



Instrukcja doradcza

nr 7/RJ/2022

Wylęgarnictwo ryb jesiotrowatych



Projekt pt.: Program Doradztwa Rybackiego „Rozradzanie, wylęgarnictwo, podchów ryb i zarybianie”;
ETAP II; Akronim „DORADZTWO”; Nr Umowy: **00002-6521.2-OR1400003/18/20** z dnia **16.01.2020 r.**

Instrukcja doradcza

Wylęgarnictwo ryb jesiotrowatych

Autorzy:

Prof. dr hab. Mirosław Szczepkowski

Dr inż. Bożena Szczepkowska

Mgr inż. Iwona Piotrowska

Mgr inż. Michał Kozłowski

Zakład Hodowli Ryb Jesiotrowatych, Instytut Rybactwa Śródlądowego im. Stanisława
Sakowicza w Olsztynie



Projekt pt.: Program Doradztwa Rybackiego „Rozradzanie, wylęgarnictwo, podchów ryb i zarybianie”;
ETAP II; Akronim „DORADZTWO”; Nr Umowy: **00002-6521.2-OR1400003/18/20** z dnia **16.01.2020 r.**

Spis treści

1. Wstęp	4
2. Wylęgarnie ryb jesiotrowatych.....	4
3. Charakterystyka ikry i nasienia.	5
4. Zapłodnienie i odklejanie ikry	6
5. Obsadzanie ikry i inkubacja	9
6. Rozwój embrionalny	10
7. Pielęgnacja ikry	12
8. Literatura	15



1. Wstęp

Wylęgarnictwo ryb jesiotrowatych ma stosunkowo krótką historię. Doniesienia o sztucznym rozrodzie pojawiały się co prawda już w XIX wieku, ale dopiero w drugiej połowie XX wieku wraz z kurczeniem się naturalnych populacji zaczęto się tym zajmować w większym stopniu. Pierwsze prace zostały podjęte w krajach byłego Związku Radzieckiego, gdyż tam występowały najliczniejsze populacje naturalne. W Polsce historia wylęgania jesiotrów jest bardzo krótka. Pierwsze prace doświadczalne z jesiotrami miały miejsce na początku lat 90 tych, a pierwszy sztuczny rozród przeprowadzono w 1999 roku (Kolman i in. 1999).

2. Wylęgarnie ryb jesiotrowatych

Inkubację ikry ryb jesiotrowatych przeprowadza się najczęściej w systemach recyrkulacyjnych, które pozwalają na pełną kontrolę warunków środowiskowych i zmniejszają ryzyko występowania chorób. Taki system jest również niezbędny w przypadku przeprowadzania rozrodu przedsezonowego, który obecnie jest przeprowadzany coraz częściej.

Po każdej inkubacji ikry konieczna jest jej dokładna dezynfekcja, wraz z całym używanym sprzętem. Można zastosować do tego celu np. Chloraminę T w koncentracji 1-20 g/m³ wody. Wylęgarnia powinna być uruchomiona najpóźniej tydzień przed planowanym rozrodem, tak aby zapewnić wpracowanie się złoza biologicznego i podgrzanie wody do wymaganej temperatury. Przed uruchomieniem niezbędne jest wykonanie przeglądu urządzeń: pompy, grzałki, sterylizatora UV, aparatów inkubacyjnych.

Ze względu na dużą podatność ikry ryb jesiotrowatych na grzyby pleśniowe koniecznym wyposażeniem wylęgarni jest system sterylizacji wody, np. w postaci lamp UV. Ponadto wylęgarnia działająca w systemie zamkniętym wymaga zastosowania wydajnych biofiltrów. Mogą to być np. filtry biologiczno – mechaniczne z możliwością płukania w czasie pracy wylęgarni. Dodatkowo wylęgarnia powinna być wyposażona w półki przy aparatach, które znacznie ułatwiają prace przy zapładnianiu, obsadzaniu i pielęgnacji ikry.



3. Charakterystyka ikry i nasienia.

Ryby jesiotrowate obejmują ponad 20 gatunków (Kolman 2005) i zajmują bardzo szeroki areał występowania dlatego różnią się pod wieloma względami zarówno behawiorem, rozmiarami ciała i wyglądem zewnętrznym. Różnice międzygatunkowe mają również odzwierciedlenie w kolorze i wielkości ikry (tab. 1).

