



KOMUNIKATY RYBACKIE

3
2003

Wpływ rodzaju pokarmu na przeżywalność larw raka błotnego (*Astacus leptodactylus* Esch.) w czasie chowu w warunkach kontrolowanych

Chów raków prowadzony w warunkach stawowych charakteryzuje się przeważnie czteroletnim cyklem wzrostu: od wylęgu do raków towarowych (>10 cm długości). Tak długi cykl chowu jest jednym z czynników, które zniechęcają potencjalnych hodowców do prowadzenia tego typu działalności. Jednym ze sposobów skrócenia cyklu hodowlanego jest przyspieszenie rozwoju zarodkowego raków i podchów wylęgu w warunkach kontrolowanych. W ten sposób można wydłużyć naturalny sezon wzrostu o kilka miesięcy, a cykl chowu raków towarowych zamknąć w ciągu dwóch sezonów. Podchów w warunkach kontrolowanych wymaga stosowania możliwie jak najbardziej intensywnych obsad i najlepszego żywienia, ze względów ekonomicznych. W literaturze dotyczącej podchowu larw raków autorzy zalecają stosowanie gęstości obsad w zakresie 50-100 szt./m², aby ograniczyć kanibalizm, który jest poważnym problemem w czasie chowu. Ma on miej-

scie przeważnie w czasie linienia raków, a młodociane formy zmieniają pancerz często (co kilka tygodni). Rodzaj zadawanego pokarmu jest jednym z podstawowych czynników, który może ograniczyć zjawisko kanibalizmu.

Celem przeprowadzonego doświadczenia było porównanie przeżywalności obsad raków błotnych w czasie podchowu, z wykorzystaniem różnego rodzaju pokarmu: paszy granulowanej, mrożonego mięsa raków oraz roślinności wodnej. Zamierzano sprawdzić, czy karmienie raków błotnych mięsem raków może ograniczyć zjawisko kanibalizmu.

Materiał badawczy stanowiły raki błotne pozyskane w wyniku przyspieszenia rozwoju zarodkowego w warunkach kontrolowanych. Samice noszące jaja odłowiono ze stawu 23 stycznia i przeniesiono do basenów obiegu recykulacyjnego. W ciągu dwóch dni podniesiono temperaturę wody do 16°C, a następnie utrzymywano ją w granicach 16-18°C. Larwy raków wylęły się na początku marca. Po przejściu pierwszego linienia zostały one oddzielone od samic matek. Podchów larw przeprowadzono w obiegu recykulacyjnym wyposażonym w filtr biologiczny i system termoregulacji (fot. 1). W basenach o pojemności 50 dm³ umieszczono kryjówki – rurki wykonane z węża ogrodowego, po 1 rurce dla każdego raka (fot. 2). Do każdego basenu obsadzono po 200 raków po pierwszym linieniu (tzw. II stadium rozwoju) w wieku 8-15 dni od wyklucia (fot. 3). Przyjęto następujące grupy żywieniowe, każdą w dwóch powtórzeniach, w których stosowano odmienny rodzaj pokarmu, tj.:

1 – pasza granulowana (45% białka, 6% tłuszczu) zadawana dwa razy na dobę;



Fot. 1. Doświadczalny obieg recykulacyjny w DOZ „Dgał”.



Fot. 2. Widok basenu z kryjówkami dla raków, wykonanymi z kawałków węża ogrodowego.



Fot. 3. Larwa raka błotnego po pierwszym linieniu (tzw. II stadium rozwoju), w momencie obsady basenów.



Fot. 4. Widok basenu z roślinnością wodną stanowiącą pokarm raków.



Fot. 5. Baseny z rakami błotnymi w trakcie podchowu.



Fot. 6. Raki błotne po 28 dniach podchowu w warunkach kontrolowanych.

2 – mięso raków pręgowatych (mrożone raki parzone w gotującej się wodzie przez kilkanaście sekund, w celu dezynfekcji i łatwiejszego oddzielenia pancerza od mięśni) zadawane dwa razy na dobę;

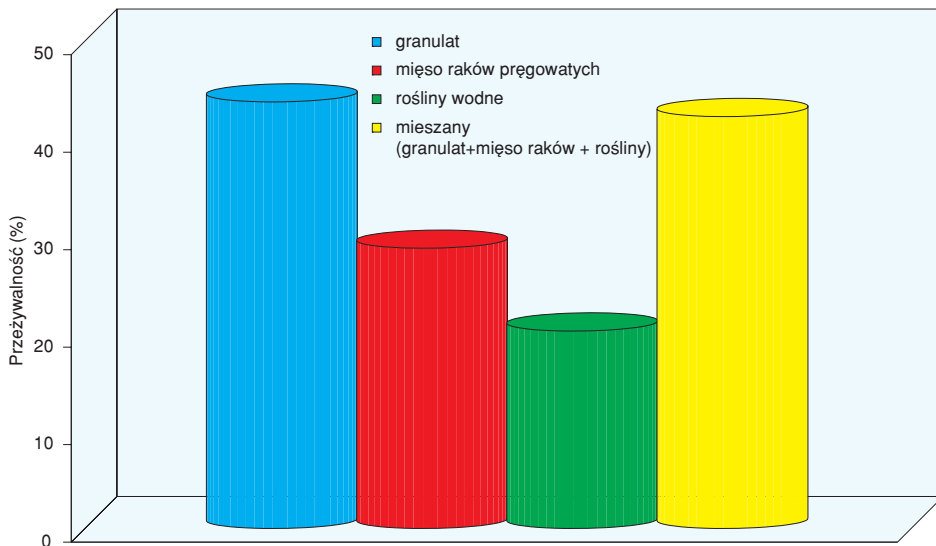
3 – roślinność wodna (głównie ramienice) wymieniana na nową raz w tygodniu (fot. 4);

4 – pokarm mieszany składający się z wymienionych powyżej, przy czym granulatu i mięso raków pręgowatych zadawano na przemian dwa razy na dobę, a roślinność wymieniano na nową raz w tygodniu.

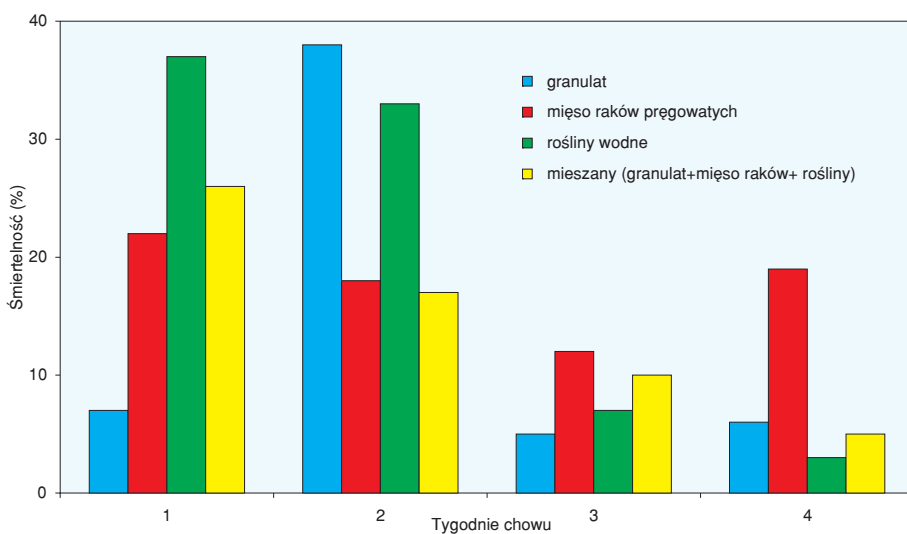
W czasie podchowu utrzymywano temperaturę wody na poziomie 18-20°C, a zawartość tlenu w wodzie powyżej 6 mg/dm³. Resztki paszy granulowanej i mięsa usuwano co dwa dni. Podchów prowadzono przy stałym oświetleniu 24 godz./dobę (fot. 5). Co siedem dni odławiano i liczone obsady, a baseny czyszczono. Podchów zakończono po czterech tygodniach.

W czasie podchowu raki przeszły dwa kolejne linienia, w drugim i czwartym tygodniu chowu. Na koniec doświadczenia większość raków ze wszystkich grup była już po trzecim linieniu, uzyskując długość ciała 11-16 mm (fot. 6). Najwyższą przeżywalność obsad uzyskano w grupie żywionej paszą granulowaną i grupie karmionej paszą mieszaną (ponad 40%), a najniższą w grupie żywionej roślinnością wodną – tylko 20% (rys. 1). Przeżywalność obsad w grupie żywionej mięsem raków pręgowatych była o ponad 10% niższa od grup najlepszych i o 10% wyższa od najłabszej.

Śmiertelność obsad w kolejnych tygodniach chowu miała różny przebieg (rys. 2). W pierwszej grupie żywionej granulatem najwyższą śmiertelność odnotowano w drugim tygodniu chowu – 38%, a w pozostałych tygodniach nie przekraczała 5-7%. W grupie drugiej karmionej mięsem raków pręgowatych utrzymywała się na w miarę wyrówna-



Rys. 1 Wpływ rodzaju pokarmu na przeżywalność obsad raka błotnego w czasie czterotygodniowego podchowu w warunkach kontrolowanych.



Rys. 2 Przebieg śmiertelności obsad raka błotnego żywionego różnym pokarmem w kolejnych tygodniach chowu.

w pierwszym tygodniu do 5% w ostatnim tygodniu podchowu. Biorąc pod uwagę okres pierwszego linienia, który miał miejsce w drugim tygodniu chowu, można stwierdzić, że mięso raków przegotowanych wpłynęło w tym okresie wyraźnie na ograniczenie strat w czwartej grupie żywionej pokarmem mieszanym. W kolejnym okresie linienia raków (czwarty tydzień chowu) taka reakcja już nie wystąpiła. Wymaga to jednak dalszego badania, gdyż nie wiadomo, czym było to spowodowane. Może to wskazywać, że zadawany granulat w początkowym okresie nie pokrywał w stopniu wystarczającym potrzeb pokarmowych raków albo potrzeby te zmieniły się w kolejnych tygodniach, np. w wyniku lepszego rozwoju układu pokarmowego i przystosowaniu się do rodzaju zadawanej paszy.

W doświadczeniu stosowano gęstość obsad przekraczającą 12-krotnie wartości zalecane w dostępnej literaturze. Dlatego uzyskaną przeżywalność obsad, ponad 40% w dwóch grupach, można uznać za bardzo dobrą. Zwłaszcza że nawet końcowa gęstość obsad w tych grupach (ponad 500 szt./m²) przekracza pięciokrotnie wartości zalecane przy obsadzie!

Przeprowadzone doświadczenie otwiera nowe możliwości intensyfikacji chowu raków błotnych. Odpowiednio dobrany rodzaj pokarmu dla larw raków pozwala na ich chów nawet w bardzo dużych zagęszczeniach. Hipoteza przyjęta na początku, że mięso raków podawane jako karma ograniczy kaniibalizm, sprawdziła się w okresie drugiego linienia raków, ale tylko w przypadku, gdy był to pokarm uzupełniający paszę granulowaną.

TABELA
Wpływ rodzaju pokarmu na przeżywalność obsad larw raka błotnego (II stadium) w czasie 28 dni podchowu w warunkach kontrolowanych

Grupa żywieniowa	Średnia gęstość obsad		Przeżywalność (%)
	Początkowa (szt./m ²)	Końcowa (szt./m ²)	
1. Pasza granulowana	1200	525	43,5-43,8
2. Mięso raków przegotowanych	1200	345	19,0-28,8
3. Roślinność wodna	1200	243	11,5-20,3
4. Pokarm mieszany: granulata+ mięso raków+rośliny wodne	1200	507	41,5-42,3

nym poziomie, około 18% na tydzień, przez cały okres podchowu. W grupie trzeciej żywionej roślinnością wodną w pierwszych dwóch tygodniach odnotowano łącznie 70% strat w obsadach, a w dwóch następnych tygodniach tylko 10%. W grupie czwartej karmionej paszą mieszaną śmiertelność miała wyraźną tendencję spadkową, od 26%

W grupie trzeciej żywionej roślinnością wodną w pierwszych dwóch tygodniach odnotowano łącznie 70% strat w obsadach, a w dwóch następnych tygodniach tylko 10%. W grupie czwartej karmionej paszą mieszaną śmiertelność miała wyraźną tendencję spadkową, od 26%

Wpływ częstotliwości żywienia na zapotrzebowanie tlenowe i wydalanie amoniaku przez okonia

Wstęp

Częstotliwość karmienia wpływa na jakość wody oraz dobową zmienność konsumpcji tlenu (KT) i wydalanego przez ryby amoniaku (AE) (Zakęś 2001). Jest to niezwykle ważna zależność, szczególnie gdy podchów ryb prowadzimy w dużych zagęszczeniach, w obiegach recyrkulacyjnych. W takich warunkach istotne jest określenie wpływu częstotliwości karmienia na wielkość KT i AE ryb o dużym znaczeniu komercyjnym, a także tych, które są obecnie wprowadzane do akwakultury. Takim gatunkiem jest z całą pewnością okoń europejski. Produkcja zarówno materiału zarybieniowego, jak i okonia wielkości handlowej staje się w krajach Europy Zachodniej coraz bardziej powszechna. Szczególnie przydatne do tego celu są obiegi recyrkulacyjne. Jak wiadomo, w tego rodzaju urządzeniach podstawowym warunkiem zapewniającym „bezpieczeństwo” podchowu jest utrzymanie odpowiedniej jakości wody – głównie właściwej koncentracji tlenu i całkowitego azotu amonowego. Dlatego wskazane jest poznanie wpływu istotniejszych czynników determinujących wielkość KT i AE.

Badania naukowe wykazały, że częstotliwość karmienia może determinować wzrost ryb, ich skład ciała, a także efektywność przyswajania pokarmu. Czynniki te mogą

wpływać na kształtowanie się socjalnej hierarchii w stadzie, czy też wewnątrzgrupowej zmienności wielkości ryb. Stosując odpowiednią częstotliwość karmienia można zminimalizować różnice w ilości pobieranego pokarmu przez poszczególne osobniki, a przez to podnieść efektywność produkcji ryb, obniżyć straty paszy i polepszyć jakość wody. Określenie optymalnego harmonogramu karmienia ryb ma więc duże znaczenie komercyjne. Nie jest to jednak wielkość stała nawet dla danego gatunku i zależy od etapu rozwoju ontogenetycznego, jakości pokarmu i czynników środowiskowych. W celu uzyskania optymalnego tempa wzrostu i wysokiej przeżywalności stadiów larwalnych i juwenalnych, zazwyczaj wskazane jest częstsze zadawanie paszy niż w przypadku osobników starszych.

Celem niniejszych badań było określenie wpływu częstotliwości żywienia na wielkość konsumpcji tlenu i wydalania amoniaku przez juwenalnego okonia oraz zmienność tych parametrów w cyklu dobowym.

Warunki eksperymentu

Materiał pozyskano w Doświadczalnym Ośrodku Zarybieniowym „Dgał” IRS Olsztyn. Po wstępnej fazie podchowu narybku letniego okonia pozyskanego ze stawów (Szczepkowski i in.

1999), ryby przetransportowano w workach z tlenem do Samodzielnej Pracowni Akwakultury IRS w Olsztynie. Temperatura wody w czasie transportu wynosiła 20°C, a czas 1 h. Na jeden worek (20 l wody i 20 l tlenu) przypadało 1,2 kg ryb. Ryby obsadzono w sześciu basenach doświadczalnych o kubaturze 200 l, wchodzących w skład dwóch niezależnych obiegów recyrkulacyjnych, w ilości 1,2 kg ryb na basen. Obiegi wyposażone były w system uzdatniania wody, na który składały się filtry mechaniczne oraz złoża biologiczne. Temperatura wody w obiegach utrzymywana była na stałym poziomie ($\pm 0,2^\circ\text{C}$). W dniu obsadzania basenów w obydwu obiegach wynosiła ona 20°C, a po czterech dniach podniesiono ją



Fot. Wnętrze jednego z basenów eksperymentalnych.

do 23°C (tempo podnoszenia temperatury wody 1°C d⁻¹). Koncentracja tlenu nie spadała poniżej 7,40 mg O₂ l⁻¹ (dopływ) i 4,8 mg O₂ l⁻¹ (odpływ). Koncentracja całkowitego azotu amonowego (TAN = NH₄⁺-N + NH₃-N) nie przekraczała 0,03 mg TAN l⁻¹ (na dopływie) i 0,25 mg TAN l⁻¹ (na odpływie). Przepływ wody utrzymywano na poziomie 4 l min⁻¹, co umożliwiało wymianę wody w basenach z częstotliwością 1,2 wymiany h⁻¹. Stosowano całodobowe oświetlenie (natężenie światła nad powierzchnią basenów doświadczalnych wynosiło 50-80 lx).

Ryby żywiono komercyjną paszą pstrągową firmy Aller Mølle – 2 mm PL SAFIR [zawartość białka 45%, tłuszczu 20%, węglowodanów 16%; wartość energetyczna paszy 21,6 MJ kg⁻¹ (energia brutto) i 17,3 MJ kg⁻¹ (energia strawna)] zadawaną za pomocą taśmowych karmników zegarowych. Zastosowano cztery warianty żywienia ryb – jedno-, dwu-, trzykrotne oraz ciągle. Ryby otrzymujące jedną, dwie i trzy dawki paszy żywiono przez trzy godziny na dobę, w godzinach 12.30-15.30 – żywienie jednokrotne, 12.00-13.30 i 23.00-00.30 – żywienie dwukrotne, 10.30-11.30, 18.30-19.30 i 2.30-3.30 – żywienie trzykrotne. Rybom żywionym ciągle paszę podawano przez 18 godzin na dobę (9.30-3.30). Dawka paszy wynosiła 0,9% biomasy obsady.

Procedura pomiarów tempa metabolizmu okonia była taka sama, jak we wcześniej opisanych badaniach (Zakęś 2001). W czasie trzytygodniowego eksperymentu dla każdego wariantu żywieniowego przeprowadzono dwa dobowe pomiary tempa metabolizmu okonia. Określano wielkość konsumpcji tlenu (KT, mg O₂ kg⁻¹ h⁻¹) i produkcji amoniaku (AE, mg TAN kg⁻¹ h⁻¹).

Ilość tlenu potrzebną do zmetabolizowania 1 kg paszy (parametr OFR, kg O₂ kg paszy⁻¹ dzień⁻¹) oraz ilość powstałego po przyswojeniu tej dawki paszy amoniaku (parametr AFR, kg TAN kg paszy⁻¹ dzień⁻¹) obliczono na podstawie wzoru:

$$\text{OFR lub AFR} = \left[\frac{(\text{KT (mg O}_2 \text{ kg}^{-1} \text{ h}^{-1}) \text{ lub AE (mg TAN kg}^{-1} \text{ h}^{-1}) \times 24 \text{ h dzień}^{-1}) \times 1000 \text{ g kg}^{-1}}{[\text{dawka paszy (g dzień}^{-1}) \times 1000000 \text{ mg kg}^{-1}]} \right]$$

Dobę po przeprowadzeniu pomiarów tempa metabolizmu ryby ważono ($W \pm 0,1$ g) i mierzono (l.t. $\pm 0,1$ cm). Biomasa obsad ustalano ważąc wszystkie ryby z każdego basenu. Wszystkie manipulacje na rybach przeprowadzano po uprzednim uśpieniu ich w anestetyku Propiscin (1,5 ml l⁻¹). Średnia długość całkowita i masa ciała ryb w dniu rozpoczęcia eksperymentu wynosiła 17,4 cm i 69,1 g, a po trzech tygodniach doświadczenia kształtowała się na poziomie 18,3 cm i 80,5 g.

Wyniki i dyskusja

Zastosowane w eksperymencie częstotliwości żywienia okonia nie wpłynęły istotnie na średnie dobowe wartości konsumpcji tlenu i wydalania amoniaku ($P > 0,05$). Wartości KT mieściły się w przedziale od 165,9 do 188,5 mg O₂ kg⁻¹ h⁻¹, a AE od 5,5 do 6,4 mg TAN kg⁻¹ h⁻¹ (tab. 1).

