utrudnia hodowcom dokonanie właściwego wyboru oferowanych produktów. Wychodząc naprzeciw tym problemom Zakład Akwakultury zamierza kontynuować dotychczasowe badania nad oceną jakości, wartości żywieniowej i wydajności produkcyjnej wprowadzanych na polski rynek pasz dla ryb. Temu właśnie celowi mają służyć przedstawione w tym opracowaniu wyniki badań.

Badania żywieniowe przeprowadzono w okresie 23.05.-29.08.2000 r. w Rybackiej Stacji Doświadczalnej (RSD) Zakładu Akwakultury, usytuowanej przy elektrowni Dolna Odra w Nowym Czarnowie. Materiał badawczy stanowiły jednoroczne karpie o średniej masie jednostkowej 275 g (± 14 g), które w okresie doświadczenia chowano w sadozach

o objętości użytkowej 2 m³ wody i obsadzie 100 szt. sadz⁻¹. Doświadczenie obejmowało 4 warianty, z których każdy testowano w trzech powtórzeniach.

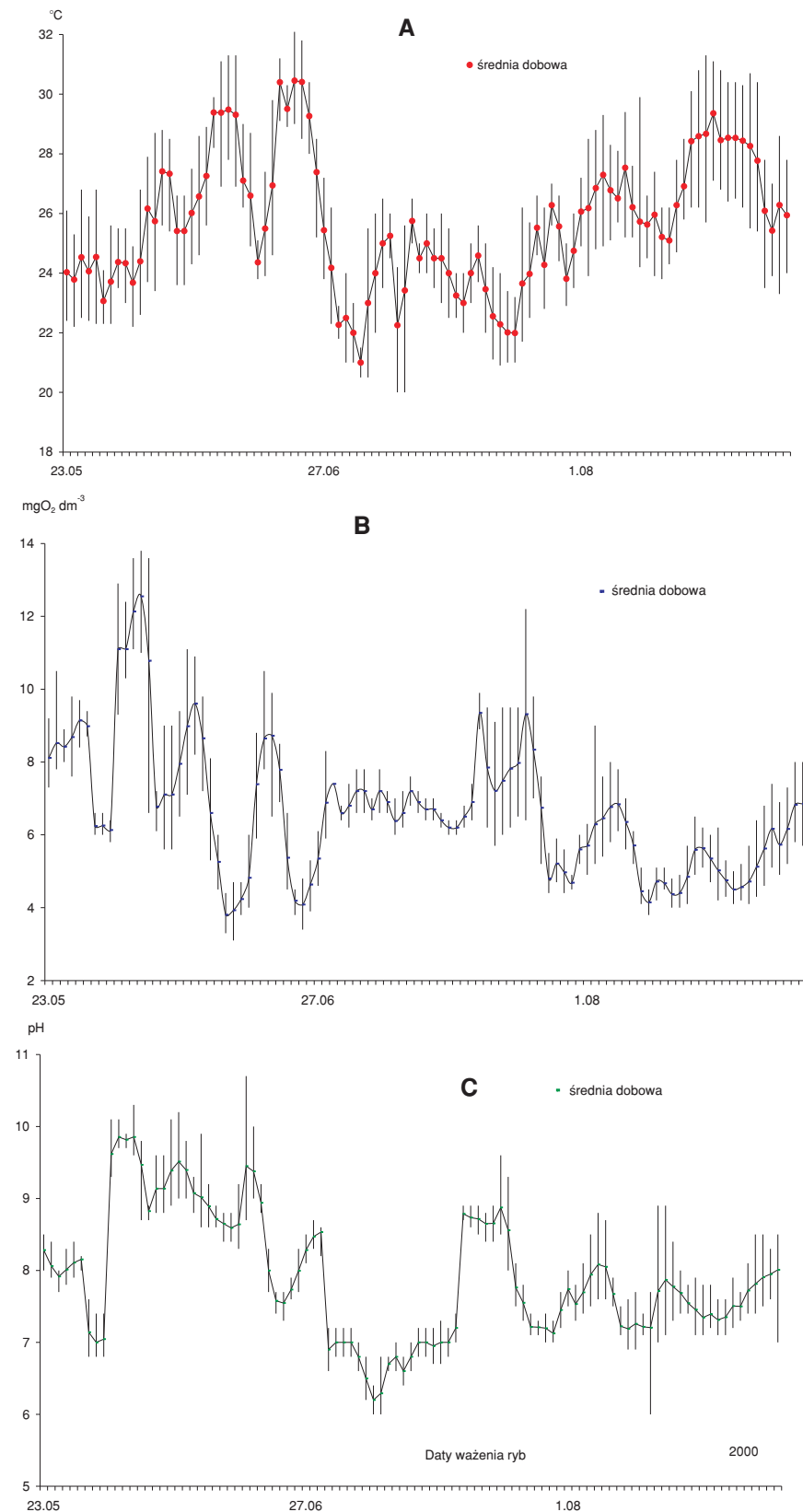
Ryby żywiono ręcznie czterema rodzajami pasz: 37/12, 45/15, Safir i Elips, których skład chemiczny podano w tabeli 1. Średnica granul pierwszych trzech pasz wynosiła 7 mm, a paszy Elips miała rozmiar M. Ryby z wszystkich wariantów otrzymywały codziennie paszę w jednakowej dawce (2,0%), obliczanej w stosunku do metabolicznej masy ryby (W^{0,8}). Dzienną dawkę paszy dzielono na cztery porcje, które skarmiano w odstępach 2-godzinnych.

TABELA 1

Skład chemiczny pasz stosowanych w doświadczeniu

| Składniki [% w mokrej masie] | Pasza | | | |
|---------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | 37/12 | 45/15 | Safir | Elips |
| Sucha masa | 88,43 (0,05) | 88,78 (0,16) | 93,78 (0,07) | 93,40 (0,16) |
| Białko ogólne | 32,23 (0,06) | 42,94 (0,06) | 44,20 (0,10) | 40,70 (0,09) |
| Tłuszcz | 14,77 (0,23) | 13,58 (0,22) | 19,94 (0,10) | 30,72 (0,08) |
| Popiół | 7,73 (0,19) | 6,34 (0,02) | 6,32 (0,03) | 6,64 (0,04) |
| BZW | 30,89 | 24,08 | 21,50 | 14,90 |
| Włókno | 2,81 (0,11) | 1,84 (0,11) | 1,82 (0,08) | 0,74 (0,08) |
| Energia brutto (MJ/g) | 19,232 | 19,960 | 22,324 | 24,392 |

W nawiasie odchylenie standardowe



Rys. 1. Zmiany dobowe temperatury (A), zawartości tlenu (B) i pH (C) w wodzie pochłódniczej w okresie doświadczenia

Przed rozpoczęciem doświadczenia z grupy przygotowanej do badań pobierano losowo próbę 4 ryb, w których całym ciele (po uprzedniej całkowitej homogenizacji) oznaczono procentową zawartość: suchej masy (suszenie 12 h, 105°C), białka ogólnego (Kjeltec 1026), lipidów (metodą

Soxhleta 8 h ekstrakcji eterem etylowym) i popiołu (spalanie w 550°C, 12 h). Po zakończeniu badań z każdego wariantu pobierano po 4 ryby, które w całości zhomogenizowano, a otrzymane homogenaty poddano analizie składu chemicznego w sposób wyżej opisany. Analizy chemiczne paszy wykonano tymi samymi metodami, przy czym zawartość bezazotowych związków wyciągowych (NFE) obliczono z różnicy suchej masy oraz sumy białka ogólnego, lipidów, popiołu i włókna. Zawartość ostatniego składnika określono według PN/76/R-64814. Poziom energii brutto w paszy obliczono z poszczególnych składników, stosując przeliczniki dla: lipidów 39,53 kJ g⁻¹, białka ogólnego – 23,63 kJ g⁻¹ i węglowodanów – 17,15 kJ g⁻¹.

W celu określenia dynamiki zmian podstawowych wskaźników chowu, jak i aktualizacji ilości zadawanej paszy, co 7 dni wszystkie ryby w każdym sadzu ważono z dokładnością do 0,05 kg. W oparciu o rezultaty wagi kontrolnych obliczano współczynniki pokarmowe pasz (FCR), tempo wzrostu (wskaźnikami MGR i SGR) oraz wartości retencji: białka ogólnego (aNPU), energii (ER) i tłuszczu (aLR). W celu ustalenia istotności różnic pomiędzy wariantami, wartości wszystkich wymienionych wskaźników chowu poddano analizie statystycznej (jednoczynnikowa analiza wariancji, test jednorodności Browna-Forsythe'a i test LSD, P<0,05) postępując się programem Statistica for Windows wersją 5,5 A.

Temperaturę, zawartość tlenu i odczyn wody pochłódniczej oznaczano przy użyciu automatycznego rejestratora. Średnie wartości dobowe i zakresy zmian badanych wskaźników fizykochemicznych wody przedstawiono na rysunku 1.

W okresie doświadczenia oznaczane wskaźniki wody mieściły się w zakresach: temperatura 20,0-32,5°C, zawartość tlenu 3,1 - 13,8 mg dm⁻³ i odczyn 6,0 - 10,7 pH (rys. 1a-c). Mimo tak zmiennych warunków środowiskowych nie zaobserwowano widocznego ujemnego ich wpływu na zachowanie się ryb i wyniki chowu (tab. 2).

TABELA 2

Średnie masy jednostkowe oraz wartości wskaźników chowu po zakończeniu doświadczenia

| Wariant | Średnia masa jednostkowa ryby | | MGR ¹ | SGR ² | FCR ³ | aNPU ⁴ | ALR ⁵ | ER ⁶ | Śnięcia ryb | |
|---------|-------------------------------|-------------------------|---|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------|------|
| | początkowa | końcowa | | | | | | | [szt.] | [%] |
| | [g szt. ⁻¹] | [g szt. ⁻¹] | (g kg ^{-0,8} dzień ⁻¹) | (%) | (%) | (%) | (%) | (%) | | |
| 37/12 | 275 | 1525 | 16,15 ^c | 1,75 ^b | 1,24 ^c | 39,06 ^a | 70,65 ^c | 36,91 ^c | 6 | 2,00 |
| 45/15 | 275 | 1446 | 15,75 ^d | 1,70 ^c | 1,27 ^d | 25,07 ^d | 79,45 ^a | 34,11 ^d | 1 | 0,33 |
| Safir | 274 | 1672 | 17,34 ^b | 1,84 ^b | 1,15 ^b | 27,72 ^b | 74,22 ^b | 39,17 ^b | 4 | 1,66 |
| Elips | 275 | 1689 | 17,65 ^a | 1,85 ^a | 1,13 ^a | 30,86 ^a | 55,74 ^d | 39,92 ^a | 7 | 2,33 |
| MSE | | | 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,06 | 0,29 | 0,08 | | |

Wartości w kolumnie oznaczone tymi samymi literami nie różnią się statystycznie ($P > 0,05$)

1/ - zdefiniowane jako stosunek dawki paszy wyrażonej w (g kg^{-0,8} dzień⁻¹) do wartości współczynnika pokarmowego,

2/ - iloraz różnicy logarytmów naturalnych z końcowej i początkowej masy jednostkowej oraz czasu chowu w dniach wyrażony w procentach

3/ - stosunek całkowitej ilości podanej paszy do całkowitego przyrostu ryb,

4/ - procentowy stosunek ilości białka ogólnego podanego w paszy do ilości białka ogólnego zdeponowanego w ciele ryb,

5/ - procentowy stosunek ilości lipidów podanych w paszy do ilości lipidów zdeponowanych w ciele ryb,

6/ - procentowy stosunek ilości energii brutto podanej w paszy do ilości energii brutto zdeponowanej w ciele ryb,

MSE - średni kwadrat odchyłeń wewnątrzgrupowych

W czasie doświadczenia wystąpiły jedynie sporadyczne śnięcia, zaś pozostałe ryby nie wykazywały widocznych objawów i zmian chorobowych, stąd zanotowane ubytki nie miały przypuszczalnie związku tak z rodzajem skarmianej paszy, jak i zmianami warunków środowiskowych.

Analiza końcowych wyników chowu wskazuje, że najniższe wartości współczynników pokarmowych uzyskano skarmiając paszę Elips i Safir, tj. pasze o najwyższej zawartości energii. Tylko o 8,8% wyższą wartość tego wskaźnika zanotowano na paszy 37/12 i o 11,4% na paszy 45/15 (tab. 2). Najwyższe tempo wzrostu ryb, mierzone wskaźnikiem MGR, uzyskano na paszy Elips, a nieznacznie gorsze na paszy Safir (tab. 2). W przypadku wskaźnika SGR (dobowego przyrostu jednostkowej masy ryb) nie zanotowano statystycznie istotnych różnic w jego wartościach pomiędzy tymi paszami. Potwierdza to fakt, że w przypadku skarmiania metabolicznych dawek pasz stosowanie wskaźnika SGR nie zawsze pozwala na właściwą ocenę określonego wariantu żywieniowego.

Porównując wskaźniki retencji białka ogólnego ze skarmianych pasz najkorzystniejsze wyniki uzyskano na paszy 37/12, a nieco gorsze na paszy Elips (8,2%) i 45/15 (o 14%). Największy poziom retencji energii uzyskano na paszy Elips, nieco mniejszy zaś na Safir i 37/12. Na uwagę zasługuje fakt osiągnięcia najwyższej retencji tłuszczu na paszy 45/15 (tab. 3).

Prawdopodobnie wpłynęła na to wysoka konwersja nadmiaru białka paszowego na tłuszcz tkankowy. Oczywiście taki sposób wykorzystania białka przez karpie jest wysoce nieekonomiczny. Zanotowana najmniejsza retencja tłuszczu w ciele ryb z wariantu Elips, wynikała zapewne

TABELA 3

Skład chemiczny ciała karpia (%) na początku i końcu doświadczenia

| Wariant | Sucha masa* | Białko ogólne* | Lipidy* | Popiół* |
|------------------------|-------------|--------------------|--------------------|---------|
| Początek doświadczenia | | | | |
| | 28,34 | 15,09 ^b | 13,63 ^b | 1,80 |
| Koniec doświadczenia | | | | |
| 37/12 | 35,69 | 14,37 ^a | 18,46 ^d | 1,61 |
| 45/15 | 33,25 | 14,29 ^a | 16,51 ^c | 1,80 |
| Safir | 31,71 | 13,94 ^a | 13,69 ^b | 2,60 |
| Elips | 29,63 | 15,50 ^b | 13,05 ^a | 1,95 |
| MSE | | 0,12 | 0,05 | |

*/ w mokrej masie

MSE - średni kwadrat odchyłeń wewnątrzgrupowych

Wartości w kolumnie oznaczone tymi samymi literami nie różnią się statystycznie ($P > 0,05$)

z wysokiego jego udziału w skarmianej paszy, który był dużo wyższy niż wymagania pokarmowe karpia.

