

Grzegorz Wiszniewski, Arkadiusz Duda, Ryszard Kolman

Zakład Ichtiologii, Instytut Rybactwa Śródlądowego w Olsztynie

## Wpływ warunków przetrzymywania larw jesiotra ostronosego na ich wzrost i przeżywalność

### Wstęp

Program restytucji jesiotra bałtyckiego (*Acipenser oxyrinchus oxyrinchus* Mitchell 1815) w Polsce ma na celu między innymi opracowanie skutecznych metod produkcji materiału zarybieniowego dobrze adaptującego się do warunków naturalnych (Kolman i in. 2008). Dlatego też zostały podjęte badania nad inkubacją ikry w warunkach naturalnych oraz porównawczo w basenach z substratem żwirowym (Duda i in. 2009).

Stosowane dotychczas biotechnologie produkcji wylęgu żerującego ryb jesiotrowatych przewidywały inkubację ikry w różnego typu aparatach inkubacyjnych, a następnie przetrzymywanie larw do zakończenia resorpcji woreczka żółtkowego w basenach z czystym, gładkim dnem. Nie uwzględniały więc one faktu, że jesiotrowate są rybami litofilnymi, składającymi ikrę na żwirowym dnie rzek. Wiąże się to z odpowiednim przystosowaniem ikry (kleistość), jak i określonym zachowaniem się larw bezpośrednio po wylęgnięciu. O ile kleistość ikry utrudniającą inkubację w warunkach sztucznych stosunkowo łatwo usunąć, szczególnie metodą kąpieli w roztworze taniny (Kolman i Szczepkowski 2005), to zachowanie larw w okresie poprzedzającym rozpoczęcie aktywnego żerowania, jak wykazały wstępne obserwacje, może negatywnie wpływać na kondycję wylęgu i efekty dalszego podchowu (Duda i in. 2009).

Celem badań, których wyniki prezentowane są w niniejszej pracy było określenie wpływu warunków przetrzymywania na przeżywalność i wielkości larw jesiotra ostronosego.

### Materiały i metody

Obserwowano przeżywalność i wzrost larw jesiotra ostronosego od stadium ikry zapłodnionej do końca resorpcji pęcherzyka żółtkowego, tzn. przez okres 18 dni.

Do badań wykorzystano zapłodnioną ikrę jesiotra ostronosego. Zapłodnienie miało miejsce w wylęgarni nad brzegiem rzeki St. John w Kanadzie. Zaoczkowaną ikrę przetransportowano do Polski drogą powietrzną. W trzecim dniu po zapłodnieniu rozpoczęto inkubację ikry w basenach modelowego obiegu recyrkulacyjnego.

Badania modelowe przeprowadzono w basenach o wymiarach 100 x 60 x 30 cm, z dwoma punktami dopływu wody wymuszającymi jej cyrkulację. Baseny zostały podzielone ściankami wykonanymi ze spienionego PCV i siatki o oczku 0,2 mm na przegrody o wymiarach 30 x 30 cm. Wielkość przepływu wody przez pojedynczą przegrodę wynosiła 1400 l h<sup>-1</sup>. Na dnie basenów równomiernie rozłożono podłoże mineralne. Zastosowano dwie frakcje substratu, tj. kamienie o średnicy 75-120 mm oraz żwir o średnicy 5-20 mm rozmieszczone odpowiednio na dwóch częściach basenów (fot. 1). Na przygotowanym



Fot. 1. Basen z substratem.

substracie umieszczono po 300 ziaren ikry.

W wariancie kontrolnym ikrę inkubowano na ramach inkubacyjnych o wymiarach 30 x 30 cm pływających po powierzchni wody basenów bez substratu, w których następnie podchowivano wylęg. Wielkość oczek siatki, stanowiących dno ramek – 1,7 mm dobrano tak, aby umożliwić swobodne przedostawanie wykluwających się larw do basenu.

Doświadczenie wykonano w trzech powtórzeniach, jednak na skutek awarii jednego obiegu recyrkulacyjnego wykluczono tę serię wyników jako uzyskaną w znacznie odmiennych warunkach.

Podczas doświadczenia prowadzono codzienne pomiary temperatury wody, która wynosiła 16 ± 0,5°C

w okresie inkubacji ikry i  $18 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$  w fazie resorpcji woreczka żółtkowego. Zawartość tlenu nie spadała poniżej  $7 \text{ mg l}^{-1}$ , co stanowi około 70 i 74% nasycenia w danych temperaturach. Utrzymanie niższej od otoczenia temperatury umożliwił stały dopływ wody wodociągowej, filtrowanej przez filtr mechaniczny i węglowy.