Tab. 1. Wielkość oocytów u różnych gatunków ryb jesiotrowatych.

Gatunek	Wielkość dojrzałych oocytów (mm)
Jesiotr syberyjski	2,4 – 2,7
Jesiotr rosyjski	2,8 – 3,0
Sterlet	1,8 - 2,1
Bieługa	3,6 – 4,5
Jesiotr ostronosy	1,8 – 2,4

Jaja mogą przybierać barwę od szarej przez oliwkową do czarnej. U osobników albinotycznych ikra jest pozbawiona pigmentu. Wielkość ziaren ikry jest silnie zróżnicowana w zależności od gatunku i wielkości samic: w 1 kg ikry znajduje się u jesiotra rosyjskiego 40 -60 tys. ziaren, u jesiotra syberyjskiego 50-70 tys., a u sterleta 120-180 tys. W przypadku ryb jesiotrowatych należy zwrócić uwagę na fakt bardzo szybkiego przejrzenia wyowulowanej ikry, dlatego trzeba dokładnie określić moment jej pobierania, gdyż czas od owulacji do zapłodnienia nie powinien przekraczać 2 godzin. Po przekroczeniu tego czasu zdolność do zapłodnienia gwałtownie maleje, czego widocznym objawem jest zmiana konsystencji ikry. Staje się ona miękka i w związku z tym łatwo pęka, zmienia się też jej barwa – staje się bardziej biała. Kolejnym problemem, o którym należy pamiętać przy rozrodzie jesiotrów jest fakt, że w ich oocytach znajduje się wiele mikropyli, czyli kanalików, przez które plemniki wnikają do jaja.



Projekt pt.: Program Doradztwa Rybackiego „Rozradzanie, wylęgarnictwo, podchów ryb i zarybianie”; ETAP II; Akronim „DORADZTWO”; Nr Umowy: **00002-6521.2-OR1400003/18/20** z dnia **16.01.2020 r.**

Skutkiem tego może być wnikanie więcej niż jednego plemnika (polispermia), nieprawidłowe podziały zapłodnionej ikry i powstawanie różnego rodzaju deformacji rozwijających się zarodków. Dlatego aby zapobiec temu zjawisku konieczne jest rozcieńczanie mlecza do zapłodnienia. Ikra jesiotrowatych charakteryzuje się bardzo dużą kleistością i musi być odklejana. Pierwsze symptomy kleistości pojawiają się po upływie 2-16 minut po zapłodnieniu i są związane z procesem pęcznienia.

Ilość pobieranego nasienia od pojedynczego samca może się wahać od kilku ml u sterleta do ponad 0,5 litra u samców bielugi i jesiotra rosyjskiego. W 1 ml nasienia orientacyjnie znajduje się około 1 mld plemników. Zarówno oocyty jak i plemniki jesiotrów po kontakcie z wodą zachowują zdolność do zapłodnienia i ruchu przez stosunkowo długi okres, nawet do kilkudziesięciu minut.

4. Zapłodnienie i odklejanie ikry

Ze względu na zjawisko polispermii mlecz wykorzystywany do zapłodnienia należy rozcieńczyć w wodzie (w stosunku od 1:50 do 1:200, w zależności od koncentracji nasienia i ruchliwości plemników). Do zapłodnienia ikry wystarczy ruchliwość na poziomie 50%. Ruchliwość plemników można zwiększać poprzez dodawanie odpowiednich buforów. Do zapłodnienia ikry od 1 samicy należy pobrać nasienie od co najmniej 2-3 samców.

Wizualna ocena jakości ikry jest bardzo trudna. Niekorzystnym wskaźnikiem jest różnicowanie kolorystyczne lub/i wielkościowe oocytów. Pozyskaną ikrę należy zważyć. Ze względów praktycznych jednorazowa porcja zapładnianej ikry nie powinna przekraczać 2 kg, zaś optymalną ilością jest porcja około 1,5 kg. Jest to związane z tym, że przy większych porcjach znacznie trudniejsze jest zachowanie procedur zapładniania i odklejania ikry, zwłaszcza gdy towarzyszy jej duża ilość gęstego płynu jajnikowego w postaci śluzu (fot. 1). Wówczas czas płukania jaj wydłuża się, co utrudnia zachowanie procedury.