Podsumowując przedstawione wyniki można stwierdzić, że najefektywniejszą paszą w żywieniu karpia okazała się pasza Elips, która pozwoliła na uzyskanie najkorzystniejszych wartości dla większości badanych wskaźników. Biorąc jednak pod uwagę walory ekologiczne, jak i niewielkie różnice pomiędzy wynikami żywienia paszami Elips i 37/12, a znacznie większe pomiędzy ich cenami, można stwierdzić, że w chowie karpia w wodzie pochłodniczej (w zakresie temperatur powyżej 20°C) za najkorzystniejszą należy uznać paszę 37/12. Wynika to z faktu, że stwierdzona najwyższa retencja białka ogólnego w ciele ryb żywnych paszą 37/12 oznacza najmniejszą z wszystkich czterech badanych pasz emisję amoniaku do środowiska.

Ichtiofauna jezior Słowińskiego Parku Narodowego - stan, zagrożenia, ochrona. Część III. Ochrona ichtiofauny

1. Eliminacja zanieczyszczeń wód

Trojanowski (1993) stosując ocenę stopnia zagrożenia jezior dopływem biogenów posłużył się kryterium Vollenweidera, które określa pojęcie ładunku biogenów dopuszczalnych i niebezpiecznych (powodujących przyśpieszoną eutrofizację). W wyniku wyliczeń ustalił, że ładunek niebezpieczny dla jeziora Gardno to dopływ 2,4 g N/m²/rok i 0,21 g P/m²/rok, natomiast w jeziorze Łebsko 2,0 g N/m²/rok i 0,18 g P/m²/rok. Próg ten został przekroczony w latach 1989-1993 w jeziorze Gardno w przypadku azotu przeszło dziesięciokrotnie, a fosforu ponad dwukrotnie. W Łebsku progi te zostały przekroczone siedmiokrotnie. W związku z tym konieczne jest obniżenie ładunku biogenów spływających rzekami Łebą i Łupawą, przynajmniej do granicy powodującej ich umiarkowaną eutrofizację. Oznacza to według Trojanowskiego zmniejszenie ładunku azotu w jeziorze Gardno o około 500 t i fosforu o 70 t oraz w jeziorze Łebsko o 1000 t azotu i 90 t fosforu rocznie. Osiągnąć to można:

- zmniejszając ogólną ilość dopływających ścieków,
- zamykając obiegi wody technologicznej w zakładach przetwórstwa spożywczego, gorzelniach i gospodarstwach hodowlanych,
- budując nowe i modernizując istniejące oczyszczalnie ścieków,
- eliminując spływ bezpośredni nie oczyszczonych ścieków do jezior i rzek, a szczególnie z miejscowości i ferm hodowlanych,
- tworząc pasy zieleni wokół wód,
- prowadząc racjonalną gospodarkę rolną w zlewni rzek.

2. Ochrona bierna

Ochrona bierna sprowadza się do zaniechania działalności człowieka i stymulowania naturalnych procesów ekologicznych. Ta forma ochrony realizowana jest na obszarach wodnych objętych ochroną ścisłą o powierzchni 1379,9 ha. Na ten areał składają się na jeziorze Łebsko: Gackie i Żarnowski Łęgi (660 ha) oraz Klukowe Łęgi (460 ha), natomiast na jeziorze Gardno – Gardnieńskie Łęgi (253 ha) i Wyspa Kamienna (0,6 ha). Jezioro Dołgie Małe (6,3 ha) jest również obszarem objętym ochroną ścisłą.

3. Ochrona czynna

Ochrona czynna, mająca przeciwdziałać niekorzystnym zmianom w ichtiofaunie jezior, realizowana jest przede wszystkim poprzez restytucję, zachowanie bioróżnorodności oraz próbę sterowania składem ilościowym i jakościowym dla osiągnięcia pożądanego sposobu krążenia materii w ekosystemie (biomanipulację). Biomanipulacja – konieczność regulowania liczebności i kształtowania odpowiedniej struktury ichtiofauny wynika przynajmniej z dwu powodów. Po pierwsze, jest to troska o właściwą strukturę biocenoz jeziornych, na którą oprócz czynników antropogennych, na drodze efektów kaskadowych oddziałują w znacznej mierze ryby. Po drugie, mamy dzisiaj do czynienia z niedostatecznie działającymi naturalnymi mechanizmami regulacji liczebności ryb (Kornijów 1997).

3.1. Ograniczenia w odłowach ryb

Wprowadzane przez Słowiński Park Narodowy ograniczenia w odłowach ryb chronią je w różnych stadiach rozwoju. Dotyczą zarówno form młodocianych, którymi zarybiono jezioro, jak i dorosłych podlegających odłowowi. Corocznie w ramach prac Zespołu ds. Zarybienia prowadzone są zarybienia rzeki Łeby smoltami troci wędrownej i łososia. Słowiński Park Narodowy, celem ochrony wpuszczonych gatunków, wprowadza zakaz połowu ryb na kanale w Łebie w okresie dwóch tygodni od momentu zarybienia. Powyższy zakaz jest skorelowany z działaniami Urzędu Morskiego w Słupsku, który podobne obostrzenia wprowadza w administrowanej przez niego części kanału.

Utrzymywany jest od 1997 r. zwiększony wymiar ochronny szczupaka (50 cm) i sandacza (55 cm) oraz okres ochronny lina (1.06.-31.07.). Wyższe, niż przewidziane ustawą o rybactwie śródlądowym, normy stosowane są w celu ochrony ryb drapieżnych oraz lina. Mają one umożliwić wspomnianym rybam albo przystępowanie więcej razy do rozrodu, albo spokojny przebieg tarła.

W czasie prowadzenia połowów wędkarskich zabronione jest również stosowanie zanęt roślinnych.

3.2. Zachowanie różnorodności

3.2.1. Restytucje

W latach 90. zanotowano poprawę czystości wód w granicach Parku, co stwarza większą szansę powodzenia

dokończenie na str. 22





projektów restytucji wybranych gatunków ichtiofauny. Do najwcześniej podjętych działań, już pod koniec lat 80., należy ochronę troci wędrownej. Działania w odniesieniu do troci wędrownej skoordynowane są z planem odbudowy populacji tej ryby w ramach prac Zespołu ds. Zarybienia. Rola Słowińskiego Parku Narodowego w przypadku jeziora Łebsko ograniczona jest zgodnie z tym planem do pozyskania ikry. Spółka Rybacka „Sandacz” w Łebie pozyskuje corocznie około 500-600 tys. szt. ziaren ikry troci wędrownej. Po 2-3 latach uzyskanymi z podchowu 40-70 tys. smoltów troci zarybianą jest rzeka Łeba. Od 2000 r. rozpoczęto wprowadzanie do rzeki Łeby łososa, występującego jeszcze po II wojnie w wodach rzek i jezior, znajdujących się aktualnie w graniach Parku. W 2000 r. wpuszczono partię 28 512 szt., z czego oznakowano 2000 łososi. W 2001 r. zarybiono rzekę 15 090 szt. smoltów łososa.

W przypadku jeziora Gardno całość prac finansowana i sterowana jest przez Park. Spółka Cywilna „Kormoran” w Gardnie Wielkiej pozyskuje ok. 200-300 tys. ziaren ikry troci wędrownej. Ikra przekazywana jest do inkubacji i podchowu, do osiągnięcia długości 2-5 cm. Uzyskanym narybkiem troci w ilości 100-120 tys. zarybianą jest rzeka Łupawa.

Bardzo ciekawą sprawą jest występowanie rodzimej populacji siei w jeziorze Łebsko. Sieja notowana jest zwykle w jeziorach znacznie głębszych. Istnieją sugestie, że jezioro o maksymalnej głębokości 6,3 m jest jedynie tarliskiem i miejscem podchowu młodych osobników. Zgodnie z tym założeniem dorosłe sieje po tarle i odchowana młodzież spływają do morza, gdzie znajdują dogodniejsze warunki bytowania. Należy przy tym nadmienić, że omawiane zależności nie zostały jeszcze dostatecznie wyjaśnione i cechuje je nadal wiele niejasności. Rozpoczęcie programu restytucji siei w jeziorze Łebsko zapoczątkowała w 1997 r. uchwała podjęta w tej sprawie przez Radę Naukową Słowińskiego Parku Narodowego. Prace restytucyjne rozpoczęto w 1999 r. od opracowania założeń merytorycznych projektu. Przygotowany projekt restytucji zakłada odłów rodzimych tarlaków, pozyskanie ikry, jej inkubację i podchów oraz wprowadzenie z powrotem narybku do jeziora. Założono, że wpuszczony w przyszłości materiał zarybienny poddany zostanie znakowaniu. Zaplanowano realizację większości prac w latach 2000-2003. Program prowadzony jest przy wsparciu finansowym Fundacji EkoFundusz i Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Gdańsku.

3.2.2. Wspomaganie gatunków poprzez zarybienia

Zarybienia podyktowane są koniecznością zwiększenia liczebności pożądanych ryb ze względu na założenia ochronne ekosystemów wodnych. Od 1998 r. zarybienia jeziora Gardno realizowane są przez dyrekcję Słowińskiego Parku Narodowego. Ich zakres dostosowany jest do charakteru i typu jeziora, przy uwzględnieniu zachodzących w zbiorniku naturalnych procesów ekologicznych

oraz zmian o podłożu antropogenicznym. W ostatnich latach stosownie do możliwości finansowych dokonano zarybienia wód Parku szczupakiem, sandaczem, węgorzem, linem i trocią wędrowną. Na ten cel corocznie wydatkowano około 100 tys. zł.

3.3. Odłowy regulacyjne

Prowadzone zabiegi ochronne w ichtiofaunie jezior Parku w formie odłowów regulacyjnych ryb, wiążą się z pozyskaniem przede wszystkim karpiowatych, których udział w połowach z jeziora Gardno osiągnął w 1999 r. wielkość najwyższą w okresie wielolecia i wyniósł 91%. W tym samym roku w Łebsku zanotowano udział tych ryb w wysokości 82%. W ramach podejmowanych działań usuwane są także z ekosystemu ryby obce rodzimej faunie, takie jak karp, tołpyga czy karaś srebrzysty (japończyk). Całość stosowanych zabiegów ochronnych w ichtiofaunie zmierza do wykształcenia takiego składu zespołów biocenotycznych w ekosystemach wodnych, aby mogły one przeciwdziałać eutrofizacji jezior. Między innymi mają prowadzić do ustalenia w jeziorze właściwej proporcji pomiędzy rybami drapieżnymi i karpiowatymi.

4. Wnioski

Ochrona aktywna przewiduje podjęcie określonych zabiegów niezbędnych do osiągnięcia zamierzonego celu, np. przywracania naturalnego składu gatunkowego. Podstawowym zadaniem administracji parku narodowego jest dbałość o różnorodność biologiczną ekosystemów i układów ekologicznych, stąd dążenie do jak najskuteczniejszej ochrony wszystkich elementów biocenozy, a w konsekwencji różnicowanie zabiegów ochronnych (eliminowanie źródeł zanieczyszczeń, restytucje gatunków zagrożonych, zarybienie uzupełniające liczebność pożądanych gatunków i odłowy regulacyjne ryb).

Działalność rybacka na obszarach chronionych w warunkach silnej eutrofizacji powinna:

1. Dążyć do odtworzenia zespołu ryb właściwych danemu siedlisku wodnemu, a szczególnie populacji gatunków zagrożonych, ginących lub rzadkich, stosując o ile to możliwe rodzimy materiał zarybienny.
2. Propagować gatunki drapieżne w zbiorniku oraz dostosować wymiary ochronne ryb w celu skutecznej biomanipulacji.
3. Intensywnie usuwać drobne karpioвате, starając się utrzymać ich zagęszczenie na poziomie pozwalającym na istnienie licznych i zróżnicowanych form bezkręgowców, głównie zooplanktonu (Hillbricht-Ilkowska, Prejs 1996).

Według Leopolda i Wołosa (1994) jeziora Słowińskiego Parku Narodowego znajdują się w stanie daleko posuniętej eutrofizacji, szczególnie jezioro Gardno. Autorzy pod-

kreślają konieczność i znaczenie prowadzenia ochrony czynnej zbiornika, między innymi odłowów. Według wspomnianych autorów źle prowadzone prace, a co gorsza ich zaprzestanie, może doprowadzić do kompletnej dysharmonii i całkowitej degradacji funkcji jeziora.

Wpływ biogenów z jeziora do morza rzekami Łębą i Łupawą jest bezspornie najpoważniejszym sposobem eliminacji zanieczyszczeń ze zbiorników Parku. Tą drogą ubywa 52-66% ładunków wprowadzanych w przypadku Gardna i 71-73% w przypadku Łebska. Reszta pozostaje w jeziorze i akumulowana jest najczęściej w osadach dennych. Odłowy ryb są najprostszym, tanim i stanowiącym niejako produkt uboczny, sposobem eliminowania biogenów kumulowanych w zbiornikach. Często jest on traktowany marginalnie, ze względu na notowaną niską skuteczność w porównaniu z odpływem biogenów z jezior do morza. Stosując metodykę zastosowaną przez Trojanowskiego (1993) okazuje się, że średnio wraz z rybami łowiowymi narzędziami sieciowymi wycofuje się z jeziora Gardno około 2,5 t azotu i 0,6 t fosforu, a z jeziora Łebsko 5 t azotu i 1,2 t fosforu. Stanowi to jednocześnie wycofanie z jeziora Gardno 4,7% azotu i 0,85% fosforu oraz z jeziora Łebsko 0,5% azotu i 1,4% fosforu pozostającego i akumulowanego w tych jeziorach.

Dane o wielkości odłowów, ich strukturze stanowią ponadto cenne wieloletnie informacje, często jedyne w przypadku niektórych zbiorników Polski. Zestawienia odłowów są również bazą wyjściową wielu opracowań naukowych. Stąd wydaje się wyływa konieczność dalszego gromadzenia danych wyjściowych.

Ryby stanowią w układzie zależności troficznej biocenoz element kluczowy, oddziałujący na różnorodność gatunkową zespołów jeziornych. Znajomość powiązań troficznych w biocenozach, głównie roli ryb, można wykorzystać do ograniczania zakwitów glonów, a w efekcie do poprawy jakości wody. Rybactwo i wędkarstwo oddziałując na zagęszczenie i strukturę populacji drapieżników i ryb spo-

kojnego żeru mogą wywierać pośrednio znaczny wpływ na różnorodność i stabilność całej biocenozy (Hillbricht-Ilkowska, Prejs 1996). W przypadku jezior Słowińskiego Parku Narodowego należy również dysponować rozpoznaniem stopnia nacisku ptactwa wodnego na zespoły ryb.

Powyżej przedstawiona działalność ochronna musi być wspomagana przez walkę z kłusownictwem. Dotyczy to szczególnie okresu tarła ryb, takich jak szczupak, sandacz, lin, troć, łosoś i sieja.