TABELA 1

Konsumpcja tlenu (mg O₂ kg⁻¹ h⁻¹) i wydalanie amoniaku (mg TAN kg⁻¹ h⁻¹) przez juwenalnego okonia karmionego z różną częstotliwością w cyklu dobowym

Częstotliwość karmienia	Tempo metabolizmu			maksimum/średnia	maksimum/minimum
	średnia*	maksimum*	minimum*		
Konsumpcja tlenu					
1 dawka	165,9 ^A	210,3 ^A	116,3 ^A	1,27	1,81
2 dawki	179,3 ^A	207,0 ^A	137,5 ^A	1,15	1,50
3 dawki	185,1 ^A	215,9 ^A	153,8 ^B	1,17	1,40
karmienie ciągle	188,5 ^A	209,9 ^A	164,6 ^B	1,11	1,28
Wartość P	0,1005	0,8817	0,0001		
Wydalanie amoniaku					
1 dawka	5,6 ^A	13,7 ^A	0,7 ^A	2,46	19,01
2 dawki	5,7 ^A	10,6 ^{AB}	1,6 ^{AB}	1,86	6,60
3 dawki	5,5 ^A	8,9 ^B	2,6 ^B	1,62	3,41
karmienie ciągle	6,4 ^A	9,2 ^B	3,1 ^B	1,43	2,97
Wartość P	0,4130	0,0012	0,0038		

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

Częstotliwość karmienia wpłynęła istotnie na średnie maksymalne i minimalne wartości wydalania amoniaku (AE_{maks} i AE_{min}) ($P < 0,01$). Najwyższy poziom AE_{maks} odnotowano w grupie karmionej jedną dawką, a najniższy w wariancie z trzykrotnym żywieniem – różnica między tymi grupami wynosiła 4,7 mg TAN kg⁻¹ h⁻¹ (tab. 1). Najniższą wartość AE_{min} stwierdzono w grupie żywionej jedną dawką paszy. Była ona czterokrotnie niższa niż w grupie ryb karmionych ciągle (tab. 1).

Parametry OFR obliczone zarówno na podstawie wartości średnich KT, jak i maksymalnych, we wszystkich grupach doświadczalnych były podobne (tab. 2). Stosowanie różnych częstotliwości żywienia nie wpłynęło istotnie na wartości AFR obliczone na podstawie średnich dobowych AE. Kiedy do obliczeń tego parametru użyto AE_{maks} wartość AFR oszacowana dla grupy doświadczalnej żywionej jedną dawką okazała się istotnie wyższa od obliczonych dla pozostałych grup ($P < 0,0001$; tab. 2).

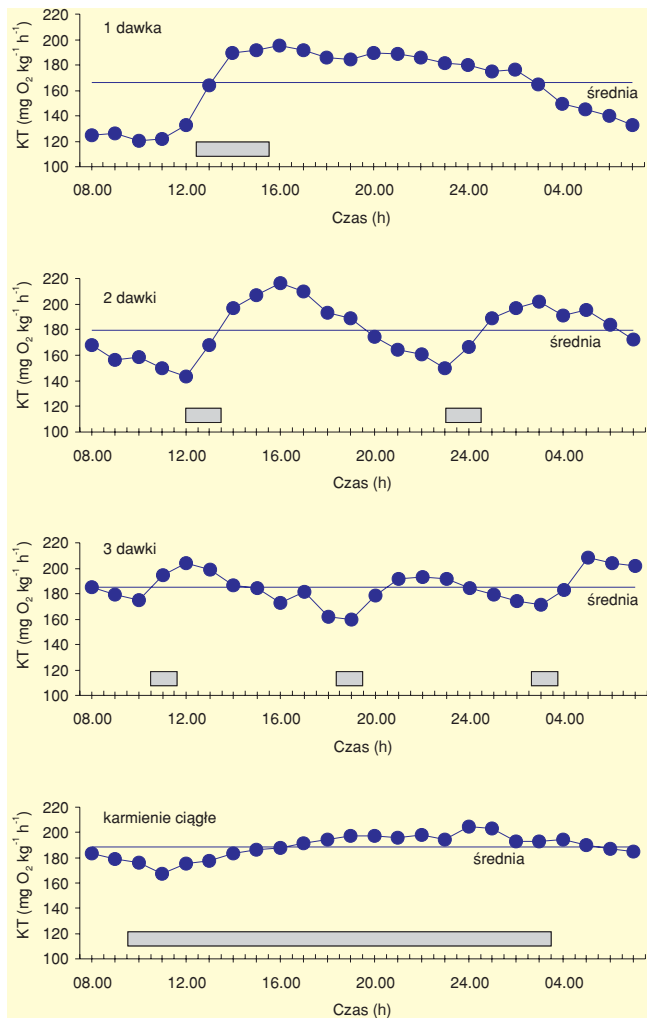
TABELA 2

Wartości OFR (kg O₂ kg paszy⁻¹ dzień⁻¹) i AFR (kg TAN kg paszy⁻¹ dzień⁻¹) oszacowane dla juwenalnego okonia karmionego z różną częstotliwością z uwzględnieniem średnich i maksymalnych dobowych wartości konsumpcji tlenu i wydalania amoniaku

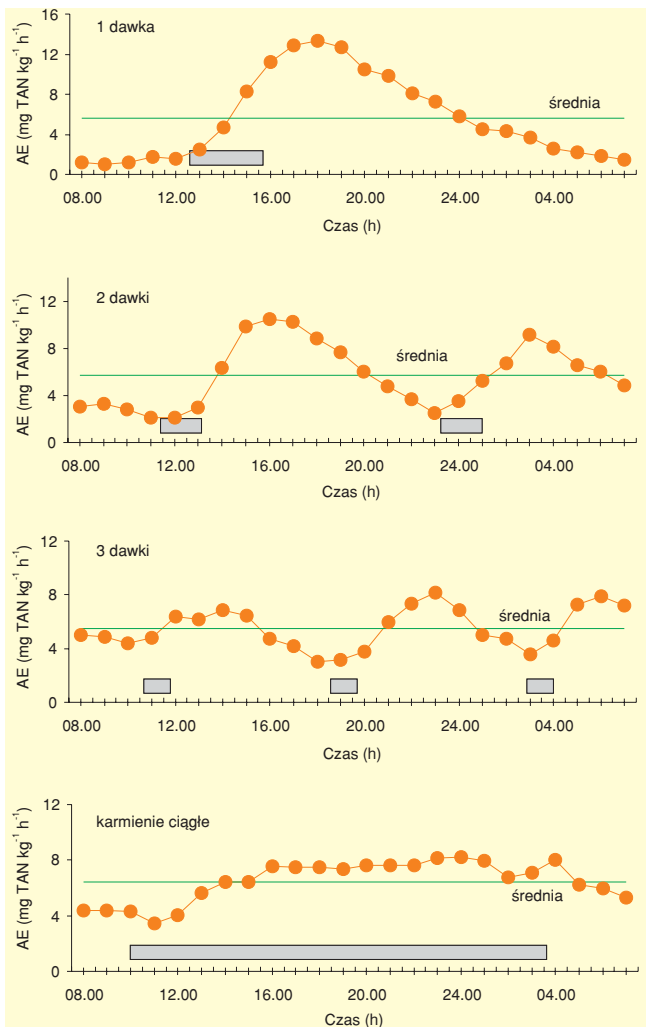
Częstotliwość karmienia	OFR		AFR	
	średnia*	maksimum*	średnia*	maksimum*
1 dawka	0,15 ^A	0,19 ^A	0,005 ^A	0,012 ^A
2 dawki	0,16 ^A	0,19 ^A	0,005 ^A	0,010 ^B
3 dawki	0,17 ^A	0,20 ^A	0,005 ^A	0,008 ^B
karmienie ciągle	0,17 ^A	0,19 ^A	0,006 ^A	0,008 ^B
wartość P	0,1291	0,8826	0,1206	0,0000

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

Przebieg i kształt dobowych krzywych KT i AE był charakterystyczny dla każdego z zastosowanych wariantów częstotliwości żywienia ryb.



Rys. 1. Dobowe profile konsumpcji tlenu przez narybek okonia żywny z różną częstotliwością (1, 2, 3 dawki paszy i karmienie ciągłe; czas podawania paszy oznaczono linią kropkowaną).



Rys. 2. Wydalanie amoniaku przez okonia żywny z różną częstotliwością (1, 2, 3 dawki paszy i karmienie ciągłe; czas podawania paszy oznaczono linią kropkowaną).

Jedna dawka paszy

W tej grupie zaobserwowano najbardziej dynamiczny wzrost KT i AE w okresie karmienia ryb. W ciągu trzech godzin karmienia poziom KT i AE wzrósł odpowiednio o 47 i 606%. Maksymalny poziom KT odnotowano o 16.00, a AE o 18.00, czyli 3,5 i 5,5 h po rozpoczęciu karmienia ryb. Po osiągnięciu wartości maksymalnych odnotowano bardzo dynamiczny spadek tempa wydalania amoniaku, wynoszący w godzinach od 18.00 (AE_{maks}) do 9.00 (AE_{min}) $0,8 \text{ mg TAN kg}^{-1} \text{ h}^{-1}$ (rys. 1 i 2).

Dwie dawki paszy

Wzrost konsumpcji tlenu i wydalania amoniaku obserwowano po rozpoczęciu żywienia ryb. Wartości KT i AE osiągnęły wysoki poziom cztery godziny po podaniu pierwszej i drugiej dawki paszy (o 16.00 i 3.00). Zarówno tempo wzrostu KT, jak i AE było wyższe po podaniu pierwszej dawki paszy. Wartości minimalne KT i AE stwierdzono po 7 (pierwsza dawka paszy) i po 8 godzi-

nach (druga dawka paszy), licząc od czasu odnotowania wartości maksymalnych (rys. 1 i 2).

Trzy dawki paszy

W wariancie z trzykrotnym żywieniem w ciągu doby można wyróżnić trzy wyraźne „maksima” i „minima” KT i AE, ściśle związane z karmieniem ryb (rys. 1 i 2). Wzrost konsumpcji tlenu i wydalania amoniaku obserwowany, podobnie jak w poprzednich grupach doświadczalnych, zaraz po rozpoczęciu karmienia trwał jeszcze przez 3-4 godziny po jego zakończeniu, po czym wartości KT i AE obniżały się aż do momentu podania następnej dawki paszy. Maksymalne wartości KT i AE stwierdzono o godzinach 14.00, 23.00 i 6.00. Różnice między poszczególnymi wartościami maksymalnymi i minimalnymi były mniej istotne niż w przypadku karmienia jedno- i dwukrotnego (tab. 1). Mieściły się one w przedziale $30\text{-}37 \text{ mg O}_2 \text{ kg}^{-1} \text{ h}^{-1}$ oraz $3\text{-}5 \text{ mg TAN kg}^{-1} \text{ h}^{-1}$. Najbardziej dynamiczny wzrost KT zaobserwowano po podaniu trzeciej dawki paszy, a AE po drugiej (rys. 1 i 2).

Karmienie ciągłe

W tym wariantcie eksperymentu przebieg dobowych profili KT i AE miał odmienny charakter niż w pozostałych. Wzrost KT i AE obserwowano 2 godziny po rozpoczęciu karmienia. Po 5 (AE) lub 8 godzinach (KT) dynamicznego wzrostu następował okres stabilizacji tych parametrów na stosunkowo wysokim poziomie. Maksymalne poziomy KT i AE zaobserwowano po 13 godzinach od rozpoczęcia podawania paszy. Po zakończeniu żywienia ryb o 3.30 obserwowano spadek wartości KT i AE, który trwał do godziny 11.00 (rys. 1 i 2).

Przeprowadzony eksperyment potwierdził, że częstotliwość karmienia wpływa istotnie na dobowe fluktuacje konsumpcji tlenu i wydalania amoniaku. W większości eksperymentów wzrost tempa metabolizmu ryb obserwowano natychmiast po rozpoczęciu karmienia. Wartości KT i AE narybku okonia karmionego raz, dwa i trzy razy dziennie również istotnie rosły zaraz po rozpoczęciu karmienia i osiągały maksymalne wartości już 3-4 h od jego rozpoczęcia. W przypadku ryb karmionych dwa i trzy razy dziennie stwierdzono istnienie dwóch lub trzech okresów intensywnego wzrostu KT i AE. W literaturze spotykamy dane dotyczące istnienia tzw. kumulacyjnego efektu karmienia. Polega on na tym, że maksymalne wartości KT i AE wzrastają po każdej dawce pokarmu zadawanego periodycznie, osiągając maksymalną wartość po ostatniej porcji pokarmu. Niniejsze badania nie w pełni potwierdzają istnienie takiego efektu u okonia. Należy jednak pamiętać, że w warunkach intensywnej produkcji ryb wiele zjawisk, czy też prawidłowości, może być maskowane. W niniejszych badaniach stwierdzono, że przebieg dobowych profili KT i AE okonia karmionego jedną, dwiema i trzema dawkami paszy różni się od zaobserwowanego w grupie ryb karmionej ciągle. Wzrost KT i AE obserwowano w niej dopiero dwie godziny po rozpoczęciu karmienia. Po osiągnięciu wartości maksymalnych poziom konsumpcji tlenu i produkcji amoniaku utrzymywał się na wysokim poziomie do końca podawania paszy, po czym spadał do wartości obserwowanych przed karmieniem. Wydaje się, że powyższy rytm dobowy jest charakterystyczny dla ciągłego karmienia ryb, gdyż podobne profile dobowe zaobserwowano również u sandaczy podchowiwanych w obiegach recyrkulacyjnych i karmionych w systemie ciągłym (Zakęś i in. 2000).

Częstotliwość karmienia istotnie determinuje amplitudy wahań KT i AE. W niniejszych badaniach w przypadku ryb karmionych jedną dawką paszy stosunek maksymalnych do minimalnych wartości tych parametrów wyniósł 1,81 i 19,01, a dla ryb karmionych ciągle – jedynie 1,28 i 2,97. Z przytoczonych danych

jasno wynika, że dobowa zmienność poziomu wydalania jest zdecydowanie wyższa od wahań konsumpcji tlenu. Dowodzą także, że zwiększenie częstotliwości karmienia okonia istotnie obniża dobowe fluktuacje metabolizmu i zmniejsza ryzyko wystąpienia krytycznych koncentracji tlenu i amoniaku. Spadek koncentracji tlenu poniżej poziomu optymalnego może prowadzić do obniżenia tempa wzrostu ryb, przy czym krótkotrwałe warunki hypoksji nie muszą wywoływać takiego zjawiska. Należy jednak pamiętać, że zmiany tego typu są istotnym czynnikiem stresotwórczym, działają mobilizująco na organizm, przez co wpływają na wiele procesów fizjologicznych. W celu zapewnienia bezpieczeństwa podchowu ryb, szczególnie w warunkach intensywnej produkcji, zaleca się określanie zapotrzebowania tlenowego ryb na podstawie maksymalnych dobowych wartości konsumpcji tlenu. W związku z fluktuacją KT w cyklu dobowym, zaleca się, aby wartości OFR ($\text{kg O}_2 \text{ kg paszy}^{-1} \text{ dzień}^{-1}$), zazwyczaj obliczane na podstawie średnich wartości konsumpcji tlenu w cyklu dobowym, zwiększyć o 1,44 (mnożnik uwzględniający stosunek $\text{KT}_{\text{maks}} / \text{KT}_{\text{średnia}}$). W niniejszych badaniach stosunek ten kształtował się na niższym poziomie – od 1,11 do 1,27, tak więc mnożnik zalecany dla ryb łososiowatych można uznać za bardzo bezpieczny dla okonia. Podobne wartości ilorazu $\text{KT}_{\text{maks}} / \text{KT}_{\text{średnia}}$ stwierdzono dla innych ryb okoniowatych przetrzymywanych w warunkach intensywnej produkcji. Dla sandacza, karmionego z różną częstotliwością, mieściły się one w przedziale 1,11-1,18 (Zakęś 2001)

Wartości AFR ($\text{kg TAN kg paszy}^{-1} \text{ dzień}^{-1}$) obliczone dla okonia na podstawie maksymalnych wartości AE były istotnie wyższe od AFR oszacowanych na podstawie wartości średnich AE. W przypadku jednokrotnego karmienia ryb iloraz $\text{AE}_{\text{maks}} / \text{AE}_{\text{średnia}}$ wyniósł 2,46, a dla karmienia ciągłego jedynie 1,43. Niniejsze badania potwierdzają więc opinię, że oprócz wielkości ryb, temperatury wody, dawki paszy, właśnie harmonogram karmienia powinien być jednym z kluczowych elementów branych pod uwagę przy obliczaniu wielkości produkowanego przez ryby amoniaku. Informacje dotyczące poziomu ekskrecji tego metabolitu są bardzo istotne przy ustalaniu wielkości obsad ryb, czy też projektowaniu filtrów biologicznych, wchodzących w skład systemów recyrkulacyjnych.

Literatura

- Szczepkowski M., Szczepkowska B., Ulikowski D. 1999 – Podchów narybku letniego okonia (*Perca fluviatilis*) w obiegu recyrkulacyjnym – Komun. Ryb. 5: 27-28.
- Zakęś Z., Szkudlarek M., Woźniak M., Karpiński A., Demska-Zakęś K. 2000 – Wymagania pokarmowe młodocianego sandacza w kontekście przeprowadzonego testu paszowego – Komun. Ryb. 4: 7-11.
- Zakęś Z. 2001 – Częstotliwość karmienia a wielkość zapotrzebowania tlenowego i produkcji amoniaku przez młodocianego sandacza – Komun. Ryb. 4: 14-18.

Zastosowanie preparatu Propiscin przy szczepieniach ochronnych ryb łososiowatych

Choroby bakteryjne są jednym z podstawowych problemów, z jakimi spotyka się hodowca ryb łososiowatych. Stąd ważne jest wzmacnianie odporności ryb przez zastosowanie specyficznych szczepionek, zapobiegających niebezpieczeństwu wystąpienia tych chorób. Jednak nie wszystkie stosowane powszechnie techniki szczepień są wystarczająco efektywne, aby warto było wykonywać szczepienia. Często wpływ szeregu zabiegów hodowlanych (manipulacje, transport, zabieg szczepienia), które można ogólnie określić jako stres polietiologiczny, obniża zdolności obronne organizmu, czyniąc go podatnym na choroby i w efekcie może prowadzić do śmierci ryby.

Szczepienia ochronne ryb przeprowadza się zwykle przez iniekcję (zazwyczaj większe ryby) oraz w immersji (kąpiel ryb w zawiesinie szczepionki). W pierwszym przypadku zabiegi manipulacyjne związane z immunizacją łączą się z uszkodzeniem powłok skórnych, stąd konsekwencją zabiegu, teoretycznie mającego na celu wzmocnienie potencjału obronnego ryb, bywają śnięcia. W drugim przypadku stres często wywołuje u ryb silną sekrecję śluzu, obniżającą możliwość kontaktu organizmu z antygenem szczepionkowym, a tym samym co najmniej obniża skuteczność zabiegu (Ellis 1988, Anderson 1992, Dunier i Siwicki 1994a, Siwicki i in. 1998, Studnicka i in. 2000).

Wiadomo, że uzyskiwany w wyniku szczepienia efekt wzmocnienia układu immunologicznego jest uzależniony od kondycji szczepionych ryb. Osłabienie tych naturalnych mechanizmów obronnych na skutek stresu spowoduje obniżenie odpowiedzi immunologicznej na antygen zawar-

ty w szczepionce. W konsekwencji siła potencjału obronnego ryb będzie słabsza od oczekiwanej i nie zapewni spodziewanej długotrwałej ochrony ich zdrowia.

Aby zapobiec pogorszeniu kondycji ryb wywołanemu stresem manipulacyjnym, stosowane są z powodzeniem środki do znieczulenia ogólnego (anestetyki). Środki tej grupy nie tylko niwelują bezpośredni wpływ stresu na ryby, ale również ułatwiają wykonanie wielu zabiegów hodowlanych i odpowiednio zastosowane nie wykazują negatywnego wpływu na ich stan kondycyjny i zdrowotny (Jeney i in. 1986, Veenstra i in. 1987, Trzebiatowski i in. 1996). W związku z powyższym, poszukując możliwości poprawy działania szczepionek, sprawdzono, jaki wpływ na efektywność szczepienia ma zastosowanie preparatu Propiscin do znieczulenia ogólnego ryb.

Obserwacje wykonano podczas szczepienia przeciwko bakterii *Yersinia ruckeri* 50-gramowego narybku pstrąga tęczowego (*Oncorhynchus mykiss*). Zastosowano w tym celu komercyjną szczepionkę firmy Sanofi (VACCIN ANTI-YERSINIOSE, Sanofi Sante Animale, Francja), podawaną w immersji lub w iniekcji dootrzewnowej. Połowa szczepionych ryb została uprzednio poddana znieczuleniu ogólnemu preparatem Propiscin. Kontrolę stanowiły ryby tylko znieczulone oraz ryby potraktowane płynem fizjologicznym w iniekcji lub w immersji.

W 7, 14, 21, 28, 35 i 45 dniu po szczepieniu pobierano krew od ryb z grup doświadczalnych i kontrolnych, w celu określenia wpływu anestezji na nieswoiste komórkowe i humoralne mechanizmy obronne oraz swoistą odpowiedź immunologiczną na antygen szczepionkowy.

Określano ogólną liczbę komórek zdolnych do produkcji przeciwciał oraz liczbę komórek produkujących swoiste przeciwciała przy zastosowaniu metody ELISPOT (Dunier i Siwicki 1994b), równocześnie oznaczano poziom immunoglobulin i swoistych przeciwciał przy użyciu metody ELISA.