Projekt pt.: Program Doradztwa Rybackiego „Rozradzanie, wylęgarnictwo, podchów ryb i zarybianie”; ETAP II; Akronim „DORADZTWO”; Nr Umowy: **00002-6521.2-OR1400003/18/20** z dnia **16.01.2020 r.**



Fot. 1. Ikra pozyskana od różnych samic jesiotra syberyjskiego.

Przy zapładnianiu ikry jesiotrów najbardziej efektywna jest tzw. metoda półsucha, polegająca na dodawaniu do pozyskanej ikry mleczka rozcieńczonego wodą. Do zapłodnienia 1 kg ikry powinniśmy przygotować 1,5 litra płynu zapładniającego (tj. np. 15 ml mleczka w 1500 ml wody (rozcieńczenie 1:100). Po zapłodnieniu ikrę odstawia się na 3 minuty. Następnie zlewa się płyn i przepłukuje wodą 1-2 krotnie. Przed obsadzeniem w aparatach inkubacyjnych konieczne jest tzw. rozklejanie ikry, które można prowadzić różnymi sposobami. Do tego celu najczęściej stosowany jest roztwór taniny w koncentracji 1:2000. Ikrę rozkleja się dwukrotnie kolejno przez 45 i 30 sekund (Kolman i Szczepkowski 2005) (fot. 2).

Proces odklejania kończy się po około 8-10 minutach od zapłodnienia. Do sprawnego przeprowadzenia rozklejania jaj konieczne są sita, które pozwalają szybciej pozbyć się płynu i dodatkowo wychwytywać wypływające jaja. Należy przy tym pamiętać

Projekt pt.: Program Doradztwa Rybackiego „Rozradzanie, wylęgarnictwo, podchów ryb i zarybianie”; ETAP II; Akronim „DORADZTWO”; Nr Umowy: **00002-6521.2-OR1400003/18/20** z dnia **16.01.2020 r.**

by dostosować rozmiar siatki do gatunku jesiotrów (gęstsze dla sterleta i jesiotra ostronosego).

Oprócz taniny do rozklejania ikry jesiotrów można stosować również m.in. muł rzeczny (ziemię Fullera), kaolin, roztwór mleka lub kombinacje tych substancji. W przypadku tych metod czas konieczny do pozbawienia ikry kleistości wynosi około 1 godziny. Proces jest więc czaso- i pracochłonny.



Fot. 2. Odklejanie ikry jesiotrów w roztworze taniny.

Odklejanie ikry może się również wiązać z negatywnymi konsekwencjami, zbyt długie przetrzymywanie w roztworze taniny może spowodować zmiany otoczek jajowych, ich utwardzenie i nieprawidłowe pęcznienie oocytów. Stosowanie roztworu mleka zwiększa podatność ikry na pleśnienie (cząsteczki tłuszczu i białka są bardzo



Projekt pt.: Program Doradztwa Rybackiego „Rozradzanie, wylęgarnictwo, podchów ryb i zarybianie”; ETAP II; Akronim „DORADZTWO”; Nr Umowy: **00002-6521.2-OR1400003/18/20** z dnia **16.01.2020 r.**

dobrym substratem do rozwoju bakterii), z kolei użycie ziemi Fullera zmniejsza powierzchnię wymiany przez błony oocytu i utrudnia ocenę jakości ikry.

5. Obsadzanie ikry i inkubacja

Przed obsadzeniem należy przygotować aparat inkubacyjny, napełniając go wodą do około 1/3 objętości. Następnie można umieścić w nim ikrę, uruchamiając jednocześnie przepływ wody umożliwiający mieszanie się całej porcji ikry. Trzeba przy tym podkreślić, że ikra jesiotrów jest dość odporna na manipulacje i wstrząsy i dobrze znosi silny przepływ wody (7-8 l/min). Biorąc pod uwagę późniejsze pęcznienie ikry w aparacie inkubacyjnym typu Mc Donalda nie należy umieszczać więcej niż 1,5 kg zapłodnionej ikry (maksymalnie 1,7 kg).