Literatura

- Balicki H. 1973 - Zarys limnologii fizycznej jeziora Gardno - Roczniki Hydrologiczne.
- Ciepielewski W. 1992 - Efekty połowów ryb i perspektywy rybactwa w kilku polskich jeziorach przyworskich - Komun. Ryb. 5/92.
- Ciepielewski W. 1996 - Wzrost długości i masy ciała leszcza i płoci w jeziorach Gardno i Łebsko - opr. IRS w Olsztynie dla Słowińskiego Parku Narodowego.
- Heese T. 1999 - Zasoby ryb słodkowodnych dostępnych w przybrzeżnych wodach środkowego wybrzeża i zasady ich racjonalnej eksploatacji - Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Koszalińskiej.
- Heese T., Przybyszewski C. 1993 - Życie ryb - Wyższa Szkoła Inżynierska Koszalin.
- Iwazkiewicz M, Mastyński J. 1995 - Zasady ochrony i użytkowania rybackiego jezior Słowińskiego Parku Narodowego - opr. wykonane dla Słowińskiego Parku Narodowego
- Kaj J., Walczak J. 1953 - Węgorz wstępujący w rzekach przyworskich Pomorza Zachodniego. Próba ustalenia zapasu zarybieniowego - Roczn. Nauk Rol. 67 B, 1
- Kondracki J. 1981 - Geografia fizyczna Polski - PWN, Warszawa.
- Kronika Słowińskiego Parku Narodowego.
- Kudelska D., Cydzik D., Soszka H. 1983 - System oceny jakości jezior - IKS Warszawa
- Leopold M., Wołos A. 1994 - Rybackie użytkowanie Łebska i Gardna w SPN - stan, perspektywy i rola w ochronie ekosystemów - opr. IRS w Olsztynie dla SPN.
- Ostrowski M., Symonides E. 1994 - Polskie Parki Narodowe „Słowiński Park Narodowy” - Departament Ochrony Przyrody MOŚZNiL.
- Piotrowska H. 1997 - Przyroda Słowińskiego Parku Narodowego - Bogucki Wydawnictwo Naukowe Poznań-Gdańsk.
- Stelmachowska B., Wróblewski T. 1963 - Słowińcy i ich kultura - Biblioteka Słupska, Tom 11.
- Trojanowski J. 1991, 1993 - Badania zanieczyszczeń antropogenicznych w wodach Słowińskiego Parku Narodowego - Raport etapowy realizowany w latach 1989-1993 dla Departamentu Ochrony Przyrody MOŚZNiL.
- Waluga J. 1964 - Założenia do zagospodarowania jeziora Gardno - opracowanie IRS w Olsztynie dla PGRyb w Słupsku.
- Woźniowski M., Sobocki M. 1997 - Przepławki i samolówki węgorzowe pilnie potrzebne! - Komun. Ryb. 5/97.
- Woźniowski M., Sobocki M. 1998 - Obserwacje węgorza wstępującego do Łupawy - Komun. Ryb. 1/98.
- Zawisza J. 1970 - Wędrówki leszczy jezior przyworskich - Roczn. Nauk Roln. 92-H-1.

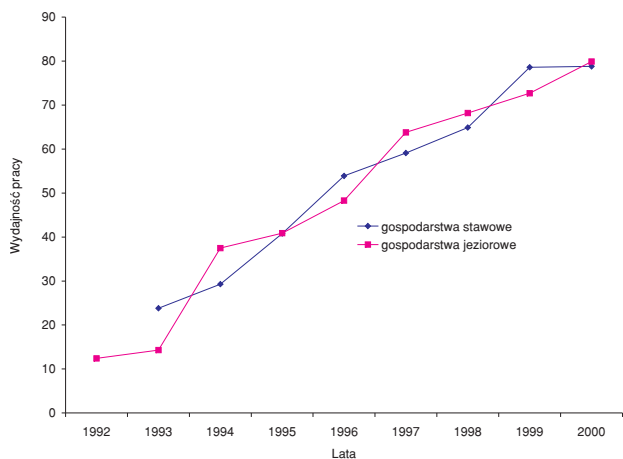
Jerzy Worniało – Instytut Rybactwa Śródlądowego

Zmiany w sytuacji ekonomicznej gospodarstw rybackich

W roku 2000 ukazał się w Komunikatach Rybackich artykuł oceniający wpływ restrukturyzacji i prywatyzacji gospodarstw rybackich na wybrane wskaźniki ekonomiczne. Dane obejmowały lata od 1992 do 1998 włącznie. Zmiany wielkości badanych wskaźników w tym okresie były bądź progresywne, bądź oscylujące bez wyraźnych tendencji.

Sytuację taką można było uznać za dość korzystną jak na kryzysowy stan rolnictwa ogółem (w ciągu lat 1997-1999 średnie ceny skupu produktów rolniczych wzrosły o 6,4%, podczas gdy środków produkcji i usług aż o 33,7%).

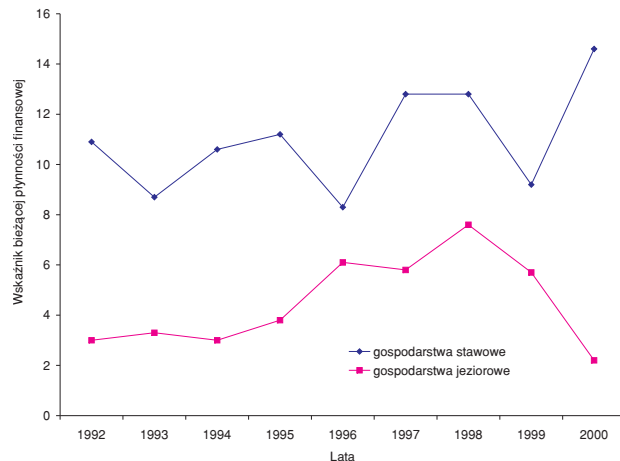
Niestety lata 1999 i 2000 przyniosły pogorszenie sytuacji ekonomicznej również i w rybactwie. Dla zobrazowania



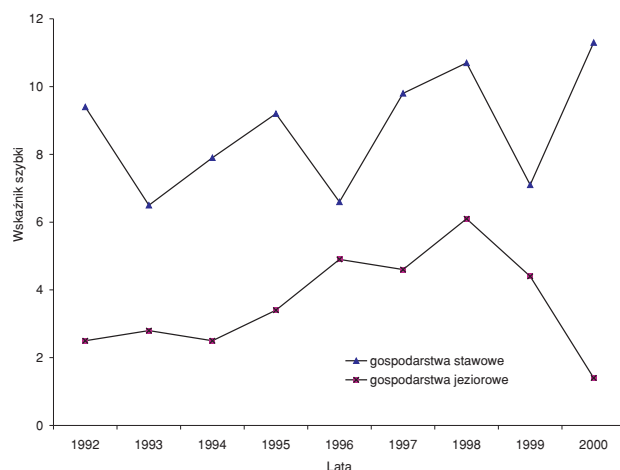
Rys. 1. Zmiany wydajności pracy

nowej sytuacji rybactwa posłużono się pięcioma wskaźnikami ekonomicznymi: dwoma wskaźnikami płynności finansowej (bieżącej płynności i szybkim), wskaźnikiem poziomu kosztów (nazywanym również wskaźnikiem operacyjności), wskaźnikiem rentowności sprzedaży oraz wskaźnikiem wydajności pracy w liczbach bezwzględnych. Wskaźniki te były używane również w poprzedniej ocenie gospodarstw rybackich. Sposoby wyliczania oraz oceny wielkości i zmian wskaźników przedstawiono w tab. 1. Przebieg zmian wielkości poszczególnych wskaźników w kolejnych latach przedstawiono łącznie z wielkościami z poprzednich badań (z okresu 1992-1998 r.) w celu trafniejszej interpretacji zmian.

Jedynym wskaźnikiem, który w latach 1999-2000 nie wykazał pogorszenia ani w grupie gospodarstw stawowych, ani w grupie gospodarstw jeziorowych, jest wskaźnik wydajności pracy w wielkościach bezwzględnych (rys. 1). Widniejące na wykresie wielkości wskaźnika wydajności pracy dla obu typów gospodarstw pną się w górę w dość jednolitym tempie, przeplatając się nawzajem. Wykres ten jednak nie mówi całej prawdy o wydajności pracy, bowiem nie uwzględnia zmian cen ryb, a np. w gospodarstwach stawowych były one dość znaczne i w dodatku różnokierunkowe. Mianowicie ceny karpia rosły do roku 1997 włącznie, w niektórych latach i regionach nawet o kilkadziesiąt procent. Po roku 1997 nastąpił natomiast spadek cen. Tak więc rzeczywista wydajność pracy – zależna od sprawności gospodarstw – była nieco inna. Widniejące na wykresie tempo wzrostu wydajności pracy w gospodarstwach stawowych do roku 1998 było w „rzeczywistości” niższe, a w roku 1998 i latach następnym – wyższe. Podobny przełom w kształtowaniu się cen między rokiem 1997 a 1998 nastąpił w przypadku ryb jeziorowych, aczkolwiek wzrost cen przed rokiem 1998 szacuje się niżej (informacja uzyskana od A. Wołosa).



Rys. 2. Zmiany wielkości wskaźnika bieżącej płynności finansowej



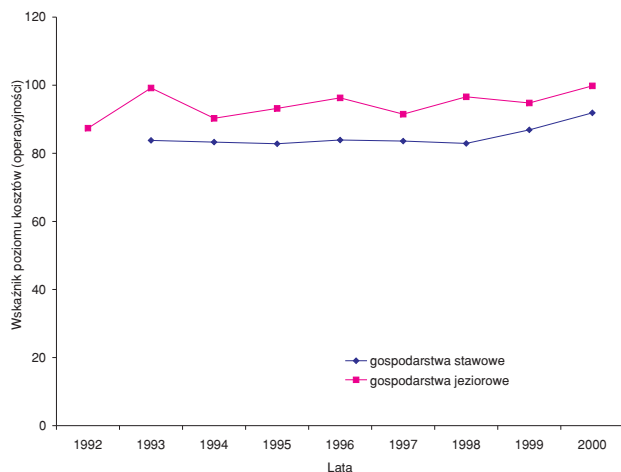
Rys. 3. Zmiany wielkości wskaźnika szybkiego

TABELA 1

Nazwy, sposoby obliczania i interpretacja zmian wielkości badanych wskaźników

| Nazwa wskaźnika | Sposób obliczania | Interpretacja zmian wielkości |
|--|--|---|
| Wydajność pracy | Stosunek sprzedaży netto do liczby zatrudnionych | Korzystny wzrost |
| Wskaźnik bieżącej płynności finansowej | Stosunek środków obrotowych do zobowiązań bieżących | Nie powinien być niższy od 1,0 |
| Wskaźnik szybki | Stosunek płynnych środków obrotowych do zobowiązań bieżących | Nie powinien być niższy od 1,0 |
| Wskaźnik poziomu kosztów [operacyjności] | Stosunek kosztu uzyskania przychodów do sprzedaży netto | Powinien mieścić się w granicach 50-90% |
| Wskaźnik rentowności sprzedaży | Stosunek zysku netto do sprzedaży netto | Korzystny wzrost |

Odmienne – w gospodarstwach stawowych i jeziorowych – kształtowały się wielkości wskaźników płynności finansowej (rys. 2 i 3). W przypadku gospodarstw stawowych mamy kontynuację wahań obu wskaźników płynności; przy czym wysoka wielkość wskaźnika bieżącej płynności w roku 2000 może wynikać z przetrzymywania większej niż zwykle ilości nie sprzedanych jesienią ryb. Natomiast w

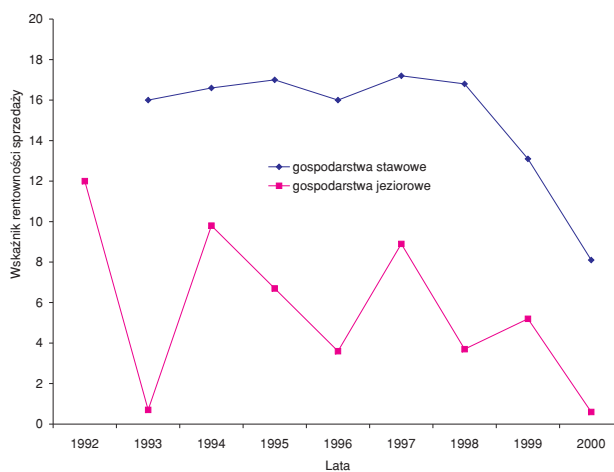


Rys. 4. Zmiany wielkości wskaźnika poziomu kosztów (operacyjności)

gospodarstwach jeziorowych nastąpił w obu badanych latach silny spadek wskaźników płynności, które w roku 2000 obniżyły się poniżej poziomu z początku lat dziewięćdziesiątych.

Wskaźnik poziomu kosztów (operacyjności) pogorszył się szczególnie wyraźnie w gospodarstwach stawowych (rys. 4), przekraczając w roku 2000 alarmującą wielkość 90%. W gospodarstwach jeziorowych wskaźnik ten cały czas oscylował około tej wielkości, ale w roku 2000 był najgorszy w ciągu dziewięciu lat uwzględnionych na wykresie.

Ostatni z badanych wskaźników to wskaźnik rentowności sprzedaży (rys. 5). W gospodarstwach stawowych wykazał on w latach 1999 i 2000 dramatycznie duży spadek, zapoczątkowany zresztą już w 1998 roku niewielkim



Rys. 5. Zmiany wielkości wskaźnika rentowności sprzedaży

obniżeniem wielkości. W gospodarstwach jeziorowych wskaźnik ten wykazał wzrost w roku 1999 (w stosunku do roku poprzedniego), ale już w roku 2000 znaczne zmniejszenie (najmniejsza wartość spośród dziewięciu lat).

Podsumowując należy stwierdzić, że w badanych latach część wskaźników wykazała niepokojący regres. W gospodarstwach stawowych było to znaczne pogorszenie wskaźnika poziomu kosztów i wskaźnika rentowności sprzedaży w latach 1999 i 2000. W gospodarstwach jeziorowych było to pogorszenie tych samych wskaźników w roku 2000. Pewien niepokój może też budzić obniżanie się wskaźników płynności finansowej – przez dwa kolejne lata – w gospodarstwach jeziorowych.

Andrzej Kowalski – Zespół Szkół Rolniczych w Giżycku

Kontrolowany rozród kielbka *Gobio gobio* (L.)

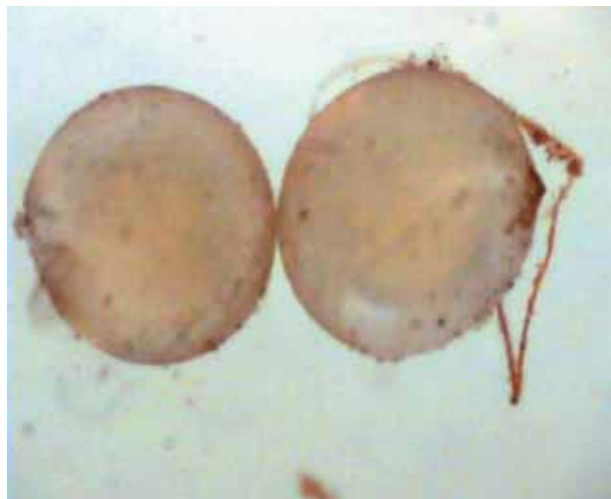
Stały postęp w wylęgarnictwie wprowadza w zakres zainteresowań rybaków nowe gatunki, wśród nich liczne gatunki ryb reofilnych. Wiele spośród nich ma niewielkie lub żadne znaczenie gospodarcze, jednak odgrywają ważną rolę w środowisku, w którym żyją. Jedną z takich ryb jest kielb *Gobio gobio*. Jeszcze do niedawna ryba ta stosunkowo licznie występowała w rzekach i jeziorach Pojezierza Mazurskiego, obecnie jest coraz rzadsza. Jest to jednocześnie ryba mało poznana i chyba niedoceniana.