Wyniki badań immunologicznych wykazały, że zastosowanie preparatu Propiscin w trakcie szczepienia ryb pozytywnie wpływało na nieswoistą i swoistą odpowiedź na antygen szczepionkowy. Stwierdzono statystycznie istotnie wyższą liczbę komórek produkujących przeciwciała. Równocześnie obserwowano znacznie wyższe miano swoistych przeciwciał w surowicy badanych ryb, co wskazuje na ich wyższą odporność przeciwwakaźną.



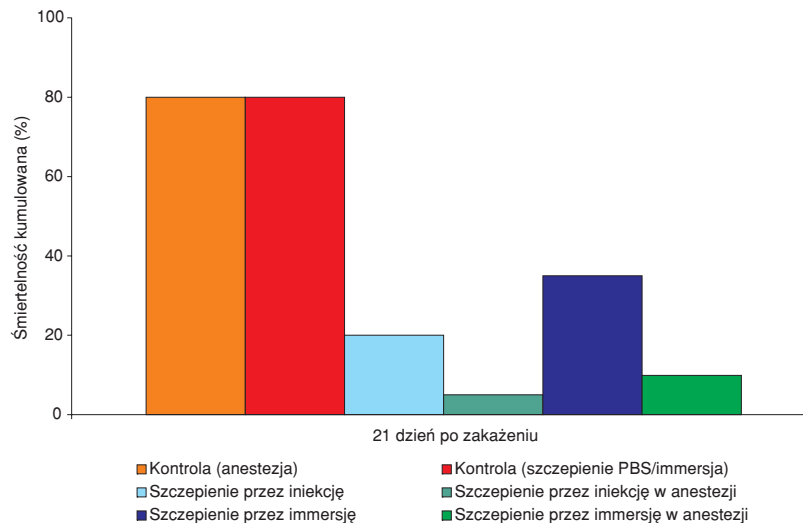
Analiza badań immunologicznych jednoznacznie wykazała, że zastosowanie Propiscinu jako środka antystresowego w znaczący sposób poprawia efektywność szczepień, co zostało potwierdzone w późniejszych badaniach obejmujących eksperymentalne zakażenie ryb patogennymi szczepami *Y. ruckeri*.

W celu sprawdzenia efektywności szczepienia 21 dnia po wakcynacji wszystkie grupy ryb zakażano żywymi bakteriami *Y. ruckeri*, podanymi w iniekcji (0,2 ml zawiesiny zawierającej bakterie w ilości 1×10^6 ml⁻¹).

Spośród szeregu badanych parametrów szczególnie istotną dla hodowców śmiertelność ryb po zakażeniu przedstawiono graficznie (rys. 1).

Oprócz efektu wzrostu odporności uzyskanemu dzięki szczepieniu, widać wyraźny wpływ zastosowania preparatu Propiscin. Zastosowanie anestetyku pozwoliło zmniejszyć w warunkach eksperymentalnych śmiertelność zakażonego pstrąga tęczowego nawet do ok. 10% w przypadku szczepionki w immersji oraz do ok. 5% w przypadku iniekcji dootrzewnowej. Rezultaty te są około czterokrotnie lepsze niż w przypadku użycia szczepionki bez anestetyku.

Uzyskane wyniki badań jednoznacznie wskazują na ważność szczepień ochronnych u ryb w celu zapobiegania wystąpieniu chorób bakteryjnych. Jednak przez zastosowanie środków do znieczulenia ogólnego można znacznie zwiększyć efektywność szczepienia i obniżyć śmiertelność u ryb nie tylko bezpośrednio po wykonanym zabiegu, ale również w przypadku zaistnienia niebezpieczeństwa wybuchu choroby.



Rys. 1. Kumulowana śmiertelność narybku pstrąga tęczowego poddanego zakażeniu *Y. ruckeri* 21 dnia po szczepieniu.

Literatura

- Anderson D.P. 1992 – Immunostimulants, adjuvants, and vaccine carriers in fish: application to aquaculture – Annu. Rev. Fish Dis. 2: 281-307.
- Dunier M., Siwicki A.K. 1994a – Effects of environmental contaminations and chemotherapeutics on fish defense mechanisms – Arch. Pol. Fish. 2: 21-54.
- Dunier M., Siwicki A.K. 1994b – Effects of lindane exposure on rainbow trout *Oncorhynchus mykiss* immunity. I. Effect of lindane on antibody-secreting cells (ASC) measured by ELISPOT assay – Ecotoxicol. Environ. Safety 27: 1-6.
- Ellis A.E. 1988 – Current aspects of fish vaccination – Dis. Aquat. Org. 4: 159-163.
- Jeney Z., Jeney G., Olah J., Siwicki A., Danko I. 1986 – Propanidid, a new anaesthetic for use in fish propagation – Aquaculture 54: 149-156.
- Siwicki A.K., Morand M., Klein P., Studnicka M., Terech-Majewska E. 1998 – Modulation of nonspecific defence mechanisms and protection against diseases in fish – Acta Vet. Brno 67: 323-328.
- Studnicka M., Siwicki A.K., Morand M., Rymuszka A., Bownik A., Terech-Majewska E. 2000 – Modulation of nonspecific defence mechanisms and specific immune responses after suppression induced by xenobiotics – J. Appl. Ichthyol. 16: 1-7.
- Trzebiatowski R., Stepanowska K., Siwicki A.K., Kazuń K. 1996 – Badania nad przydatnością preparatu Propiscin do znieczulenia ogólnego sumy europejskiego (*Silurus glanis*) – Komun. Ryb. 1: 14-18.
- Veenstra R.S., Balon E.K., Flegler-Balon C. 1987 – Propanidid, a useful anaesthetic for studying blood circulation in early development of fish – J. Can. Zool. 65: 1286-1289.

Robert Czerniawski, Przemysław Czerniejewski - Akademia Rolnicza w Szczecinie

Perspektywy wykorzystania zooplanktonu wynoszonego z jeziora Adamowo do podchowu wylęgu ryb i narybku

Wstęp

Podstawowym składnikiem pokarmu planktonofagów, jak również dużej części młodzięży wielu gatunków ryb (zarówno drapieżnych, jak i bentosozżernych) jest zooplankton. Bogactwo jakościowe i ilościowe planktonu w środowisku wodnym w początkowym okresie pobierania pokarmu

przez ryby wywiera decydujący wpływ na ich szybki rozwój, wzrost i kondycję, natomiast brak drobnych organizmów planktonowych jest przyczyną dużej śmiertelności wśród wylęgu i narybku. Ogólnie wiadomo, iż odplawy naturalnych zbiorników wodnych wynoszą znaczne ilości zwierząt planktonowych, których biomasa może osiągnąć kilkaset

Skład jakościowy skorupiaków występujących w roku 2002 w rzece Drawie na stanowiskach 1 i 2

Miesiąc	I*		II*		III*		IV		V		VI		VII		VIII		IX		X		XI		XII*		
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	
Copepoda																									
Harpacticoida	-		-	+	-																				-
Nauplii Cyclopoida	-	+	-	+	-	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+
Kopepodit Cyclopoida	-	+	-	+	-	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+
Thermocyclops sp.	-		-		-				+															-	
Nauplii Calanoida	-	+	-	+	-			+	+				+											-	
Kopepodit Calanoida	-	+	-	+	-	+			+	+			+		+	+								-	+
<i>Eudiaptomus graciloides</i>	-		-	+	-																			-	
Cladocera																									
<i>Daphnia longispina</i>	-		-		-						+					+								-	
<i>Daphnia cuculata</i>	-		-		-						+			+	+	+	+	+				+		-	
<i>Daphnia juv</i>	-		-		-								+							+				-	
<i>Bosmina longirostris</i>	-	+	-	+	-					+	+	+			+	+		+	+	+		+	+	-	+
<i>Bosmina coregoni</i>	-	+	-	+	-	+				+	+					+	+				+		+	-	
<i>Alona costata</i>	-		-		-											+							+	-	
<i>Alona guttata</i>	-	+	-	+	-																			-	
<i>Alona rectangularis</i>	-	+	-		-																			-	
<i>Alona quadrangularis</i>	-		-		-																			-	+
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i>	-		-		-								+					+	+	+				-	
<i>Chydorus sphaericus</i>	-		-	+	-				+				+				+	+	+			+	+	-	+
<i>Chydorus gibbus</i>	-	+	-		-					+														-	
<i>Bythotrephes longimanus</i>	-		-		-					+				+		+	+							-	
<i>Leptodora kindtii</i>	-		-		-					+														-	

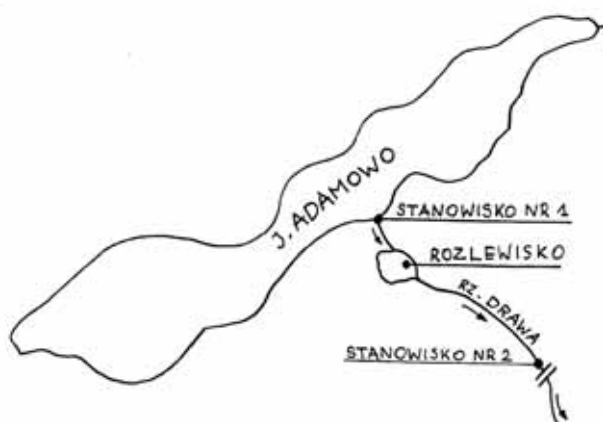
* w styczniu, lutym, marcu i grudniu na stanowisku pierwszym próby nie były pobierane

TABELA 2

Nematoda, Mollusca, Insecta i Tardigrada wchodzące w skład zooplanktonu w rzece Drawie na stanowiskach 1 i 2

MIESIĄC	I*		II*		III*		IV		V		VI		VII		VIII		IX		X		XI		XII*		
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	
Nematoda	-		-	+	-	+			+		+		+	+	+	+		+	+	+	+	+		-	+
<i>Dreissena polymorpha velig.</i>	-		-		-								+	+	+	+	+							-	+
Chironomidae larwy	-	+	-		-	+									+	+		+	+	+		+	+	-	
Tardigrada	-	+	-		-																			-	

* w styczniu, lutym, marcu i grudniu na stanowisku pierwszym próby nie były pobierane



Rys. 1. Lokalizacja stanowisk poboru prób zooplanktonu.

kilogramów w ciągu doby. Ze względu na wysoką koncentrację zooplanktonu w ciekach istnieje możliwość wykorzystania tego naturalnego pożywienia wylęgu ryb i narybku do ich podchowu. Celem niniejszej pracy było określenie liczebności i biomasy planktonu wynoszonego w ciągu roku z jeziora Adamowo oraz wskazanie możliwości jego wykorzystania do podchowu ważniejszych gospodarczo gatunków ryb.

Materiał i metoda

Badano zooplankton rzeki Drawy, który pozyskiwano w roku 2002 z dwóch stanowisk znajdujących się na terenie Drawieńskiego Parku Narodowego. Stanowisko pierwsze znajdowało się przy wypływie rzeki Drawy z eutroficznego jeziora Adamowo, natomiast drugie ok. 1,5 km niżej (rys. 1). Powyżej stanowiska drugiego Drawa

TABELA 3

Skład jakościowy wrotków występujących w roku 2002 w rzece Drawie na stanowiskach 1 i 2

MIESIĄC	I*		II*		III*		IV		V		VI		VII		VIII		IX		X		XI		XII*	
STANOWISKO	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Rotatoria																								
<i>Keratella cochlearis</i>	-	+	-	+	-		+	+		+		+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+
<i>Keratella quadrata</i>	-	+	-	+	-		+	+				+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	-	+
<i>Notholca foliacea</i>	-		-		-		+	+															-	
<i>Notholca squamula</i>	-		-		-		+	+															-	
Polyarthra	-		-	+	-		+			+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+
Asplanchna	-	+	-		-	+	+	+	+		+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	-	+
Synchaeta	-	+	-		-	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+				-	
<i>Kellicotia longispina</i>	-	+	-		-							+	+	+	+		+	+		+	+	+	-	+
Filinia	-		-		-			+			+	+		+			+						-	
<i>Brachionus variabilis</i>	-		-		-					+	+			+	+								-	
<i>Brachionus rubens</i>	-		-		-					+													-	
<i>Brachionus calyciflorus</i>	-	+	-	+	-		+	+	+	+	+	+	+	+									-	
<i>Brachionus urceus</i>	-		-		-					+													-	
<i>Brachionus angularis</i>	-	+	-		-								+										-	
Rotatoria n. det.	-	+	-	+	-	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+

* w styczniu, lutym, marcu i grudniu na stanowisku pierwszym próby nie były pobierane

TABELA 4

Podobieństwo taksonomiczne oparte na analizie zooplanktonu rzeki Drawy między dwoma stanowiskami w roku 2002

kwiecień	maj	czerwiec	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad
0,61	0,238	0,666	0,7	0,52	0,928	0,466	0,666

rozlewa się na powierzchni ok. 2 ha. Z powodu oblodzenia na stanowisku pierwszym próby pobierano od kwietnia do listopada, natomiast na drugim od stycznia do grudnia.

Z każdego stanowiska pobierano dwie próby: ilościową (przecedzając 100 dm³ wody przez siatkę z gazy młyńskiej) służącą do określenia liczebności osobników oraz jakościową (używano siatki z gazy młyńskiej; zooplankton pobierano przez 10 minut) służącą do oznaczenia występujących gatunków. Następnie przystąpiono do realizacji zadań, które miały na celu określenie jakościowe i ilościowe zooplanktonu. Przeliczono osobno samce i samice poszczególnych grup systematycznych skorupiaków, określono gatunki i ilość wrotków oraz stadiów larwalnych owadów. Podobieństwo taksonomiczne pomiędzy stanowiskami obliczono wg wzoru Marczewskiego i Steinhausa (Romanowicz 1998).

$$S = W/a + b - W$$

S – prawdopodobieństwo statystyczne dwóch porównywanych ze sobą stanowisk

a – liczba elementów dla zbioru A

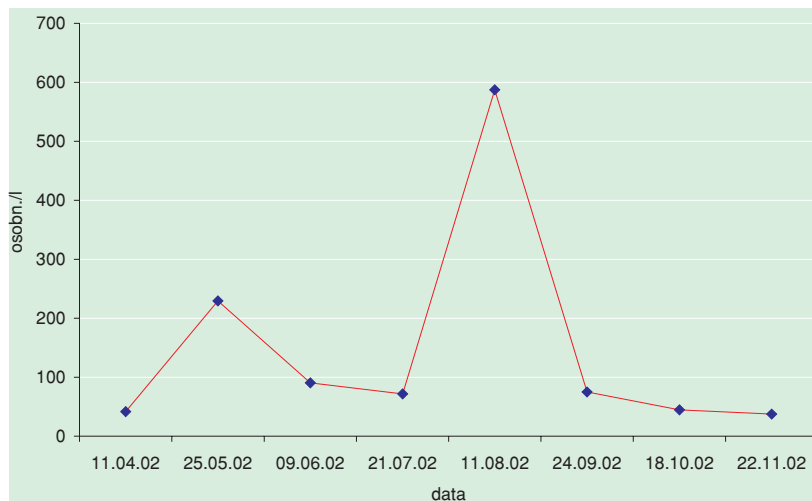
b – liczba elementów dla zbioru B

W – liczba elementów wspólnych dla A i B

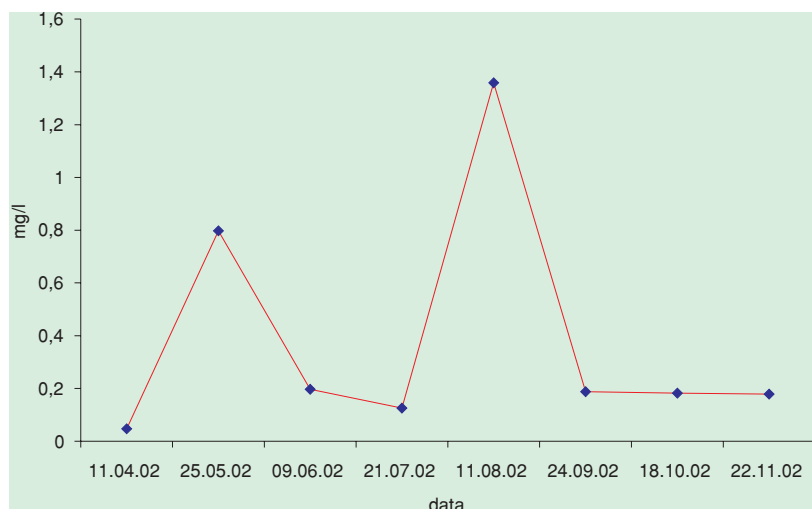
Wyniki

Na obu stanowiskach stwierdzono występowanie przedstawicieli 6 grup systematycznych: Rotatoria, Clado-

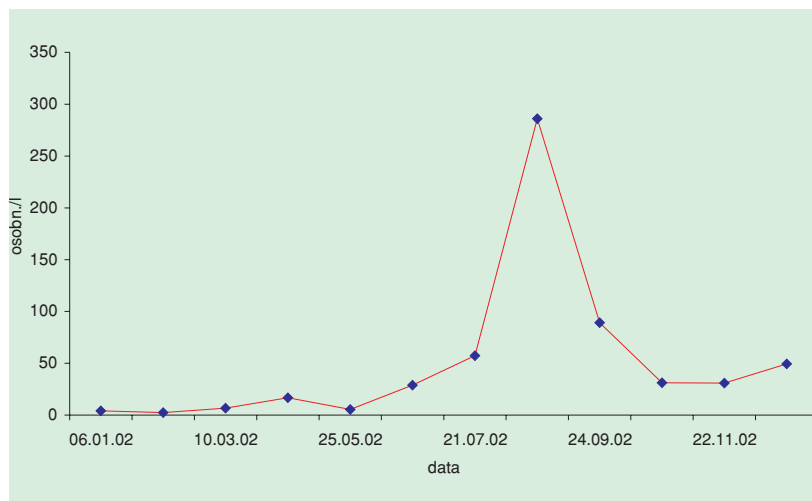
cera, Copepoda, Insecta, Mollusca, Nematoda, Tardigrada (tab. 1, 2, 3). Wyniki podobieństwa taksonomicznego dwóch porównywanych stanowisk przedstawiono w tabeli 4. Wartość współczynnika mieszcząca się w przedziale 0-1 wskazuje na występowanie wspólnych taksonów od 0 do 100%. Na stanowisku pierwszym najliczniejszą grupę stanowiły larwy *Dreissena polymorpha* (maksimum w sierpniu 512,8 osobn. dm⁻³). Poza tą grupą do gatunków najliczniej występujących w obrębie skorupiaków należały: *Bosmina longirostris* (maksimum w listopadzie 15,8 osobn. dm⁻³), *Bosmina coregoni* (maksimum w maju 9 osobn. dm⁻³), *Daphnia longispina* (maksimum w sierpniu 4,2 osobn. dm⁻³), *Daphnia cuculata* (maksimum w sierpniu 1,8 osobn. dm⁻³), *Bythotrephes longimanus* (maksimum w sierpniu 1,4 osobn. dm⁻³). Stosunkowo liczną grupę stanowiły również formy larwalne widłonogów, wśród których występowały: nauplius Cyclopoida (maksimum w sierpniu 15,2 osobn. dm⁻³), nauplius Calanoida (maksimum w kwietniu 6 osobn. dm⁻³), kopepodit Cyclopoida (maksimum w sierpniu 5,8 osobn. dm⁻³). Największą liczbę w obrębie wrotków stanowiły gatunki z rodzajów: Synchaeta (maksimum w maju 87 osobn. dm⁻³), Asplanchna (maksimum w maju 56,4 osobn. dm⁻³), Polyarthra (maksimum w czerwcu 24,8 osobn. dm⁻³) oraz gatunki: *Keratella cochlearis* (maksimum we wrześniu 14,7 osobn. dm⁻³). Niezidentyfikowane wrotki bezpancerzykowe tworzyły formację, której maksimum przypadło na wrzesień (54,5 osobn. dm⁻³). Ogólne maksimum liczebności zooplanktonu przypadło



Rys. 2. Liczebność zooplanktonu rzeki Drawy na stanowisku pierwszym.



Rys. 3. Biomasa zooplanktonu rzeki Drawy na stanowisku pierwszym.



Rys. 4. Liczebność zooplanktonu rzeki Drawy na stanowisku drugim.

w sierpniu – 583,8 osobn. dm^{-3} , natomiast minimum w listopadzie – 37,4 osobn. dm^{-3} (rys. 2).