Do inkubacji ikry jesiotrów wykorzystuje się aparaty o pionowym przepływie wody: Weissa i McDonalda. Ze względu na mniejszą pracochłonność podczas inkubacji dużo korzystniejsze jest stosowanie aparatów typu McDonald. W aparatach McDonalda równomierny przepływ sprawia, że martwa ikra gromadzi się w górnej części aparatu, skąd można ją stosunkowo łatwo usunąć już na wczesnych etapach inkubacji (fot. 3). W aparacie Weissa ikra jest bardziej wymieszana w całej jego objętości, co utrudnia usuwanie martwej ikry. Biorąc pod uwagę podatność ikry na pleśnienie, szybkie usunięcie martwej ikry jest istotnym czynnikiem zwiększającym przeżywalność do wyklucia.

Optymalne temperatury inkubacji ikry różnych gatunków jesiotrów mieszczą się w przedziale od 12 do 20 °C. Inkubacja ikry jesiotrowatych trwa około 100 °D, (w przypadku jesiotra syberyjskiego 7 dni w temperaturze wody 16 °C). Przyjmuje się, że bezpieczne zawartości amoniaku i azotynów w wodzie nie powinny przekraczać 0,2 mg/l. Oświetlenie wylęgarni może być dowolne. W dzień wystarczy światło dzienne, nocą inkubacja może przebiegać w ciemności lub przy niewielkim oświetleniu potrzebnym do zachowania kontroli pracy systemu.

Projekt pt.: Program Doradztwa Rybackiego „Rozradzanie, wylęgarnictwo, podchów ryb i zarybianie”; ETAP II; Akronim „DORADZTWO”; Nr Umowy: **00002-6521.2-OR1400003/18/20** z dnia **16.01.2020 r.**



Fot. 3. Inkubacja w aparatach McDonalda, w górnej części zgromadzona martwa ikra.

6. **Rozwój embrionalny**

Ocena rozwoju zarodkowego ryb jesiornatych sprawia trudności przy pierwszym kontakcie z rozwijającą się ikłą (fot. 4 a-f). Bruzdkowanie jaj jesiornów przebiega podobnie jak u płazów w sposób całkowity, czyli dzieli się cała komórka jajowa. Pierwszy podział u jesiorny syberyjskiego następuje po około 3 godzinach od zapłodnienia i polega na tworzeniu się w centrum bieguna animalnego bruzdy schodzącej stopniowo w dół i w głąb jaja. Po następnej godzinie zaczyna tworzyć się druga bruzda podziałowa przebiegająca prostopadle do pierwszej (II podział). Stopień zapłodnienia jaj najłatwiej określa się na stadium drugiego podziału, bowiem w tej fazie rozwoju można łatwo rozpoznać zarówno jaja niezapłodnione jak i polispermiczne, dla których charakterystyczna jest większa liczba blastomerów.



Projekt pt.: Program Doradztwa Rybackiego „Rozradzanie, wylęgarnictwo, podchów ryb i zarybianie”; ETAP II; Akronim „DORADZTWO”; Nr Umowy: **00002-6521.2-OR1400003/18/20** z dnia **16.01.2020 r.**

Kolejne podziały jaja następują synchronicznie – w podobnych odstępach czasowych. Po około 24-27 godzinach od zapłodnienia w okolicach równika jaja widoczne jest nagromadzenie ciemnych komórek. W tym miejscu tworzy się szczelina - prągęba (gastrulacja) co oznacza początek gastrulacji, procesu prowadzącego do utworzenia się listków zarodkowych. W kolejnych godzinach szczelina rozszerza się wokół całego jaja i stopniowo przemieszcza w kierunku bieguna wegetatywnego. W miarę postępowania gastrulacji mikromery nasuwają się na powierzchnię makromerów przez co ciemne komórki bieguna wegetatywnego są widoczne początkowo w postaci zmniejszającego się „korka” (czopa Rusconiego), a po jego całkowitym wchłonięciu ikra jaśnieje (koniec gastrulacji). Zakończenie gastrulacji następuje w momencie całkowitego przykrycia bieguna wegetatywnego.

U ikry jesiotrowatych nie ma okresu zaoczkowania – pigment w oczach pojawia się już po wykluciu. Okresem porównywalnym z zaoczkowaniem jest stadium końca gastrulacji, które ma miejsce po upływie około 2 dób po zapłodnieniu. Proces gastrulacji jest okresem krytycznym w rozwoju embrionalnym i najczęściej w trakcie tego etapu ma miejsce największa część strat. Dlatego do zakończenia gastrulacji należy unikać wahań temperatury i przenoszenia ikry.

