



Instrukcja doradcza

nr 3/RJ/2020

Chów jesiotrów w stawach



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

Instrukcja doradcza

Chów jesiotrów w stawach

Autorzy:

Dr hab. inż. Mirosław Szczepkowski, prof. IRS

Dr inż. Bożena Szczepkowska

Mgr Iwona Piotrowska

Dr 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 I; Akronim „DORADZTWO”; Nr Umowy: **00002-6521.2-OR1400003/18/20** z dnia **16.01.2020 r.**

Spis treści

1. Wstęp.....	4
2. Gatunki hodowlane.....	4
3. Wymagania środowiskowe.....	8
4. Przygotowanie do podchowu	10
5. Chów narybku	13
6. Tucz	15
7. Tempo wzrostu ryb i cykl hodowlany	16
8. Zagrożenia chorobowe	17
9. Literatura:	19



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

1. Wstęp

Ryby jesiotrowate to jedna z najstarszych grup ryb, w większości wędrownych. Osobniki dorosłe zamieszkują morza, natomiast na tarło wchodzą do górnych odcinków rzek. W środowisku naturalnym większość populacji jesiotrów jest zagrożona wyginięciem, w wyniku zanieczyszczenia środowiska, przegradzania dróg tarłowych i nadmiernych odłowów. Jednocześnie jesiotry są bardzo atrakcyjnym przedmiotem chowu w akwakulturze. Są bardzo cenione ze względu na smaczne, pozbawione ości mięso, a przede wszystkim ze względu na wyrabiany z ich ikry kawior. Są również plastyczne w dostosowywaniu się do różnych warunków oraz odporne na manipulacje i choroby, dzięki czemu do ich chowu można wykorzystywać różne systemy hodowlane. Mogą to być stawy betonowe typu pstrągowego, stawy ziemne oraz systemy recyrkulacyjne. Jednym z najważniejszych czynników przy rozpoczęciu chowu jesiotrów jest wybór gatunku hodowlanego odpowiedniego do istniejących warunków obiektu i założonej strategii hodowlanej.

2. Gatunki hodowlane

Jesiotr syberyjski

Jesiotr syberyjski (fot. 1) jest obecnie najpopularniejszym obiektem chowu wśród ryb jesiotrowatych w Polsce. Charakteryzuje się wysokim tempem wzrostu w zakresie temperatur do 24 °C oraz małym zróżnicowaniem wewnątrzgrupowym. Ze względu na szeroki areał naturalnego występowania obejmuje kilka podgatunków różniących się zarówno barwą ciała, tempem wzrostu jak i wiekiem osiągnięcia dojrzałości płciowej. W warunkach kontrolowanych wszystkie podgatunki cechuje duża plastyczność w przystosowaniu się do danych warunków środowiskowych. Wszystkie stadia rozwojowe tego gatunku, począwszy od wylęgu można podchowrywać wyłącznie w oparciu o pasze sztuczną.

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



Fot. 1.

Jesiotr rosyjski

Jesiotr rosyjski (fot. 2) jest gatunkiem bardziej ciepłolubnym osiągającym wysokie przyrosty masy ciała przy temperaturach do 27 °C. Charakteryzują się wyższą wrażliwością niż jesiotr syberyjski na deficyty tlenu i niekorzystne warunki środowiskowe. Rośnie wolniej od jesiotra syberyjskiego i później od niego dojrzewa płciowo. Przy podchowcie wylęgu niezbędne jest zapewnienie pokarmu naturalnego.

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



Fot. 2.

Sterlet

Sterlet (fot. 3) jest rybą typowo rzeczną i najmniejszą spośród jesiotrowatych. Dorasta do niewielkich rozmiarów (około 70 cm) i osiąga masę ciała maksymalnie kilku kilogramów. Charakteryzuje się umiarkowanym (niskim) tempem wzrostu w stosunku do innych jesiotrów (Szczepkowski i in. 2004) i dlatego nie przedstawia szczególnie dużej wartości hodowlanej. Pod względem warunków środowiskowych jest najbardziej wymagający spośród trzech przedstawionych gatunków. Wyróżnia się natomiast wczesnym osiągnięciem dojrzałości płciowej (samice w wieku 5 lat), dlatego wykorzystywany jest do tworzenia krzyżówek (głównie z bielugą). U sterleta stosowanie nadmiernych dawek pokarmowych skutkuje dużym otluszczeniem, co można obserwować przy tworzeniu stad tarłowych. W ostatnich latach wzrosło zainteresowanie

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

albinotyczną formą sterleta. Jest on ceniony wśród smakoszy jako źródło tzw. złotego kawioru (gdyż ikra jest biała) jak i smacznego, delikatniejszego mięsa.