Eksperyment przeprowadzono w wylęgarni doświadczalnej ZSRol w Giżycku. Wylęgarnia o zwrotnym obiegu wody zasilana jest z sieci wodociągowej, w jej skład wchodzi: dwa podchowalniki podłużne o wymiarach 1,4 m x 0,5 m x 0,4 m, 6

miniaturowych słoików Weissa o pojemności 1,5 l każdy, filtry żwirowe, dwie pompy pracy ciągłej oraz zbiorniki wyrównawcze spełniające dodatkową rolę dojrzałników. Całkowita objętość robocza obiegu wynosi 1800 l, w tym 300 l zajmują filtry. W celu utrzymania stałych parametrów raz na dobę wymieniano 10% całkowitej objętości wody.

W trakcie rozrodu i późniejszej inkubacji ikry temperatura wody wahała się pomiędzy 17,8-18,6°C, zawartość tlenu nie spadała poniżej 6 mg/l, pH około 8, a zawartość całkowitego azotu amonowego nie przekroczyła 0,1 mg/l.

Tarlaki pozyskano rzutką rybacką z rzeki Gawlik na Pojezierzu Mazurskim w dniu 5 maja. Temperatura wody w rzece wynosiła 16°C.



Fot. 1. Oocyty kielbia

Ogółem złowiono 52 kielbie o średniej masie osobniczej 20,5 g.

Następnie tarlaki przewieziono do wylęgarni i rozdzielono w basenach według płci. Płeć określano za pomocą cewnika o średnicy wewnętrznej 1,5 mm połączonego ze strzykawką 2 ml. Należy stwierdzić że dymorfizm płciowy u kielbia jest bardzo słabo zaznaczony, a dodatkowo ocenę utrudniała obecność w próbie starszych samców, których pokrój ciała do złudzenia przypomina „nabrane” samice (Rembiszewski, Rolik 1987). Okazało się, że w próbie znajduje się 20 samców, 24 samice oraz 8 osobników, których płci nie udało się określić, prawdopodobnie ryby te już wcześniej odbyły tarło.

Pobrane oocyty badano pod mikroskopem stereoskopowym. Oocyty kielbia są bardzo nieprzezroczyste i nawet zastosowanie płynu Serra nie poprawia widoczności jądra oocytu (fot. 1). Widoczność jądra, jak i rozwijającego się embrionu można uzyskać tylko przez mechaniczne usunięcie otoczki jajowej. Po 24 godzinach od wprowadzenia ryb do basenów wylęgarni przeprowadzono hypofizację. Do hypofizacji zastosowano przysadkę mózgową karpia w jednokrotnej dawce 2 mg na kg masy ciała – niezależnie od płci. Iniekcje o objętości nie przekraczającej 0,1 ml wykonywano domięśniowo. Zabieg hypofizacji, jak i związane z tym manipulacje tarlaki zniosły bez strat i jakichkolwiek objawów pogorszenia kondycji. Po hypofizacji 6 par tarlaków umieszczono w basenie o podłużnym przepływie i głębokości zalewu 0,3 m. Ryby te już po około 12 godzinach przystąpiły do tarła składając ikrę na dnie zbiornika, której ilość oszacowano na około 8 000 ziarn. Tarlaki nie zjadają złożonej ikry, pomimo to zostały kilka godzin po tarle odłowione.

Pozostałe ryby przetrzymywano w dojrzewalniku w celu przeprowadzenia tarła w sposób sztuczny. Produkty płciowe pozyskano od 12 samców i 5 samic, co stanowiło odpowiednio 86% i 28% wycieranych ryb. Mlecz od samców pobierano



Fot. 2. Ikra kielbia w stadium zaoczkowania



Fot. 3. Wylęg kielbia

cewnikiem, ponieważ wyciskany, przy niewielkiej jego ilości, rozplywa się na trzonie ogonowym i jest trudny do zastosowania. Łącznie pobrano 1,5 ml mleczka, jest on stosunkowo gęsty w kolorze białoszarym. Jaja są matowe, szarozółte o średnicy 1,1 mm, słabo pęcznią uzyskując średnicę 1,3 mm. Efekty pozyskiwania jaj w sposób sztuczny przedstawiono w tabeli 1. Jaja zaplemniono metodą pól suchą – mlecz rozprowadzono w 5 ml roztworu fizjologicznego, dodano do ikry z 15 ml wody z wylęgarni i mieszano delikatnie przez 7 min. Odklejjano w 0,7% roztworze mleka przez 45 min, co w znacznym, lecz niecałkowitym stopniu pozbawia ikrę kleistości. Następnie ikrę umieszczono w aparacie inkubacyjnym, ustalając przepływ na 1,5 l/min.

TABELA 1

Efekt sztucznego pozyskiwania jaj od samic kielbia

| Nr samicy | Masa samicy w g/szt. | Masa pobranych jaj w g | Szacowana liczba jaj w szt. |
|-----------|----------------------|------------------------|-----------------------------|
| 1 | 24 | 1,46 | 1310 |
| 2 | 23 | 1,20 | 1080 |
| 3 | 19 | 0,72 | 650 |
| 4 | 17 | 0,94 | 850 |
| 5 | 12 | 1,25 | 1130 |
| Razem | 95 | 5,57 | 5020 |

Podczas wszystkich manipulacji ryby usypiano w Propiscinie, sprawdzając jednocześnie podatność kielbia na ten anestetyk. Wyniki zestawiono w tabeli 2. Wyraźna różnica wpływu anestetyku na samce i samice na obecnym etapie doświadczenia jest trudna do wytłumaczenia i wymaga dalszych badań.

TABELA 2

Podatność samic i samców kielbia na działanie Propiscinu

| Dawka Propiscinu [ml/l] | Czas usypiania | | Efekt usypiania | | Czas wybudzania | |
|-------------------------|----------------|--------|-----------------|-----------------|-----------------|--------|
| | samce | samice | samce | samice | samce | samice |
| 0,3 | 10 min | 10 min | pojedyncze ryby | brak efektu | 5 min | - |
| 0,4 | 4 min | 10 min | wszystkie | pojedyncze ryby | 10 min | 15 min |
| 0,5 | 1 min | 3 min | wszystkie | wszystkie | 12 min | 25 min |

Zaoczkowanie ikry (fot. 2) następuje przeciętnie po 30 do 36^oD, oczy embrionu są duże, czarne i wyraźnie widoczne, nawet przez matową otoczkę jaja. Dobę po zaoczkowaniu embrion zaczyna wykonywać gwałtowne ruchy, pierwsze wyklute larwy pojawiają się po 75^oD, masowe wyklucie po 110^oD. Ogółem uzyskano około 8000 sztuk wylęgu. Przeżywalność ikry inkubowanej w basenie wynosiła 69%, a ikry inkubowanej w słoju – 54% . Straty powstały na skutek silnego pleśnienia martwych jaj, które stosunkowo szybko opanowywało również żywe jaja. Rozwój grzybów ograniczano w basenie przez mechaniczne usuwanie, w słoju dwukrotnie wykonano kąpiel antygrzybiczą.

Larwy kielbia (fot. 3) mają długi, lekko opalizujący pęcherzyk żółtkowy, wyraźne serce i duże pęcherzyki słuchowe oraz słabo zaznaczony przewód Cuviera, ich długość całkowita wynosi 5,5 mm. Krótco po wylęgnięciu się przyjmują pozycję normalną, w czym pomagają im charakterystyczne, duże płetwy piersiowe. Wylęg gromadzi się przy dnie w okolicy odpływu z basenu, nie wykazuje żadnej fototaksji, zaniepokojony ucieka wykonując wężykowate ruchy. Można go bez trudu i strat odessać pipetą ze zbiornikiem (50 ml), na której koniec nakłada się rurkę o średnicy wewnętrznej 4-5 mm.

Wyniki doświadczenia wskazują, że rozród kielbia w warunkach kontrolowanych jest możliwy do przeprowadzenia. Kielb jest kolejną rybą reofilną, dla której można opracować i wdrożyć technologię sztucznego rozrodu. Dalsze badania powinny mieć na celu ustalenie optymalnej dawki hypofizy podczas stymulacji rozrodu oraz określić metodę przeciwdziałania stratom ikry w czasie inkubacji.

Literatura

Rolik H., Rembiszewski J.M. 1987 - Ryby i kręglouste - Wyd. PWN, Warszawa: 205-208.



Problemy Prawa Rybackiego ♦ Problemy Prawa Rybackiego

Jeszcze raz o kormoranach i wydrach

Jakie zmiany w odniesieniu do ochrony kormoranów i wydr przyniosą nowe przepisy o ochronie gatunkowej zwierząt?

Ochrona gatunkowa jest jednym z tradycyjnych kierunków ochrony przyrody. Jej podstawę prawną stanowią przepisy art. 27-27e ustawy z 16 października 1991 o ochronie przyrody (Dz.U. 2001 nr 99, poz. 1079 ze zmianami). Ideę ochrony gatunkowej wyraża art. 27 w sformułowaniu, że ochrona gatunkowa roślin i zwierząt ma na celu zabezpieczenie dziko występujących roślin lub zwierząt oraz ich siedlisk, a w szczególności gatunków rzadko występujących, endemicznych, podatnych na zagrożenia i zagrożonych wyginięciem oraz objętych ochroną na podstawie umów międzynarodowych, jak też zachowanie różnorodności gatunkowej i genetycznej.

Poświęcony ochronie gatunkowej zwierząt art. 27b ustawy o ochronie przyrody składa się z trzech ustępów:

- ust. 1 zawiera dziesięć zakazów obowiązujących w stosunku do rodzimych dziko występujących zwierząt objętych ochroną gatunkową,
- ust. 2 zawiera osiem wyjątków od tych zakazów,
- ust. 3 dotyczy szczególnej ochrony miejsc rozrodu i

regularnego przebywania zwierząt niektórych gatunków chronionych.

Art. 27c ust. 5 pkt 2 ustawy o ochronie przyrody zobowiązuje ministra właściwego do spraw środowiska, aby rozporządzeniem wydanym w porozumieniu z ministrem właściwym do spraw rolnictwa określił m.in. listę gatunków zwierząt rodzimych dziko występujących objętych ochroną gatunkową ścisłą i częściową, zakazy dla danych gatunków wybrane spośród wymienionych w art. 27b ust. 1 oraz odstępstwa od zakazów wybrane spośród wymienionych w art. 27b ust. 2. Delegację tę Minister Środowiska wykonał wydając 26 września 2001 rozporządzenie w sprawie określenia listy gatunków zwierząt rodzimych dziko występujących objętych ochroną gatunkową ścisłą i częściową oraz zakazów dla danych gatunków i odstępstw od tych zakazów (Dz.U. nr 130, poz. 1456). Dobierając zakazy i odstępstwa minister zastosował następującą metodę:

- w odniesieniu do zwierząt objętych ochroną ścisłą stosuje się wszystkie zakazy z art. 27b ust. 1 i sześć odstępstw z art. 27b ust. 2 pkt 1-6 (nie stosuje się przede wszystkim odstępstw z art. 27b ust. 2 pkt 7 i 8),

- w odniesieniu do zwierząt objętych ochroną częściową stosuje się wszystkie zakazy z art. 27b ust. 1 i wszystkie odstępstwa z art. 27b ust. 2.

To rozróżnienie odstępstw będzie miało duże znaczenie przy rozważaniu przedstawionego mi problemu prawnego.

Załącznik nr 1 do rozporządzenia zawiera *Listę gatunków zwierząt rodzimych dziko występujących objętych ochroną gatunkową ścisłą*, a w niej m.in.:

- z gromady PTAKI z rzędu PEŁNOPIĘTWE – wszystkie gatunki, z wyjątkiem kormorana czarnego,
- z gromady SSAKI z rzędu DRAPIEŻNE z rodziny ŁASICOWATE m.in. – wydra, z wyjątkiem występującej na obszarze stawów rybnych, uznanych za obręby hodowlane w rozumieniu przepisów o rybnactwie śródlądowym.

Załącznik nr 2 do rozporządzenia zawiera *Listę gatunków zwierząt rodzimych dziko występujących objętych ochroną gatunkową częściową*, a na niej m.in.:

- z gromady PTAKI z rzędu PEŁNOPIĘTWE – kormoran czarny, z wyjątkiem występującego na obszarze stawów rybnych, uznanych za obręby hodowlane w rozumieniu przepisów o rybnactwie śródlądowym,
- z gromady SSAKI z rzędu DRAPIEŻNE z rodziny ŁASICOWATE – wydra występująca na obszarze stawów rybnych, uznanych za obręby hodowlane w rozumieniu przepisów o rybnactwie śródlądowym.

Proste spojrzenie na oba załączniki prowadzi do wniosku, że prawodawca szczególnie wyróżnił stawy rybne (a więc nie jeziora, nie rzeki, nie zbiorniki zaporowe), ale nie wszystkie, lecz tylko uznane za obręby hodowlane decyzją administracyjną wojewody, podjętą (na wniosek uprawnionego do rybnactwa) na podstawie art. 15 ust. 2 pkt 2 znowelizowanej ustawy z 18 kwietnia 1985 o rybnactwie śródlądowym (Dz.U. 1999 nr 66, poz. 750 ze zmianami). Uwzględniając to wyróżnienie oraz załączniki do rozporządzenia dochodzimy do następujących wniosków:

Kormoran czarny:

- nigdzie nie jest objęty ochroną gatunkową ścisłą,
- poza obszarem stawów rybnych uznanych za obręby hodowlane jest objęty ochroną gatunkową częściową,
- na obszarze stawów rybnych uznanych za obręby hodowlane nie jest objęty ochroną gatunkową.

Wydra:

- wszędzie jest objęta ochroną gatunkową, ale
- poza obszarem stawów rybnych uznanych za obręby hodowlane jest objęta ochroną gatunkową ścisłą,
- na obszarze stawów rybnych uznanych za obręby hodowlane jest objęta ochroną gatunkową częściową.

Kormorany i wydry korzystają także z ochrony, jakiej udziela każdemu zwierzęciu ustawa z 21 sierpnia 1997 o

ochronie zwierząt (Dz.U. nr 111, poz. 724), ale ta ochrona jest ograniczona do ochrony przed nieuzasadnionym lub niehumanitarnym zabijaniem oraz przed znęcaniem się. Ochrona przed nieuzasadnionym zabijaniem polega na tym, że uśmiercanie zwierząt może być uzasadnione wyłącznie jedną z sześciu okoliczności wymienionych w art. 33 ust. 1 pkt 1 ustawy o ochronie zwierząt. Na pierwszym miejscu ustawodawca wymienił potrzebę gospodarczą. Można przeto przyjąć, że uśmiercanie kormoranów i wydr występujących na obszarach, na których jest prowadzona gospodarka rybacka, jest uzasadnione potrzebą gospodarczą, ale jest prawnie dozwolone tylko wtedy, gdy nie sprzeciwiają się temu ani pozostałe motywy ustawy o ochronie zwierząt, ani przepisy o ochronie gatunkowej.

