



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

nr 4/RS/2022

Wyposażenie i obsługa wylęgarni koregonidów



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

Wyposażenie i obsługa wylęgarni koregonidów

Opracowali:

Dr inż. Bożena Szczepkowska¹

Prof. dr hab. Mirosław Szczepkowski¹

Prof. dr hab. Zdzisław Zakęś²

Dr inż. Sławomir Krejszeff²

¹ Zakład Hodowli Ryb Jesiotrowatych, Instytut Rybactwa Śródlądowego im. Stanisława Sakowicza w Olsztynie

² Zakład Akwakultury, 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

Wstęp	4
Systemy pracy wylęgarni koregonidów	4
Warunki inkubacji i prace w wylęgarni	11
Wykluwanie larw.....	16
Literatura	20
Instrukcja szczegółowa do zastosowania w Gospodarstwie Rybackim Andrzeja Falkowskiego . Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.	



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.**

Wstęp

Spadek liczebności naturalnych populacji ryb siejowatych jest obserwowany już od lat osiemdziesiątych. W głównej mierze spowodowane jest to istotnym zmniejszeniem efektywności rozrodu naturalnego wskutek eutrofizacji jezior i niszczenia tarlisk. Ponadto długi okres inkubacji jaj koregonidów naraża je w wysokim stopniu na niekorzystne warunki środowiskowe oraz presję ze strony drapieżników, co skutkuje bardzo niską przeżywalnością. Obecnie w wielu krajach sieja znajduje się na liście gatunków zagrożonych wyginięciem. Dlatego duże znaczenie mają prace związane z ochroną wybranych populacji. Elementem takich działań jest przeprowadzanie sztucznego rozrodu i inkubacji jaj w wylęgarniach. Kolejnym etapem jest doskonalenie metod produkcji materiału zarybieniowego dobrej jakości i wprowadzanie go do zbiorników, w których występują jeszcze odpowiednie warunki do bytowania siei.

Wylęgarnie koregonidów mają bardzo długą tradycję. Pierwsze próby inkubacji jaj w wylęgarniach podejmowano już w XIX wieku, wtedy głównie inkubowano ikrę ryb łososiowatych (Benecke 1881). Wkrótce zaczęły powstawać nowe obiekty, przeznaczone przede wszystkim dla siei. Wówczas było to spowodowane planami (próbami) rozprzestrzenienia gatunku i poszerzenia arealu jego występowania poprzez wsiedlanie do nowych miejsc.

Obecnie sytuacja wygląda inaczej gdyż nastąpił zanik naturalnych populacji siei i jest niewiele zbiorników, w których ona jeszcze występuje. Dlatego aby utrzymać gatunek i chronić wybrane populacje konieczne jest przeprowadzanie sztucznego rozrodu i kontrolowana inkubacja jaj. Następnie niezbędne są również stałe i systematycznie kontynuowane zarybienia oraz prace mające na celu zwiększenie ich efektywności.

Systemy pracy wylęgarni koregonidów

Najczęściej stosowanymi rozwiązaniami są wylęgarnie działające w systemach o otwartym przepływie wody, w których woda ze źródeł naturalnych (jezior, rzek lub małych cieków

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.**

wodnych) w sposób grawitacyjny po przejściu przez aparaty inkubacyjne uchodzi poza obiekt wylęgarniczy. Ośrodki tego typu zapewniają zazwyczaj optymalne warunki do rozwoju ikry (fot. 1).



Fot. 1. Wylęgarnia koregonidów o otwartym przepływie wody.

Niestety coraz częściej barierą dla funkcjonowania takich wylęgarni jest pogarszająca się jakość wody lub brak związany z obniżaniem się jej poziomu. Coraz częściej nieprzewidywalne są również warunki meteorologiczne. Zdarza się występowanie ciepłych zim, wówczas temperatury wody podczas inkubacji są zbyt wysokie w stosunku do zalecanych dla koregonidów. Skutkuje to szybkim pojawianiem się wylęgu i wpływa na jego jakość. Powstaje również problem z zagospodarowaniem materiału. W takim przypadku jedynym rozsądnym rozwiązaniem może być podchów larw w warunkach obiegu recyrkulacyjnego. W systemach zamkniętych, kluczowe