Fot. 3

Krzyżówki ryb jesiotrowatych

W warunkach naturalnych hybrydyzacja u ryb jesiotrowatych jest często spotykana (ograniczona dostępność tarlisk, zbliżone terminy tarła). Rozwój akwakultury i poszukiwanie nowych atrakcyjnych obiektów chowu zachęciły do tworzenia ukierunkowanych krzyżówek. Ich atrakcyjność polega na połączeniu korzystnych cech rodzicielskich i założeniu, że będą charakteryzować się wyższym tempem wzrostu, przeżywalnością, odpornością, czy zdolnościami adaptacyjnymi. Najbardziej znanym hybrydem hodowanym jest bester – krzyżówka międzyrodzajowa pomiędzy bielegą i sterletem. Charakteryzuje się ona wysokim tempem wzrostu po matce (bielegą) i



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

wczesnym osiągnięciem dojrzałości płciowej po ojcu (sterlecie). Ma również umiarkowane wymagania termiczne. Atrakcyjnym obiektem jest również krzyżówka jesiotra rosyjskiego z jesiotrem syberyjskim (RS) preferująca nieco wyższe temperatury wody i odznaczająca się większą wydajnością rzeźną oraz jakością mięsa w stosunku do gatunków rodzicielskich. Tworzenie nowych hybrydów ma na celu otrzymanie ryb bardziej przystosowanych do intensywnego chowu w warunkach kontrolowanych o korzystniejszych cechach użytkowych. Z krzyżówkami wiążą się jednak pewne zagrożenia, tj. większe zróżnicowanie wielkościowe ryb w grupie oraz ryzyko niekontrolowanej hybrydyzacji w przypadku ich wykorzystania do sztucznego rozrodu bez prowadzonego znakowania i kontroli pochodzenia ryb. Dlatego przy braku wyraźnych wskazań ze strony hodowcy dla wykorzystywania krzyżówek zalecamy ich unikanie w celach hodowlanych.

3. Wymagania środowiskowe

Ryby jesiotrowate zalicza się do grupy o umiarkowanych wymaganiach środowiskowych. Jednak trzeba zwrócić uwagę na różnice pomiędzy poszczególnymi gatunkami. Gatunkiem najbardziej tolerancyjnym na niekorzystne warunki jest jesiotr syberyjski. Z drugiej strony bardzo wrażliwym jest jesiotr rosyjski. Najważniejsze czynniki, które wpływają na przyrosty to: temperatura wody, zawartość tlenu oraz poziom azotu amonowego i azotynów.

Jesiotry należą do ryb ciepłolubnych, temperatury optymalne do intensywnego wzrostu dla większości gatunków mieszczą się w zakresie 20-24 °C. Zakres tolerowanych temperatur jest natomiast bardzo szeroki: od 0 do 32 °C. Nie ma zatem bezpośredniego zagrożenia występowania temperatur letalnych w typowych obiektach hodowlanych. Minimalna temperatura, w której ryby osiągają efektywne przyrosty wynosi ok. 10 °C. Przy temperaturach wody powyżej 27 °C karmienie należy ograniczyć lub zaprzestać z uwagi na ograniczoną dostępność dyspozycyjnego tlenu w wodzie (tab. 1).

Najbardziej wrażliwe na deficyty tlenowe są najmłodsze ryby, u których koncentracja tlenu powinna utrzymywać się powyżej 70% nasycenia. U ryb starszych (podczas fazy tuczu) nie powinna spadać poniżej 50% nasycenia, natomiast zawartość

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

amoniaku i azotynów nie powinna przekraczać 1 mg/l. W systemach hodowlanych charakteryzujących się małym obciążeniem metabolitami ryb (np. stawy) do wzbogacenia wody w tlen można wykorzystywać aeratory.