Największą biomasę na stanowisku pierwszym tworzyły larwy *Dreissena polymorpha* osiągając w sierpniu 0,45 mg dm^{-3} . Następną grupą odznaczającą się dużą biomasą są

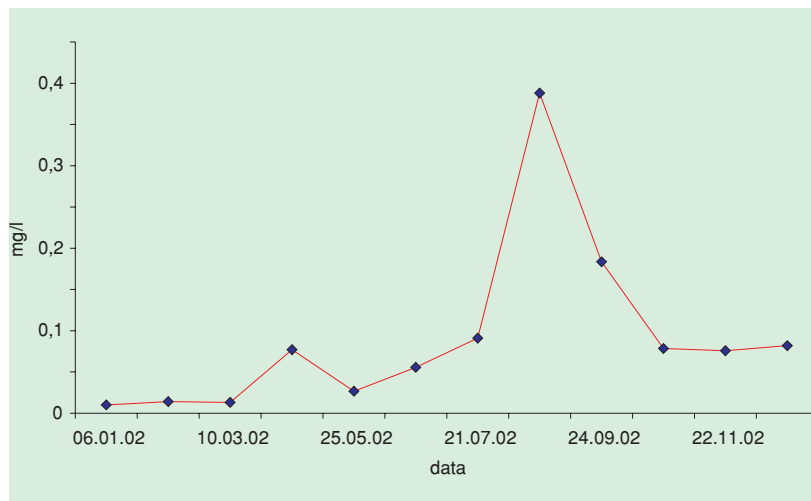
wioślarki gatunków *Bythotrephes longimanus* (maksimum w sierpniu 0,448 mg dm^{-3}), *Bosmina coregoni* (maksimum w maju 0,1012 mg dm^{-3}), *Bosmina longirostris* (maksimum w listopadzie 0,0977 mg dm^{-3}), *Daphnia longispina* (maksimum w sierpniu 0,063 mg dm^{-3}).

Spośród wrotków największą biomasę stanowiły gatunki z rodzajów *Asplanchna* (maksimum we wrześniu 0,1124 mg dm^{-3}), *Synchaeta* (maksimum w maju 0,0744 mg dm^{-3}). Istotną jest również biomasę Nematoda wynosząca maksymalnie w czerwcu 0,12 mg dm^{-3} i larw Chironomidae (maksimum w grudniu 0,045 mg dm^{-3}). Ogólne maksimum biomasę zooplanktonu przypadło na sierpień – 1,358 mg dm^{-3} , natomiast minimum na kwiecień – 0,0472 mg dm^{-3} (rys. 3).

Na stanowisku pierwszym w sierpniu rzeka Drava wynosiła z jeziora Adamowo około 744 kg zwierząt planktonowych w ciągu doby.

Na stanowisku drugim najliczniejszą grupę stanowiły larwy *Dreissena polymorpha* (maksimum w sierpniu 139,75 osobn. dm^{-3}). Poza tą grupą do gatunków najliczniej występujących w obrębie skorupiaków należały: *Bosmina coregoni* (maksimum w sierpniu 2 osobn. dm^{-3}), *Bosmina longirostris* (maksimum w grudniu 1,6 osobn. dm^{-3}), *Daphnia cuculata* (maksimum w sierpniu 0,75 osobn. dm^{-3}), *Chydorus sphaericus* (maksimum w sierpniu 0,5 osobn. dm^{-3}), *Bythotrephes longimanus* (maksimum w sierpniu 0,25 osobn. dm^{-3}). Stosunkowo liczną grupę stanowiły również formy larwalne widłonogów, wśród których występowały: nauplius Cyclopoida (maksimum w lipcu 4,2 osobn. dm^{-3}), nauplius Calanoida (maksimum w czerwcu 1,9 osobn. dm^{-3}), kopepodit Cyclopoida (maksimum w sierpniu 1,75 osobn. dm^{-3}), kopepodit Calanoida (maksimum w lipcu 0,3 osobn. dm^{-3}). Największą liczbę w obrębie wrotków stanowiły w kolejności: *Synchaeta* sp. (maksimum w sierpniu 52,5 osobn. dm^{-3}), *Keratella cochlearis* (maksimum w sierpniu 33,5 osobn. dm^{-3}), *Polyarthra* sp. (maksimum we wrześniu 21,3 osobn. dm^{-3}), *Keratella quadrata* (maksimum w grudniu 15,8 osobn. dm^{-3}), *Asplanchna* (maksimum we wrześniu 6 osobn. dm^{-3}). Niezidentyfikowane wrotki bezpancerzykowe tworzyły formację, której maksimum przypadło na sierpień (49 osobn. dm^{-3}).

Ogólne maksimum liczebności zooplanktonu przypadło w sierpniu (286 osobn. dm^{-3}), natomiast minimum w listopadzie (2,45 osobn. dm^{-3}) (rys. 4).



Rys. 5. Biomasa zooplanktonu rzeki Drawy na stanowisku drugim.

Największą biomasę na stanowisku drugim tworzyły larwy *Dreissena polymorpha* osiągając w sierpniu $0,123 \text{ mg dm}^{-3}$. Następną grupą odznaczającą się dużą biomasą są wioślarki gatunków *Bythotrephes longimanus* (maksimum w sierpniu $0,0375 \text{ mg dm}^{-3}$), *Bosmina coregoni* (maksimum w sierpniu $0,0331 \text{ mg dm}^{-3}$), *Thermocyclops sp.* (maksimum w kwietniu $0,0158 \text{ mg dm}^{-3}$), *Daphnia cucullata* (maksimum w sierpniu $0,0128 \text{ mg dm}^{-3}$), *Bosmina longirostris* (maksimum we wrześniu $0,0117 \text{ mg dm}^{-3}$). Stosunkowo dużą biomasą charakteryzowały się stadia larwalne Copepoda (kopepodit), osiągając maksymalnie w sierpniu $0,0207 \text{ mg dm}^{-3}$. Spośród wrotków największą biomasę stanowiły gatunki z rodzajów *Asplanchna*, *Synchaeta* (maksimum w sierpniu $0,0525 \text{ mg dm}^{-3}$), *Polyarthra* (maksimum we wrześniu $0,0213 \text{ mg dm}^{-3}$). Istotna jest również maksymalna biomasa Nematoda i larw Chironomidae wynosząca odpowiednio: $0,045 \text{ mg dm}^{-3}$ w kwietniu i $0,045 \text{ mg dm}^{-3}$ w grudniu. Ogólne maksimum biomasy zooplanktonu przypadło na sierpień – $0,3881 \text{ mg dm}^{-3}$, natomiast minimum na kwiecień – $0,0096 \text{ mg dm}^{-3}$ (rys. 5).

Na stanowisku drugim w sierpniu rzeka Drawaniosła około 220 kg zwierząt planktonowych w ciągu doby.

Zooplankton wypływający z jeziora Adamowo ulegał degradacji na odcinku pomiędzy dwoma stanowiskami. Na stanowisku drugim znacznie zmniejszyła się liczebność dużych skorupiaków – *Bythotrephes longimanus* (w sierpniu: na st. 1 – $1,4 \text{ osobn. dm}^{-3}$, na st. 2 – $0,25 \text{ osobn. dm}^{-3}$), *Daphnia cucullata* (w sierpniu: na st. 1 – $1,8 \text{ osobn. dm}^{-3}$, na st. 2 – $0,75 \text{ osobn. dm}^{-3}$). Do gatunków, których nie zanotowano na stanowisku drugim, w przeciwieństwie do stanowiska pierwszego, zaliczyć można: *Bosmina coregoni* (w maju), *Bosmina longirostris* (w maju), *Bythotrephes longimanus* (w maju), *Daphnia longispina* (w sierpniu) oraz *Asplanchna sp.* (w maju). Na stanowisku drugim zanotowano obecność rodzin Chydoridae, Alonidae, których często brakowało na stanowisku pierwszym. W maju pomiędzy dwoma stanowiskami nastąpiła prawie czterdziestotrzy-

krotna redukcja liczebności całego zooplanktonu oraz czterdziestokrotne zmniejszenie jego biomasy.

Prawdopodobnie główną przyczyną zmian ilościowych i jakościowych zooplanktonu było istnienie rozlewiska, będącego doskonałym miejscem do żerowania i wzrostu młodocianych stadiów różnych gatunków ryb.

Dyskusja

Średnia wartość współczynnika pokarmowego zooplanktonu proponowana przez Karzinkina wynosi 5 (Szlauer 1976), która nie jest wartością bezwzględnie stałą, zależy bowiem od warunków środowiskowych, wieku i gatunku ryby. Ogólną biomasę zooplanktonu, wynoszonego przez rzekę Drawę (łącznie z dwóch stanowisk) przez cały sierpień, podzielono przez wartość przyjętego współczynnika pokarmowego. Tym sposobem wyliczono, że stanowi on potencjalną bazę pokarmową do wyprodukowania 5977 kg ryb. W przeliczeniu na narybek o masie jednostkowej 5 g odpowiada to 1195360 szt. młodych ryb.

Zooplankton wynoszony z jeziora Adamowo może być rozpatrywany jako baza pokarmowa dla narybku, przemawia za tym masowość jego występowania oraz dostępność w przeciągu całego roku. Występowanie w zooplanktonie zwierząt wielu gatunków i o dużej rozpiętości rozmiarów czyni z niego pokarm dla ryb o różnych upodobaniach pokarmowych i o różnej wielkości. Jak podaje Szlauer (1976), zooplankton wynoszony z jezior można pozyskiwać i wykorzystywać poprzez:

- instalowanie w odpływach z jezior sieci i narzędzi do odłowu zooplanktonu;
- budowanie stawów do podchowu narybku zasilanych wodą z odpływów;
- instalowanie sadzów z narybkiem w nurcie odpływu.

Z uwagi na fakt, iż największą liczebność i biomasę zooplanktonu w odpływie z jeziora Adamowo zanotowano w 2 okresach – maju i sierpniu, do podchowu wylęgu lub narybku należy wybierać te gatunki ryb, których stadia młodociane zaczynają żerować w ww. terminach. W tym pierwszym miesiącu idealny wydaje się podchów wylęgu szczupaka. Ten typowy drapieżnik już od początku egzogenego odżywiania się poluje wyłącznie na poruszające się obiekty (Załachowski 1970), dlatego naturalny podchów daje lepsze rezultaty niż w przypadku stosowania sztucznych pasz. Ponadto według Łuczyńskiego (1992) przeżywalność, rozwój i kondycja ryb żywionych naturalnym pokarmem jest zdecydowanie lepsza, niż karmionych paszami sztucznymi. W okresie drugiego maksimum występowania zooplanktonu w odpływie z jeziora (sierpień)

do podchowu należy wybierać głównie gatunki ryb karpio-watych (lin, brzana, leszcz, kleń, jaź) oraz sumowatych (sum europejski)

Za wykorzystaniem zooplanktonu wynoszonego z jezior przemawia fakt, iż w porównaniu z paszami sztucznymi koszty pozyskania zooplanktonu są zdecydowanie mniejsze, wcześniej jednak należy zlokalizować jego źródła oraz określić biomasę i zagęszczenie. Pozyskanie zooplanktonu w odpływach jezior lub stawów nie wymaga energii podczas ciągnięcia sieci, a jego połów odbywa się przez przegrodzenie koryta rzeki odpowiednimi narzędziami (Szlauer i Szlauer 1983).

Literatura

- Łuczyński M.J. 1992 – Podchów wylęgu szczupaka żywnego paszą sztuczną – Komun. Ryb. 3: 9-10.
- Romanowicz W. 1998 – Zróżnicowanie jakościowe i ilościowe zooplanktonu Drawy i Płocicznej – maszynopis znajdujący się w siedzibie Drawieńskiego Parku Narodowego: 3-4.
- Szlauer B. 1976 – Możliwości wykorzystania zooplanktonu wynoszonego z jezior przez odpływy – Gosp. Ryb. 5: 13-14.
- Szlauer B., Szlauer L. 1983 – Zooplankton ujęcia wody pitnej z jeziora Miedwie i perspektywy jego wykorzystania do podchowu narybku – Zesz. Nauk. AR Szczecin 103: 124-138.
- Zalachowski W. 1970 – Biologia rozwoju larw szczupaka w grupie jezior legińskich – Roczn. Nauk Rol. H 92 (3): 93-119.

Rafał Kamiński¹, Michał Korwin-Kossakowski¹, Jan Kuszniierz², Leszek Myszkowski¹, Jacek Wolnicki¹

¹Zakład Rybactwa Stawowego IRS w Żabieńcu

²Instytut Zoologiczny, Uniwersytet Wrocławski

Wpływ temperatury na wzrost i rozwój larw strzebli błotnej *Eupallasella perenurus* (Pallas)*

Jednym z najważniejszych czynników środowiskowych wpływających na tempo wzrostu ryb, a także na tempo i prawidłowość ich rozwoju, jest temperatura wody. W numerze 3/2002 Komunikatów Rybackich przedstawiono przebieg rozwoju embrionalnego i larwalnego strzebli błotnej w stałej temperaturze 22°C. Opisane tam doświadczenie stanowi jedynie fragment szerszych badań najmłodszych stadiów tego gatunku. Badania te mają duże znaczenie praktyczne. Stanowią one biologiczną podstawę, która umożliwi sformułowanie metod produkcji materiału zarybieniowego na potrzeby programów aktywnej

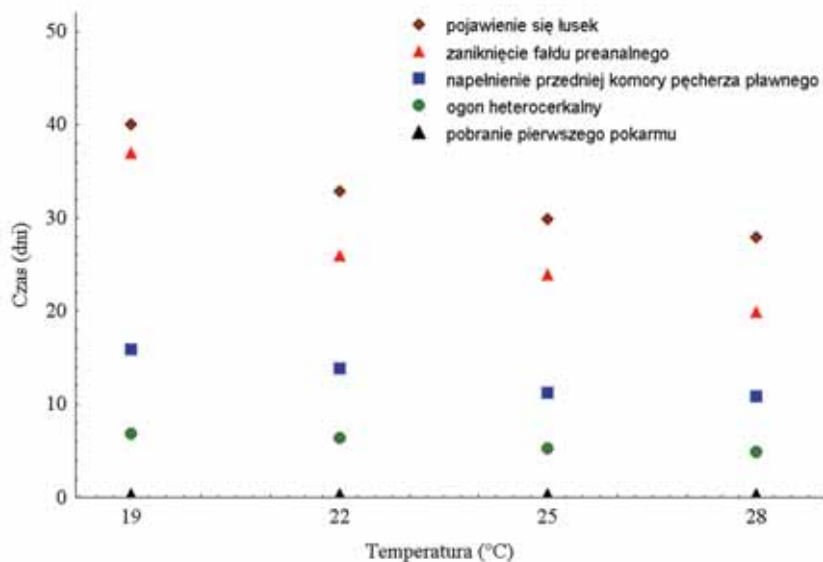
ochrony tego krytycznie zagrożonego gatunku. W niniejszym artykule opisano dalszą część badań, w której przedstawiono, w jaki sposób temperatura wpływa na wzrost, przeżywalność i przebieg rozwoju morfologicznego strzebli błotnej w larwalnym okresie życia.

Larwy strzebli uzyskano w wyniku sztucznego rozrodu dzikich tarlaków. Ikrę inkubowano bez odklejania w temperaturze 22°C. Masowe wyklucie nastąpiło w czwartym dniu inkubacji. Przez kolejne 8 dni wyklute ryby przetrzymywano w tej samej temperaturze. Po tym czasie osiągnęły one długość całkowitą około 6 mm i masę ciała około 1 mg. Miały już napełnioną tylną komorę pęcherza pławnego, co dało im zdolność swobodnego pływania w pozycji horyzontalnej i żerowania. Wtedy pierwszy raz podano im pokarm, którym były świeżo wyklute, żywe naupliusy solowca *Artemia* sp.

Moment pierwszego karmienia zapoczątkował dwa prowadzone równolegle 40-dniowe doświadczenia, z których pierwsze (D1) miało na celu porównanie tempa wzrostu oraz przeżywalności larw w różnych temperaturach. Celem drugiego (D2) było określenie wpływu temperatury na tempo i prawidłowość rozwoju morfologicznego (pokroju ciała). Dlatego w czasie tego doświadczenia starano się wychwycić wszystkie osobniki wykazujące oczywiste wady rozwojowe.



* Badania sfinansowano w ramach projektu badawczego Komitetu Badań Naukowych nr 6 P04G 055 21



Rys. 1. Rozwój strzebli błotnej w okresie larwalnym w różnych temperaturach.

W obu doświadczeniach temperatura wody wynosiła 19, 22, 25 i 28°C ($\pm 0,5^\circ\text{C}$). Użyto w nich pięciolitrowych akwariów przepływowych, w których pełna wymiana wody następowała co około 30 minut. Po upływie 2 godzin od pierwszego karmienia, do 8 akwariów w pierwszym doświadczeniu (po dwa akwaria w każdej temperaturze) i do 4 w drugim (po jednym w każdej temperaturze) odliczono larwy strzebli – wyłącznie osobniki prawidłowo rozwinięte i żerujące. Początkowe zagęszczenia obsad wynosiły 60 (D1) i 20 (D2) larw na litr. W obu doświadczeniach karmiono je ręcznie żywymi naupliusami solowca, w widocznym, niewielkim nadmiarze, co dwie godziny, od 8.00 do 20.00.

Do porównań tempa rozwoju larwalnego (D2) wybrano pięć następujących po sobie kluczowych wydarzeń: pobranie pierwszego pokarmu (przyjęte za początek okresu larwalnego), zakrzywienie ku górze ogonowego odcinka struny grzbietowej (ogon heterocerkalny), napełnienie powietrzem przedniej komory pęcherza pławnego, zaniknięcie fałdu między odbytem a płetwą odbytową (preanalnego), pojawienie się łusek (przyjęte za koniec okresu larwalnego).

TABELA 1

Wpływ temperatury na wzrost i przeżywalność larw strzebli błotnej

Temperatura (°C)	19	22	25	28
Długość całkowita (mm)	23 ^c	25 ^b	26 ^a	23 ^c
Masa ciała (mg)	138 ^d	201 ^b	240 ^a	187 ^c
Przeżywalność (%)	98	98	97	97

W wierszach dane z różnymi indeksami różnią się istotnie (test *Duncana*, $p \leq 0,05$).

W badanym zakresie temperatura miała zauważalny wpływ na wzrost larw strzebli. Był on istotnie najszybszy w 25°C, gdzie po 40 dniach ryby osiągnęły średnią

masę ciała 240 mg (tab. 1). Ich końcowa średnia długość całkowita wyniosła 26 mm, co oznacza, że przyrastały w tempie 0,5 mm na dobę. Jest to mniej niż u larw większości innych karpiowatych w tej samej temperaturze i na tym samym pokarmie. Na przykład u boleńia, brzany, certy, jazia czy klenia notowano średni dobowy przyrost długości całkowitej od 0,64 do 0,79 mm. Inaczej jest u lina, który choć jako ryba dorosła osiąga dużo większe maksymalne rozmiary ciała niż strzebla, w okresie larwalnym rośnie od niej zauważalnie wolniej. Jego średni dobowy przyrost długości osiąga w tym okresie najwyżej 0,45 mm. W przeciwieństwie do wzrostu, temperatura nie miała znaczącego wpływu na przeżywalność, która wyniosła od 97 do 98% (tab. 1).

Obserwacje rozwoju morfologicznego larw wykazały, że postępował on tym szybciej, im wyższa była temperatura (rys. 1). W konsekwencji spowodowało to znaczne różnice w całkowitej długości okresu larwalnego, licząc od pobrania pierwszego pokarmu do pojawienia się łusek. W temperaturze 28°C okres ten trwał 28 dni, podczas gdy w 25°C o 2 dni dłużej, a w 19°C dłużej aż o 12 dni. Dane te dowodzą, że w każdej z badanych temperatur rozwój larwalny strzebli przebiega stosunkowo powoli w porównaniu z innymi karpiowatymi. Na przykład u karpia w podobnych warunkach termicznych trwa on niemal o połowę krócej.

Wszystkie larwy strzebli w doświadczeniu D2, w liczbie 400, miały prawidłowy pokrój ciała i nie wykazywały żadnych wad rozwojowych. Wskazuje to, że zakres temperatury od 19 do 28°C nie wykracza poza granice tolerancji tego gatunku w larwalnym okresie życia.

Przedstawione wyniki pozwalają stwierdzić, że temperaturą optymalną dla wzrostu strzebli w okresie larwalnym jest 25°C. Podnoszenie temperatury wody do 25°C powodowało bowiem przyspieszenie wzrostu larw, lecz przekroczenie tej wartości o 3°C wyraźnie go hamowało. Odróżnia to strzeblę błotną od larw wielu innych ryb karpiowatych, dla których temperatura 28°C jest bliska optymalnej dla wzrostu.

Inny był wpływ temperatury na tempo rozwoju morfologicznego larw. W całym badanym zakresie rozwój strzebli przebiegał tym szybciej, im była ona wyższa. W 28°C ryby, chociaż bardziej zaawansowane w rozwoju, osiągnęły mniejsze rozmiary ciała. Biorąc pod uwagę, że potencjał wzrostowy ryb z wiekiem i tak w sposób naturalny staje się coraz mniejszy, można dalej wnioskować, że w temperaturze powyżej optymalnej następuje nieodwra-

calne jego marnotrawienie, nawet gdy optymalne są wszystkie inne istotne dla wzrostu warunki.