Tradycyjnie ochronę przed niehumanitarnym zabijaniem i przed znęcaniem się określa się mianem ochrony humanitarnej. Taka ochrona jest ochroną uzupełniającą zwierząt objętych ochroną gatunkową (ścisłą lub częściową), a ochroną jedyną zwierząt, które nie są objęte żadną z form ochrony gatunkowej (pomijam, rzecz jasna, ochronę wynikającą z przepisów łowieckich, gdyż ani kormorany, ani wydry nie są zwierzętami łownymi). Uwzględniając wszystkie subtelności prawne powiemy tak, że nawet przy założeniu, że uśmiercanie kormoranów i wydr na obszarach, na których jest prowadzona gospodarka rybacka, jest uzasadnione potrzebą gospodarczą, wykluczona jest pełna dowolność, albowiem:

- wydry zawsze są objęte ochroną gatunkową i ochroną humanitarną,
- kormorany nawet tam, gdzie nie są objęte ochroną gatunkową, w każdym razie korzystają z ochrony humanitarnej.

Przystępując do wyprowadzenia ostatecznych konkluzji posłużę się, traktowanym jako przykład, przeciwstawieniem stawów rybnych uznanych za obręby hodowlane z jednej strony i jezior, na których prowadzona jest gospodarka rybacka, z drugiej.

Na stawach rybnych uznanych za obręby hodowlane dozwolone jest zawsze zrzucanie gniazd czy też rozbijanie jaj kormoranów, a uśmiercanie kormoranów dopuszczalne jest pod warunkiem, że jest humanitarne i pozbawione znamion znęcania się. Jeżeli te warunki są spełnione, rybak stawowy nie musi nikogo pytać o zgodę na uśmiercanie kormoranów, ponieważ one na takich stawach nie są objęte ochroną gatunkową, nawet częściową. Co się zaś tyczy wydr, które na takich stawach są objęte ochroną gatunkową częściową, to rozwiązania należy szukać w art. 27b ust. 2 pkt 7 ustawy o ochronie przyrody, który dopuszcza pozyskiwanie (a tym samym uśmiercanie, ale humanitarne i bez znęcania się) zwierząt objętych ochroną gatunkową częściową, ich części lub produktów pochodnych, jeżeli zainteresowany podmiot (w tym wypadku rybak stawowy) uzgodnił z wojewodą miejsca pozyskiwania oraz ich ilości. Ozna-

cza to, że wydry na takich stawach można uśmiercać, tylko jeśli wojewoda na to się zgodzi (oczywiste jest, że "uzgodnienie", o którym mowa w art. 27b ust. 2 pkt 7 ustawy o ochronie przyrody, przyjmuje formę decyzji administracyjnej) i tylko w ilości, na którą wojewoda się zgodzi.

Na jeziorach, na których prowadzona jest gospodarka rybacka, sytuacja kormoranów jest analogiczna jak wydr na stawach rybnych uznanych za obręby hodowlane, ponieważ na jeziorach kormorany korzystają z ochrony gatunkowej częściowej. Oznacza to, że stosownie do art. 27b ust. 2 pkt 7 ustawy o ochronie przyrody dopuszczalne jest pozyskiwanie (a tym samym uśmiercanie, ale humanitarne i bez

znięcia się) kormoranów, rozbijanie jaj, zrzucanie gniazd, tylko jeżeli zainteresowany podmiot (w tym wypadku rybak jeziorowy) uzgodnił z wojewodą miejsca pozyskiwania oraz ich ilości. Co się zaś tyczy wydr, które na jeziorach korzystają z ochrony gatunkowej ścisłej, to pamiętać trzeba, że do nich art. 27b ust. 2 pkt 7 ustawy o ochronie przyrody nie stosuje się. Uśmiercenie wydry na jeziorze będzie dopuszczalne tylko wtedy, gdy minister właściwy do spraw środowiska na to zezwoli decyzją podjętą na podstawie art. 27c ustawy o ochronie przyrody.

Wojciech Radecki

Juliusz Nowicki - Bractwo Czarnej Wody Osie

List otwarty

W sprawie przyrodniczych aspektów retencji energetycznej na przykładzie małych rzek w Borach Tucholskich

Bory Tucholskie stanowią do niedawna obszar znacznego potencjału wód płynących o wyrównanych stanach. Szata roślinna jednego z największych skupisk lasów stwarza korzystne warunki naturalnej retencji gruntowej – podstawowego czynnika równomierności przepływu rzek.

Środowiska bagienne i leśne, znaczna miąższość przepuszczalnych sandrów oraz dobrze wykształcone doliny tworzą tu obfitą sieć wysięków, źródeł i strumieni niosących wodę czystą i natlenioną.

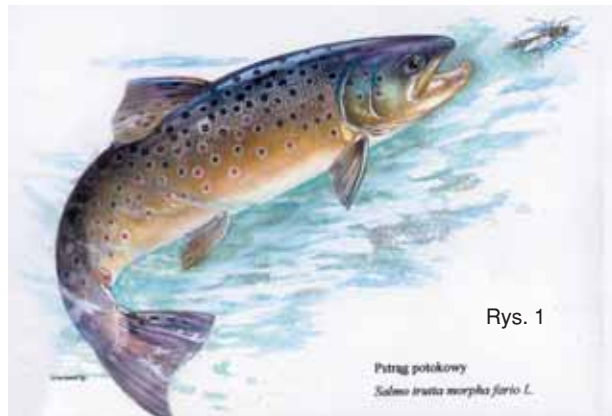
To dzięki zawartej w źródlanej wodzie energii geotermicznej zasilane nią rzeki charakteryzują się wyrównaną temperaturą. Latem woda schłodzona zawiera znaczny ładunek tlenu, zimą zaś odporna jest na zamarzanie, co w oczywisty sposób poprawia równomierność przepływu. Omawiane czynniki sprzyjały kiedyś rozwinięciu się bogatego świata roślin i zwierząt tlenolubnych, wśród których wymienić należy najwartościowszego przedstawiciela rodzimej ichtiofauny – pstrąga potokowego (*Salmo trutta fario* L.) (rys. 1).

Niestety, przeważająca część rzek w Borach Tucholskich uległa znacznej degradacji. Regulacje i melioracje odwadniające zlikwidowały warunki życia ryb w Prądzonę, Osusznicę, Niechwaszczy, a także w znacznym stopniu ograniczyły ich występowanie w Prusinie, Chocinie i Sobinie. Zanieczyszczenia zniszczyły całkowicie Studzienicką Strugę oraz wiele odcinków innych rzek. Zabudowa techniczna odcięła drogi wędrówek tarłowych ryb łososiowatych na Szumiącej, Ryszcze, Zbrzycy, Kamionce, Sobinie i innych rzekach.

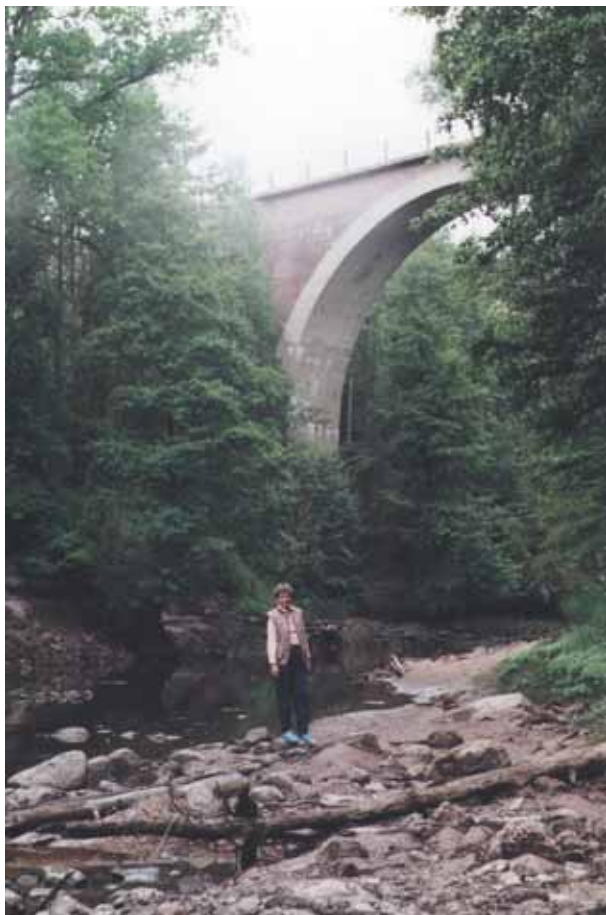
Nieliczne ostoje zachowały się dzięki ocalałym jeszcze bagnom, utworzeniu obszarów chronionych, a także, co warto podkreślić, dzięki szczególnie korzystnemu wpływowi sąsiedztwa kanałów nawadniających.

To właśnie systemy nawadniające Brdy i Wdy, zbudowane za czasów pruskich w latach 1844-1848, wybitnie wzbogaciły warunki przyrodnicze sąsiadujących z nimi strug: Bielskiej,

Czerskiej i Studzienickiej. Dekompozycja i degradacja wymienionych systemów nawadniających to odrębny, niezwykle obszerny i ważny temat. Tymczasem prognozowany, a dzisiaj już udokumentowany deficyt wody w Polsce nakazuje chronić wszelkie jej źródła i naturalne zbiorniki. Osuszające i odwadniające regulacje cieków, wycinki szaty roślinnej, likwidacja kompleksów bagien i torfowisk – to działania w oczywisty sposób degradujące środowisko, zasoby przyrody i piękno krajobrazu. Rozmiar strat poniesionych w ostatnich dziesięcioleciach jest wprost nie do oszacowania. Czy zatem retencja energetyczna jest w istocie skutecznym środkiem zaradczym, rekompensującym poniesione straty? Teoretycznie tak. Piętrząc dawne stawy młyńskie do celów energetycznych pokładano nadzieję w odtworzeniu historycznie uformowanej retencji powierzchniowej. Dzięki istnieniu dużej liczby stawów, młynów, kuźnic, foluszy i tartaków wodnych, przez kilka wieków rekompensowano postępujący ubytek roślinnego pokrycia terenu, skutecznie hamując spływy wód. Niestety, obecna odbudowa małej retencji wodnej metodą przebudowy daw-



Rys. 1



Fot. 1. "Suche koryto" rzeki Wdy poniżej elektrowni Gródek

nych młynów na elektrownie wodne zamiast poprawić stan przepływu wód, znacznie go pogorszyła! Przyczyny tkwią w nierównomiernym spływie tygodniowym i dobowym. Zasadniczym powodem tego stanu rzeczy jest brak zagwarantowania „nienaruszalnych przepływów” w pozwoleniach wodnoprawnych. To właśnie niekompetencja urzędnicza i brak jakiegokolwiek nadzoru doprowadziły do największej dewastacji życia biologicznego w rzekach. W obliczu dotkliwej suszy, a także grabieży wody przez energetykę – walka o nią doprowadziła do wystąpienia zjawiska „suchych koryt” (fot. 1 i 2).

Wahania lustra wody są zasadniczym powodem tworzenia się rzek roztokowych i warkoczowych, z nadmiernie rozszerzonym i wypiętrzoną dnem oraz licznymi odsypiskami wewnątrz koryta. Rzeki dotknięte tymi procesami zatracają pierwotne ukształtowanie, a w konsekwencji, poprzez wypłukanie roślinności giną w nich ryby i wszelkie inne przejawy życia biologicznego.

Przykładem wymienionych zjawisk jest rzeka Mątawa. W alarmującym artykule autorstwa Zbigniewa Byczyńskiego, zamieszczonym w Wędkarskim Świecie z 1996 r. czytamy: (...) *właściciel elektrowni w Rozgartach przez większą część dnia zatrzymuje zupełnie wodę, piętrząc ją. Widok rzeki jest przerażający – gołe kamienie, piasek, miejscami muł i brak wody w miejscach, gdzie kiedyś żyły piękne pstrągi potokowe. Następnie kilka godzin woda puszczana z maksymalnie dużą siłą zabiera piasek, żwir, kamienie, niszczy koryto rzeki, kryjówki ryb, nanosi muł i piach powodujący szkodliwe wypłucenie rzeki. (...) Wandalizm, głupota i brak wyobraźni. Przy silnych mrozach, gdy woda jest zatrzymywana, jej resztki zamarzają do dna. W momencie gwałtownego spuszczenia wody ze stawu*



Fot. 2. "Suche koryto" rzeki Ryszki poniżej MEW w Zgorzłym Moście



Fot. 3. Blokada rzeki Prusiny w Śliwiczkach

nie ma ona swobodnego spływu. Rozlewa się na łąki niosąc za sobą muł i piach. Koryto rzeki już nie istnieje!

Ta dramatyczna relacja niestety nie odniosła żadnego pozytywnego skutku. Prawdopodobnie już nigdy nie doczekamy się obrazu dawnej Mątawy, jakże odmiennej od tego obecnego piaszczystego rowu! Podobnie niszczy Zbrzyca, Ryszka i Sobińska Struga. Nowy właściciel młyna w Śliwiczkach na rzece Prusinie jeszcze nie zdążył zebrać niezbędnych dokumentów do uruchomienia małej elektrowni wodnej (MEW), a już zamknął przepływ ... do zera! (fot. 3). Pomimo interwencji Wdeckiego Parku Krajobrazowego pozwolenie wodnoprawne otrzymał. Powyższe fakty nie są jakimś wykazem patologicznych przypadków. Cecha nierównomiernych przepływów wpisana jest organicznie w proces pracy MEW.

Podobnie alarmujące informacje napływają z całego kraju. Dzieje się tak dlatego, że tzw. rozbiór energii elektrycznej jest wysoce nierównomierny i zawsze będzie zachodzić komercyjna skłonność do manipulacji lustrem wody. Innym poważnym zagrożeniem środowiska wodnego przez retencję energetyczną jest problem akumulacji osadów w zbiornikach zaporowych. Celowe splukiwanie osadów z biegiem rzeki, np. podczas obfitych opadów, to kolejny przykład dewastacyjnego niszczenia życia biologicznego. Szerokim echem odbiła się swego czasu tragedia rzeki Piławy, zatrutej skutkiem czyszczenia stawu młyńskiego należącego do jednego ze znanych, popularyzujących ekologię, redaktorów telewizyjnych (!).

Bywało, że skutkiem spuszczenia osadów ze stawu młyńskiego w Śliwiczkach, rzeka Prusina była dosłownie zasłana martwymi pstrągami do samego Tlenia. Wypadki tego typu notowano również na rzece Mątwawie.

Na konferencji dziennikarskiej pn. Poznaj, Uszanuj, Pomóż w Charzykowach w 1988 z naciskiem poruszałem problem tzw. retencji pobocznej, pozwalającej na bezpieczne pogłębianie stawów poza przepływem rzeki. Nie udało mi się, niestety, napotkać „oceny oddziaływania”, której autorzy analizowali ten niesłychanie istotny problem.