Tabela 1. Koncentracja tlenu w wodzie słodkiej przy 100% nasyceniu.

Temperatura wody (°C)	Zawartość tlenu (mg/l)
10	11,35
11	11,10
12	10,86
13	10,62
14	10,39
15	10,18
16	9,97
17	9,76
18	9,56
19	9,37
20	9,19
21	9,02
22	8,85
23	8,68
24	8,52
25	8,37
26	8,22
27	8,08
28	7,94
29	7,80
30	7,67

W warunkach kontrolowanych przy dużym zagęszczeniu obsad intensywnie karmionych (np. podczas chowu w basenach) niekorzystny wpływ na efekty chowu narybku ma również gromadzący się w wodzie gazowy dwutlenek węgla, którego nadmiar zakłóca proces oddychania ryb, zmniejszając zdolność wiązania tlenu przez hemoglobinę krwi. Można go usunąć z wody przez przewietrzanie wody. Zawartość CO₂ nie powinna przekraczać 10mg dm⁻³, a odczyn wody mieścić w zakresie 6,5-8,2.



4. Przygotowanie do podchovu

Pozyskanie materiału wyjściowego

Materiał wyjściowy do chowu w obiekcie hodowlanym powinien być dobrany do planowanego sposobu podchovu. Jeżeli dysponujemy basenami z tworzywa sztucznego materiałem wyjściowym może być narybek o masie ciała powyżej 1 g. Do obsad stawów betonowych należy wykorzystywać narybek o minimalnej masie ciała powyżej 5 g, zaś do stawów ziemnych należy obsadzać ryby o masie ciała powyżej 500 g. W stawach ziemnych i w mniejszym stopniu w betonowych istnieje duże ryzyko zaplątywania się ryb wśród roślin zanurzonych i glonów.

Narybek do chowu powinien być już przyuczony do pobierania paszy sztucznej, bez objawów chorobowych. Powinien być dość jednorodny pod względem wielkości, dzięki czemu nie będzie konieczności sortowania w początkowej fazie podchovu. W przypadku wykorzystywania do podchovu basenów z tworzywa sztucznego i dużego zróżnicowania wielkościowego, ryby powinny być wstępnie przesortowane pod względem wielkości. Można to przeprowadzić ręcznie (w przypadku niewielkich ilości ryb – do kilku tysięcy) lub za pomocą sortownic szczelinowych. Dobór rozmiaru szczeliny należy poprzedzić próbą, w trakcie której zostanie określona szczelina zapewniająca najbardziej zbliżoną ilość ryb przechodzących i pozostających w sortownicy.

Baseny podchowowe

Do wstępnego podchovu narybku można wykorzystywać baseny z tworzywa sztucznego o różnym kształcie: okrągłym, kwadratowym, czy też typu prostokątnych koryt. Na samym początku podchovu ich minimalna wielkość powinna wynosić około 3-4 m² powierzchni dna. Jesiotry nie wymagają dużej głębokości wody, początkowo wystarczający poziom wody powinien wynosić około 30-40 cm, a w miarę wzrostu ryb powinien być zwiększany. Dla ryb handlowych wystarczające jest utrzymywanie minimalnego poziomu wody około 60-70 cm.



Stawy betonowe

Do wstępnego podchowu narybku nadają się stawy ziemne typu raceway, o wydłużonym kształcie i długości do kilkudziesięciu metrów. Ich głębokość powinna mieścić się w zakresie opisanym dla basenów z tworzywa sztucznego. Spadek dna w przypadku jesiotrów nie jest wymagany. Przed rozpoczęciem podchowu ściany i dno stawów powinny być oczyszczone, w szczególności należy usunąć wszelką roślinność np. w postaci glonów nitkowatych stanowiących pułapkę dla mniejszego narybku.