W świetle wszystkich naszych wyników nie ulega wątpliwości, że początkowa faza produkcji materiału

zarybieniowego strzebli błotnej, tj. kontrolowany podchów stadiów larwalnych, powinna przebiegać w temperaturze 25°C.

Sławomir Keszka – Zakład Systematyki Ryb, Akademia Rolnicza w Szczecinie

Wartość wyrostków filtracyjnych jako cechy diagnostycznej u leńskiego jesiotra syberyjskiego *Acipenser baerii stenorrhynchus* Nikolski 1896

Problem wartości taksonomicznej wyrostków filtracyjnych jest od dawna dyskutowany. Jedni autorzy, jak Svärdsön (1957) i Dottrens (1959), uważają liczbę wyrostków danej ryby za stałą, inni zaś u badanych przez siebie gatunków ryb stwierdzili wzrost liczby wyrostków wraz ze wzrostem rozmiarów ciała. Taką zależność potwierdzili u karasi i karasi srebrzystych Astantin i Podgornij (1963), u leszcza Borisov i Dorošev (1970), a u siei Tiščenko (1958) i Pęczalska (1958). Podobną zależność stwierdzili dla gatunków ryb należących do rodziny śledziowatych Regan i Berg (Brylińska 1986) oraz Suworow (Pęczalska 1958). Mailjan (1957) twierdzi przeciwnie, że liczba wyrostków filtracyjnych zmienia się w rozwoju osobniczym zależnie od warunków środowiska.

Pod względem potrzeb taksonomii, z czysto aplikacyjnego punktu widzenia, właściwe wydaje się raczej poszukiwanie stałych cech, ponieważ te mogą mieć zastosowanie w diagnozie systematycznej poszczególnych gatunków, form itd. Dlatego też należy wyłączyć z kluczy systematycznych cechy o dużej zmienności, obarczone wpływem allometrii wzrostu, czy też po prostu niestabilne w całym okresie życia ryb.

Ciekawym przykładem zastosowania wyrostków filtracyjnych przy identyfikacji gatunkowej jest jesiotr syberyjski *Acipenser baerii* Brandt 1869. W kluczach systematycznych i opisach, dotyczących niełatwej w sumie identyfikacji gatunkowej ryb jesiotrowatych, od dawna dość powszechnie jako cechę diagnostyczną jesiotra syberyjskiego wymienia się ich charakterystyczny kształt. Niektórzy autorzy określają go jako wachlarzykowaty z dodatkowymi guzłkami (Brylińska 2000) bądź wachlarzowaty z dodatkowymi wyrostkami (Sokolov i Vasil'ev 1989) lub wachlarzowaty z trzema podwójnymi rostkami (Hochleithner 1996, Debus 1995, Berg 1949).

W celu zweryfikowania przydatności tej cechy jako diagnostycznej przeprowadzono analizę liczby i kształtu wyrostków filtracyjnych u jesiotrowatych syberyjskich, będących obiektem podchówu sadzowego w wodach pochlodniczych elektrowni Dolna Odra. Materiał do badań stanowiło 249 leńskich jesiotrowatych syberyjskich *Acipenser baerii stenorrhynchus* Nikolski 1896 o długości całkowitej od 10 do 70 cm, będących potomstwem drugiego pokolenia żyjącego w warunkach akwakultury. Materiał w postaci zaoczkowanej ikry sprowadzono z Krasnodaru (Rosja). Materiał pozyskiwano w latach 1997-2000. Następnie poddano obserwacji



Fot. 1. Wachlarzowaty kształt wyrostków filtracyjnych u jesiotra rosyjskiego.



Fot. 2. Wyrostki filtracyjne jesiotra syberyjskiego o długości całkowitej 41 cm.



Fot. 3. Początki wyodrębniania się dodatkowych wyrostków (bifurkacji) u osobnika o długości całkowitej 65 cm.

pod binokulem, gdzie liczone liczbę wyrostków i obserwowano ich kształt. Powyższym badaniom poddano łuki skrzelowe 86 jesiotrów w klasie długości 10-19,9 cm, 27 sztuk – 20-29,9 cm, 4 – 30-39,9 cm, 27 – 40-49,9 cm, 35 – 50-59,9 cm i 80 – 60-69,9 cm. Dla porównania kształtu wyrostków dodatkowo wypreparowano i poddano obserwacjom wyrostki filtracyjne u 123 osobników jesiotra rosyjskiego *Acipenser gueldenstadtii* Brandt 1833 – 21 sztuk w klasie długości całkowitej 20-29,9 cm i 94 – 30-39,9 cm.

W czasie obserwacji zauważono wachlarzowaty kształt wyrostków w analizowanych klasach długości zarówno u jesiotra syberyjskiego, jak i rosyjskiego (fot. 1). U jesiotrów syberyjskich były one bardziej wydłużone i ostro zakończone (fot. 2), z wyraźną pigmentacją, ale bez trójkońcowego rozwidlenia na końcach. Pewne rozwidlanie się wyrostków przez wgłębienie ich odcinka końcowego (fot. 3) zaobserwowano dopiero u ryb większych, powyżej 60 cm długości całkowitej, chociaż także nie u wszystkich z 80 sztuk analizowanych w tej klasie długości. Tak więc wydaje się, że specyficzne zakończenie wyrostków filtracyjnych nie jest właściwą cechą przy identyfikacji gatunkowej jesiotrów syberyjskich w grupie wieku 0+, bo specyficzne struktury tworzą się dopiero u ryb starszych w grupie wieku 1+.

TABELA 1

Analizowane parametry w badanej próbie jesiotrów syberyjskich (sp.br.1, sp.br.2 – liczba wyrostków filtracyjnych w pierwszym i drugim rzędzie)

Długość całkowita ryb		Mediana		Średnia liczba	
klasa długości	średnia	sp.br.1	sp.br.2	sp.br.1	sp.br.2
9,9-19,9 cm	16,34	25	25	24,66	24,66
20-29,9 cm	22,40	27	29	27,33	29,00
30-39,9 cm	31,35	31	32	29,67	31,00
40-49,9 cm	44,15	32	34	31,87	33,35
50-59,9 cm	57,66	32	32	31,47	31,53
60-69,9 cm	63,36	31	31	30,94	31,39

Przekrojowy zakres długości całkowitej młodocianych jesiotrów syberyjskich pozwolił na zbadanie u nich możliwości występowania tendencji do zmian liczby wyrostków filtracyjnych wraz ze wzrostem wymiarów ciała. Jak wynika z analizy średniej liczby wyrostków filtracyjnych w analizowanych klasach jesiotrów syberyjskich ich liczba zwiększa się wraz z długością ciała (tab. 1). Analiza średnich wartości wskazuje na wyraźny wzrost ich liczby do długości około 40-50 cm – szczególnie wyraźnie potwierdzają to wartości mediany. Potwierdzają tę tezę również równania regresji i wysokie współczynniki korelacji: dla pierwszego rzędu wyrostków: $sp.br.1 = 23,038 + 0,149 l.t.$ ($r = 0,71$), a dla drugiego rzędu $sp.br.2 = 23,038 + 0,149 l.t.$ ($r = 0,69$).

Zależność ta dla jesiotra syberyjskiego nie została dotąd opisana w literaturze, a Sokolov i Vasil'ev (1989) piszą wręcz, iż wszystkie cechy merystyczne (przeliczalne) są niezmiennie w czasie wzrostu jesiotra syberyjskiego. Jednak Ninua (1976) opisując jesiotra zachodniego *A. sturio* L. z rzeki Rioni zauważyła odwrotną tendencję. Młode jesiotry zachodnie o długości od 19 do 75 cm mają średnią liczbę wyrostków filtracyjnych większą niż osobniki starsze, gdyż u starszych osobników wyrostki filtracyjne ulegają redukcji. Z kolei tendencję podobną do stwierdzonej w badaniach własnych zauważyli Mc Cart i Andersen (1967), badając nerki (*Oncorhynchus nerka*) z populacji naturalnych i u osobników podchowiwanych w warunkach sztucznych. W większości prac na temat cech biometrycznych jesiotrowatych badania były przeprowadzone na dorosłych osobnikach, różniących się nieznacznie wymiarami liniowymi, co może po części wyjaśnić powszechne przekonanie co do stałości tej cechy, jak też i innych cech merystycznych jesiotrowatych. Jakkolwiek tendencję do zrastania się tarczki brzusznej wraz ze wzrostem szypa *A. nudiventris* zanotował Borzenko (Pecnikova 1970).

Kwestia przydatności charakterystycznego kształtu wyrostków filtracyjnych jesiotra syberyjskiego podnoszona była w literaturze przedmiotu stosunkowo rzadko i w ograniczonym zakresie. Badania czeskich autorów na 84 młodocianych osobnikach jesiotra syberyjskiego o długości całkowitej od 14,8 do 35 cm i dwóch o długości 62,5 i 70 cm potwierdzają, że trifurkacja wyrostków filtracyjnych zaznacza się dopiero u osobników o długości całkowitej około 62-70 cm (Prokeš i in. 1997), podczas gdy Ruban (Prokeš i in. 1997) opisuje, że zaznacza się ona przy długości 40 cm. W badaniach własnych początki bifurkacji wyrostków filtracyjnych u jesiotra syberyjskiego zaznaczyły się dopiero u osobników powyżej 60 cm. Należy z tego wnosić, że cecha ta jest nieprzydatna przy rozróżnianiu stadiów młodocianych w wieku od 0+ do 1+.

Osobnym zagadnieniem są przyczyny takiej zmienności kształtu. Być może zaznacza się tutaj wpływ warunków akwakultury? Cytowani wcześniej Mc Cart i Andersen (1967) wykazali u nerek hodowanych w warunkach sztucznych wyraźne skrócenie wyrostków filtracyjnych w

dokończenie na str. 20

POLSKA AKADEMIA NAUK
Wydział Nauk Rolniczych, Leśnych
i Weterynaryjnych

MEDAL

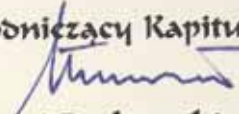
im. Michała Oczapowskiego

przyznany

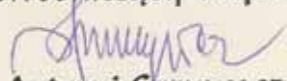
**Instytutowi
Rybacktwa Śródlądowego
im. Stanisława Sakowicza
w Olsztynie**

**za wybitny wkład
w rozwój nauk rolniczych**

Przewodniczący Kapituły


Antoni Rutkowski
czł. rzec. PAN

Przewodniczący Wydziału


Andrzej Grzywacz
czł. koresp. PAN

Warszawa, 11 kwietnia 2003 r.

Medal im. Michała Oczapowskiego jest najwyższym wyróżnieniem przyznawanym przez Wydział Nauk Rolniczych, Leśnych i Weterynaryjnych Polskiej Akademii Nauk osobom i instytucjom, które w sposób wybitny przyczyniły się do rozwoju nauk rolniczych, leśnych i weterynaryjnych w Polsce.

Michał Oczapowski żył w latach 1788-1854, był profesorem Uniwersytetu w Wilnie, a następnie organizatorem Instytutu Agronomicznego w Marymoncie pod Warszawą. Stworzył podwaliny nauki rolniczej w Polsce. Studiował w Niemczech, Austrii, Francji, Holandii i Wielkiej Brytanii. Zdobytą wiedzę wykorzystywał w kształceniu studentów oraz organizowaniu nowoczesnego



rolnictwa. Publikował wiele prac z tego zakresu. Najwybitniejszym jego dziełem jest 12-tomowy podręcznik pod ogólnym tytułem „Gospodarstwo wiejskie”, w którym do dziś znaleźć można wiele interesujących informacji z różnych działów rolnictwa.

Dla uczczenie pamięci wielkiego prekursora nauk rolniczych nazwaliśmy jego imieniem nasz Medal.

Andrzej Grzywacz, czł. koresp. PAN
Przewodniczący Wydziału

Warszawa, 11 kwietnia 2003 r.

stosunku do ich organizmów rodzicielskich z wód naturalnych. Przypuszczalną przyczyną tego typu zmienności w badaniach własnych może być ustalanie się jeszcze ostatecznego fenotypu jesiotrów syberyjskich do wieku 1+. Dotąd wcześniejsze ustalenie się fenotypu u jesiotrowatych stwierdzono tylko u jesiotra zachodniego *A. sturio*, którego osobniki młodociane już w wieku 1 roku uzyskują charakterystykę morfologiczną osobników dorosłych (Castelnaud i in. 1991). Nie można także wykluczyć, że kształtowanie się trójkończystych wyrostków jest specyficzną cechą podgatunku *A. baerii stenorrhynchus*, a u podgatunku nominatywnego *A. baerii baerii* pojawia się wcześniej. W każdym razie pojawienie się w rozwoju osobniczym najpierw pojedynczych wyrostków może świadczyć o tym, że jest to cecha plezjomorficzna, a wyrostki zakończone trójkończystością to cecha apomorficzna. Tak też klasyfikuje tę cechę Artùkhin (1995).

Powyższe obserwacje wskazują więc, że klasyfikacja podgatunków i form jesiotra syberyjskiego z różnych obszarów występowania o różnej temperaturze wody, ustalona na podstawie liczby i formy wyrostków filtracyjnych na pierwszym łuku skrzelowym, bez opisanego wieku, wymiarów liniowych bądź stanu biologicznego ryb, może prowadzić do błędnego oznaczenia materiału. Dalsze badania związków pomiędzy tymi cechami u jesiotrów syberyjskich z innych rzek mogłyby odpowiedzieć na pytanie, czy jest to właściwość podgatunku, czy tylko populacji pochodzącej

pierwotnie z rzeki Leny, ale nabyta w chowie w warunkach akwakultury.

Literatura

- Artùkhin E.N. 1995 – On biogeography and relationships within the genus *Acipenser* – The Sturgeon Quarterly 3, 2: 6-8.
- Berg L.S. (red.) 1949 – Promyslovyje ryby SSSR – VNIRO, Piščepromizdat: 41-77.
- Brylińska M. (red.) 1986 – Ryby słodkowodne Polski – PWN, Warszawa, ss. 429.
- Brylińska M. (red.) 2000 – Ryby słodkowodne Polski – PWN, Warszawa, ss. 521.
- Castelnaud G., Rochard E., Jatteau P., Lepage M. 1991 – Donnes Actuelles sur la Biologie D' *Acipenser sturio* Dans L'Estuaire De La Gironde – In: *Acipenser*. Actes du premier colloque international sur l'esturgeon (Ed.) P. Williot, Bordeaux, 3-6 octobre 1989: 251-275.
- Debus L. 1995 – Zur Systematik der Störe – Fischer & Teichwirt 8: 281-285.
- Dottrens E. 1959 – Sistematique des Coregones de l'Europe occidentales, basee sur une etude biometrique – Rev. Suisse Zool. (Geneve) 66, 1: 1-66.
- Mailjan R.A. 1957 – Sigi o zera Sevan – Trudy Sevansk. Gidrob. St. 15.
- Mc Cart P., Andersen B. 1967 – Plasticity of gillraker number and length *Oncorhynchus nerka* – J. Fish. Res. Bd Can. 24, 9: 1999-2002.
- Ninua N.Š. 1976 – Atlanticeskij osetr reki Rioni – Izd. Mecniereba. Tbilisi, ss.122.
- Pecnikova N.V. 1970 – Izmenenie morfologii sipa (*Acipenser nudiventris*) Aral'skogo morâ i zera Balhaš w svâzi s akklimatizaciej ryb i kormovych životnyh – Zool. Zurnal. XLIX, 1: 96-105.
- Pęczalska A. 1958 – Czy ilość wyrostków filtracyjnych zmienia się z wiekiem siei *Coregonus lavaretus lavaretus* L.? – Prz. Zool. II, 3: 185-187.
- Prokeš M., Baruš V., Peňáz M. 1997 – Meristic and plastic characters of juvenile Siberian sturgeon (*Acipenser baerii*) imported to the Czech Republic in 1995 – Fol. Zool. 46 (1): 49-60.
- Svårdson G. 1957 – The Coregonid Problem. VI. The Palearctic species and their intergrades – Rep. Inst. Fresw. Res. Lund 38: 267-356.
- Sokolov L.I., Vasil'ev V.P. 1989 – *Acipenser baeri* Brandt, 1869 – In: The freshwater fishes of Europe. General introduction to fishes, *Acipenseriformes* (Ed.) Holcik, Aula -Verlag, Wiesbaden V.1/ II: 263-284.

Tadeusz Krzywosz – Zakład Rybactwa Jeziorowego IRS w Giżycku

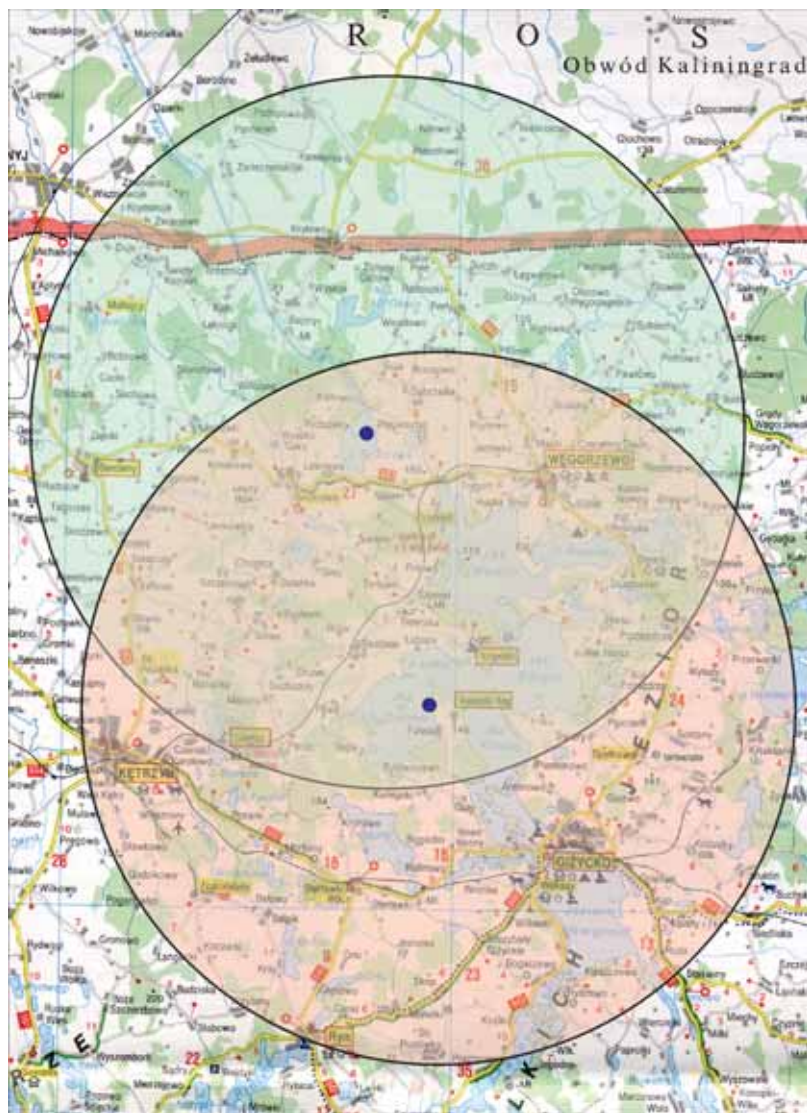
Ocena wpływu kormorana czarnego na ichtiofaunę, środowisko i gospodarkę rybacką w północnej części Wielkich Jezior Mazurskich

Wprowadzenie

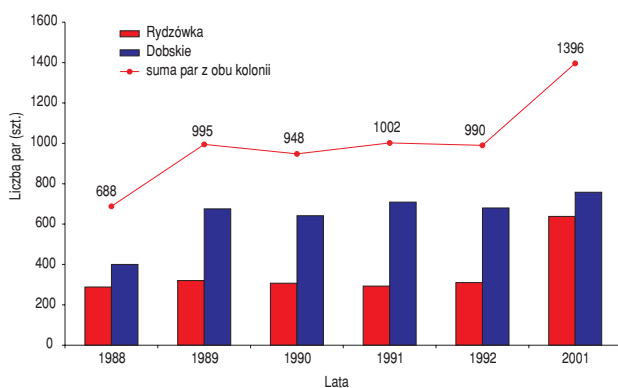
Od lat 80. ubiegłego wieku obserwowany jest w Europie postępujący wzrost liczebności kormorana czarnego. Dotyczy on również Polski. W 1988 roku obserwowano u nas 5227 par lęgowych, w 1990 r. – 5976 par, a w 1992 r. już 8077 (Przybysz i in. 1997). Najliczniejsza kolonia kormoranów zlokalizowana jest w Kątach Rybackich na Mierzei Wiślanej. Bytujące tu kormorany żerują głównie w Zalewie Wiślanym i w Bałtyku. Ogólnokrajowe liczenie kormoranów prowadzone w latach 1988, 1990, 1992 wykazało, że gniazdujące na Mierzei Wiślanej pary stanowiły od 48 do 59% wszystkich par rejestrowanych w kraju w tych latach. Po 1992 roku ogólnopolskiego liczenia kormoranów nie prowadzono.