Następnym etapem jest formowanie się ciała zarodka. Od bieguna wegetatywnego zaczyna się tworzyć rynienka nerwowa rozszerzająca się w części głowowej. Gdy jej długość osiąga około połowy obwodu jaja brzegi rynienki zaczynają się zrastać tworząc wałeczki nerwowe (stadium neuruli). Po obu stronach zarodka ukośnie do osi ciała przebiegają kanaliki nerkotwórcze – zaczątki układu wydalniczego (organogeneza). Po 72 godzinach część głowowa jest znacznie szersza od pozostałej części zarodka i widoczne są w niej tworzące się łuki skrzelowe. Po 90 godzinach od zapłodnienia można zauważyć serce umiejscowione pośrodku tułowia bezpośrednio przed głową. Początkowo serce ma postać prostej rurki, następnie wygina się na kształt litery S (stadium serca).

Pierwsze skurcze serca można zaobserwować po 103 godzinach od zapłodnienia. Początkowo są one nieregularne i powolne, a następnie coraz bardziej rytmiczne. Po rozpoczęciu pracy serca ciało embrionu jesiotra silnie wydłuża się i jego część ogonowa



Projekt pt.: Program Doradztwa Rybackiego „Rozradzanie, wylęgarnictwo, podchów ryb i zarybianie”; ETAP II; Akronim „DORADZTWO”; Nr Umowy: **00002-6521.2-OR1400003/18/20** z dnia **16.01.2020 r.**

zbliża się do głowy. W tym okresie tzn. po upływie ok. 117 godzin zarodek zaczyna wykonywać pierwsze ruchy wewnątrz jaja.

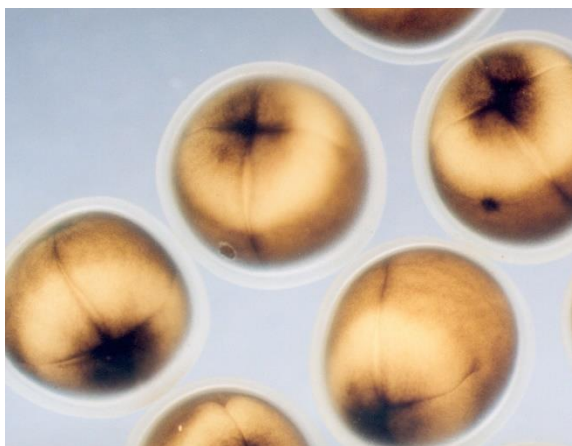
Wykluwanie się pierwszych larw następuje po około 152 godzinach, masowego charakteru nabiera po 7 dobach (168 godzinach) od momentu zapłodnienia jaj. Świeżo wyklute larwy próbują energicznymi ruchami wypłynąć z aparatu. Cały proces wykluwania trwa około 2 dób. Po tym czasie w aparacie pozostaje martwa ikra oraz zarodki, które nie są w stanie wydostać się na zewnątrz. U części z nich widoczne są wyraźne deformacje w postaci np. skrzywienia i skrócenia ciała, uszkodzenia woreczka żółtkowego. Larwy takie wykonują nieskoordynowane, obrotowe spiralne ruchy ciała wokół własnej osi. Zazwyczaj w aparacie inkubacyjnym pozostaje pewna część larw wyglądająca normalnie. Praktyka jednak pokazuje, że taki wylęg do dalszego chowu jest nieprzydatny gdyż większość ginie już w początkowej fazie rozwoju postembrionalnego.