Stawy ziemne

Do chowu jesiotrów nadają się wyłącznie stawy ziemne o dość dobrej kulturze uprawy, nie zarośnięte roślinnością zanurzoną. Niewielka ilość roślinności wynurzonej nie jest przeszkodą, chociaż ogranicza powierzchnię dostępną dla ryb. Jesiotry preferują twarde dno, ale niewielka ilość osadów nie stanowi przeszkody. Ze względu na sposób pobierania pokarmu z dna, jesiotry powinny być utrzymywane w monokulturze, w przeciwnym wypadku pasza będzie w znacznym stopniu wyjadana przez inne gatunki, które szybciej dotrą do podawanego pokarmu. Nie jest wymagany silny spadek dna, wręcz przeciwnie, gdyż zdarza się, że jesiotry w takim przypadku preferują zdecydowanie głębsze miejsca, a pozostała część stawu zarasta roślinnością (fot. 4). Dla ułatwienia obserwacji wyjadanej paszy i zachowania ryb zaleca się zadawanie pokarmu na utwardzonym podłożu, a jesiotry szybko przyzwyczajają się do stałych miejsc karmienia.

Do chowu jesiotrów w stawach ziemnych preferowane są stawy o niewielkiej powierzchni do 1-3 ha. Możliwy jest chów w stawach nie przepływowych, jednak powinny być one corocznie odławiane (odłów jesienią, przed zimą i przeniesienie do innych miejsc lub przeznaczenie do sprzedaży).

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



Fot. 4.

Transport narybku

Istotnym elementem przygotowania ryb do podchowu jest odpowiednio przeprowadzony transport i obsadzenie narybku do urządzeń hodowlanych. W trosce o dobrą kondycję materiału przeznaczonego do podchowu należy unikać nadmiernego zagęszczenia obsady podczas transportu, zależnie od wielkości ryb, temperatury wody i planowanego czasu transportu. Bezwzględnie należy upewnić się, czy przed transportem ryby zostały przegłodzone (odpite) minimum przez okres 24 godzin.

Narybek i kroczek jesiotrów powinien być przewożony w basenach transportowych z instalacją natleniającą. Po załadunku narybku wodę w basenie transportowym należy przelać w celu pozbycia się piany powstałej ze śluzu ryb wydzielonego do wody podczas tego zabiegu (tzw. odśluzowanie ryb). Bezpieczna obsada narybku o średniej masie ciała około 5 g nie powinna podczas przewozu

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

przekraczać 8 tys. sztuk w 1 m³ wody (w temperaturze wody 20 °C i czasie transportu do 6 godzin). W czasie transportu krocza można transportować w takich warunkach do 100 kg ryb w 1 m³ wody.

W czasie transportu należy unikać nadmiernego przetleniania wody, poziomu powyżej 200% nasycenia tlenem. Podczas rozładunku i obsadzania narybku do basenów różnica temperatur wody pomiędzy basenem transportowym a miejscem obsady nie powinna przekraczać 2 °C. W przypadku większej różnicy należy ją zmniejszyć np. poprzez przelanie wody w basenie transportowym. Należy zwrócić uwagę, że w przypadku istniejącej różnicy temperatur jesiotry lepiej znoszą jej wzrost niż spadek.

5. Chów narybku

W warunkach naturalnych bazę pokarmową ryb jesiotrowatych stanowią: larwy owadów, skąposzczety, kielże, mięczaki oraz czasami drobne ryby. W intensywnym podchowcie w warunkach kontrolowanych do żywienia ryb zaleca się wykorzystywać pasze dostępne na rynku pokrywające zapotrzebowanie pokarmowe na danym etapie rozwoju ryb. Komercyjny pokarm charakteryzuje się odpowiednią zawartością białka, witamin i tłuszczu. Granulacja pasz powinna być korygowana w miarę wzrostu ryb zgodnie z tabelą 2.

Tabela 2. Zalecana granulacja pasz w czasie podchowu narybku jesiotra.

Masa ciała ryb (g)	Rozmiar granul (mm)
1,0	0,5 – 1,0
3,0	1,0 – 1,5
5,5	1,5 – 2,0
10,0	2,0
50,0	3,0



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

W początkowej fazie podchowu narybku (masa ciała 1-10 g), gdy zróżnicowanie ryb jest relatywnie duże, dobrze sprawdzają się pasze w postaci tzw. kruszonki. Granule o różnych rozmiarach i kształtach zapewniają narybkowi optymalne pobieranie pokarmu.