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.**

znaczenie dla wysokiej efektywności inkubacji (czyli wysokiej przeżywalności larw oraz niskiego zużycia mediów) ma możliwość utrzymania niskich temperatur oraz odpowiedniej jakości zawracanej wody. Obydwa czynniki są w dużym stopniu uzależnione od warunków technicznych obiektu. Możliwe jest połączenie pracy wylęgarni pracujących w systemach otwartych i zamkniętych. Tego typu rozwiązania już od dawna wykorzystywano do inkubacji ikry koregonidów (Kolman i Łuczyński 1976). Ich istotą jest przedłużenie końcowego okresu inkubacji. Dzięki zastosowaniu odpowiedniego wyposażenia umożliwiające sterowanie termiką wody możliwe jest zaplanowanie czasu inkubacji jaj oraz terminu klucia larw tak, aby wylęganie się larw następowało w okresach najkorzystniejszych do zarybień. W takim wypadku wylęgarnię z systemem schładzania wody obsadza się ikrą już zaoczkowaną, krótko przed jej wykluciem.

Obecnie w chowie ryb coraz częściej wykorzystuje się metody, które pozwalają kontrolować i przewidywać procesy hodowlane. W wylęgarnictwie polega to m. in. na stosowaniu systemów RAS. Takie obiegi mogą być wykorzystywane również w przypadku siei i sielawy. Zaletą systemu recyrkulacyjnego jest to, że pozwala znacznie zredukować potrzebną ilość wody, nawet o 97,5-98,0% w stosunku do wylęgarni pracującej w systemie otwartym o jednakowej ilości aparatów (Szczepkowski i Szczepkowska 2017). Podstawowym elementem wyposażenia wylęgarni są aparaty inkubacyjne. Najczęściej stosowane są tradycyjne szklane słoje Weissa o pionowym przepływie wody. Jednak obecnie coraz popularniejsze stają się aparaty typu Mc Donalda (fot. 2). Są one bardzo lekkie, gdyż wykonane z tworzywa. Charakteryzują się również pionowym przepływem wody doprowadzonej od góry aparatu do dna poprzez przezroczystą rurkę, co pozwala na wizualną kontrolę wielkości dopływu istotne przy obsadzaniu ikry (aby nie wprowadzać dużych pęcherzy powietrza). Konstrukcja aparatu umożliwia samoistnie bardzo równomierny przepływ wody w całej objętości dzięki skrzydełkom stabilizującym położenie rury na dnie aparatu. Dzięki temu martwa ikra gromadzi się znacznie szybciej w górnej części słoja, skąd można ją łatwo usunąć. Aparat posiada zabezpieczenie przed niekontrolowanym wypływem ikry (a potem wylęgu) w postaci krążka z siatki. Zaletą słoików typu Mc Donald jest nie tylko ich lekkość ale i łatwość demontażu, dlatego mogą być wykorzystywane jako aparaty przenośne. W

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.**

nowopowstających wylęgarniach te słoje coraz powszechniej stosowane i są inspiracją do tworzenia nowych zmodyfikowanych rozwiązań. W aparatach typu Falko (fot. 2) jako dodatkowe zabezpieczenie odpływu zastosowano kilkucentymetrowe pierścienie z blachy perforowanej umieszczone w kołnierzu słoja, szczególnie przydatne przy obsadzeniu ikry. Rura doprowadzająca wodę do aparatu zakończona jest nacięciami, które mają zapewnić równomierne rozproszanie strumienia wody. Aparaty te pracują w zestawach lub mogą być przenoszone przy zachowaniu ostrożności, gdyż wykonane są ze szkła.



Fot. 2. Aparat inkubacyjny typu Mc Donalda (z lewej) i Falko (z prawej).



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.**

Rozmieszczenie aparatów inkubacyjnych odgrywa bardzo ważną rolę przede wszystkim dla ergonomii pracy, ale i rozwoju ikry. Stosowane są różne rozwiązania w zależności od wielkości pomieszczenia i założonej przepustowości wylęgarni. Aparaty mogą być ustawione wzdłuż ścian w jednym rzędzie, w kilku pojedynczych rzędach, dwupiętrowych rzędach lub zestawach przenośnych. Ważne by był do nich zapewniony swobodny dostęp umożliwiający właściwą pielęgnację ikry. Najpowszechniej wykorzystywane aparaty typu Weissa wymagają solidnych konstrukcji podtrzymujących, które zapewnią dobre wypoziomowanie i równomierny przepływ wody. Przy takim wyposażeniu przydatne są dodatkowe półki umożliwiające postawienie miski czy wiaderka. Aparaty Mc Donalda natomiast opierają się na stabilnej podstawie i ustawiane są na ławkach, które można wykorzystać jako podest przy pielęgnacji ikry (fot. 3).



