



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

Instrukcja doradcza

nr 8/RJ/2022

Wychów stad tarłowych jesiotrów w stawach ziemnych typu karpiego



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

Instrukcja doradcza

Wychów stad tarłowych jesiotrów w stawach ziemnych typu karpiego

Autorzy:

¹Prof. dr hab. Mirosław Szczepkowski

¹Dr inż. Bożena Szczepkowska

²Prof. dr hab. Zdzisław Zakęś

²Dr inż. Sławomir Krejszeff

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

²Zakład Akwakultury, Instytut Rybactwa Śródlądowego im. Stanisława Sakowicza w Olsztynie



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

Spis treści

1. Wstęp.....	4
2. Wymagania środowiskowe tarlaków ryb jesiotrowatych.....	4
3. Charakterystyka stawów ziemnych do chowu jesiotrów.....	5
4. Żywienie tarlaków	7
5. Odłowy i typowanie ryb do tarła.	9
6. Literatura	15



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

1. Wstęp.

Ryby jesiotrowate osiągają dojrzałość płciową bardzo późno, dlatego przygotowania do rozrodu w warunkach kontrolowanych mają u nich szczególnie duże znaczenie. Kluczowym elementem planowania rozrodu jest utworzenie stada tarlaków. Przy jego planowaniu należy uwzględnić wiele czynników specyficznych dla tej grupy ryb m.in.:

- występowanie licznych krzyżówek naturalnych i utworzonych w sztucznych warunkach, w tym również niepłodnych;
- niewielką liczebność początkową ryb wykorzystywanych w hodowli i znaczna możliwość ich spokrewnienia;
- występowanie osobników triploidalnych i obojnaczych (hermafrodytów).

Należy również mieć na uwadze fakt, że u większości gatunków jesiotrów samice nie rozradzają się co roku, a w dłuższych odstępach czasu, nawet co 2-5 lat. Zatem przy planowaniu długoletnich prac hodowlanych liczebność stada samiczego również musi być odpowiednio zwiększona. W praktyce oznacza to, że aby realizować corocznie chów jesiotrów należy utrzymywać jednocześnie kilka równoległych stad samic, dojrzewających w różnych latach.

2. Wymagania środowiskowe tarlaków ryb jesiotrowatych

W procesie dojrzewania jesiotry wymagają odpowiedniej dla danego gatunku sumy temperatur, przy czym jest istotne, że dla prawidłowego dojrzewania konieczne są zmiany temperatury w cyklu rocznym, z występowaniem okresów chłodnych (jarowizacja). Głębokość tych zmian nie jest jeszcze dokładnie określona. Stwierdzono, że u jesiotra syberyjskiego i jesiotra rosyjskiego wystarczający jest spadek temperatury wody poniżej 10°C, który powinien się utrzymywać co najmniej 1,5 miesiąca. Maksymalne tolerowane temperatury wody różnią się dla poszczególnych gatunków: jesiotry rosyjskie i syberyjskie wytrzymują wzrost do 30-32°C, a sterlety do 27-28°C.

Nie jest natomiast wymagane utrzymywanie jesiotrów w czasie dojrzewania w warunkach stałego przepływu wody, chociaż w naturze odbywają one wędrówki tarłowe



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

do górnych odcinków rzek. Stwierdzono, że w warunkach hodowlanych prawidłowe dojrzewanie gonad ma miejsce nawet w warunkach stawów całkowicie nie przepływowych, a warunkiem finalnego dojrzewania jest odpowiednia stymulacja środowiskowa (fotoperiod) i hormonalna w okresie bezpośrednio przed tarłem (Szczepkowski 2013).

Pod względem wymagań tlenowych ryby jesiotrowate (w tym ikra w okresie inkubacji) zajmują miejsce pośrednie między rybami łososiowatymi i karpowatymi. Krytyczna koncentracja tlenu wynosi 26,2-32,0 % nasycenia. Uwzględniając wymagania gatunkowe ryby te można ułożyć w następujący szereg: jesiotr syberyjski>jesiotr rosyjski>sterlet (Kolman 2020).

Jesiotry są wrażliwe na amoniak i azotyny, których koncentracja nie powinna przekraczać 1 mg/l. Szczególnie dużą wrażliwość wykazują tarlaki w okresie bezpośrednio przed tarłem. Stwierdzono, że nawet krótkotrwały wzrost amoniaku bądź azotynów do wartości 4-5 mg/l może wywoływać śnięcia.

3. Charakterystyka stawów ziemnych do chowu jesiotrów.

W przypadku stawów ziemnych wykorzystywanych do utrzymywania tarlaków jesiotrów rekomendowane są te o niedużej powierzchni (do 0,5 ha). Głębokość minimalna powinna wynosić minimum 1,5 m. Dno powinno być dość równe, mineralne. Duża różnica głębokości na niewielkiej powierzchni jest niekorzystna, gdyż jesiotry będą preferowały głębszą partię stawu, a pozostała część może zarastać roślinnością (fot. 1).