Natomiast oceny te pełne są zapewnień o zagwarantowaniu tzw. przepływu bieżącego. W praktyce zapewnienia te są kłamliwą grą pustych frazesów, mających uzasadnić celowość inwestycji wodno-energetycznej. Inwestycje te przecinają także drogę wędrówkom ryb, szczególnie usposobionym do tego pstrągom potokowym i wszystkim odmianom troci dążącym ku tarliskom i żerowiskom. Procedura prawna nie przewiduje wymogu budowy przepławek w obiektach przebudowywanych i remontowanych, a w pozostałych przypadkach wymóg ten jest lekceważony. Z kolei gromadzące się pod przelewem ryby są masowo odławiane przez kłusowników dobrze znających biologię i zwyczaje tych szlachetnych ryb. Szkodliwym czynnikiem jest również plaga wodochłonnych hodowli pstrąga tęczowego. Dlatego też, kiedy dowiaduję się, że na rzece Brynicy w dorzeczu Drwęcy z entuzjazmem przystępuje się do uruchamiania dalszych elektrowni wodnych popadam w nie lada zakłopotanie. Przecież priorytetowym celem, realizowanym ogromnym nakładem środków w dorzeczu Drwęcy, jest gospodarka łososiowa. Czyżby ichtiolodzy tego zagrożenia nie rozumieli?

Nie chcę pozostawić wrażenia, że przeciwstawiam cenny prąd elektryczny jakimś tam rybkom. A jednak nieprzypadkowo to właśnie wędkarze, dzięki wytrwałej penetracji terenu i znajomości wielu tajemnic życia wodnego, jako jedni z pierwszych dostrzegli drastyczne zmiany w rzekach. Oczywiście, nie każda elektrownia jest ewidentnym szkodnikiem, jak i nie każda rzeka jest jednakowo wrażliwa na skutki wahań przepływów. Najgroźniejsze jest jednak ogromne rozpręszczenie inwestycji energetycznych, utrudniające monitoro-

wanie skutków ich działania. Dodam do tego brak zainteresowania problemem aparatu administracyjnego oraz całkowitą obojętność wojewódzkiego konserwatora przyrody w Bydgoszczy.

Nie sposób wymienić wszystkich negatywnych zjawisk towarzyszących rzekomo „ekologicznie czystej” energetyce wodnej. Z braku miejsca pomijam nagłaśniane już problemy zamarzania wody w stawach eliminujące zimowiska ptaków wodnych. Szkodliwe jest również nagrzewanie się wody, powodujące dobowe wahania stężenia tlenu i odczynu pH.

Zwolennicy kaskadyzacji rzek reklamują „zbawienny” wprost wpływ celowo formowanych tzw. filtrów makrofitowych pochłaniających substancje biogenne. Zgoda, teoretycznie tak jest. W praktyce jednak wahania lustra wody w stawach niszczą makrofity, a żyzne zbiorowiska olsów, łęgów, łożowisk i turzycowisk są szkodliwie wypłukiwane poprzez cykliczne podtapianie. Uciążliwe zakwity sinic i zielenic są powszechną cechą zbiorników zaporowych.

Nie mogę pozbyć się przygnębiającego wrażenia z okolic elektrowni w Rożnowie na Dunajcu. Obrzydliwe, nagie brzegi zawałone obumarłymi konarami drzew przykrytymi wysychającym, cuchnącym błotem przeczą filozofii makrofitów. Tak więc, paradoksalnie, ten szeroko reklamowany „ekologicznie czysty, biały węgiel”, dzięki któremu powinna poprawić się retencyjność i dyspozycyjność wód płynących, stał się zaskakującym i wręcz nieprawdopodobnym zagrożeniem dla resztek, unikatowych pod względem przyrodniczym, odcinków małych rzek i potoków.

Trzeba sobie zdawać sprawę, że chodzi tu naprawdę o bardzo misterną, przeważnie chronioną, tkankę przyrodniczą. Rzeczki te płyną pośród głazów, zawałisk pni i gałęzi, wykrotów i bagien tworząc wartościowe biotopy. Jednym z najcenniejszych tego typu tworów natury jest niepozorna rzeczka Ryszka, która przedziera się stromym przelomem, tworząc liczne przelewy i wodospady. Przemawiają one do wyobraźni całą gamą dźwięków i obrazów, a urzekający nastrój tego miejsca wart jest polecenia każdemu miłującemu przyrodę czytelnikowi Przeglądu Ekologicznego Pomorza i Kujaw. Trzeba jednak zdawać sobie sprawę z faktu, że ta urokliwa rzeczka co kilkanaście godzin milknie pozbawiona wody, a zarybiane z takim trudem pstrągi dawno wyginęły.

Co gorsza, lobby energetyczne «sponsoruje» obraźliwe i niesłuszne zarzuty pod adresem tzw. ekofilów. Apeluję przy tej okazji, aby opinie na temat MEW były artykułowane w oparciu o bardziej sumienne i wnikliwe rozpoznanie tematu, a ekofilów obdarzono odrobiną należytego szacunku.

Jeżeli jednak załączone fotografie nie czynią już żadnego wrażenia, jako dokumentalna ilustracja powyższego tekstu, to proszę śmiało przyznać, że tak naprawdę, to nie ma już żadnej ochrony przyrody.

Ryszard Bartel - Pracownia Rybactwa Rzecznego IRS

Komisja Łososiowa - to już minęło 50 lat

W ubiegłym roku minęło 50 lat od powołania Komisji Łososiowej. Jej powstanie jest ściśle związane z Instytutem Rybactwa Śródlądowego. W artykule pt. Komisja Łososiowa Instytutu Rybactwa Śródlądowego (jej powstanie i zadania) przyto-

czono powody powołania Komisji: *Ścisły związek, jaki zachodzi między słodkowodnym okresem życia łososia i troci a połowami morskimi, logicznie nakazywałby utrzymanie ścisłego kontaktu, porozumienia, współdziałania i planowania*

między placówkami dwóch resortów zainteresowanych merytorycznie w sprawie łososia i troci (przed wojną Ministerstwo Rolnictwa i Ministerstwo Przemysłu i Handlu – w okresie powojennym Ministerstwo Rolnictwa i Ministerstwo Żegluga).

Planując pracę badawczą i tworząc podstawy gospodarki łososiowej na obszarach wód śródlądowych w skali potrzeb gospodarki państwowej niepodobna tolerować nadal dotychczasowego braku kontaktu i dwoistości poczynań.

Powołany w roku bieżącym Instytut Rybactwa Śródlądowego, doceniając doniosłość i konieczność planowanych prac badawczych w dziedzinie biologii łososia i troci, związanych z tym zagadnień hodowlanych i gospodarczych oraz nieodzowność ścisłej kooperacji wszystkich czynników zainteresowanych zagadnieniem tych gatunków ryb, utworzył w granicach swego programu specjalną Komisję Łososiową, której działalność powinna wyrazić się we wzmocnionych planowanych, systematycznych badaniach naukowych oraz w wypracowaniu podstaw gospodarki łososiowej.

Komisja Łososiowa Instytutu Rybactwa Śródlądowego powinna zainicjować i zrealizować jak najściślejszą współpracę badawczą z Morskim Instytutem Rybackim oraz oprzeć się silnie na czynnikach gospodarczych.

W skład ściślejszej Komisji Roboczej IRS działającej od września 1951 roku pod kierunkiem prof. dr. Fr. Staffa wchodzi, przy stałym współdziałaniu dyrektora IRS prof. dr. St. Sakowicza, dr F. Chrzan (Morski Instytut Rybacki), dr J. Kaj (IRS Wałcz) oraz dr S. Żarnecki (IRS Kraków) jako pracownicy naukowo związani zasięgiem swych prac bądź z dorzeczem Wisły, bądź to z systemem rzek przymorskich Pomorza Zachodniego, pomorskimi dopływami Odry i Wisły, bądź też z morskimi terenami łososiowymi” (Centralny Instytut Rolniczy, Biuletyn nr 1(3) Warszawa 1952, PWRiL: 62-64).

Drugie spotkanie Komisji Łososiowej odbyło się 2-3 listopada 1951 r. w Słupsku i wg ww. artykułu obejmowało 4 referaty (nazwiska podano z zachowaniem ówczesnych tytułów).

1. dr J. Kaj (IRS) – Ustalenie występowania i zasięgu wędrówek łososia i troci w rzekach Pomorza Zachodniego
2. dr J. Kaj (IRS) – Inwentaryzacja wód pstrągowych Pomorza Zachodniego
3. dr F. Chrzan (MIR) – Plan perspektywiczny gospodarki łososiowej w Polsce
4. dr S. Żarnecki (IRS) – Problematyka badań łososiowych pod względem biologicznym i hodowlanym

Ponadto przewidziano objazd punktów połowu tarlaków łososia i troci w dopływach przymorskich rzek Pomorza Zachodniego.

W dyskusji nad referatami ustalono konieczność przygotowania perspektywicznego programu gospodarki łososiowej w Polsce. Program taki pozwoliłby na opracowanie problematyki, a następnie tematyki prac badawczych, a w konsekwencji planu zagospodarowania wód łososiowych. Opracowanie tego programu powierzono dr. F. Chrzanowi (MIR).

W 1952 r. wg protokołu z zebrania Komisji Łososiowej (17.03.1952) Komisja działała przy IRS i MIR.

Przewodniczącym Komisji był prof. dr F. Staff, a członkami: prof. dr S. Sakowicz, dr S. Żarnecki, dr F. Chrzan, dr J. Kaj, mgr J. Jokieli, mgr B. Gastman, protokół z tego spotkania przygotował inż. R. Sych.

Zebranie Komisji miało charakter dyskusyjny. Na zabranie prezentowano referaty, po których w oparciu o dyskusję przygotowano zalecenia dla praktyki. Znaczną uwagę poświęcono zagadnieniu ochrony łososia z Drawy i Gwdy (zwanej w tym czasie Głdą), łososia wiślanego i troci zimowej wiślanej. Podnoszono konieczność podjęcia działań dla zatrzymania spadku liczebności troci wiślanej letniej, troci z Zalewu Wiśla-

nego. Prowadzono również liczne badania troci z rzek pomorskich. Komisja zalecała przeprowadzenie wizji lokalnych. Zebrane informacje i materiały były przedstawione w formie referatów i sprawozdań. Były one podstawą do dyskusji i przygotowania zaleceń/wytycznych dla praktyki do prowadzenia gospodarki łososiowej.

Na zebraniach Komisji podejmowano sprawę olbrzymiego kłusownictwa rybackiego na Gwdzie, Drawie czy rzekach pomorskich. Już w 1952 r. zwracano uwagę na szkodliwość mieszania populacji troci z różnych rzek. Podnoszono również konieczność wychowania dwuletnich troci i łososi do prowadzenia eksperymentów znakowań, śledzenia losów troci i łososi po wypuszczeniu ich do rzek.

W oparciu o uchwałę Komisji Ogólnobranżowej nr 22 z dnia 21.02.1962 r. oraz Zarządzenie nr 13/62 Dyrektora Zjednoczenia Gospodarki Rybnej (ZGR) z dnia 22.03.1962 r. powołano Komisję ds. Gospodarki Łososiowej, w skład której weszli przedstawiciele: MIR Gdynia, IRS Olsztyn, SGGW, WSR Kraków, WSR Poznań, Ministerstwa Rolnictwa, Centralnego Zarządu Spółdzielczości Pracy, Zarządu Lasów Państwowych, PZW, Krajowego Związku Sp. Ryb – Gdynia, ZGR, Powiatowej Rady Narodowej w Słupsku, Przedsiębiorstwa Połowów i Usług Rybackich Koga, Zrzeszenia Rybaków Morskich, Spółdzielni Wyzwolenie – Świbno.

Profil pracy Komisji uległ pewnym zmianom. Referaty przygotowane przez pracowników naukowych były prezentowane rzadziej, ale nadal oczekiwano od instytucji naukowych sugestii/zaleceń dotyczących zarybnień, pozyskiwania ikry i ochrony ryb.

W pracach Komisji podnoszono coraz częściej aspekty gospodarcze. W 1968 r. powołano Podkomisję Zarybieniową działającą przy Komisji Ogólnobranżowej Zjednoczenia Gospodarki Rybnej w Szczecinie.

Przewodniczącym Podkomisji od 1968 do 1975 r. był prof. dr T. Backiel. W 1975 r. zrezygnował z pełnienia tej funkcji proponując na to miejsce dr. R. Bartla z IRS, który pełnił ją do końca 1999 r. z dwuletnią przerwą w latach 1981-1983, kiedy pracował w Iraku w ramach kontraktu realizowanego przez IRS. W tym dwuletnim okresie pracami podkomisji kierował doc. dr hab. K. Goryczko.

Powołana Podkomisja zmieniła nazwę na Komisję ds. Zarybiania i Gospodarki Łososiowej i działała do 1985 r. przy Zjednoczeniu Gospodarki Rybnej w Szczecinie. Od 1985 r. w związku ze zmianami administracyjnymi – przy Zrzeszeniu Przedsiębiorstw Gospodarki Rybnej.

W wyniku kolejnych przekształceń i reorganizacji w 1989 r., Komisja działała do 1993 r. przy Spółce Rybex w Szczecinie, a w latach 1993-1999 r. przy Morskim Instytucie Rybackim w Gdyni. Trudno mówić o składzie Komisji ds. Zarybiania, gdyż kolejne zmiany przynależności do nowo powstających instytucji nie znajdowały odbicia w formalnym powoływaniu Komisji i jej składu.

Przejęcie Komisji przez Morski Instytut Rybacki w Gdyni Zarządzeniem Dyrektora MIR utrzymało skład Komisji, równocześnie powierzając kierowanie jej pracami dotychczasowemu przewodniczącemu.

W związku z przeniesieniem rybołówstwa z Ministerstwa Transportu i Gospodarki Morskiej do Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi, Komisja Zarybieniowa formalnie przestała istnieć, ale nie przestała działać, gdyż należało zorganizować pozyskiwanie ikry łososi i troci w jesieni 1999 r. dla zapewnienia możliwości chowu smoltów w latach następnych.

Zarządzeniem nr 3 Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 06.03.2000 r. został powołany Zespół ds. Zarybiania w składzie:

1. Ryszard Bartel – przewodniczący – Instytut Rybactwa Śródlądowego
2. Piotr Stachowiak – zastępca przewodniczącego – Departament Rybołówstwa w MRiRW
3. Paweł Królak – sekretarz – Departament Rybołówstwa w MRiRW
4. Kazimierz Wojnicz – Stowarzyszenie Armatorów Rybackich
5. Krzysztof Kędziński – Zrzeszenie Rybaków Zalewu Szczecińskiego, Kamieńskiego i J. Dąbie
6. Witold Nowak – Zrzeszenie Rybaków Morskich
7. Krystian Lewandowski – Krajowa Izba Rybacka
8. Krzysztof Goryczko – Polskie Towarzystwo Rybackie
9. Jacek Juchniewicz – Polskie Towarzystwo Rybackie
10. Jan Łabęcki – Polskie Towarzystwo Rybackie
11. Janusz Prasał – Polskie Towarzystwo Rybackie
12. Wojciech Pelczarski – Morski Instytut Rybacki

Przewodniczący Zespołu, jego zastępca, sekretarz oraz członkowie Zespołu sprawują swoje funkcje w ramach obowiązków służbowych albo społecznie.