Fot. 3. Układ wylęgarni z podestem ułatwiającym prace pielęgnacyjne.



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.**

Dużej ostrożności wymaga obsługa aparatów ustawianych w systemie piętrowym. Takie zabezpieczenia przede wszystkim powinny zapewniać stabilność personelowi wykonującemu czynności w wylęgarni. Przy montażu aparatów należy pamiętać, by nie były wystawione na bezpośrednie działanie słońca. Okna powinny być tak usytuowane by nie wpływało to negatywnie na rozwój ikry (np. powyżej aparatów). Prace w wylęgarni prowadzone są przez kilka miesięcy, dlatego bardzo ważne jest utrzymanie drożnego ciągu komunikacyjnego. Przy tym należy zachować szczególną uwagę przy usuwaniu martwej ikry i wyznaczyć miejsce jej zlewania, by pozostałości nie zostawały na posadzce, gdyż takie śliskie miejsca mogą być przyczyną wypadku.

Do usprawnienia i właściwej pracy aparatów typu Weissa wykorzystuje się różnego rodzaju dodatki np. krążki z trzonkiem tzw. grzybki, wykonane z perforowanej blachy lub tworzywa sztucznego zakładane w dolnej części aparatu. Ich zadaniem jest równomierne rozprowadzenie strumienia wody oraz zabezpieczenie przed cofaniem się ikry ze słoików do rurociągu w sytuacjach awaryjnych np. podczas zatrzymania przepływu. Stwierdzono, że przy braku „grzybków” w początkowym okresie inkubacji często dochodzi nawet do całkowitego obumarcia ikry, co jest związane z wzajemnym obijaniem się ziaren w dolnej części aparatu. Efektywną pracę aparatów warunkuje odpowiednie usytuowanie zaworu dopływu wody. W przypadku aparatów Weissa stosowane są różne rozwiązania. Najgorszym jest umieszczanie go bezpośrednio pod zwężką słoja, gdyż wówczas może powstawać gwałtowny i nierównomierny strumień wody powodujący silne turbulencje ikry. Znacznie trudniej jest wówczas wyregulować przepływ wody, co szczególnie przy dużej ilości ikry może powodować jej wypływanie. Zatem korzystniejsze jest umieszczenie zaworu w pewnej odległości od słoja (fot. 4).

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. 4. Różne sposoby umieszczenia zaworów doprowadzających wodę do aparatów Weissa.

W aparatach typu Weissa często występuje problem z usuwaniem martwej ikry, której część stopniowo gromadzi się w aparacie i powinna być na bieżąco usuwana w przeciwnym razie powoduje to pogorszenie jakości wody. Jednak całkowite usunięcie obumarłych i uszkodzonych jaj jest możliwe dopiero po jej zaoczkowaniu. W systemach o otwartym przepływie wody taka sytuacja nie ma istotnego znaczenia, gdyż woda po przejściu przez aparaty inkubacyjne uchodzi na zewnątrz poza wylęgarnię. W systemie recyrkulacyjnym woda krążąca w obiegu zwrotnym musi być dobrej jakości. Powstające w wyniku rozkładu martwych jaj produkty metaboliczne, szczególnie azotowe, wpływają negatywnie na rozwój pozostałej ikry i mogą prowadzić do jej nieprawidłowego rozwoju, a nawet obumierania zarodków. Jednocześnie związki te są trudne do usunięcia w drodze nityfikacji w biofiltrze, ponieważ bakterie odpowiedzialne za ich przemiany namnażają się bardzo wolno w niskich temperaturach wody. W trakcie inkubacji przybywa martwych jaj, z których część może rozpaść się i krążyć w obiegu, a pozostałe unoszone wraz z żywymi sprzyjają powstawaniu zastoisk. Należy wówczas odpowiednio regulować przepływ wody. Sytuacja nieco inaczej przedstawia się w słojach Mc Donalda, których konstrukcja umożliwia samoistnie bardzo równomierny przepływ wody w całej objętości. Dzięki temu martwa ikra gromadzi się znacznie szybciej w górnej części aparatu, skąd można ją łatwo zlewarować.