Stawy powinny być również słabo porośnięte roślinnością wodną, ponieważ jesiotry unikają takich miejsc. Maksymalne zagęszczenie tarlaków w stawach ziemnych może wynosić 7-8 t/ha (M. Szczepkowski, obserwacje własne). Przetrzymanywanie ryb w stawach umożliwia im przebywanie w warunkach zbliżonych do naturalnych (temperatura i fotoperiod), co z kolei determinuje prawidłowe dojrzewanie płciowe. Jest to niewątpliwie zaletą. Wadą natomiast są potencjalne problemy z odłowem ryb celem przeprowadzenia akcji tarłowej (długo zalegająca i/lub gruba pokrywa lodowa). W stawach nie przepływowych w okresie letnim niezbędne będzie zapewnienie

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

odpowiedniej zawartości tlenu w wodzie np. w postaci zainstalowanych aeratorów (fot 2).



Fot. 1. Stawy ziemne po odłowie tarlaków jesiotra.





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

Fot. 2. Aeratory zainstalowane w stawie z jesiotrami.

4. Żywienie tarlaków

Skład pokarmu starszych jesiotrów w naturze jest różnorodny. Znajdują się w nim m.in. większe organizmy bentosowe jak: skąposzczety, wieloszczety, małże, ślimaki, a u osobników dorosłych także drobne ryby (Ruban 1999, Kolman 2006). Jesiotry są zatem rybami o szerokim spektrum pokarmowym. Przy przetrzymywaniu ryb w stawach zagęszczenia obsad są dużo większe niż w warunkach naturalnych w związku z tym udział pokarmu naturalnego jest niewystarczający i konieczne jest żywienie ryb paszami. Ponieważ jesiotry słabo trawią białko roślinne np. skrobię (Hung i in. 1989) pasze dla nich są w większym stopniu zbliżone do pasz dla ryb łososiowatych niż karpiowatych.

Obecnie tarlaki ryb jesiotrowatych żywi się paszami opracowanymi specjalnie dla tej grupy ryb. Są to produkty o wyższej zawartości białka (48-52%) i niższej koncentracji tłuszczu (9-14%), wzbogacone dodatkami funkcjonalnymi, w tym witaminami. W przypadku wzrostu temperatury wody powyżej 24°C podawanie paszy należy ograniczyć, a w sytuacji, gdy osiągnie 27°C zaprzestać. Istotne jest aby ryb nie przekarmiać, gdyż zbyt intensywne żywienie czy też stosowanie niewłaściwych pasz może skutkować nadmiernym otluszczeniem ryb i dysfunkcjami w dojrzewaniu gonad (Szczepkowski i in. 2015). Dobbowe racje pokarmowe dla jesiotra syberyjskiego i rosyjskiego w okresie letnim powinny wynosić 0,45-0,70% biomasy ryb (M. Szczepkowski, obserwacje własne) w zależności od wielkości ryb, temperatury wody i nasycenia wody tlenem. W okresie zimowym tarlaki również powinny być żywione, a dobbowe racje pokarmowe powinny wynosić 0,10-0,15% biomasy ryb. Zapobiega to spadkowi masy ciała ryb, która przy długotrwałym (4-5 miesięcznym) niekarmieniu może sięgnąć nawet 5%.

Przy utrzymywaniu ryb z przeznaczeniem do rozrodu lub pozyskiwania ikry do produkcji kawioru współczynniki pokarmowe sięgają wartości nawet 3-5% i są znacznie wyższe niż podczas chowu ryb towarowych (Szczepkowski i Kolman 2003). Jest to związane z procesem budowy gonad wymagającym znacznie więcej energii.



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

Rozmiary pasz

Wielkość granул pokarmu dla tarlaków mieści się w przedziale 6-12 mm. Większe rozmiary (powyżej 8 mm) powinny być stosowane u ryb o masie ciała przekraczającej 10 kg. Należy zwrócić uwagę, że jesiotry są mało wymagające pod względem rozmiaru paszy i z łatwością przyzwyczajają się do zmian granulacji, zarówno w górę jak i w dół.

Sposób karmienia.

Podczas utrzymywania tarlaków w stawach ziemnych wystarczy jedno - dwukrotne podawanie pokarmu w ciągu doby. W tym wypadku pasza może być podawana ręcznie. Trzeba jednak pamiętać, że częstotliwość żywienia ma wpływ na jego efektywność. Przy niższej częstotliwości karmienia wartości współczynników pokarmowych są zazwyczaj o 0,1 do 0,3 wyższe. Podczas chowu w stawach ziemnych należy zwrócić uwagę, aby pasza była podawana w stałych miejscach (fot. 3). Nie mogą być one porośnięte roślinnością i powinny charakteryzować się twardym dnem oraz znajdować się w najgłębszych rejonach stawu.



Fot. 3. Jesiotry w stawie ziemnym podczas karmienia.