Do zadań Zespołu w szczególności należy:

- opiniowanie planów pozyskiwania materiału zarybieniowego,
- opiniowanie planów dotyczących zarybiania polskich obszarów morskich,
- opiniowanie planów znakowań testowych,
- opracowywanie wieloletnich planów w zakresie zarybiania,
- opiniowanie udziału, zgłoszonych przez organizacje rybackie, kandydatów w czynnościach związanych z zarybianiem.

Do zadań należy również opracowanie rocznych planów działalności, w terminie do 30 maja roku poprzedzającego ich realizację, z uwzględnieniem wydatków finansowych związanych z pracami Zespołu.

Zmiany administracyjne i organizacyjne nie miały istotne-

go wpływu na działalność Komisji czy Zespołu, nie zmienił się charakter pracy, jest on zdominowany przez zarybianie rybami łososiowatymi. Celowi temu służył realizowany od 1971 r. serwis łososiowy. Gromadzono w nim informacje o połowach tarlaków łososi i troci, pozyskiwaniu ikry, jej rozdziału do gospodarstw chowających smolty, informacje o zarybieniach wylęgiem i smoltami. W ramach działalności Komisji, obecnie Zespołu, zintensyfikowano eksperymenty znakowań smoltów. Przygotowywanie corocznych planów rozdziału ikry troci do gospodarstw hodowlanych oraz coroczne przygotowywanie planów zarybiania smoltami troci, przestrzeganie zasady powrotu materiału zarybieniowego do rzeki macierzystej, zatrzymało mieszanie populacji troci.

Środki pochodzące z budżetu państwa przeznaczone na zarybianie polskich obszarów morskich umożliwiły restytucję łososia w Polsce.

Zespół ds. Zarybiania w obecnej formie, czyli od 2000 r., jest organem doradczym ministra rolnictwa i przygotowuje coroczne plany zarybieniowe, które po zatwierdzeniu przez ministra były częścią składową umowy podpisywanej przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi z wykonawcą zarybiania, którym przez ostatnie 2 lata był Instytut Rybactwa Śródlądowego.

Działania Komisji/Zespołu od wielu lat mają wyłącznie charakter gospodarczy. Jednak aby wprowadzić do pracy Komisji/Zespołu informacje o pracach naukowych prowadzonych w placówkach naukowych przewodniczący od kilku lat organizuje spotkania nieformalnej łososiowej grupy roboczej, na których przedstawiciele placówek naukowych prezentują prace realizowane w poprzednim roku i plan na najbliższy rok. Celem tych spotkań jest uniknięcie dublowania prac w tych samych miejscach i ewentualne uzgodnienie wspólnych prac. Grupa ta jako nieformalna nie ma stałego składu osobowego ani władz. Instytucje naukowe i przedstawiciele jednostek gospodarczych są informowani przez przewodniczącego Zespołu o planowanym spotkaniu.



Konferencje ♦ spotkania ♦ szkolenia ♦ zjazdy ♦ informacje

Seminarium wędkarsko-rybackie w Górnem

W dniach 23-24 marca 2002 roku, w Ośrodku Edukacji Ekologicznej „Wilga” w Górnem odbyło się seminarium zorganizowane przez Zarząd Okręgu Polskiego Związku Wędkarskiego w Toruniu. W seminarium wzięło udział około 60 uczestników, głównie działacze PZW z okręgów toruńskiego i bydgoskiego, obecni byli także przedstawiciele Państwowej oraz Społecznej Straży Rybackiej, ichtiolodzy zatrudnieni w Polskim Związku Wędkarskim, przedstawiciele samorządów lokalnych oraz Agencji Własności Rolnej Skarbu Państwa. Jako gość specjalny seminarium zaszczylił swoją obecnością Pan Eugeniusz Grabowski, Prezes Zarządu Głównego Polskiego Związku Wędkarskiego z Warszawy, który w swoim wystąpieniu przedstawił aktualny stan organizacyjny Związku i najważniejsze problemy, z jakimi ma do czynienia Zarząd Główny jako reprezentant szerokiej rzeszy wędkarzy polskich.

Jako prelegenci w seminarium wzięli udział pracownicy naukowcy Instytutu Rybactwa Śródlądowego w Olsztynie: prof. dr hab. Ryszard Bartel, doc. dr hab. Arkadiusz Wołos, dr inż. Sta-

nisław Falkowski, mgr inż. Tomasz Czerwiński oraz piszący te słowa. Wystąpienia prelegentów dotyczyły szeroko pojętej racjonalnej gospodarki wędkarsko-rybackiej, w tym m.in. funkcji i zasad prowadzenia eksploatacji sieciowej jezior, jeziorowej gospodarki zarybieniowej oraz znaczenia rejestracji połowów wędkarskich w prawidłowym gospodarowaniu na jeziorach. Profesor Bartel w swoim wystąpieniu poruszył problem racjonalnego gospodarowania rybami łososiowatymi w rzekach.

Oprócz pracowników naukowych IRS, swoje referaty przedstawili m.in. Panowie Edmund Gabrych (komendant Wojewódzkiej PSRyb w Bydgoszczy), Henryk Warachewicz (naczelnik Wydziału Prewencji Komendy Miejskiej Policji w Toruniu), Renesław Czapnik (gf. spec. ds. organizacji gospodarki rybackiej i ochrony wód ZO PZW w Toruniu) oraz Mieczysław Majewski (wiceprezes ZO PZW w Toruniu ds. ochrony wód). Wystąpienia te poświęcone były walce z kłusownictwem na wodach użytkowanych przez Polski Związek Wędkarski oraz szeroko pojętej ochronie wód.

Wszystkim wystąpieniom towarzyszyła gorąca dyskusja, dzięki czemu seminarium w Górznie stało się prawdziwym forum wymiany wiedzy ichtiologicznej pomiędzy pracownikami IRS i wędkarzami z toruńskiego i bydgoskiego okręgów PZW. Jako reprezentant tej pierwszej grupy chciałbym podkreślić, że również dla nas seminarium w Górznie było ważnym doświadczeniem oraz kolejną okazją, aby przekonać się o potrzebie

organizacji takich spotkań. Na zakończenie tej krótkiej relacji pragnę w imieniu wszystkich pracowników IRS, którzy brali udział w seminarium podziękować dyrektorowi biura Okręgu PZW w Toruniu, Panu Mirosławowi Purzyckiemu za zaproszenie do wzięcia w nim udziału oraz za serdeczne przyjęcie.

Maciej Mickiewicz

Zakład Bioekonomiki Rybactwa IRS

I Europejska Regionalna Konferencja Komitetu ds. Zwierząt CITES w Bonn

W dniach 11-16.11.2001 r. w centrum szkoleniowym Instytutu Gustava Stresemanna w Bonn odbyło się szkolenie dla przedstawicieli organów państwowych oraz naukowych CITES państw Unii Europejskiej oraz niezrzeszonych, a także I Regionalna Europejska Konferencja Komitetu Zwierzęcego CITES. Polskę reprezentowali p. Małgorzata Rudzińska-Sajdak z Ministerstwa Środowiska oraz Ryszard Kolman z Instytutu Rybactwa Śródlądowego w Olsztynie. Koszty udziału w szkoleniu i konferencji finansowało niemieckie Ministerstwo Środowiska i Atomistyki.

Szkolenie poświęcone było optymalizacji struktury komitetów narodowych CITES, szczególnie w krajach niezrzeszonych z Unią. Przedstawiane i analizowane były różne przykłady organizacji takich komitetów w krajach unijnych i niezrzeszonych. Ponadto przedstawiano zasady określania stanu populacji zwierząt zagrożonych i na tym tle określania dopuszczalnych kwot eksportowych, a także zasad wydawania pozwoleń na eksport i import gatunków zwierząt i roślin zagrożonych wyginięciem (listy 1 i 2 CITES).

Podczas konferencji sporo uwagi poświęcono rybom jesiotrowatym występującym w basenach Morza Kaspijskiego i Czarnego. Aktualny stan populacji tych ryb w Morzu Kaspijskim został przedstawiony przez członków delegacji rosyjskiej. Na początku lat 90. nastąpił gwałtowny spadek liczebności ryb jesiotrowatych w Morzu Kaspijskim, co było związane z niezależną działalnością państw powstałych po rozpadzie ZSRR. Zostało przerwane moratorium na połowy jesiotrów bezpośrednio w morzu. Dodatkowo gwałtownie wzrosła intensywność połowów kłusowniczych, których wielkość kilkakrotnie przekroczyła wielkość połowów prowadzonych oficjalnie. W drugiej połowie lat 90. liczebność kaspijskich populacji

jesiotrowatych spadła na tyle, że wielkość oficjalnych połowów jesiotrów kształtowała się poniżej 1000 ton/rok. Od lipca 2001 roku Rosja zawiesiła oficjalne połowy jesiotrów w basenie Morza Kaspijskiego, ograniczając zezwolenia na połów w rzekach wstępujących na tarło ryb do ilości niezbędnych do prac badawczych i sztucznego rozrodu, w celu wychowu materiału do zarybieni wód otwartych. W 2000 roku zostały przeprowadzone eksperymentalne trałowania w poszczególnych sektorach morza i na podstawie ich wyników stwierdzono, że reprodukcyjna część populacji bielugi stanowi 56, jesiotra rosyjskiego 70, a siewrugi 75% całkowitej liczebności populacji. Wg przeprowadzonych kalkulacji w ostatnich latach (1998-2001) nastąpił wzrost ogólnych zasobów jesiotrów w Morzu Kaspijskim z 324 do 445 tys. ton. Powoli zaczynają wzrastać również ilości wypuszczanego przez Rosjan do rzek wylęgu i narybku jesiotrów, które aktualnie wynoszą ok. 55 mln szt/rok. Ocenia się, że aktualnie co roku dzięki zarybieniom część produkcyjna populacji ryb jesiotrowatych wzrasta o ok. 10 tys. ton. Nad wielkościami połowów w basenie Morza Kaspijskiego czuwa powołana w 1992 roku międzynarodowa komisja, w skład której oprócz Federacji Rosyjskiej wchodzi Azerbejdżan, Kazachstan i Turkmenistan. Pełną kontrolę nad eksploatacją zasobów Morza Kaspijskiego utrudnia stanowisko Iranu, który nie bierze udziału w pracach komisji. Mając na względzie los ryb jesiotrowatych, a także zalecenia CITES Federacja Rosyjska opracowała „narodową strategię” zachowania bioróżnorodności i eksploatacji nie zagrażającej istnieniu ryb jesiotrowatych, której zasadnicze kierunki to:

- Stały monitoring stanu populacji ryb jesiotrowatych, ze szczególnym uwzględnieniem liczebności reprodukcyjnej części populacji i na tej podstawie opracowanie zasad limitowania połowów;



Fot. 1. Prezydium konferencji (od lewej: dr Ger van Vliet – koordynator naukowy Sekretariatu CITES, Katalin Rodics – z-ca przewodniczącego Komitetu ds. Zwierząt CITES ds. Krajów Niezrzeszonych, dr Marinus Hoogmoed – przewodniczący Komitetu ds. Zwierząt CITES)



Fot. 2. Polska delegacja na konferencji

- Zdecydowana walka z kłusownictwem;
- Całkowite zaprzestanie oficjalnych połowów w morzu oraz w miejscach żerowania w zbiornikach słodkowodnych;
- Zachowanie i odtwarzanie możliwości naturalnego rozrodu poprzez melioracje dróg wędrówek tarłowych i spływania narybku, a także ochronę tarlaków na tarliskach poprzez tworzenie rezerwatów;
- Wzrost do uzasadnionego poziomu ilości produkowanego materiału zarybieniowego i efektywności zarybień;
- Tworzenie stad tarlaków w warunkach kontrolowanych, a także wdrożenie metod kriokonserwacji mleczka jesiotrów;
- Rozwój produkcji ryb jesiotrowatych w warunkach akwakultury w celu zmniejszenia eksploatacji naturalnych populacji;
- Wprowadzenie państwowego monopolu na połowy, przetwórstwo i sprzedaż ryb jesiotrowatych.
- Rozwój badań naukowych mających na celu identyfikację jesiotrów i uzyskiwanych z nich produktów.

Niepokój budzi również sytuacja jesiotrów w basenie azowsko-czarnomorskim. Najbardziej dramatyczny jest stan azowskiej populacji białugi, która jest obecnie zaliczana do gatunków bezpośrednio zagrożonych wyginięciem (w Czerwonych Księgach Federacji Rosyjskiej i Ukrainy). W celu poprawienia stanu liczebności jesiotrów przedsięwzięto również działania ukierunkowane głównie na ograniczenie połowów, w tym szczególnie kłusowniczych oraz na wzrost efektywności tarła naturalnego, a także zarybień materiałem wyprodukowanym w warunkach sztucznych. Wg zapewnień członków delegacji rosyjskiej (co zostało potwierdzone przez kontrolę przeprowadzoną przez inspektorów CITES), Federacja Rosyjska wypełnia zalecenia Postanowień i Rezolucji CITES, a w szczególności:

- Zostały opracowane wzory specjalnych banderoli oraz znaków hologramowych, którymi będą oznakowane

opakowania kawioru produkowanego i eksportowanego oficjalnie, co powinno ograniczyć czarny rynek kawiorowy;

- Zostały utworzone nowe i wyposażone w dodatkowy sprzęt grupy straży rybackiej;
- Do działań przeciw zorganizowanym grupom kłusowniczym zostały włączone morskie jednostki ochrony wybrzeża, z których bardzo efektywne w niszczeniu sprzętu kłusowniczego okazały się trałowce;
- Prowadzona jest modernizacja ośrodków zarybieniowych, co powinno zaowocować wzrostem ilości i jakości wypuszczanego materiału zarybieniowego.

W celu uzupełnienia informacji strony rosyjskiej o sytuacji w basenie Morza Czarnego głos zabrał przedstawiciel Rumunii, który przede wszystkim przedstawił stan badań nad rybami jesiotrowatymi prowadzonymi głównie w rumuńskiej strefie Dunaju, a także współpracę rozwijaną pod egidą Sekretariatu CITES pomiędzy krajami basenu Morza Czarnego. W ramach tej współpracy w październiku 2001 w Sofii odbyła się konferencja z udziałem przedstawicieli: Bułgarii, Gruzji, Jugosławii, Rumunii, Rosji, Ukrainy i Turcji. Celem konferencji było ustalenie zakresu oraz zasad prowadzenia wspólnych badań liczebności populacji oraz efektywności rozrodu ryb jesiotrowatych. Zwrócono ponadto uwagę na konieczność koordynacji działań zmierzających do opracowania regionalnej strategii ochrony zagrożonych wyginięciem jesiotrów.

Delegacja polska zapoznała zainteresowanych przedstawicieli krajów z zakresem badań nad rybami jesiotrowatymi prowadzonymi w Polsce, a także z rozwojem produkcji jesiotrów w warunkach akwakultury. Ponadto przeprowadzono indywidualne rozmowy z przedstawicielami Gruzji o kontynuacji wspólnych prac nad aktywną ochroną i restytucją jesiotra zachodniego oraz z delegacją rosyjską o ewentualnej wspólnej inicjatywie rozmów w ramach CITES nad prawnymi uwarunkowaniami hodowli jesiotrów w warunkach sztucznych, kontrolowanych.