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.**

Efektywność pracy systemów recyrkulacyjnych uzależniona jest od wydajności zastosowanych urządzeń. Jednym z niezbędnych elementów wyposażenia systemów RAS są biofiltry do uzdatniania wody. W praktyce w wylęgarniach, jak również w systemach, które służą do przetrzymywania tarlaków, stosuje się filtry biologiczno-mechaniczne z wypełnieniem piaskowo-żwirowym lub z tworzywa sztucznego. Zapewniają one zarówno pełne biologiczne uzdatnianie wody przez większość okresu inkubacji jak i mechaniczne usuwanie zawiesiny, co jest szczególnie istotne w okresie klucia. Wyposażone są w zawory wielodrożne oraz napowietrzanie i łatwo mogą być czyszczone w czasie pracy. Przy stosowaniu biofiltrów należy zwrócić uwagę na efektywność oczyszczania wody w zależności od etapu inkubacji. W okresie, gdy następuje rozkład dużej ilości materii z obumarającej ikry, nie są one w stanie zapewnić pełnego uzdatnienia wody. Niezbędna jest wówczas zwiększona wymiana wody z zewnątrz. Jak najszybsze odseparowanie i usunięcie obumarłej ikry jest konieczne by nie dopuścić do podwyższenia poziomu związków azotowych (Szczepkowski 2001). Bezwzględnie należy pamiętać o czyszczeniu filtra w momentach jego intensywnej pracy co objawia się wzrostem ciśnienia i sygnalizowane jest odpowiednim kolorem na manometrze. Taką operację wystarczy wykonać raz na dobę. W wylęgarniach koregonidów bardzo ważne znaczenie ma zapewnienie odpowiednio niskich temperatur wody w całym okresie inkubacji. Wymaga to zastosowania układów schładzania wody. Taki system daje możliwość wydłużenia okresu inkubacji i uzyskania wylęgu w momencie gdy w zbiornikach naturalnych panują już warunki sprzyjające do zarybiania.

Warunki inkubacji i prace w wylęgarni

Inkubacja jaj siei i sielawy przebiega w takich samych warunkach i wszystkie prace prowadzone są w taki sam sposób, przy czym w przypadku sielawy mogą być one bardziej pracochłonne. Procedura rozklejania ikry sielawy metodą tradycyjną przez przepłukiwanie wodą przebiega znacznie dłużej aniżeli u siei, gdyż jaja charakteryzują się większą kleistością i nawet

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.**

po dokładnym rozklejeniu może dojść do ponownego zbrylenia ikry. Jaja sielawy są również mniejsze i bardziej podatne na pleśnienie a proces inkubacji jest nieco krótszy.

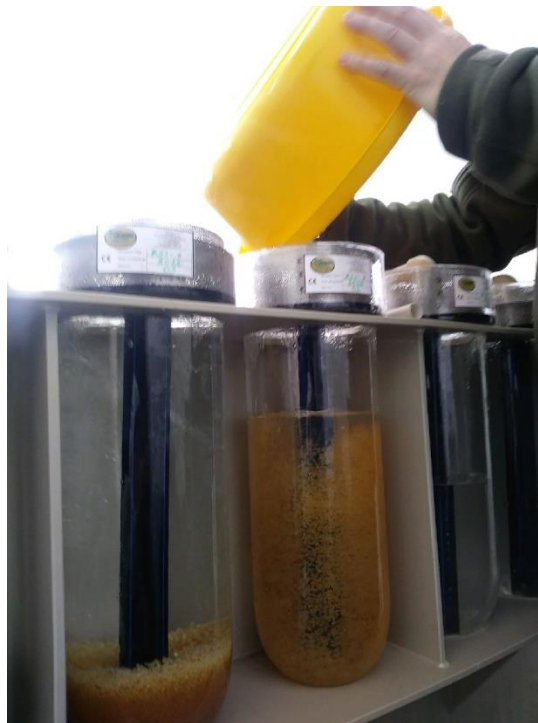
W początkowym okresie po zapłodnieniu optymalna temperatura wody w wylęgarni powinna wynosić około 3-4°C. W tym czasie zarówno zbyt niskie temperatury (poniżej 1°C) jak i zbyt wysokie (powyżej 7°C) wpływają niekorzystnie na rozwój ikry. W dalszym okresie inkubacji (po około 2 tygodniach) temperaturę wody należy obniżyć i utrzymywać w zakresie od 1 do 3°C. Nasylenie wody tlenem nie powinno spadać poniżej 80%. Ikra koregonidów jest wrażliwa na zawartość związków azotowych: azotu amonowego i azotynów. Z obserwacji własnych inkubacji prowadzonych w RAS wynika, że większą wrażliwość wykazuje ikra sielawy. Przy długotrwałym utrzymywaniu się poziomu całkowitego azotu amonowego (CAA) w zakresie 0,4 – 0,9 mg/l, a azotynów 0,4 – 0,6 mg/l przeżywalność u sielawy była o około 35% niższa, a straty po okresie wzrostu koncentracji tych związków występowały w okresie przed samym zaoczkowaniem. Wydaje się, że bezpiecznym poziomem dla ikry koregonidów jest zawartość całkowitego azotu amonowego i azotynów poniżej 0,3 mg/l. Szkodliwe dla ikry jest bezpośrednie działanie słońca. Jednak w czasie prowadzenia prac związanych z obsługą wylęgarni i inkubacją ikry jest wymagany odpowiedni poziom oświetlenia. W okresie nocnym wylęgarnia może być całkowicie zaciemniona.