Poza Mierzeją Wiślaną główne skupisko kormorana znajduje się również w Polsce północno-wschodniej. Na Pojezierzu Mazurskim w 1992 roku znajdowała się połowa z 38 kolonii lęgowych, zlokalizowanych w całym kraju (Przybysz i in. 1997). Dominują tu trzy duże kolonie, z których jedna zlokalizowana jest na jeziorze Morąg, a dwie pozostałe na północnym krańcu systemu Wielkich Jezior Mazurskich. Znajdują się one nad jeziorem Rydzówka i na Jeziorze Dobskim (wyspa) i są oddalone od siebie o 17 km.

Z szeregu doniesień i informacji zamieszczanych w prasie krajowej, czasopiśmie rybackich i innych opracowaniach wynika, że populacja kormorana nadal wzrasta liczebnie i zasiedla coraz więcej stanowisk. Prócz wcześniejszych obliczeń liczebność kolonii lęgo-



Lokalizacja (niebieskie punkty) i przyjęty zasięg penetracji przez kormorany z obu kolonii.



Rys. 1. Liczebność par lęgowych kormorana czarnego w dwóch koloniach.

wych na jeziorze Rydzówka i Jeziorze Dobskim była rejestrowana również w 1989 i 2001 roku (Mellin i in. nie publikowane). W omawianych koloniach wyraźny wzrost liczebności gniazdujących kormoranów miał miejsce od 1989 roku (Jezioro Dobskie) i od 2001 roku (jeziro Rydzówka) (rys. 1).

Na przykładzie tych dwóch, stosunkowo blisko siebie położonych, kolonii lęgowych podjęto próbę oszacowania wielkości i rodzaju presji wywieranej przez te ptaki na ichtiofaunę okolicznych jezior.

W szacunkach uwzględniono również kormorany, które jeszcze nie osiągnęły dojrzałości płciowej, a więc dwu- i trzyletnie. Przylatują one wraz z ptakami dojrzałymi i tworzą osobne grupy, które odpoczywają gromadnie w miejscach zwanych noclegowiskami lub koloniami nielęgowymi. Ich liczba rośnie wraz ze wzrostem ptaków odbywających lęgi (Mellin i Ibron 1997). W przeciwieństwie do ptaków dorosłych są one tylko luźno związane z tymi miejscami i często się przemieszczają, co praktycznie uniemożliwia ich policzenie. Przyjęto, że szacunkowo stanowią 1/3 liczby osobników dojrzałych.

Obszar penetracji

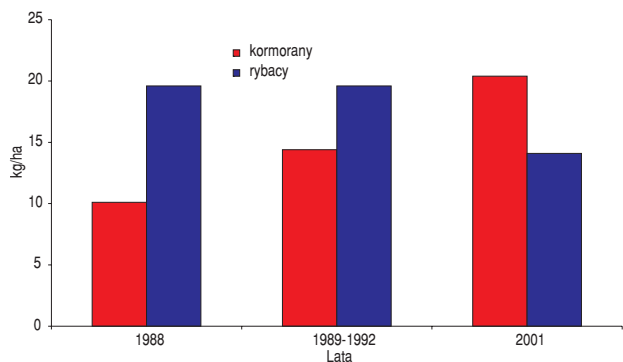
Kormorany żerują najchętniej w pobliżu kolonii. Obserwacje prowadzone przez Musilą i Jandę (1997) wykazały, że ponad 90% kormoranów żerowało w odległości do 10 km od kolonii i najchętniej na większych zbiornikach.

W naszym przypadku przyjęto, że kormorany penetrowały obszar odległy od kolonii nawet do 25 km. Łączna powierzchnia jezior leżących w tym promieniu wynosi około 19500 ha. Na obszarze tym znajdują się wszystkie jeziora użytkowane przez Gospodarstwo Rybackie PZW w Węgorzowie i prawie wszystkie wody Gospodarstwa Rybackiego w Giżycku oraz blisko 1500 ha jezior innych użytkowników. Biorąc

pod uwagę dorosłe kormorany zasiedlające tylko kolonie lęgowe można stwierdzić, że na przestrzeni lat 1988- 2001 powierzchnia wód przypadająca na jednego kormorana gniazdującego spadła z 14,2 do 7,0 ha, a więc w okresie 13 lat zmniejszyła się ponad dwukrotnie. Gdy uwzględnimy jeszcze kormorany nie gniazdujące, to relacje te wyniosą odpowiednio: 9,5 ha/kormorana w 1988 roku i tylko 4,7 ha w 2001.

Ile zjadły?

Na terenie Mazur żerujące kormorany spotykane są od połowy kwietnia do początków listopada. Przebywają tu więc przez okres nie krótszy niż 180 dni. Według różnych autorów kormoran zjada dziennie od 117 do 700 g ryb. Ustalenia te opierają się głównie na analizie wypluwek. Nowsze badania oparte na szacunku dziennego zapotrzebowania energetycznego lub badaniach metabolizmu energetycznego kormorana sugerują, że dobową dawkę pokarmu kormorana jest bliższa górnej granicy przyjmowanych dotychczas norm.



Rys. 2. Połowy ryb przez kormorany i rybaków w Gospodarstwie Rybackim Węgorzewo.

W naszym przypadku przyjęto, że dzienna porcja ryb zjadana przez dorosłego kormorana wynosi około 350 g (Dam i in. 1995). Przyjęto również, że jedna para kormoranów wyprowadza średnio 2 sztuki potomstwa. Podczas trzymiesięcznego karmienia młodych dawka pobierana przez rodzica wzrasta do około 650 g. Młode, samodzielne już kormorany, przebywają jeszcze w okolicy przez około 90 dni zjadając dziennie średnio 350 g ryb. Przyjęte tu wielkości: dawki pokarmowej, czasu przebywania i sukcesu lęgowego mieszczą się na ogół w niższym przedziale tych wartości podawanych przez różnych autorów.

Łączny roczny pobyt pary kormoranów, gniazdujących i wyprowadzających dwoje młodych, skutkuje zjedzeniem:

rodzice $[2(90 \text{ dni} \times 350 \text{ g}) + 2(90 \text{ dni} \times 650 \text{ g})]$ + potomstwo $[2(90 \text{ dni} \times 350 \text{ g})] = 243 \text{ kg}$ ryb.

W analizowanym okresie (rys. 2) kormorany bytujące w tym rejonie w koloniach lęgowych, wraz ze swoim potomstwem, zjadały rocznie:

- rok 1988 – 167184 kg, czyli 8,6 kg z ha;
- lata 1989-1992 – średnio rocznie 239051 kg, czyli 12,3 kg z ha;
- rok 2001 – 339228 kg, czyli 17,4 kg z ha.

Gdy uwzględnimy jeszcze ryby zjadane przez młode kormorany nie gniazdujące, u których średnia dzienna dawka pokarmu wynosi również około 350 g, to okaże się, że łączna konsumpcja ryb przez kormorany bytujące na omawianym terenie wyniosła:

rok 1988

gniazdujące (167184 kg) + nie gniazdujące $[1/3 (2 \times 688 \text{ szt.}) \times 180 \text{ dni} \times 350 \text{ g}] = 196080 \text{ kg}$, czyli 10,1 kg z ha,

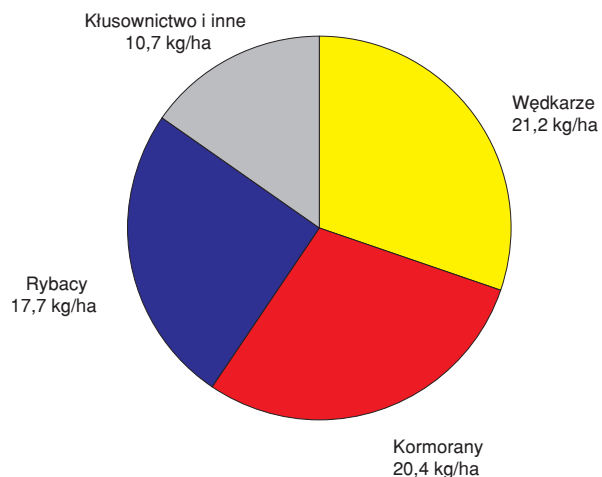
lata 1989-1992 (średnio)

gniazdujące (239051 kg) + nie gniazdujące $[1/3 (2 \times 984 \text{ szt.}) \times 180 \text{ dni} \times 350 \text{ g}] = 280379 \text{ kg}$, czyli 14,4 kg z ha,

rok 2001

gniazdujące (339228 kg) + nie gniazdujące $[1/3 (2 \times 1396 \text{ szt.}) \times 180 \text{ dni} \times 350 \text{ g}] = 397860 \text{ kg}$, czyli 20,4 kg z ha.

Czy jest to dużo? Przeliczając na powierzchnię wód jest to niemal tyle samo ile zjadały kormorany na Zalewie



Rys. 3. Przybliżony rozkład połowów ryb w Gospodarstwie PZW Węgorzewo w ostatnich trzech latach.

Wiślanym, gdzie – jak wynika ze szczegółowych i dobrze udokumentowanych trzyletnich badań – w 2000 roku kormorany zjadły łącznie 2175 ton ryb, co stanowiło 20,8 kg z ha (Wziątek 2002).

Wydaje się, że jak na polskie jeziora jest to więcej niż przeciętnie. Wpływa na to duża liczebność obu kolonii i stosunkowo bliskie sąsiedztwo, co powoduje tak duże zagęszczenie tych ptaków na analizowanym obszarze. Sprzyja temu zapewne, prócz obfitości wód w tym regionie, stosunkowo jeszcze dobry ich stan troficzny, sprzyjający ichtiofaunie i pozwalający na bytowanie silnych populacji ryb pelagicznych, w tym również stynki, sielawy i siei.

Pomimo ogólnopolskiej tendencji spadkowej, połowy rybackie na analizowanym obszarze były i są nadal stosunkowo wysokie, znacznie wyższe od średniej krajowej, która w 2001 roku wyniosła 13,5 kg/ha (Wołos 2002).

Relacje pomiędzy połowami rybackimi a ilością ryb zjadanych przez kormorany na jeziorach Gospodarstwa Rybackiego w Węgorzewie przedstawia rysunek 3.

W Gospodarstwie Rybackim Węgorzewo rok 2001 był wyjątkowo niekorzystny dla połowów jeziorowych. Podobnie było w całym kraju, gdzie zanotowano 11,9% spadek w stosunku do poprzedniego roku (Wołos 2002). Średnie roczne połowy ryb w tym Gospodarstwie w latach 2000-2002 wyniosły 17,7 kg/ha i również już ustępowały wielkością połowom przypadającym na kormorany. Należy tu również wspomnieć, że część ofiar kormoranów umyka im, a potem ginie w następstwie odniesionych ran. Świadczy o tym chociażby duży udział, wśród łowionych siei, osobników noszących blizny po charakterystycznych dla kormorana obrażeniach. Jest to zapewne tylko niewielki procent osobników, które uszły atakowi kormorana i przeżyły. Większość zranionych, a nie podjętych przez kormorany ryb zapewne śnie.

Rozkład połowów w Gospodarstwie Rybackim Węgorzewo w ostatnich trzech latach przedstawia rys. 3.



Co jedzą i jak wpływają na środowisko?

W pokarmie kormoranów żerujących na omawianym obszarze dominuje płoć i okoń. Znaczną rolę odgrywa również węgorz klasyfikujący się na trzeciej pozycji (Melin i Ibron 1997, Martyniak i in. 1997). Część przyrodników uważa, że z powodu preferencji przez kormorana ryb mało cennych i stosunkowo niewielkich jego rosnąca presja jest dla środowiska obojętna, a nawet pożyteczna. Jest jednak wiele przesłanek, które przeczą takiej tezie.

Spadek liczebności populacji okonia, fakultatywnego drapieżnika, nie jest w jeziorach pożądaną. Połowy płoci, dominanta w diecie kormorana, systematycznie spadają w dużej mierze za jego przyczyną. Ujemne skutki tego powszechnego ostatnio zjawiska to zajmowanie zwalniającej się niszy przez bardziej uciążliwe dla środowiska leszcze i krapie, które mimo masowego występowania nie odgrywają w diecie kormorana większej roli. Przy spadku populacji płoci siłą rzeczy rośnie presja kormorana na inne gatunki, w tym często cenne i objęte ochroną, jak gatunki drapieżne czy koregonidy. Zjawisko to jest obserwowane również w wielu krajach Europy. Postępujący spadek połowów siei i sielawy w naszych jeziorach należy w jakiejś części przypisać również rosnącej presji kormorana. Pogarszanie się stanu trofii jezior następuje stosunkowo wolno, a towarzyszący temu nieproporcjonalnie ostry spadek efektywności zarybień i połowów koregonidów wskazuje, że poza stanem środowiska jezior działają tu również inne czynniki. W wielu jeziorach, w których gatunki te występują (najczęściej tylko dzięki zarybieniu) postępująca eutrofizacja wód powoduje, że w okresie stagnacji letniej ubytki tlenu zmuszają te wymagające ryby do przebywania w coraz płytszej, dobrze natlenionej warstwie wody, gdzie łatwiej padają one łupem kormoranów. Potwierdzają to obserwowane na Mamrach duże, liczące często po kilkaset sztuk, stada kormoranów polujące w okresie stagnacji letniej na śródziejzuru na ryby ławicowe. Nurkowanie przez te ptaki na głębokość do 32 m i przebywanie pod wodą nawet przez 150 s umożliwia im skuteczny połów również koregonidów (Łakomy 2002, za Gremilletem). Potwierdzeniem tej sytuacji może być ostry spadek efektywności zarybień i wielkości połowów koregonidów obserwowany już przed kilkunasto-

ma lata na bardziej zeutrofizowanych jeziorach etckich, a obecnie na wyraźnie eutrofizujących się Mamrach.

Przypisywanie kormoranom z Zalewu Wiślanego, żerującym głównie na jazgarzu i babce byczej, jednoznacznie pozytywnej roli budzi również wiele wątpliwości. Pomimo bardzo silnej presji kormorana na jazgarza (71% zjadanych ryb) (Wziątek 2002) jego udział w ichtiofaunie Zalewu Wiślanego nadal rośnie. Jednocześnie łupem kormoranów pada tam rocznie 170 tys. szt. węgorzy o średniej masie 308 g (65 ton) i 10 mln sztuk sandaczy o średniej masie 39,2 g (Wziątek 2002). Tylko przy przeżyciu 20% z tych sandaczy po dwóch latach byłoby ich w Zalewie Wiślanym o 1320 ton (12,6 kg/ha) więcej. Wówczas presja ryb drapieżnych na ryby mało cenne (w tym i na jazgarza stanowiącego również pokarm sandacza) mogłaby być w Zalewie dużo wyższa, z korzyścią dla środowiska i gospodarki.

Również na jeziorach znaczną część łupu kormorana stanowią ryby drapieżne – w coraz większym stopniu pochodzące z zarybień. Wraz z rosnącą populacją kormorana efektywność tych zarybień spada, a potencjalne drapieżniki (ryby) giną w młodym wieku i nie spełniają pożądaną i oczekiwaną rolę w środowisku.

Pomijając zdecydowanie negatywne efekty ściśle gospodarcze, nadmierna ilość kormorana w środowisku naszych wód nie spełnia pokładanych w nim nadziei części przyrodników na silną presję skierowaną na gatunki masowo rozwijające się wraz z postępowaniem eutrofizacji i eutrofizację tę napędzające (głównie leszcz i krap). Chociażby z racji dużego, grzbieto-brzusznego spłaszczenia, stanowią one tylko niewielką część ofiar kormorana. Tolerowanie nadmiernej i wciąż rosnącej populacji kormorana w kraju ma niewiele wspólnego z równowagą w przyrodzie i powszechnie postulowanym tzw. zrównoważonym rozwojem.

Literatura

- Dam A.D., Buijse W., Dekker M.R., Eerden J.G.P., Breteler K., Velddkamp R. 1995 – Cormorant and commercial fisheries – Raport IKC 19, Wageningen.
- Łakomy A. 2002 – Kormoran oraz jego wpływ na ichtiofaunę i rybactwo. Przegląd niektórych krajowych i europejskich badań i publikacji – W: Wybrane problemy rybactwa w 2001 roku, Wyd. IRS Olsztyn: 53-80.
- Martyniak A., Mellin M., Stachowiak P., Wittke A. 1997 – Food composition of cormorants *Phalacrocorax carbo* in two colonies in North-East Poland – Ekol. pol. 45, 1: 245-245.
- Mellin M., Mirowska-Ibron I., Martyniak A. 1997 – Food composition of cormorants *Phalacrocorax carbo* shot at two fish farms in North-East Poland – Ekol. pol. 45, 1: 247-247.
- Mellin M., Mirowska-Ibron I. 1997 – Results of cormorant *Phalacrocorax carbo* control in North-Eastern Poland in 1987-1992 – Ekol. pol. 45, 1: 305-308.
- Musil P., Janda J. 1997 – Habit selection by the cormorant *Phalacrocorax carbo* on South Bohemian fishponds – Ekol. pol. 45, 1: 173-180.
- Przybyś J., Mellin M., Mirowska-Ibron I., Przybyś A., Gromadzka J. 1997 – Recent development of the cormorant *Phalacrocorax carbo sinensis* in Poland – Ekol. pol. 45, 1: 111-115.
- Wotos 2002 – Dynamika produkcji towarowej z jezior – W: Stan rybactwa jeziorowego w 2001 roku, Wyd. IRS Olsztyn: 7-11.
- Wziątek B. 2002 – Ocena presji kormorana czarnego *Phalacrocorax carbo sinensis* (L.) na ichtiofaunę na przykładzie trzech kolonii w północno-wschodniej Polsce – Praca doktorska, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie.

Obserwacje wczesnego rozwoju piekielnicy *Alburnoides bipunctatus* (Bloch) w warunkach akwaryjnych

W Polsce piekielnica jest objęta ochroną gatunkową. Wraz z cętą i strzeblą błotną figuruje ona – jako gatunek krytycznie zagrożony – w Polskiej Czerwonej Księdze Zwierząt. Chociaż gdzieś tam ryba ta jest jeszcze całkiem liczna, na przykład w środkowym Sanie, to w wielu miejscach dawnego występowania wyginęła całkowicie. Obecność tego wybitnie reofilnego gatunku kojarzy się z odcinkami rzek i rzeczek o żwirowym lub piaszczystym, niezarośniętym dnie i szybkim prądzie czystej i dobrze natlenionej wody.

Biologia piekielnicy jest poznana raczej słabo; zapewne dlatego, że ryba ta, pozbawiona jakiegokolwiek znaczenia, choćby wędkarskiego, nigdy nikogo zbytnio nie interesowała. W jej opisach powtarzają się te same, raczej ogólne niż szczegółowe dane, podawane w oparciu o publikacje sprzed wielu lat. Tymczasem, z czysto przyrodniczego punktu widzenia, piekielnica jest rybą interesującą i pod pewnymi względami znacznie różni się od wielu lepiej poznanych gatunków karpiowatych. Za jedno z najbardziej charakterystycznych cech piekielnicy trzeba uznać rzadką zdolność dzikich dorosłych osobników do błyskawicznego oswojenia się z warunkami życia w niewoli, zadowalanie się każdym pokarmem, ze starterami włącznie, trudno porównywalną z wieloma innymi karpiowatymi nieustanną ruchliwość oraz – co wydaje się szczególnie ciekawe – chętnie odbywanie tarła w akwarium, nawet jeśli nie ma w nim wyraźnego przepływu wody. Ta ostatnia cecha pozwoliła zaobserwować i udokumentować kluczowe momenty najwcześniejszej ontogenezy piekielnicy.