Ryszard Kolman

Wspomnienie

Maryśka i Wojtek

W krótkim odstępie czasu – między **18 marca** a **5 maja** zbiegają się dwie smutne rocznice. 18 marca to rocznica śmierci doc. dr hab. **Marii Bnińskiej**, piątego maja dr. inż. **Wojciecha Nowaka**, naszych kolegów z Zakładu Bioekonomiki Rybactwa IRS. Już rok jak nie ma wśród nas Maryśki i cztery lata jak nie ma wśród nas Wojtka. Pracowaliśmy razem: jeździliśmy w teren, wertowaliśmy setki książek jeziorowych, sporządzaliśmy tysiące tabel, analizowaliśmy materiały – przez wiele lat za pomocą kalkulatora, potem komputera, publikowaliśmy wspólne prace, braliśmy udział w konferencjach i sympozjach. Wojtek był specem od „czarnej roboty”, którego dokładność w przygotowaniu materiałów gwarantowała powodzenie i wiarygodność wszelkich statystycznych obróbek. Maryśka przeszła dobrą szkołę „hydrobiologiczną” zanim trafiła do Zakładu, co w powiązaniu z gospodarczym i ekonomicznym charakterem prowadzonych w nim badań zaowocowało unikalnymi (nie tylko w skali naszego kraju) pracami dotyczącymi obszaru badawczego, który najbardziej

skrótowo można określić jako łańcuch wzajemnych powiązań między rybactwem a procesem eutrofizacji jezior. Swoistą syntezą tych badań była praca pt. „*Commercial fish catches as an index of lake eutrophication*” (*Odtowy rybackie jako wskaźnik eutrofizacji jezior*), autorstwa M. Leopolda, M. Bnińskiej i W. Nowaka (Arch. Hydrobiol., 1986), o której odbitki zwróciła się rekordowa liczba ponad 100 zagranicznych ośrodków naukowych – od Kanady i USA po Nową Zelandię i Japonię. Maryśka przejawiała nieprzeciętne zdolności „metodyczne”, wymyślając i stosując w praktyce coraz to nowe podejścia do wcale niełatwych problemów poznawczych, którymi zajmował się nasz Zakład – od wpływu rekreacji na ekosystemy wodne i gospodarkę rybacką po metody oceny efektywności zarybień. Wojtek był znakomitym weryfikatorem naukowych podejść, znającym od podszewki tajniki pracy rybaka, ichtiologa i prowadzenia statystyk gospodarczych.

W Zakładzie i poza nim, mimo nader istotnych różnic charakterologicznych (Wojtek – cichy, spokojny, prawdziwy nego-

cjator, Maryśka – istny wulkan, ale także – co prawda rzadziej – „zagubiona mała kobietka”) tworzyliśmy zgrany zespół. Przyjaźniliśmy się. Z Wojtkiem przez wiele lat jeździłem na ryby na nasze ukochane Jezioro Gromskie, co było doskonałą okazją do dyskusji o wyższości tradycyjnej „zasiadki” na leszcza i płoć (domena Wojtka) nad moim okrutnym biczowaniem wody przynętami sztucznymi. Z Maryską i ze swoją rodziną byłem kilkakrotnie na wspólnym wczasowaniu, najczęściej w Łopusznej u podnóża Gorców. Tam, właśnie w Łopusznej, na małym cmentarzu został pochowany Józef Tischner, ksiądz, filozof i profesor – przez znaczną część naszego naukowego środowiska (także przez Maryskę i Wojtkę) uznawany za niekwestionowany autorytet, nie tylko etyczny, ale także naukowy.

Pod szczytami Gorców leży Tischner, na Powązkach Maryśka, a na cmentarzu pod Olsztynem Wojtek.

„*To był dobry człowiek*”, jak powiedział o Wojtku w mowie pogrzebowej profesor Leopold, cztery lata temu. W marcu ubiegłego roku profesor Zdanowski zęgnął Maryskę słowami Gałczyńskiego: „*Jutro popłyniemy daleko, jeszcze dalej niż te obłoki, pokłonimy się nowym brzegom, odkryjemy nowe zato-ki; nowe ryby znajdziemy w jeziorach, nowe gwiazdy złowimy w niebie, popłyniemy daleko, daleko...*”

Na zakończenie tych wspomnieniowych rozważań zdjęcie – panorama Zbiornika Czorsztyńskiego, Gorców i chmur nad Gorcami. Takimi byli: Wojtek spokojny jako tafla zbiornika, Maryśka wzburzona jak pędzące chmury, ale oboje wspinali się na szczyty nauki i życia, które symbolizują majestatyczne szczyty Gorców...

Arkadiusz Wołos



Absolwent rybactwa śródlądowego w Olsztynie z kilkuletnim doświadczeniem (jeziora, stawy, wylęgarnia) szuka pracy w zawodzie.

Tel. 691 362 088

Instytut Rybactwa Śródlądowego w Olsztynie

prowadzi szkolenia z zakresu:

- hodowli raków - dwa kursy (14.06 i 30.08.-1.09.2002)
- hodowli suma europejskiego i jesiotrów (12-14.07.2002)

Szkolenia realizowane są w Giżycku przez
Zakład Rybactwa Jeziorowego tel./fax 087 428 3881.

W artykule "50 lat Instytutu Rybactwa Śródlądowego" zamieszczonym w numerze 1/2002 Komunikatów Rybackich na liście sponsorów pominięto **Przedsiębiorstwo Produkcji i Hodowli Ryb Słodkowodnych Sp. z o.o. w Krakowie**. Przepraszamy.

Redakcja

VII Krajowa Konferencja Rybackich Użytkowników Jezior Maróz k. Olsztyńka, 18-20 września 2002

Podobnie jak w latach poprzednich, Instytut Rybactwa Śródlądowego w Olsztynie organizuje VII Krajową Konferencję Rybackich Użytkowników Jezior (VII KKRJ). Odbędzie się ona w dniach 18-20 września 2002 r. w Wojskowym Domu Wypoczynkowym "Warmia" w Marózie k. Olsztyńka nad jeziorem Maróz.

Na Konferencji przedstawione zostaną wyniki analiz dotyczących wielkości produkcji ryb jeziorowych w 2001 roku, aktualnej kondycji ekonomicznej rybactwa jeziorowego oraz stanu gospodarki zarybieniowej prowadzonej w jeziorach Polski. Jak co roku wśród tematów wykładów konferencyjnych znajdują się problemy związane z wylęgarnictwem i podchowem ryb, a także aktualne zagadnienia prawne dotyczące rybactwa śródlądowego, które przedstawi Profesor Radecki. Podobnie jak w zeszłym roku, postaramy się rozszerzyć nieco dotychczasową formułę naszego spotkania „jeziorowców” o tematykę związaną z gospodarką rybacką na rzekach i zbiornikach zaporowych. Z atrakcji „pozakonferencyjnych” przewidujemy uroczystą kolację, oczywiście z oprawą muzyczną, a także – jeżeli dopisze pogoda – ognisko.

Na tym etapie organizacji Konferencji niestety nie możemy zaprezentować jeszcze szczegółowego programu, ale cykl wydawniczy Komunikatów Rybackich zmusza nas do opublikowania ogłoszenia o VI KKRJ już teraz, aby dotarło ono do zainteresowanych odpowiednio wcześniej.

Dojazd: wg załączonej mapki.

Początek Konferencji: 18 września (środa), około godziny 11.

Zakończenie: 20 września (piątek), po śniadaniu.

Koszt uczestnictwa (w tym materiały konferencyjne, zakwaterowanie, posiłki, uroczysta kolacja) wynosi **450 zł**.

Koszt dla osób rezerwujących dodatkowo nocleg w dniu 17 września – **520 zł**.

Koszt dla osób nie korzystających z noclegu w WDW Warmia – **310 zł**.

Wszelkie opłaty dokonywane na miejscu są wyższe o **50 zł**.

Wpłaty prosimy wносить w terminie do 1 września 2002 r. Po przekroczeniu tego terminu również obowiązuje opłata wyższa o 50 zł.

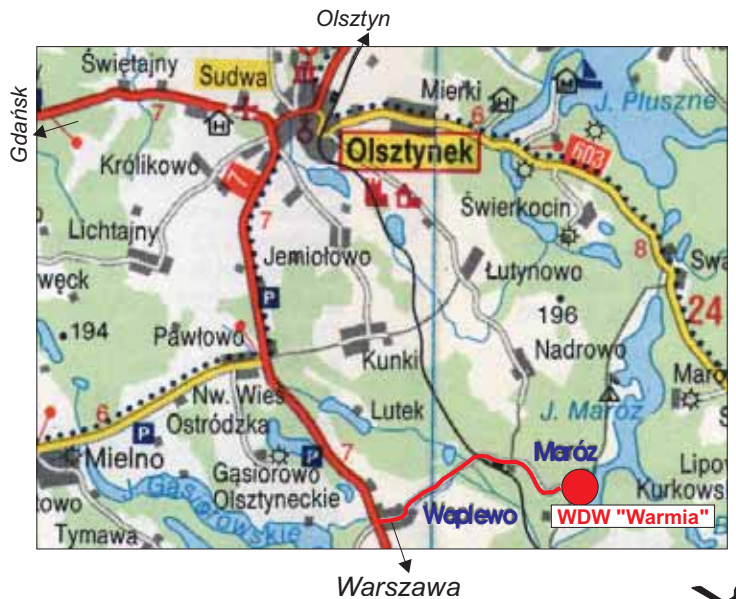
Zgłoszenia (karty uczestnictwa) prosimy przesyłać na adres:

Instytut Rybactwa Śródlądowego
ul. Oczapowskiego 10
10-719 OLSZTYN
(tel. 089 524 01 71, tel./fax 089 524 05 05)

**Konto: Instytut Rybactwa Śródlądowego
BGŻ S.A. O/Woj. Olsztyn
20301589-9029-2700-1100B
(z dopiskiem „Konferencja-Maróz”)**

Zapraszamy!

Za Komitet Organizacyjny:
mgr inż. **Maciej Mickiewicz**



..... dnia 2002

(pieczęć instytucji delegującej)

**INSTYTUT RYBACTWA ŚRÓDLĄDOWEGO
ul. Oczapowskiego 10
10-719 OLSZTYN-KORTOWO**

Zgłaszam udział w VII Krajowej Konferencji Rybackich Użytkowników Jezior organizowanej w dniach 18-20 IX 2002 r. w Wojskowym Domu Wypoczynkowym "Warmia" w Marózie k. Olsztyńka nad jeziorem Maróz.

1. Imię i nazwisko 1).....
2).....
3).....

2. Gospodarstwo Rybackie, Firma, Instytucja
(adres)

3. Rezerwuję dodatkowy nocleg w dniu 17 września: tak nie

4. Wpłaty za uczestnictwo w Konferencji dokonano w dniu
na konto: **Instytut Rybactwa Śródlądowego, BGŻ S.A. O/Woj. Olsztyn
20301589-9029-2700-1100B**

5. Przyjmuję, że nieobecność na Konferencji lub zmiany w dokonanej rezerwacji nie upoważniają do roszczeń o zwrot dokonanej wpłaty lub jej części.

NIP

Zgodnie z obowiązującymi aktualnie przepisami w sprawie podatku od towarów i usług upoważniam Instytut Rybactwa Śródlądowego do wystawienia faktury VAT bez podpisu odbiorcy.

.....
(podpis uczestnika)

.....
Dyrektor - kierownik jednostki

KRAFT FUTTERWERK

BEESKOW eG

Przedstawiciel w Polsce:

Morawski Józef sp. z o.o.

HANDEL HURTOWY RYBAMI IMPORT EXPORT

10-856 OLSZTYN, ul. Dożynkowa 59

Tel. (089) 52 71 369

Fax (089) 52 71 809



Oferujemy kompleksową technologię intensywnego chowu karpia, instruktaż, karmniki, paszę Firmy **KRAFT**. Również pasze pstrągowe.

Sprzedaż na terenie kraju prowadzą:

Gospodarstwo Rybackie Sp. z o.o.
14-100 Ostróda
Warlity Wielkie
tel. 089 646 1401

Zakład Hodowli Ryb
Pniewo, ul. Przemysłowa 2B
74-105 Nowe Czarnowo
Tel. 091 416 30 77

Morawski Józef Sp. z o.o.
10-856 OLSZTYN
ul. Dożynkowa 59
Tel. (089) 52 71 369
fax (089) 52 71 809

Dostarczamy własnym transportem
(każdą ilość, przez cały rok)
następujące asortymenty ryb:

- ✓ karp
- ✓ tołpyga
- ✓ karaś
- ✓ sum
- ✓ węgorz
- ✓ pstrąg
- ✓ amur

materiał zarybieniowy
i ryby handlowe

Sprzęt i urządzenia dla rybactwa
firmy Kronawitter (Niemcy)



Autoryzowany dystrybutor mikrosit i wytwornic tlenu:

AQUATECH Olsztyn

(089) 523 34 57, 523 44 70

602 744 217



- ✓ wytwornice tlenu Diamond Lite i Air Products produkujące tlen z powietrza atmosferycznego od 0,5 do 80 kg O₂/h
- ✓ ciśnienie dostarczanego tlenu 0,34 lub 4,0 bara
- ✓ zużycie energii 0,6 kW/kg tlenu

- ✓ mikrosita Hydrotech: bębnowe, tarczowe, pasowe - dostępne w 30 wersjach,
- ✓ oczyszczanie poprodukcyjnych wód rybackich,
- ✓ średnica oczka paneli filtracyjnych 10-1000 , natężenie przepływu do 1500 l/s,
- ✓ redukcja zawiesiny ponad 95%



Firma BioMar - Twój najlepszy partner!



*Cezary Kosko
mobil 0602 481 706
kosko@sprint.com.pl*

*BioMar jest największym w Europie producentem
wysokojakościowych pasz dla pstrągowatych oraz najlepszym
partnerem, jakiego mógłbyś sobie wyobrazić jeżeli chodzi
o efektywną i ekonomiczną hodowlę ryb.*

*Mamy do zaoferowania 40 lat doświadczenia,
co w połączeniu z doradztwem i konkurencyjnymi cenami
pasz BioMar zapewnia Ci dobre rezultaty w każdej sytuacji
- na pewno także pod względem ekonomicznym.*

*Zadzwoń do firmy BioMar
- Twojego najlepszego partnera!*



AQUA PASZE

Razem
Dostarczamy
Bezpieczeństwo i Jakość

Teraz, bardziej niż kiedykolwiek przedtem, hodowcy są zależni od wytwórców pasz. Nasze olbrzymie doświadczenie sprawia, że możecie Państwo polegać na bezpieczeństwie i jakości paszy Trouvit. Przyłączcie się zatem do większości europejskich i śródziemnomorskich hodowców, którzy już nam zaufali.

Olsztyn

0602 751 982, 0602 744 217,

tel./fax 089 533 96 95,

tel./fax 089 523 34 57

Kłodzko 0608 633 108