Ikry do aparatów obsadzamy bezpośrednio po zapłodnieniu i wstępnym odklejeniu. Przed obsadzaniem należy określić ilość ikry do inkubacji w celu przygotowania odpowiedniej ilości aparatów inkubacyjnych. W przypadku aparatów Weissa maksymalnie w jednym aparacie możemy umieścić 3 litry ikry, ale trzeba pamiętać o pęcznieniu (około dwukrotnie) i zapewnieniu odpowiedniego przepływu wody, dlatego w praktyce lepiej jest nie przekraczać porcji 2,5 litrów. Przygotowując słój należy: zakręcić dopływ wody i węzem zlewarować nadmiar pozostawiając około 1/3 objętości aparatu, umieścić grzybek i przygotować miseczkę z wodą do popłukania. Następnie uważnie wlać ikry, delikatnie odkręcić dopływ wody (równomierne kołysanie) i ostrożnie wymieszać piórem, jednocześnie zdejmując ziarenka przyklejone do ścianek. Jeżeli ikra



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.**

była odklejana przy zastosowaniu taniny wówczas w początkowym okresie inkubacji wystarczy niewielki przepływ wody około 2-2,5 l/min (Szczepkowski i in. 2009). Po odklejeniu polegającym na wielokrotnym przepłukiwaniu wodą początkowy przepływ wody powinien być znacznie większy, nawet do 6-7 l/min. Zapobiegnie to wtórnemu sklejeniu się ikry. Taki przepływ powinien być utrzymywany maksymalnie przez kilka godzin (około 5h), ponieważ po tym czasie, aż do zaoczkowania, ikra staje się wrażliwa na silne wstrząsy. Na początku po obsadzeniu wskazane jest częste mieszanie całej ikry piórkiem aby odkleić jaja od ścianek oraz by nie tworzyły się zastoiska (w szczególności dotyczy to słoików Weissa). Tak samo procedura obowiązuje również w aparatach Mc Donalda, przy czym obsadzanie ikry jest łatwiejsze w porównaniu ze słoikami Weissa. Z kolei w zmodyfikowanych aparatach Mc Donalda (typu Falko) obsadzania ikry możemy dokonywać przy odkręconym przepływie, bez konieczności spuszczenia wody czy zabezpieczenia odpływu ze względu na zabezpieczenie przed wypływaniem jaj w postaci obręczy (fot. 5).



Fot. 5. Obsadzanie ikry w aparacie typu Falko.



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.**

W podobny sposób możemy z łatwością dokładać nowe porcje ikry do słoja, np. podczas jej gromadzenia przed wykluciem.

Rozwój zarodkowy jest ściśle uzależniony od temperatury wody. Bezpośrednio po zapłodnieniu, gdy ikra jest bardzo wrażliwa na niskie temperatury wody poniżej 1°C prowadzenie inkubacji w takich warunkach może spowodować straty nawet na poziomie do 80%. Natomiast ikra umieszczona w wodzie o temp. 3-4°C po około dwóch tygodniach nie reaguje już negatywnie na obniżenie temperatury wody poniżej 1°C. Wrażliwość jaj jest największa bezpośrednio po zapłodnieniu – przed pełnym napęcznieniem (około 5 godzin). Przyjmuje się, że w czasie do 24 godzin po zapłodnieniu ikra jest stosunkowo odporna na manipulacje i wstrząsy związane z transportem. Później, aż do momentu zaoczkowania jest bardzo wrażliwa i nie należy poddawać jej manipulacjom. Po zaoczkowaniu wrażliwość ikry spada i wówczas można przeprowadzać zabiegi pielęgnacyjne np. odsalanie, kąpiele. Z kolei nie jest wskazane przeprowadzenie transportu tuż przed wykluciem larw. Całkowicie bezpieczna do transportu jest ikra zaoczkowana co ma miejsce po około 120^oD. Trzeba jeszcze zwrócić uwagę, że okres wykluwania to jest od pojawienia się pierwszych larw do pełnego wyklucia jest dosyć długi. Pierwsze prawidłowo rozwinięte larwy mogą się pojawiać nawet 2-3 tygodnie przed masowym kluciem. Z punktu widzenia podchowu nadmierne wydłużenie okresu klucia nie jest korzystne. Wówczas lepiej jest przenieść ikrę do systemu recyrkulacyjnego o wyższej temperaturze wody i tam doprowadzić do klucia. Jeżeli optymalnie wybierzemy termin tego przeniesienia to wyklucie się wszystkich larw może nastąpić nawet w ciągu 24 godzin.