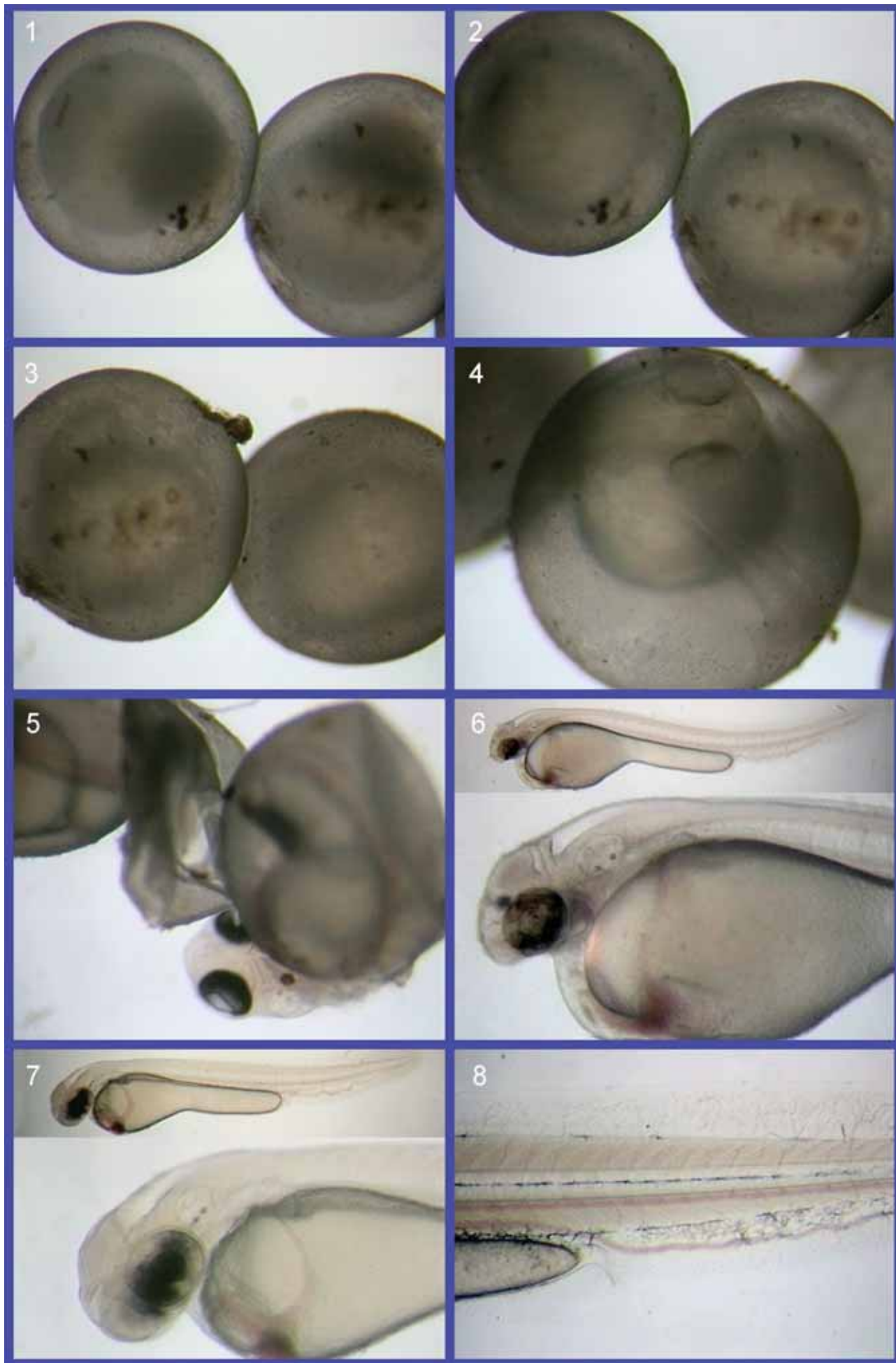
Dzikie tarlaki w liczbie kilkunastu sztuk złowiono późną jesienią w Sanie. Gdy zrzędzeniem losu ryby trafiły do Żabieńca, umieszczono je w zwykłym akwarium o objętości 120 litrów, wyposażonym jedynie w mały wewnętrzny filtr napędzany pompką wodną. W akwarium nie było ogrzewania ani roślinności, a dno pokrywał drobny żwir i kilka dużych kamieni. Temperatura wody zależała od temperatury powietrza w słabo ogrzewanym pomieszczeniu, wskutek czego zimą notowano jej spadki do 13-14°C.

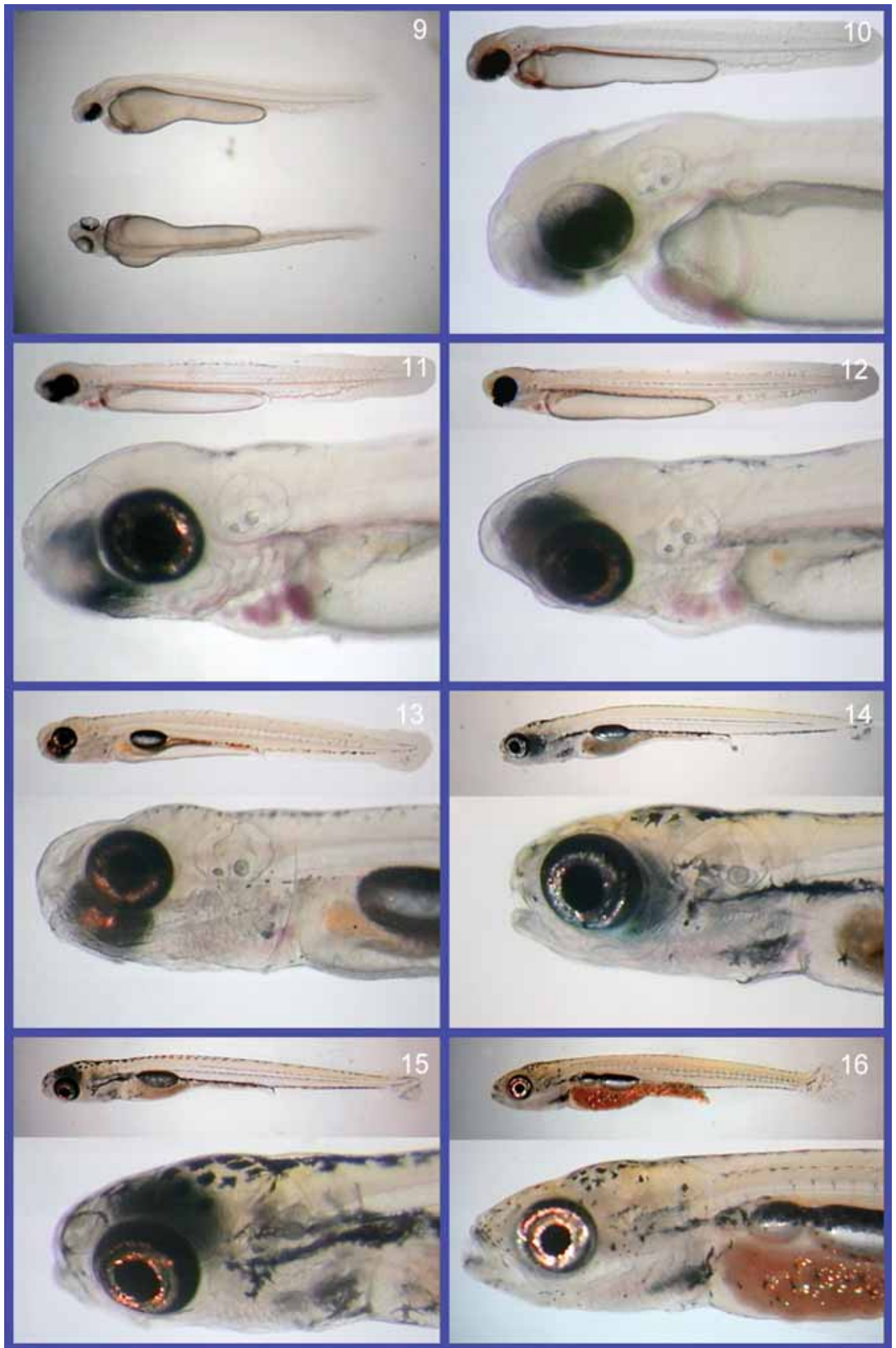
W kwietniu, po około 5 miesiącach przebywania w niewoli, gdy temperatura wody w akwarium stopniowo podniosła się do około 17°C, ryby nieoczekiwanie przystąpiły do tarła. Tarło odbywało się grupowo, a ikra była składana wśród drobnego żwiru i na dużych kamieniach. Tarło było powtarzane kilka razy w odstępach kilku-kilkunastu dni, na pewno w ciągu dnia i być może także w nocy.

Dojrzała ikra piekielnicy ma średnicę od około 1 do 1,3 mm. Średnica zapłodnionych napęczniałych jaj już po kilku godzinach rozwoju osiąga około 2 mm, tak jak to widać w stadium moruli drobnokomórkowej (fot. 1). Po 30 godzinach rozwoju, na początku fazy zarodkowej, pomimo słabej przezroczystości błony jajowej można zauważyć zawiązek struny grzbietowej (fot. 2). Po kolejnych 20 godzinach następuje wydzielenie części ogonowej (fot. 3). W tym czasie rozpoczynają się pierwsze ruchy zarodków. W 75 godzin od zapłodnienia widać już początek pigmentacji oczu (fot. 4).

W temperaturze bliskiej 17°C pierwsze embriony wykluwają się po około 145 godzinach inkubacji; z literatury wiadomo, że w temperaturze 19,5-20°C zajęłoby to tylko 100 godzin. Najpierw z osłonek jajowych wyłania się głowa (fot. 5), tak jak u strzebli błotnej, brzana czy lina. Jeśli embriony opuszczą osłonki jajowe przedwcześnie, co z różnych przyczyn może się zdarzyć, wówczas są słabiej rozwinięte od tych, które uczynią to we właściwym momencie. „Wcześniaki” mają mniejszą głowę, a za to wyraźniej większy woreczek żółtkowy (fot. 6). Fotografia 7 przedstawia świeżo wyklutą piekielnicę o długości całkowitej 6 mm; to całkiem dużo, jak na gatunek, u którego dorosłe osobniki rzadko przekraczają 12 cm długości całkowitej. U tej ryby zwraca uwagę doskonale rozwinięta, gęsta sieć naczyń krwionośnych (fot. 8), niezbędnych do jej przyszłego, bardzo ruchliwego trybu życia.

Po 10 godzinach od wyklucia, długość całkowita młodziutkiej piekielnicy nieznacznie przekracza 6 mm (fot. 9). Fotografia dobrze oddaje kształt woreczka żółtkowego w widoku z boku i z góry. Ryba w wieku około jednej doby od wyklucia mierzy już 7 mm. W tym stadium rozwoju zwraca uwagę zmieniony kształt dość znacznie już zresorbowanego woreczka żółtkowego, wciąż wyraźny przewód Cuviera i nadal zagięta w dół głowa (fot. 10). Aby przyrosnąć o kolejny milimetr, piekielnica potrzebuje następnych 3 dni rozwoju. Wtedy jej głowa jest już wyprostowana, a serce wyraźniej ukształtowane; formują się łuki skrzelowe i żuchwa (fot. 11). Jak widać, zapasy żółtka zostały już w dużym stopniu nadwątlone. W wieku 4 dni od wyklucia widać dalszy postęp w rozwoju żuchwy, ale ogólny pokrój ryby jeszcze nie zdążył ulec radykalnym zmianom (fot. 12). Po upływie kolejnego dnia, to już piąty od wyklucia, długość ryby wynosi blisko 9 mm (fot. 13). Pokazany osobnik ma napelnioną





tylną komorę pęcherza pławnego, a jego żuchwa osiągnęła już właściwą długość, widać też wykształcony przewód pokarmowy. Taka larwa może już swobodnie kontrolować swoje ruchy w pionie i poziomie, a więc i rozpocząć zdobywanie pokarmu zewnętrznego.

Na fotografii 14 widać piekielnicę w wieku 5,5 dnia od wyklucia, wkrótce po pierwszym karmieniu żywymi naupliu-sami solowca. Z tej wielkości kęsami pokarmu larwa piekielnicy radzi sobie bez trudu. Osobnik w wieku 9 dni (fot. 15) ma długość 10 mm. U ryby przedstawionej na zdjęciu łatwo można dostrzec pigmentację ciała, zwłaszcza w części

grzbietowej głowy i tułowia. W temperaturze około 17°C potrzeba co najmniej kolejnego tygodnia obfitującego w pokarm, aby długość piekielnicy osiągnęła 12 mm. Dopiero w tym stadium rozwoju larwalnego pojawia się słabo jeszcze napełniona przednia komora pęcherza pławnego (fot. 16). Jeżeli temperatura wody pozostanie na dotychczasowym poziomie, to okres larwalny potrwa jeszcze kilka tygodni. U piekielnicy bowiem pierwsze łuski, będące sygnałem zakończenia larwalnego a rozpoczęcia młodocianego okresu życia, notuje się przy długości całkowitej około 20 mm.



Problemy Prawa Rybackiego ♦ Problemy Prawa Rybackiego

Strzelanie do kormoranów a prawo łowieckie

Czy Koło Łowieckie dzierżawiące obwód łowiecki, obejmujący m.in. staw rybny uznany za obręb hodowlany, może sprzeciwić się strzelaniu do kormoranów bytujących na tym stawie przez myśliwego, który nie jest członkiem tego koła?

***Gospodarstwo Rybackie „Grądy”
w Budzie Stalowskiej***

Przedstawiony problem prawny powstaje na styku trzech bloków przepisów:

- 1) ustawy z 16 października 1991 o ochronie przyrody (Dz.U. 2001 nr 99, poz. 1079 ze zm.) i wydanego na jej podstawie rozporządzenia Ministra Środowiska z 26 września 2001 w sprawie określenia listy gatunków zwierząt rodzimych dziko występujących objętych ochroną gatunkową ściłą i częściową oraz zakazów dla danych gatunków i odstępstw od tych zakazów (Dz.U. nr 130, poz. 1456);
- 2) ustawy z 13 października 1995 Prawo łowieckie (Dz.U. 2002 nr 42, poz. 372 ze zm.) i wydanego na jej podstawie rozporządzenia Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z 4 kwietnia 1997 w sprawie szczegółowych zasad i warunków wykonywania polowania oraz obowiązku znakowania (Dz.U. nr 35, poz. 215 ze zm.), a także ustawy z 21 sierpnia 1997 o ochronie zwierząt (Dz.U. nr 111, poz. 724 ze zm.);
- 3) ustawy z 18 kwietnia 1985 o rybactwie śródlądowym (Dz.U. 1999 nr 66, poz. 750 ze zm.).

Sytuacja prawna kormorana czarnego jest klarowna – generalnie jest on objęty ochroną gatunkową częściową, ale z wyjątkiem występującego na obszarze stawów rybnych uznanych za obręby hodowlane w rozumieniu przepisów o rybactwie śródlądowym. Oznacza to, że na stawach rybnych – obrębach hodowlanych kormoran czarny nie korzysta z ochrony przewidzianej przepisami o ochronie

przyrody. Korzysta, co oczywiste, z ochrony należącej każdemu żywemu zwierzęciu wynikającej z ustawy o ochronie zwierząt, a zatem uśmiercanie kormoranów jest dopuszczalne tylko w warunkach określonych tą ustawą: musi istnieć podstawa ku temu, a samo uśmiercanie może odbywać się tylko humanitarnie, bez znamion znęcania się. Według art. 33 ust. 1 pkt 1 ustawy o ochronie zwierząt uśmiercanie zwierząt może być uzasadnione potrzebą gospodarczą, która na terenie stawów rybnych uznanych za obręby hodowlane z reguły występuje. Chodzi więc o to, aby to uśmiercanie następowało w sposób humanitarny.

Humanitarne uśmiercanie kormoranów może odbywać się poprzez strzelanie do nich z broni palnej długiej, czyli w naszych realiach z broni myśliwskiej. Oznacza to, że do dokonania odstrzału upoważniony jest tylko ten, kto ma pozwolenie na broń myśliwską, praktycznie myśliwy będący członkiem Polskiego Związku Łowieckiego. Problem prawny polega na tym, czy upoważniony jest każdy, czy tylko członek tego Koła Łowieckiego, które dzierżawi obwód łowiecki obejmujący m.in. staw rybny uznany za obręb hodowlany. Sprzeciw Koła Łowieckiego wobec dopuszczenia „obcych” opierałby się na przepisie § 37 ust. 1 rozporządzenia w sprawie wykonywania polowania, według którego przy przechodzeniu, przejeżdżaniu lub przebywaniu w obwodzie łowieckim, w którym myśliwy nie ma upoważnienia do wykonywania polowania broń myśliwego powinna być rozładowana i znajdować się w futerale. Interpretacja zmierzająca w kierunku wykazania, że jeżeli w „obcym” obwodzie łowieckim myśliwy nawet nie może wyciągnąć broni z futerału, to tym bardziej nie może z niej strzelać.

Taka interpretacja jest jawnie błędna jako sprzeczna z celem i sensem regulacji zamieszczonej w § 37 ust. 1 rozporządzenia w sprawie wykonywania polowania. Jej cel i sens jest jasny – uchylenie nawet podejrzenia, że myśliwy

zamierza polować w obwodzie łowieckim, w którym nie ma upoważnienia do wykonywania polowania. Przedmiotem Prawa łowieckiego jest zwierzyna, a zwierzyną są gatunki łowne. Wśród takich gatunków nie ma, co oczywiste, kormorana czarnego, który jest objęty generalnie ochroną gatunkową w rozumieniu ustawy o ochronie przyrody i przepisów wykonawczych, z wyjątkiem stawów rybnych uznanych za obręby hodowlane, gdzie nie podlega żadnej innej ochronie poza humanitarną, wynikającą z przepisów o ochronie zwierząt. Myśliwy strzelający do kormoranów nie „poluje”, gdyż polować można tylko na zwierzęta łowne, co w sposób najzupełniej oczywisty wynika z art. 4 ust. 1 pkt 2 Prawa łowieckiego. Dlatego strzelanie przez myśliwego do kormoranów nie może być przedmiotem zainteresowania Koła Łowieckiego, które nie może sprzeciwić się dokonywaniu takich odstrzałów, gdyż nie ma w tym żadnego interesu prawnego.

Właściwa interpretacja § 37 ust.1 rozporządzenia w sprawie wykonywania polowania prowadzi do wniosku, że „obcy” myśliwy udający się nad staw uznany za obręb hodowlany jest zobowiązany mieć broń rozładowaną i w futerale. Ale kiedy już nad staw przyjdzie i na podstawie umowy z właścicielem stawu, w zamiarze zwalczania kormoranów, broń z futerału wyjmie, załaduje i strzeli to działa zgodnie z przepisami ustawy o ochronie przyrody i przepisów wykonawczych oraz ustawy o ochronie zwierząt, a postanowienia Prawa łowieckiego i przepisów wykonawczych do niego w ogóle nie znajdują zastosowania po prostu dlatego, że kormoran czarny nie jest gatunkiem łownym.

Stawiający pytanie informuje, że Koło Łowieckie grozi myśliwemu sankcjami przed Sądem Łowieckim, gdyby w „obcym” obwodzie łowieckim strzelał do kormoranów. Pogrożki te są bezzasadne, myśliwy nie narusza żadnych przepisów, on nie poluje bezprawnie w cudzym obwodzie łowieckim, ponieważ polować można tylko na zwierzęta łowne, a kormoran do tej kategorii nie należy. Myśliwy wykorzystuje jedynie to, że ma zezwolenie na broń myśliwską, ale wykorzystuje ją nie do polowania, lecz do zwalczania kormoranów, a jeżeli uśmiercanie kormoranów następuje w sposób humanitarny, to naruszenia prawa nie ma i Koło Łowieckiemu nic do tego.

Ostatnie postawione mi pytanie jest następujące: czy Koło Łowieckie, które „postraszy” myśliwego sankcjami organizacyjnymi i ten wycofa się z umowy o odstrzał kormoranów, może odpowiadać cywilnie wobec właściciela stawu za szkody spowodowane przez kormorany? Myślę, że taki wniosek byłby zbyt daleko idący. Nie jest jasne, czy owa „groźba” jest w ogóle czynem niedozwolonym w rozumieniu kodeksu cywilnego. Ale jeżeli nawet tak, to trzeba pamiętać, że zobowiązany do odszkodowania ponosi odpowiedzialność tylko za normalne (typowe, przeciętne) następstwa działania lub zaniechania, z którego szkoda wynikła (art. 361 § 1 k.c.). Mocno wątpliwe jest, czy szkodę, jaką poniósł rybak, można uznać za normalne następstwo tego, że Koło Łowieckie „postraszyło” myśliwego sankcjami organizacyjnymi za strzelanie do kormoranów.

Wojciech Radecki



Konferencje ♦ sympozja ♦ szkolenia ♦ spotkania ♦ zjazdy

VIII Krajowa Konferencja Rybackich Użytkowników Jezior, Wierzba 2003

W dniach 4-6 czerwca br. w malowniczo położonym nad jeziorem Beldany Centrum Konferencyjnym Polskiej Akademii Nauk w Wierzbie odbyła się kolejna, ósma już, Krajowa Konferencja Rybackich Użytkowników Jezior. W spotkaniu uczestniczyło w sumie około 100 osób: przedstawiciele gospodarstw rybackich i Polskiego Związku Wędkarskiego, użytkownicy zbiorników zaporowych, pracownicy polskich placówek badawczych oraz goście z ośrodków naukowych Białorusi i Ukrainy. Nie zabrakło jak zazwyczaj zaszczycających nas swą obecnością przedstawicieli Agencji Własności Rolnej Skarbu Państwa oraz Departamentu Rybołówstwa Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi.