Generalnie należy stosować dawki pokarmowe zalecane przez producentów danej paszy, jednakże niezbędna jest stała obserwacja obsady i właściwa korekta wyjadanej dawki. Karmienie ryb w stawach może być kontynuowane również w okresie zimowym, przy braku pokrywy lodowej. Latem przy temperaturach wody powyżej 24 °C żywienie powinno być ograniczone i ściśle kontrolowane, natomiast powyżej 27 °C należy zaprzestać karmienia. Pasza może być podawana zarówno w dzień jak i w nocy. W przypadku narybku najkorzystniejsze jest całodobowe karmienie z zastosowaniem karmników automatycznych.

W praktyce hodowlanej stwierdzono, że podczas chowu jesiornów możliwe jest zastosowanie pasz naturalnych np. kukurydzy, jednak brak jest szczegółowych informacji na temat efektywności takiego podchowu.

Końcowa wielkość obsady narybku w basenach zasilanych wodą stawową nie powinna przekraczać 10-15 kg w przypadku ryb o masie ciała do 50 g i 25-30 kg u ryb o masie ciała do 300 g.

Zabiegi hodowlane

W przypadku chowu basenowego jednym z podstawowych zagadnień jest utrzymanie higieny basenów podchowowych i wykorzystywanego sprzętu. Ważne jest także przygotowanie miejsca pracy, by jego wyposażenie zapewniało dobrostan ryb. Dobrą praktyką jest by każdy system hodowlany miał przypisany oddzielny komplet narzędzi. W zależności od wielkości systemu, ilości podchowowanego materiału i sortymentu zestaw sprzętu powinien obejmować: wiadra, miski, lewary – węże z szerszą końcówką do zbierania osadu, szczotki do czyszczenia siatek odpływów wody, kasarki, sufaty. Należy bacznie obserwować wyjadanie paszy, czy nie pozostaje niezjedzony pokarm, czy martwe ryby. Trzeba zwrócić uwagę na zachowanie i aktywność ryby, tj. sposób pływania, gdzie się gromadzą, czy interesują się pokarmem, jak oddychają. Codzienna systematyczna obserwacja ryb pozwala na szybką reakcję w przypadku



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

wystąpienia niepokojących objawów. Istotnym elementem jest również odławianie osobników wolniej rosnących, które mają szansę na zwiększenie tempa wzrostu. Jesiotry dobrze znoszą manipulacje przy zachowaniu podstawowych standardów postępowania z rybami. Do odłowu w basenach zaleca się stosowanie sufaty, dzięki czemu ogranicza się wzajemne ocieranie ryb. W przypadku wystąpienia wyraźnych ran można je zdezynfekować 1% wodnym roztworem fioletu gencjanowego.

6. Tucz

O właściwej fazie tuczu jesiotrów możemy mówić po rozpoczęciu stosowania pasz tuczowych o granulacji 3 mm i większej. Ma to miejsce po osiągnięciu przez ryby masy ciała powyżej 50 g. W tym okresie kluczowe znaczenie ma dostosowywanie dawek pokarmowych do wzrastającej masy ciała oraz zmian temperatury. Częstotliwość karmienia nie powinna być mniejsza niż 2 razy na dobę, chociaż zdecydowanie zaleca się częstsze karmienie, nawet kilkanaście razy na dobę. Optymalnym rozwiązaniem jest stosowanie karmników, które pozwalają na precyzyjne dozowanie dawek pokarmowych.

Zalecane pasze tuczowe powinny charakteryzować się zawartością białka na poziomie powyżej 45% i do 20% tłuszczu. Dawki pokarmowe należy dostosować do rodzaju zastosowanej paszy i ich wartości energetycznej. W początkowych etapach prac z jesiotrami najbezpieczniej jest kierować się danymi dostarczanymi przez poszczególnych producentów. Jednakże należy je korygować na podstawie własnych obserwacji zachowania ryb. Konieczne jest systematyczne kontrolowanie wyjadania paszy, szczególnie dotyczy to tych o wyższej zawartości tłuszczu, które w trakcie wzrostu mogą być coraz słabiej wyjadane. Zapobiegnie to stratom paszy i związanemu z tym pogarszaniem się jakości wody. Korekta dawek pokarmowych powinna być przeprowadzana na podstawie systematycznie pomiarów kontrolnych masy ciała ryb z poszczególnych zbiorników. W fazie tuczu ważenia powinny być wykonywane jeden raz w tygodniu.