Prace prowadzone przy inkubacji ikry w wylęgarni o zamkniętym obiegu wody mają na celu zapewnienie zarodkom optymalnych warunków do rozwoju. Pielęgnacja polega na codziennej obserwacji pracy aparatów, jakości wody, wyglądu jaj i reagowaniu na bieżąco na wszelkie zakłócenia procesu inkubacji. W trakcie inkubacji systematycznie pojawia się pewna ilość martwej ikry, którą należy usuwać. Gromadzące się w aparatach obumarłe i mechanicznie uszkodzone jaja pogarszają warunki dla zdrowych zarodków oraz są podłożem do rozwoju pleśni,



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.**

która może rozprzestrzenić się na całą ikrę. Nitki pleśni atakują zdrowe jaja, tworząc konglomeraty zbrylonej, zarażonej ikry. Pleśniawka w większym stopniu dotyczy ikry sielawy. Przy niewielkiej intensywności można zastosować delikatne przepłukiwanie ściągniętej ikry w misce (co 3-5 dni lub rzadziej) i wybieranie zarażonych jaj. Przy dużym nasileniu u sielawy zarażonej pleśniawką pozytywny wpływ miały kąpiele przeprowadzane w roztworze nadmanganianu potasu w koncentracji 1:2000. Kąpiele wykonywano poza aparatem inkubacyjnym (po ściągnięciu ikry pod niewielkim ciśnieniem) przez 5 minut, co 1-2 tygodnie lub rzadziej. Należy zaznaczyć, że lepiej jest ściągnąć ikrę i wybrać większe skupiska obrośniętych jaj niż pozwolić na silną ekspansję pleśni, gdyż straty mogą być całkowite. Nawet zdrowe larwy na etapie klucia nie są w stanie przebić silnej grzybni i sną. Ze względu na niską temperaturę wody proces bielenia jaj martwych jest rozciągnięty w czasie i zachowują się one podobnie do żywych (podobna pływalność). Wyraźną różnicę widać po zaoczkowaniu, gdy jaja są mniej wrażliwe na manipulacje. Wówczas można oddzielić jaja żywe od martwych poprzez odsalanie w roztworze soli kuchennej. Procedura odsalania jest podobna jak w przypadku szczupaka przy czym bezwzględnie należy przestrzegać czasu kąpieli. Zabieg ten najłatwiej jest przeprowadzić w słoju Weissa z zaworem spustowym. Prosta konstrukcja na stelażu pozwala w prosty sposób przeprowadzić odsalanie i usunąć martwą ikrę zgromadzoną w lejku słoja. Należy przygotować 2 roztwory soli kuchennej: 20% i 12%, przy czym mocniejszego roztworu zużywa się ok. dwukrotnie więcej. Do wysokości około 1/3 objętości słoja należy wlać 12% roztwór soli i miseczką lub małym kasarkiem wprowadzić zlewarowaną pod małym ciśnieniem ikrę. Następnie dolać mocniejszego 20% roztworu soli, wymieszać piórem i czekać na rozdzielenie się dwóch warstw ikry: martwej opadającej na dno słoja i żywej pływającej na powierzchni roztworu, którą należy odłowić kasarkiem do przygotowanego aparatu z czystą wodą. Jeżeli po wymieszaniu ikry w ciągu 30 sekund do 1 minuty nie następuje jej rozwarstwienie wówczas należy jeszcze dolać mocniejszego roztworu (20%), znowu zamieszać i zaczekać. Czynność powtórzyć do momentu pojawienia się dwóch warstw. Na ogół cały proces od momentu wrzucenia ikry do solanki do odłowienia żywych jaj nie powinien przekraczać 5 minut, gdyż po tym czasie mogą w jajach nastąpić