Tematyka tegorocznej konferencji obejmowała aktualny stan rybactwa jeziorowego, z uwzględnieniem produkcji, ekonomiki gospodarstw oraz gospodarki zarybieniowej w minionym roku. Poruszono problematykę gospodarowania w rzekach i zbiornikach zaporowych, podchowu ryb oraz aspektów prawnych rybactwa. Specyficzne problemy, z jakimi borykają się nasi wschodni sąsiedzi na Ukrainie i Białorusi stanowiły ciekawy blok konferencji.

W ciągu dwóch konferencyjnych dni referaty wygłosili pracownicy naukowcy Instytutu Rybactwa Śródlądowego, omawiając głównie tematykę gospodarowania rybackiego na powierzchniowych wodach śródlądowych. Dyrektor Roland Perycz z Agencji Własności Rolnej Skarbu Państwa



omówił w swoim wystąpieniu istotne problemy dzierżawców jezior po wejściu w życie nowego Prawa wodnego. Zagadnienia Sektorowego Programu Operacyjnego, mającego na celu wsparcie finansowe polskiego rybactwa śródlądowego po akcesji do Unii Europejskiej, zaprezentowane zostały przez Witolda Milczarzewicza z Departamentu Rybołówstwa Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi. Przedstawiały one, jakże aktualne w ostatnich dniach, perspektywy rozwoju polskiego rybactwa wkraczającego w struktury unijne.

Problemy dotyczące gospodarki na zbiornikach zapornych Polski omówili Andrzej Łakomy z PZW w Osiecznej oraz Stanisław Falkowski z IRS, a wystąpienie profesora Wojciecha Radeckiego z Instytutu Nauk Prawnych we Wrocławiu rozwiła wiele wątpliwości natury prawnej i wywołało jak co roku gorącą dyskusję.

Znaczną część wystąpień podczas drugiego dnia konferencji objęły relacje naszych zagranicznych gości. Stan obecny, perspektywy oraz strategie rozwoju rybactwa śródlądowego na Białorusi i Ukrainie, problemy zagospodarowania rolniczych zbiorników wodnych w aspekcie przekształceń własnościowych zachodzących obecnie w

tych krajach, a także trudności w prowadzeniu kompleksowej gospodarki rybackiej przypomniły nie tak dawną podobną sytuację w Polsce. Ponadto referat z Ukrainy przybliżył stan badań nad reprodukcją, podchowem i chowem wiostonosa, jako przedstawiciela ryb jesiotrowatych, popularnych ze względu na istniejącą tradycję chowu i produkcji tych gatunków na Ukrainie. Udział w naszej corocznej imprezie bardzo sympatycznej ekipy naukowców z wschodniej granicy, pozwolił na wymianę spostrzeżeń i doświadczeń oraz szersze spojrzenie na sytuację istniejącą we współczesnym rybactwie śródlądowym zarówno w Polsce, jak i za granicą.

Żartobliwa zapowiedź Macieja Mickiewicza, że ze względu na organizację międzynarodowego sympozjum EIFAC/FAO w przyszłym roku nie odbędzie się Konferencja Rybackich Użytkowników Jezior, wywołała spore niedowierzanie wśród uczestników tegorocznego spotkania. A więc do zobaczenia w 2004 roku.

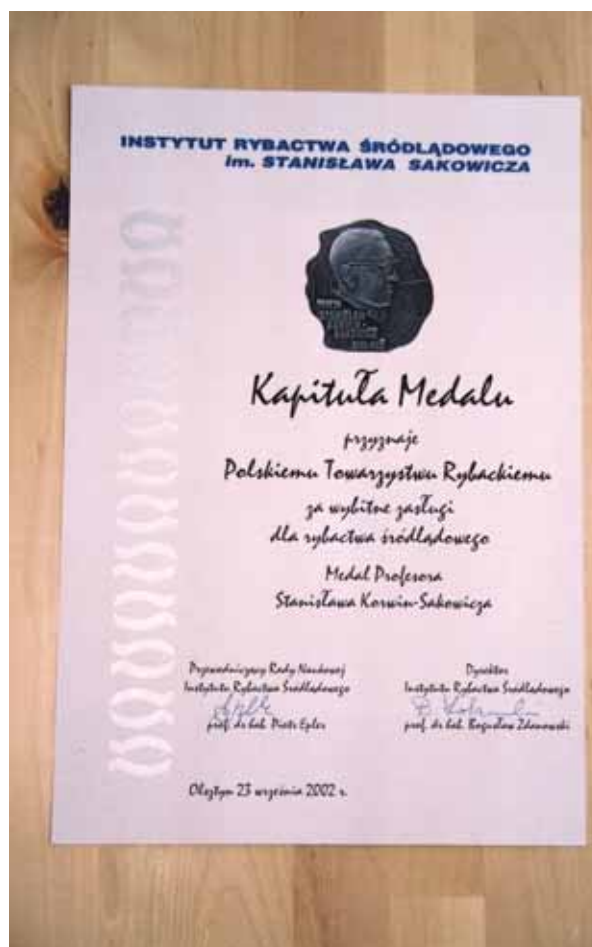
Hanna Mioduszevska
Zakład Bioekonomiki Rybactwa

IV Walne Zebranie Polskiego Towarzystwa Rybackiego

W dniu 3 kwietnia 2003 roku w Poznaniu odbyło się Walne Zebranie PTR. Uczestniczyło w nim 57 delegatów, co stanowiło 73% ogółu delegatów uprawnionych.

Prezes PTR, prof. Jerzy Mastyński, złożył sprawozdanie z działalności Towarzystwa w kadencji 1999-2003. Towarzystwo zrzesza 663 członków zwyczajnych w 10 oddziałach. W sprawozdaniu w kilkudziesięciu punktach przedstawiono ważniejsze wydarzenia w działalności Towarzystwa w mijającej kadencji, m.in. organizację imprez i konferencji, interwencje u władz centralnych, spotkania z parlamentarzystami.

W zestawieniu kosztów i wpływów za lata 1999-2002 stwierdzono pogarszającą się sytuację finansową Towarzystwa – jedynym stabilnym źródłem dofinansowania kosztów są coroczne wpływy z Oddziału Hodowców Ryb Łososiowatych.



Urzędującemu Zarządowi udzielono absolutorium. Podkreślono duży wkład pracy i zaangażowanie Zarządu w rozwiązywanie wielu problemów nękających rybactwo śródlądowe. I doceniając niejednokrotnie skuteczność działań i interwencji – dotychczasowy Zarząd powołano na kolejną kadencję.

Na wstępie zebrania miała miejsce uroczystość wręczenia Towarzystwu Medalu Profesora Stanisława Korwin-Sakowicza. Z rąk dyrektora Instytutu Rybactwa Śródlądowego, prof. B. Zdanowskiego, prezes Towarzystwa, prof. J. Mastyński przyjął medal wraz z aktem nadania.

Jerzy Waluga



Nowości wydawnicze IRS ♦ Nowości wydawnicze IRS

J. Waluga, H. Chmielewski - Jeziora Pojezierza Mrągowskiego - Wyd. IRS 2003, wydanie II, poprawione i uzupełnione, str. 220

Pierwszy nakład z 1998 roku został wyczerpany - to jest drugie wydanie czwartego zeszytu serii Przewodniki Wędkarskie. Korzystając ze wznowienia wprowadzono zmiany, jakie nastąpiły na przestrzeni ostatnich lat, zyskała również szata graficzna książki.

Zeszyt obejmuje, poza nielicznymi wyjątkami, plany batymetryczne jezior leżących na terenach Pojezierza Mrągowskiego, sąsiadującego od zachodu z Pojezierzem Olsztyńskim, a od wschodu z Krainą Wielkich Jezior Mazurskich. Jeziora Pojezierza Olsztyńskiego opisane były w I części przewodnika „Jeziora okolic Olsztyna”, natomiast zbiorniki z Krainy Wielkich Jezior są przedstawione w dwóch zeszytach: nr 5 i 6.

Większość jezior opisywanych w bieżącym zeszycie dzierżawi Gospodarstwo Rybackie Mrągowo Sp. z o.o. Po kilka jezior dzierżawi Zarząd Okręgu Polskiego Związku Wędkarskiego w Olsztynie i S.C. Troć (Marcinkowo 55, 11-700 Mrągowo). Kompleks jezior okolic Łezan dzierżawi Uniwersytet Warmińsko-Mazurski.

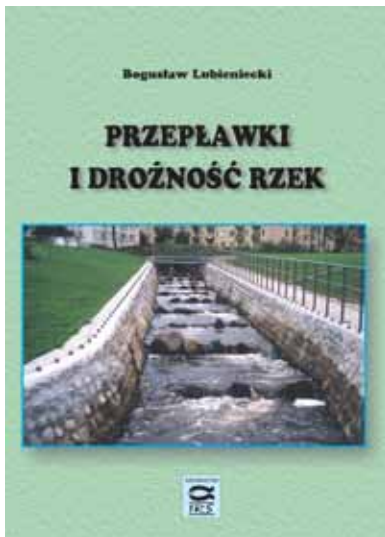


Rybactwo 2002 - red. M. Mickiewicz, Wyd. IRS 2003, str. 151

Już po raz ósmy z kolei oddajemy do rąk Czytelników zbiorek opracowań dotyczących aktualnych problemów rybactwa śródlądowego. W niniejszym zbiorze opracowań, będącym odzwierciedleniem tematów poruszanych na VIII KKRUI, znajdują się bowiem nie tylko rozdziały związane z rybactwem jeziorowym. Oczywiście tak jak co roku przedstawiony w nim został aktualny stan jeziorowej produkcji rybackiej, gospodarki zarybieniowej oraz sytuacji ekonomicznej – finansowej podmiotów gospodarujących na jeziorach. Ale Czytelnik znajdzie tutaj również tematykę związaną z Prawem wodnym, produkcją materiału zarybieniowego, gospodarką rybacką prowadzoną na sztucznych zbiornikach utworzonych przez człowieka, a nawet rozdział dotyczący technologii znakowania typowo rzecznych ryb karpiowatych.

Druga część zbioru to opracowania gości zagranicznych VIII KKRUI, tym razem naszych sąsiadów ze wschodu, tzn. przedstawicieli nauki rybackiej z Rosji, Ukrainy i Białorusi. Warto bowiem znać problemy i stan aktualny gospodarki rybackiej w ich krajach, tym bardziej obecnie, kiedy to tyle mówi się o wstąpieniu Polski do Unii Europejskiej, zapominając najwyraźniej, że Polska ma również sąsiadów którzy nie są członkami tej organizacji, a dla naszej gospodarki współpraca z tymi krajami może mieć znaczenie co najmniej tak ważne, jak współpraca z krajami Unii. (Ze Wstępu)





B. Lubieniecki - Przeplawki i drożność rzek - Wyd. IRS 2003, wydanie II, str. 83

Piętrzenie wód, przegradzanie rzek jest nieobce człowiekowi od wieków. Czynił to z różnych powodów – aby wykorzystać energię spadającej wody bądź grodząc rzekę budować przemysłne pułapki rybackie.

Bariery na biegu rzek uniemożliwiały sploty i żeglugę – stąd już w wiekach średnich stosowne edykty zabraniały zabudowywania całej szerokości cieku. Jazy i spiętrzenia wprawdzie ułatwiały połowy, jednakże utrudniały rybom wędrowanie w górę rzek na tarło – i dlatego już w XIII wieku prawnie sankcjonowano potrzebę swobodnej drogi dla tarłowego ciągu łososi na niektórych dopływach Renu (Tichelbäcker 1986).

Z biegiem lat coraz radykalniejsza ingerencja człowieka w warunki środowiska rzecznoego zakłócała naturalny jego rytm, prowadząc do zubożenia, a w krańcowych przypadkach do zniszczenia go; miary dopełniły sploty ścieków przemysłowych, rolniczych i komunalnych. Naturalny proces samooczyszczania się wód zdecydowanie efektywniej przebiega w ciekach ekologicznie otwartych (Ze wstępu)



Niektóre zagadnienia rybactwa polskiego – red. K. Goryczko, Wyd. IRS 2003, str. 42

W książce:

A. Wołos i in. - Stan i perspektywy rozwoju rybactwa śródlądowego w strukturach regionalnych na przykładzie województwa warmińsko-mazurskiego

K. Goryczko - Hodowla pstrąga na Pomorzu – czy boimy się wejścia do Unii Europejskiej?

K. Goryczko, Z. Sobociński, A. Teleżyński - Evaluation of trout farms impact upon river water quality in Northern Poland

A.K. Siwicki, K. Kazuń - Znaczenie stresu w chowie i hodowli ryb

J. Grudniewska, A.K. Siwicki, E. Terech-Majewska - Preparaty dezynfekcyjne w rybactwie

**Instytut Rybactwa Śródlądowego w Olsztynie
Zakład Rybactwa Jeziorowego
11-500 Giżycko, ul. Rajska 2**

Instytut Rybactwa Śródlądowego w Olsztynie prowadzi dwudniowe szkolenia z zakresu:

- chów suma afrykańskiego
- hodowla raków
- hodowla suma europejskiego i jesiotrów
- wylęgarnictwo ryb i raków
- chów węgorza

Informacje o zakresie szkoleń i warunkach uczestnictwa:

tel. /fax (087) 428 38 81

e-mail: zrj@infish.com.pl

XXVIII Krajowa Konferencja Hodowców Ryb Łososiowatych Gołuń 9-11 X 2003

Instytut Rybactwa Śródlądowego i Oddział Hodowców Ryb Łososiowatych PTR organizują w bieżącym roku XXVIII Krajową Konferencję Hodowców Ryb Łososiowatych.

W trakcie Konferencji przewidziano plenarne posiedzenie Oddziału Hodowców Ryb Łososiowatych Polskiego Towarzystwa Rybackiego.

Konferencja odbędzie się w dniach **9-11 października 2003 r.** w w Hotelu Gołuń, 83-406 Wąglkowice, tel./fax (058) 686 11 88.

Koszt uczestnictwa **550 zł** dla członków Oddziału Hodowców Ryb Łososiowatych i **600 zł** dla pozostałych uczestników.

Noclegi są zarezerwowane od 8 października. Koszt uczestnictwa dla osób rezerwujących dodatkowy nocleg w dniu 8 października - **630 zł** dla członków Oddziału Hodowców Ryb Łososiowatych, **680 zł** - dla pozostałych

Dla osób nie korzystających z noclegów opłata wynosi **410 zł** (dla członków Oddziału Hodowców Ryb Łososiowatych) i **460 zł** (dla pozostałych uczestników)

Opłata obejmuje wyżywienie, zakwaterowanie, bankiet z atrakcjami i materiały konferencyjne.

Zgłoszenia (karty uczestnictwa) prosimy przesyłać pod adresem:

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

Wpłaty prosimy wносить do 20 września 2003 na konto:

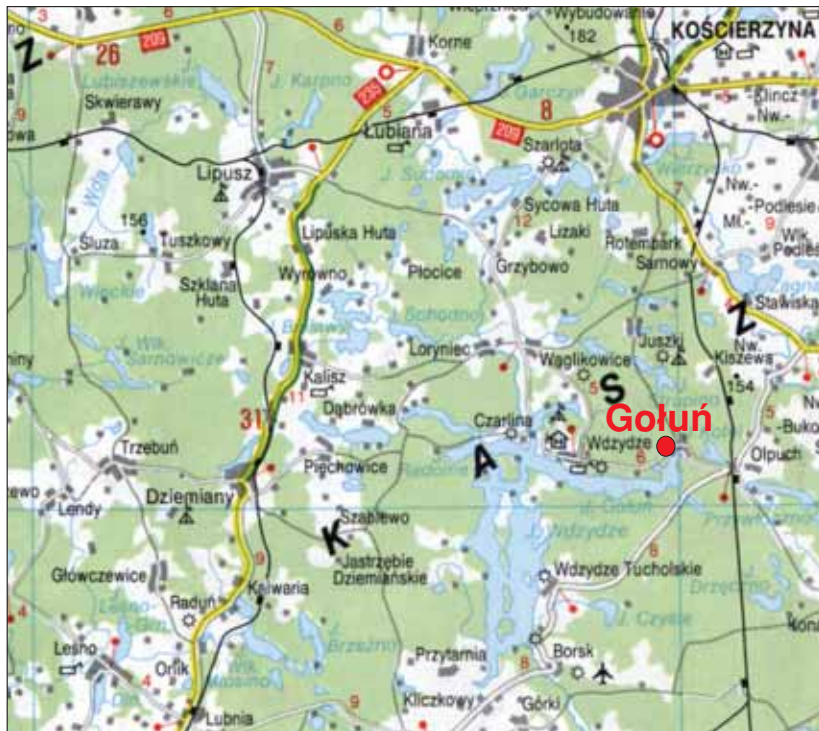
Instytut Rybactwa Śródlądowego
BGŻ S.A. Oddział w Olsztynie
20301589-9029-37001-1100

(z dopiskiem „Konferencja Gołuń”)

Wpłata po wyznaczonym terminie zwiększy opłatę o **50 zł**.

Przewidziany jest konkurs potraw z pstrąga.

Zapraszamy
za Komitet Organizacyjny
prof. dr hab. Krzysztof Goryczko



..... dnia 2003

(pieczęć instytucji delegującej)

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

Zgłaszam udział w XXVIII Krajowej Konferencji Hodowców Ryb Łososiowatych organizowanej w dniach 9-11 X 2003 r. w Hotelu Gołuń w Wąglkowicach.

- Imię i nazwisko 1).....
2).....
3).....
- Gospodarstwo Rybackie, Firma, Instytucja
.....
(adres)
- Rezerwuję dodatkowy nocleg w dniu 8 października: tak nie
- Wpłaty za uczestnictwo w Konferencji dokonano w dniu
na konto: **Instytut Rybactwa Śródlądowego, BGŻ S.A. Oddział w Olsztynie**
20301589-9029-37001-1100
- 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



BEESKOW eG

FUTTERWERK

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:

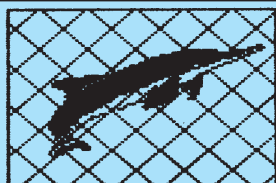
ZPU AAlryb, Andrzej Skrzydło
66-300 Międzyrzecz
ul. Spokojna 3/9
Tel. (095) 741 16 86

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

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

- ✓ karp
 - ✓ tołpyga
 - ✓ karaś
 - ✓ sum
 - ✓ węgorz
 - ✓ pstrąg
 - ✓ amur
- } materiał zarybieniowy
i ryby handlowe



WARSZTAT RYBACKI

Adam Nowak

42-583 Bobrowniki, ul. Sienkiewicza 243

Tel. (032) 287 42 73, 0603 97 43 49, tel./fax: (032) 287 42 62

E-mail: warsztatrybacki@nowaksieci.com.pl

www.nowaksieci.com.pl

OFERUJE

- ☐ montaż sieci rybackich
- ☐ sprzedaż materiałów do montażu sieci

ZAKŁAD GALANTERII WĘDKARSKIEJ
BYDGOSZCZ

PALIA

Jan Milko

85-540 Bydgoszcz, ul. Średnia 46
Tel. (052) 327-15-85, (052) 371-44-38 (po godz. 16.00)

SZNR PŁYWAJĄCY

- ♦ pływaki nr 7 i 8 wykonane z pianki poliuretanowej, nalane bezpośrednio na sznurze w odległości
L = 40 do 200 cm

— ○ — PŁYWAKI SIECIOWE — ○ —

CHARAKTERYSTYKA:

- ♦ nienasiąkające wodą – pianka posiada atest,
- ♦ otwór zgodny z życzeniem klienta,
- ♦ szybki termin wykonania zamówienia (max. 4-7 dni),
- ♦ dowolna barwa,
- ♦ wykonanie w trzech twardościach:
 - > normalne,
 - > twarde,
 - > bardzo twarde,
- ♦ w zależności od zamówionej ilości istnieje możliwość negocjacji ceny
- ♦ przy ilościach powyżej 3.000 szt. możliwe jest wykonanie zgodnie z wzorem przedstawionym przez klienta.

Bio-Optimal C80 Pasza dla narybku

**- większa przeżywalność
i przyrost wagi ciała
w polskiej hodowli ryb!**

*Jaśniejsza przyszłość dla polskich hodowców ryb
- Bio-Optimal C80 wchodzi na arenę!*

*Szczególne właściwości paszy dla ryb dają hodowcy
możliwość zwiększenia produkcji.*

*Bio-Optimal C80 daje polskim hodowcom nowe
możliwości – większą przeżywalność narybku oraz
większy przyrost wagi:*

- **Najwyższa "wartość" w historii**
Jak dotąd najwyższa zawartość składników odżywczych
- **Idealny dla małych rybek**
*Pasza jest doskonale dopasowana do wszystkich stadiów
rozwoju ryby*
- **Zdrowsze ryby i mniejsza zachorowalność**
30% większa przeżywalność małych rybek
- **Większy i szybszy przyrost wagi ciała**
Do 20% lepszy od innych typów paszy
- **10% niższe zużycie paszy**
Mniej strat paszy oraz większa produkcja i zyski

**Pasza dla narybku C80
- jaśniejsza przyszłość!**



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



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 Trovit. 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