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

5. Odłowy i typowanie ryb do tarła.

Przeeglądy i selekcja ryb do rozrodu powinny być przeprowadzone po zakończeniu okresu wzrostu, po spadku temperatury wody poniżej 10°C. Jeżeli planowany jest rozród przedsezonowy odłów ryb powinien być przeprowadzony jesienią. Wówczas konieczne jest przetrzymanie wytypowanych tarlaków w miejscu zapewniającym z jednej strony utrzymanie niskich temperatur wody, a z drugiej umożliwiającym ich łatwe odłowienie. Mogą to być np. małe stawy magazyny. Jeżeli rozród planowany jest w okresie zbliżonym do naturalnego terminu tarła, wówczas przegląd może być przeprowadzony wiosną.

Podczas przeglądu dokonujemy wyboru tarlaków dojrzałych do rozrodu w danym roku. Wstępne typowanie tarlaków polega na ocenie cech zewnętrznych takich jak: występowanie szaty godowej w postaci wysypki (lub intensywnego białego nalotu) na głowie ryb, ubarwienie otworu płciowego (jego zaczerwienie może świadczyć o dojrzałości (fot. 4, 5) oraz kształcie powłok brzusznych (fot. 6, 7). U dojrzałych samic powinny być wyraźnie wypełnione.

Cechy zewnętrzne stanowią jednak tylko kryterium pomocnicze, ponieważ nie w każdym przypadku pozwalają na precyzyjną ocenę stanu dojrzałości tarlaka. Na przykład u dojrzałych samic jesiotra rosyjskiego niezwykle rzadko można zaobserwować wyraźne wypełnienie powłok brzusznych, podobnie u samic innych gatunków dojrzewających po raz pierwszy. Dlatego ostateczną decyzję co do dojrzałości należy podjąć na podstawie oceny stanu rozwoju gonad. Wykorzystuje się do tego celu techniki biopsji i ultrasonografii. Obydwie metody wymagają dużego doświadczenia przeprowadzającego je specjalisty. Należy tu podkreślić, że obecnie w praktyce hodowlanej technika ultrasonografii pozwala na wcześniejsze diagnozowanie płci ryb niż przy użyciu trokara.

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



Fot. 4. Ubarwienie otworu moczowo-płciowego u osobnika dojrzałego płciowo.



Fot. 5. Ubarwienie otworu moczowo-płciowego u osobnika niedojrzałego płciowo.

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



Fot. 6. Kształt powłok brzusznych u dojrzałej samicy jesiotra syberyjskiego.



Fot. 7. Kształt powłok brzusznych u dojrzałej samicy jesiotra rosyjskiego.



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

W technice biopsji wykorzystuje się trokar (fot. 8), który jest wprowadzamy do jamy ciała z bocznej lub dolnej strony ciała. Trokar powinien być wykonany w formie zaostrej rurki, wydrążonej wewnątrz, z trzonkiem umożliwiającym wygodny uchwyt.



Fot. 8. Trokary do wykonywania biopsji: u góry trokar do biopsji owiec ze stali nierdzewnej, na dole wykonany samodzielnie trokar z anteny radiowej.

Średnica wewnętrzna trokara (wydrążenia) powinna być dobrana do gatunku jesiotrów, aby możliwe było pobranie w pełni dojrzałego oocytu (tab. 1). Przy ocenie młodych ryb, gdy u samic nie można wyodrębnić makroskopowo oocytów ważnym kryterium umożliwiającym rozróżnienie płci jest barwa gonady (fot. 9).

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

Tab. 1. Wielkość oocytów wybranych 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



Fot. 9. Ubarwienie gonad samców (mlecznobiałe) i samic (żółte).



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



Fot. 10. Ocena stanu dojrzałości przy pomocy aparatu USG.

Za pomocą aparatu USG (fot. 10) możemy dokonać oceny stanu całych gonad oraz przybliżonej wielkości oocytów. Dzięki kompleksowemu przeglądowi całej jamy brzusznej możemy wychwycić ewentualne zakłócenia rozwoju (np. nierównomierny rozwój gonady, występowanie złogów tłuszczu), które mogą skutkować problemami podczas rozrodu.



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

6. Literatura

- Kolman R. 2006 – Jesiotry. Chów i hodowla. Poradnik hodowcy – Wyd. IRS Olsztyn: 5 – 117.
- Kolman R. 2020 – Chów i hodowla jesiotrów - Wyd. IRS, Olsztyn, 121 s.
- Hung S.S.O., Fynn-Aikins K., Lutes P.B., Xu R. 1989 – Ability of juvenile white sturgeon (*Acipenser transmontanus*) to utilize different carbohydrate sources – J. Nutr. 119: 727-733.
- Ruban G.I. 1999 – Sibirskij osetr *Acipenser baeri* Brandt (struktura vida i ekologia) – GEOC, Moskva: 78-102.
- Szczepkowski M. 2013 – Praktyczne aspekty sztucznego rozrodu jesiotrów – W: Innowacje w wylęgarnictwie organizmów wodnych (Red.) Z. Zakęś, K. Demaska-Zakęś, A. Kowalska. Wyd. IRS Olsztyn: 59-66.
- Szczepkowski M., Kolman R., Szczepkowska B. 2015 – Impact of feed ration on growth and the results of sterlet, *Acipenser ruthenus* L., artificial reproduction – Aquac. Res. 46: 2147-2152.