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.**

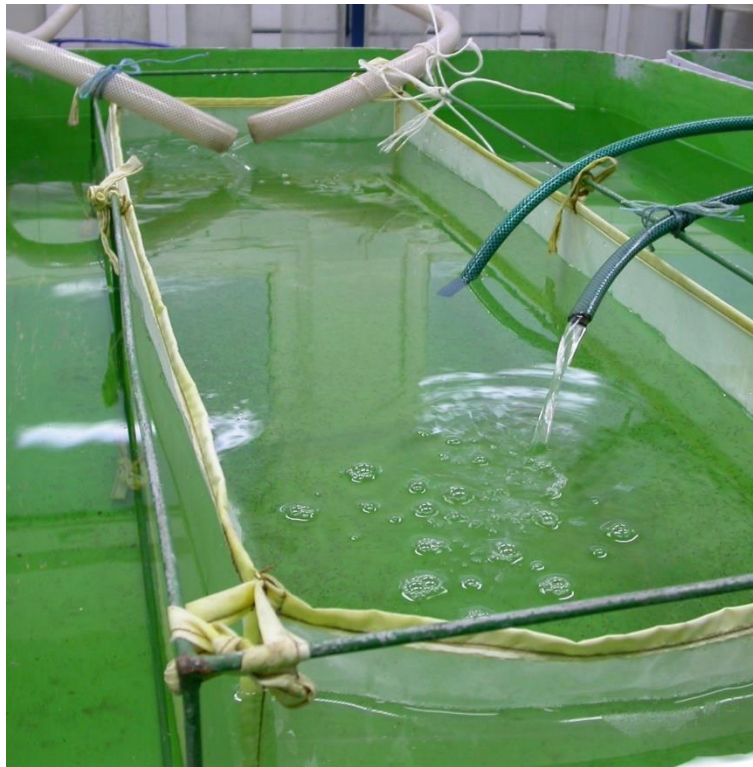
nieodwracalne zmiany prowadzące do obumarcia zarodków. Trzeba przy tym zaznaczyć, że słabo odsala się ikra silnie porośnięta pleśniawką.

Wykluwanie larw

W systemach RAS, gdzie inkubacja jaj przebiega pod pełną kontrolą można zaplanować zarówno termin jak i miejsce wykluwania larw. W zależności od posiadanego zaplecza i planów wykorzystania wylęgu klucie larw można przeprowadzić w wylęgarni do odbieralnika lub w systemie podchowalniczym bezpośrednio w basenie, jeżeli wylęg jest przeznaczony do podchowu w RAS. Przed wykluwaniem ikrę z jednej partii można gromadzić. W jednym słoju bezpiecznie można umieścić do 3 litrów ikry. Jeżeli wykluwanie larw następuje w wylęgarni do odbieralnika to należy do niego wstawić sadzyk o odpowiednio gęstym oczku (0,2 - 0,3 mm dla sielawy i 0,7 - 0,8 mm dla siei) zabezpieczającym przed ucieczką larw. Ułatwia to odłów wylęgu. W większym odbieralniku można ustawić kilka sadzyków i odpowiednio kierować wylęg z poszczególnych aparatów. Jednocześnie trzeba pamiętać o czyszczeniu ścianek sadzyków, gdyż przy intensywnym kluciu często dochodzi do ich zatykania. Część wpadających wraz z larwami osłonek jajowych rozpadając się przyczynia się do powstawania na powierzchni siatki lekkiej błonki uszczelniającej sadzyk. Wówczas gołym okiem widoczne jest rozdęcie ścianek. Brak czyszczenia może doprowadzić do przelania zawartości i ucieczki wylęgu. Dlatego trzeba kontrolować poziom wody w sadzyku i systematycznie odbierać larwy. Spływanie wylęgu może odbywać się albo rynną (rurą) zbiorczą umocowaną przy aparatach albo poprzez węże z tworzywa sztucznego bezpośrednio do sadzyka, które trzeba dobrze zabezpieczyć przed wypadnięciem zarówno ze słoja jak i sadzyka (fot. 6). Czasami takie rozwiązanie wymaga zastosowania dodatkowych podpórek podtrzymujących. Należy zwrócić uwagę by spływające larwy nie napotykały na zbyt gwałtowny spadek, który może je uszkodzić, a nawet zabijać. Przy przenoszeniu wylęgu z odbieralnika do podchowalni należy pamiętać o tym, by różnica temperatur wody nie była większa niż 2 - 3°C.

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.**

Przechowywanie wylęgu w wylęgarni RAS w temperaturze około 4-6°C nie powinno przekraczać 3-4 dni.