7. Pielęgnacja ikry

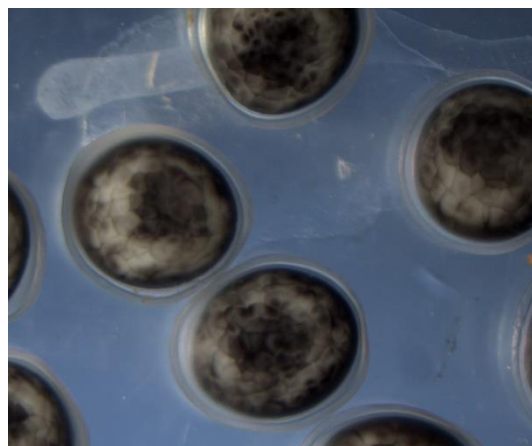
Pielęgnacja jaj ma na celu zapewnienie rozwijającym się zarodkom najlepszych warunków do rozwoju. Tuż po obsadzeniu ikry należy obserwować czy została ona dobrze rozklejona i czy jest zapewniony odpowiedni przepływ wody warunkujący dobre jej mieszanie. W trakcie inkubacji należy w miarę potrzeb należy zwiększać przepływ wody, aby zapewnić jajom dobre natlenienie. Konieczna jest codzienna kontrola parametrów jakości wody i w razie potrzeby uzupełnianie świeżą wodą z zewnątrz.

Ikra jesiutowatych jest bardzo podatna na infekcje grzybicze, a proces zarażania i sklejanie strzępkami grzybni kolejnych ziaren przebiega bardzo szybko. Ponieważ nie opracowano skutecznych metod kąpieli, zapobieganie stratom polega najczęściej na odbieraniu martwej ikry z aparatów i niekiedy ręcznym przebieraniu grudek sklezionej ikry (fot. 5). Zabieg ten należy wykonywać codziennie, a niekiedy nawet dwa razy dziennie. W przypadku partii ikry bardzo słabej jakości (o przeżywalności poniżej 40%) przebieranie ikry może być konieczne by uchronić ją przed całkowitą utratą

Projekt pt.: Program Doradztwa Rybackiego „Rozradzanie, wylęgarnictwo, podchów ryb i zarybianie”;
ETAP II; Akronim „DORADZTWO”; Nr Umowy: 00002-6521.2-OR1400003/18/20 z dnia 16.01.2020 r.



a) II podział



b) bruzdkowanie



c) gastrulacja



d) koniec gastrulacji



e) organogeneza



f) stadium serca

Fot. 4 a-f. Etapy rozwoju embrionalnego jesiotrów.

Projekt pt.: Program Doradztwa Rybackiego „Rozradzanie, wylęgarnictwo, podchów ryb i zarybianie”;
ETAP II; Akronim „DORADZTWO”; Nr Umowy: **00002-6521.2-OR1400003/18/20** z dnia **16.01.2020 r.**



Fot. 5. Ikra z widocznymi zbrylonymi grudkami do przebierania.

Wyniki inkubacji mierzone przeżywalnością wylęgu w dużym stopniu zależą od jakości tarlaków, sposobu ich przygotowania do tarła oraz techniki przeprowadzenia sztucznego tarła. Mogą się one wahać w poszczególnych przypadkach od 0 do ponad 80% (Szczepkowski 2018), a wysoki stopień zapłodnienia nie jest równoznaczny z uzyskaniem wysokiej przeżywalności do wyklucia.



Projekt pt.: Program Doradztwa Rybackiego „Rozradzanie, wylęgarnictwo, podchów ryb i zarybianie”; ETAP II; Akronim „DORADZTWO”; Nr Umowy: **00002-6521.2-OR1400003/18/20** z dnia **16.01.2020 r.**

8. Literatura

Kolman R. 2005 – Jesiotry – Wyd. IRS, Olsztyn, 140 s.

Kolman R., Szczepkowski M., Szczepkowska B. 1999 – Tarło ryb jesiotrowatych (*Acipenseridae*) – W: Bioróżnorodność, zasoby i potrzeby ochrony fauny Polski. Wyd. Wyższa Szkoła Pedagogiczna, Słupsk: 31-32.

Kolman R., Szczepkowski M. 2005 – Odklejanie ikry ryb jesiotrowatych w roztworze taniny – W: Rozród, podchów, profilaktyka ryb sumokształtnych i innych gatunków (Red.) Z. Zakęś. Wyd. IRS, Olsztyn: 175-180.

Szczepkowski M. 2018 – Sztuczny rozród jesiotra syberyjskiego (*Acipenser baerii*) i jesiotra rosyjskiego (*Acipenser gueldenstaedti*) – wpływ wybranych czynników na jego efektywność – W: Wylęgarnictwo i podchowy ryb oraz raków (Red.) Z. Zakęś, K. Demska-Zakęś. Wyd. IRS, Olsztyn: 37-44.