Pomiary długości larw wykonano dwukrotnie, tuż po wykluciu oraz na zakończenie eksperymentu, za pomocą lupy Nikon SMZ800 i programu pomiarowego NIS – Elements BR2,30. Każdorazowo liczebność prób wynosiła 30 osobników. Za koniec eksperymentu uznano moment rozpoczęcia odżywiania egzogenego, co zbiega się w czasie z zanikiem fototaksji ujemnej i początkiem wyrzucania koreczków melaninowych. Ze względu na utrudniony dostęp do larw znajdujących się w basenie z substratem, pierwsze pomiary długości wykonano wyłącznie na grupach kontrolnych. Założono – z uwagi na identyczną temperaturę w obu wariantach – iż w momencie wyklucia średnia długość larw jest taka sama zarówno w grupie kontrolnej, jak i doświadczalnej. Przeżywalność wylęgu na substracie określono w ostatnim dniu trwania eksperymentu, po usunięciu substratu.

Różnice w średniej długości ryb należących do poszczególnych wariantów określono za pomocą testu jednorodności wariancji Levene'a na poziomie ufności 0,95.

## Wyniki i dyskusja

Przeżywalność od stadium ikry zapłodnionej na etapie organogenezy (26-27 stadium wg Detlafa i in. 1981) do stadium larwy po resorpcji pęcherzyka żółtkowego (45 stadium wg Detlafa i in. 1981) była największa w próbie kontrolnej i wynosiła  $77 \pm 14,6\%$ , dla wariantu z substratem kamiennym –  $57,7 \pm 10,4\%$ , a wariantu z substratem żwirowym –  $39,51 \pm 2,7\%$ .

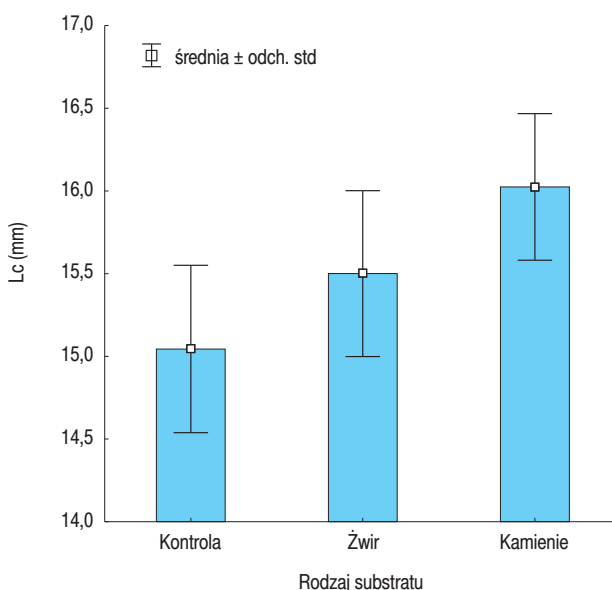
Średnia długość larw pierwszego dnia po wylęgu w grupie kontrolnej wynosiła  $8,939 \pm 0,409 \text{ mm}$ . Test jednorodności wariancji Levene'a wykazał istotnie statystycznie różnice w średniej długości larw dwunastego dnia po wylęgu. Największą średnią długość wynoszącą  $16,024 \pm 0,443 \text{ mm}$  osiągnęły larwy inkubowane i podchowywane na substracie kamiennym. Średnia długość larw inkubowanych i podchowywanych na substracie żwirowym wynosiła  $15,500 \pm 0,502 \text{ mm}$ , a w próbie kontrolnej  $15,044 \pm 0,506 \text{ mm}$  (rys. 1).

Uzyskane wyniki pozwalają stwierdzić, iż inkubacja na substracie, szczególnie na dużych frakcjach, istotnie wpływa na wzrost wylęgu. Różnice powstałe pomiędzy poszczególnymi wariantami potwierdzają wcześniejsze obserwacje (Duda i in. 2009). Wyraźniejsze różnice we wzroście, w porównaniu z wynikami poprzedniego doświadczenia mogły być spowodowane zwiększonym przepływem wody. W basenach kontrolnych larwy

ponosiły większe straty energetyczne powodowane ciągłym ruchem w poszukiwaniu miejsc ukrycia się. Przypuszczalnie tworzenie tzw. rojów przez większość gatunków ryb jesiotrowatych, w tym również i przez wylęg jesiotra ostronosego, w trakcie przetrzymywania w basenach z czystym dnem to usiłowania ukrycia się (Khodorevskaya 1983, Kolman i in. 2006). Zwiększony przepływ wody nie wpłynął natomiast na zwiększenie przeżywalności w przedgrodach z podłożem mineralnym.

Gessner i współpracownicy (2009) prowadząc podobne doświadczenia w celu określenia preferencji siedliskowych wylęgu dla substratu kamiennego ( $\varnothing - 15-25 \text{ mm}$ ) i piaszczystego ( $\varnothing - 1,6-3,1 \text{ mm}$ ) oraz ich wpływu na rozwój larw jesiotra ostronosego, wykazali największe przyrosty długości larw w wariantach podchowu niewykorzystujących substratu. Jednakże po siedmiu dniach od wyklucia największą masą charakteryzowała się grupa podchowwana z wykorzystaniem substratu żwirowego. Po 12 dniach zarówno średnia długość, jak i masa były największe dla grupy podchowwanej bez substratu. Różnice w warunkach obu doświadczeń nie pozwalają jednak na bezpośrednie porównywanie. Między innymi doświadczenie to przeprowadzono na znacznie mniejszym przepływie wody, co może nie ukazywać różnic w gospodarce energetycznej wylęgu w poszczególnych wariantach i być przyczyną odmiennych tendencji wzrostu larw.