Fot. 6. Odbieralnik, do którego wylęg koregonidów wpływa z aparatów inkubacyjnych węzami z tworzywa sztucznego.

Wykluwanie można przeprowadzić również bezpośrednio w basenie podchowowym z pominięciem odbieralników, warunkiem jest posiadanie przenośnych słojów aparatów inkubacyjnych (fot. 7). Zaletą takiego rozwiązania jest prostota i sprawność przenoszenia ikry. Można w ten sposób uzyskać odpowiednie zagęszczenie obsady w basenie, odebrać wylęg najsilniejszy (najlepszej jakości), zgromadzić oddzielnie słabsze larwy (końcówka do osobnego basenu).

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. 7. Przenośny aparat inkubacyjny służący do wykluwania larw w basenie podchowowym.

Zrezygnowanie z dodatkowej manipulacji, jaką jest odłów może pozytywnie wpłynąć na efekty podchowu (brak stresu związanego z przenoszeniem, ochrona skrzelii przed podrywaną zawiesiną). Silne larwy swobodnie wypływają z aparatu, a osłonki jajowe gromadzą się głównie w centralnej części basenu przy odpływie wody, skąd można łatwo je usunąć. Należy wspomnieć, że przy przenoszeniu ikry dopuszczalna jest większa różnica temperatur wody (nawet do 9°C) między obiegami aniżeli przy przenoszeniu wylęgu (2 - 3°C). Jednak trzeba mieć na uwadze, że jeżeli planowany jest podchów wylęgu w systemie recyrkulacyjnym z wylęgarni pobierającej wodę rzeczną lub jeziorową to należy profilaktycznie zabezpieczyć się przed możliwością przeniesienia pasożytów mogących tam występować. Zaleca się wówczas wykonanie krótkotrwałej (20 minut) kąpieli ikry tuż przed wykluciem w chloraminie T w stężeniu 20 mg / liter wody. Następnie po kąpieli ikry należy umieścić w aparacie inkubacyjnym w systemie recyrkulacyjnym, w którym będzie wykluwana. Czasami w celu przyspieszenia klucia larw i



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.**

otrzymania jednorodnego wylęgu można zastosować klucze z przyduszaniem. Wówczas należy zakręcić dopływ wody do aparatu na około 8 minut (maksymalnie), a następnie odkręcić przepływ i postępować jak przy normalnej procedurze wykluwania. Ilość wylęgu można obliczyć bazując na przyjętych średnich (ilości jaj w litrze bądź kilogramie). Przyjmuje się dla ikry zapłodnionej (ilość jaj/1 litr lub 1 kg) siei 140 – 160 tys./kg, sielawy 350 – 450 tys./kg. Natomiast w 1litrze napęczniałej ikry mieści się 50 – 60 tysięcy jaj siei oraz 150 – 200 tysięcy jaj sielawy. Druga metoda – objętościowa polega na pobraniu niewielkiej próby wody z wylęgiem (około 50 ml) i przeliczenia na badaną - większą objętość. Wydaje się jednak, że przy takim szacowaniu istnieje ryzyko popełnienia większego błędu. Nowoczesnym rozwiązaniem są elektroniczne liczniki wylęgu.



Fot. 8. Odliczanie wylęgu siei licznikiem elektronicznym.



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.**

Literatura

1. Benecke B. 1881 – Fische, Fischerei und Fischzucht in Ost- und Westpreussen – Hartungsche Verlag, Königsberg.
2. Kolman R., Łuczyński M. 1976 – Pełna termoregulacja wody w wylęgarni – Gospodarka Rybna 5: 11-12.
3. Szczepkowski M. 2001 – Inkubacja ikry szczupaka w obiegach recyrkulacyjnych – Komunikaty Rybackie 1: 11-12.
4. Szczepkowski M., Szczepkowska B. 2017 – Inkubacja ikry sielawy w systemie recyrkulacyjnym – W: Działalność gospodarstw rybackich w 2016 roku – uwarunkowania ekonomiczne, prawne i ekologiczne (Red.) M. Mickiewicz i i A. Wołos. Wyd. IRS Olsztyn: 155-164.
5. Szczepkowski M., Szczepkowska B., Wunderlich K., Piotrowska I., Kozłowski M. 2009 – Wpływ stosowania taniny na wyniki inkubacji i podchowu larw siei (*Coregonus lavaretus*) – W: Rozród, podchów, profilaktyka ryb łososiowatych i innych gatunków, (Red.) Z. Zakęś i in. Wyd. IRS, Olsztyn: 127-132.