W warunkach naturalnych tarliska jesiotra ostronosego cechują się prędkością przepływu wody dochodzącą do  $2 \text{ m s}^{-1}$  (Arndt i in. 2006), co sugeruje stosowanie dużych przepływów w doświadczeniach symulujących warunki naturalne. Stąd zastosowano przepływy znacznie przewyższające normalnie wykorzystywane do podchowu larw jesiotrów.



Rys. 1. Średnia długość larw inkubowanych i podchowywanych na poszczególnych substratach.

Wpływ inkubacji ikry w warunkach naturalnych jest lepiej poznany u ryb łososiowatych. Wyniki świadczą o korzystnym wpływie substratu na wzrost larw łososia atlantyckiego *Salmo salar*, gdzie w podchowiu na substracie uzyskano mniejszą przeżywalność niż w próbie kontrolnej, ale uzyskany wylęg wykazywał znacznie mniej deformacji oraz większą średnią długość i masę (Bamberger 2009). Podobnie jak w przypadku jesiotra ostronosego, po resorpcji woreczka żółtkowego, wylęg łososia przebywający na substracie osiągał wyższą masę i długość niż ryby znajdujące się w aparatach wylęgarnicznych.

W przeprowadzonych eksperymentach czynnikiem limitującym jest wysoka śmiertelność. Kontynuując badania nad inkubacją w warunkach imitujących naturalne należy dążyć do zwiększenia przeżywalności.

Uzyskane wyniki wstępnego podchowu mają również istotne znaczenie praktyczne nie tylko w aspekcie doskonalenia biotechnologii chowu najmłodszych stadiów rozwojowych, lecz również dla prac restytucyjnych jesiotra bałtyckiego. Pomogą one w prawidłowym wyborze przyszłych miejsc tarłowych jesiotra, które w początko-

wym okresie będą wykorzystywane do zarybień ikłą zapłodnioną oraz wylęgiem.

## Literatura

- Arndt G.-M., Gessner J., Bartel R. 2006 – Characteristics and availability of spawning habitat for Baltic sturgeon in the Odra River and its tributaries – J. Appl. Ichthyol. 22 (Suppl.1), 172-181.
- Bamberger A. 2009 – Semi-natural incubation techniques for Atlantic salmon, *Salmo salar*: Opportunities and limitations for restocking – Aquaculture, 16, 293, (3-4): 221-230.
- Duda A., Wiszniewski G., Kolman R., Dryl B. 2009 – Wstępne wyniki inkubacji ikry jesiotra ostronosego *Acipenser oxyrinchus oxyrinchus* Mitchill na substracie mineralnym – Komun. Ryb. 1: 10-14.
- Gessner J., Kamerichs C.M., Kloas W., Wuertz S. 2009 – Behavioural and physiological responses in early life phases of Atlantic sturgeon (*Acipenser oxyrinchus* Mitchill 1815) towards different substrates – J. Appl. Ichthyol. 25 (2): 83-90.
- Khodorevskaya R.P. 1983 – Ispolzovanie osobennosti povedeniya lichinok osetrovyykh v praktike promyshlennogo rybovodstva – W: Biologicheskie osnovy ostrovodstva. VNIRO, Moskva: 113-127.
- Kolman R., Szczepkowski M. 2005 – Odklejanie ikry ryb jesiotrowatych w taniu – W: Rozród, podchow, profilaktyka ryb sumokształtnych i innych gatuków ryb. (red.) Z. Zakęś, Wyd. IRS. Olsztyn: 175-180.
- Kolman R., Raczkowski M., Szczepkowski M. 2006 – Podchow wylęgu i narybku jesiotra ostronosego *Acipenser oxyrinchus* Mitchell – Komun. Ryb. 1: 1-3.
- Kolman R., Kapusta A., Szczepkowski M., Duda A., Bogacka-Kapusta E. 2008 – Jesiotr bałtycki *Acipenser oxyrinchus oxyrinchus* Mitchill – Wyd. IRS, Olsztyn 73 p.

Przyjęto po recenzji 31.03.2010 r.

## INFLUENCE OF REARING CONDITIONS ON THE GROWTH AND SURVIVAL OF LARVAL ATLANTIC STURGEON, *ACIPENSER OXYRHYNCHUS OXYRHYNCHUS* MITCHILL

Grzegorz Wiszniewski, Arkadiusz Duda, Ryszard Kolman

ABSTRACT. The survival and growth rate of Atlantic sturgeon, *Acipenser oxyrinchus oxyrinchus* Mitchill, eggs and fry were tested in recirculation systems on rocky and gravel substrates. The observations were carried out until the beginning of exogenous feeding. In comparison to standard methods of egg incubation and fry rearing, survival was lower and growth rates were higher. At the end of the experiment, the average body length of larvae was higher in both substrate groups and lower in the control group.

Keywords: Atlantic sturgeon, growth rate, survival, larval sturgeon