Końcowe zagęszczenia obsady zależą od zastosowanej technologii chowu. W końcowej części tuczu mogą sięgać 60-100 kg/m² w systemach basenowych i stawach betonowych. Należy zwrócić uwagę, że u jesiotrów zagęszczenie obsady powinno być



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

liczone w stosunku do powierzchni dna, a nie objętości wody. W stawach ziemnych maksymalne osiągnięte gęstości obsady wynosiły 18 ton/ha (przy zastosowaniu dodatkowego natleniania). W stawach ziemnych bez stałego przepływu wody, ale odpowiednich dla jesiotrów (twarde dno, nie zarośnięte) maksymalne gęstości obsady w okresie letnim nie powinny przekraczać 3-4 ton/ha, również z zastosowaniem natleniania, przynajmniej w formie aeratorów.

Wartości współczynników pokarmowych zależą od warunków chowu i przyjętej strategii żywienia. W optymalnych warunkach do osiągnięcia handlowej masy ciała współczynniki pokarmowe mogą się mieścić w zakresie 1,1-1,2 w basenach i stawach betonowych oraz 1,2-1,4 w stawach ziemnych. Szczególnie w stawach ziemnych zagrożeniem dla osiągnięcia założonych celów hodowlanych jest obecność innych gatunków ryb, w tym drobnych ryb karpiovatych. Jesiotry ze względu na swój sposób żerowania na dnie, tam poszukują pokarmu, w praktyce wszystkie inne gatunki obecne razem z nimi wyjdą do pokarmu wcześniej i duża jego część może zostać skonsumowana w toni wody zanim opadnie na dno.

Wielkość przepływu wody zależy od zakładanej intensyfikacji chowu. Jak wspomniano, możliwy jest chów ekstensywny w stawach bez stałego przepływu. W intensywnym podchowcie basenowym wielkość przepływu wody powinna zapewniać minimum jednokrotną wymianę wody w ciągu godziny.

Jednym z najważniejszych czynników efektywnego wzrostu jest zapewnienie optymalnego poziomu nasycenia wody tlenem (patrz warunki środowiskowe). Jednostkowe zapotrzebowanie tlenowe ryb (w przeliczeniu na jeden kilogram masy) zmniejsza się wraz ze wzrostem masy ciała jesiotrów i wzrasta wraz ze wzrostem temperatury. Orientacyjnie można przyjąć, że w temperaturze 20 °C konsumpcja tlenu w ciągu 1 godziny przez 1 kg ryb wynosi 225 mg tlenu u narybku o masie ciała około 100 g i 120 mg tlenu u ryb o masie ciała około 1 kg (Szczepkowski i in. 2000a,b).

7. Tempo wzrostu ryb i cykl hodowlany

Oprócz warunków środowiskowych (przede wszystkim temperatury i natlenienia wody) tempo wzrostu ryb i tym samym długość cyklu hodowlanego jest ściśle



uzależniona od warunków hodowlanych w obiekcie. Pod tym względem dużo lepsze efekty daje chów w basenach i stawach betonowych, ponieważ znacznie łatwiej można w nich kontrolować kluczowe parametry takie jak np. tempo wzrostu, śmiertelność ryb, wyjadanie paszy. Prowadzenie intensywnego chowu w systemie otwartym z naturalną termiką wody obecnie jest możliwe od kwietnia do października. Na koniec pierwszego sezonu uzyskuje się najczęściej ryby o masie ciała 300-400 g, chociaż w optymalnych warunkach środowiskowych możliwe jest osiągnięcie masy ciała nawet 600 g. W drugim sezonie końcowa masa ciała ryb waha się od 1 500 do 2 500 g, co oznacza, że część ryb osiąga wielkość handlową. Niewyrośnięte osobniki muszą być pozostawione na kolejny sezon. Obecnie zauważalny jest wyraźny wzrost masy ciała ryb poszukiwanych na rynku (nawet powyżej 2,5-3 kg), wówczas należy się liczyć z tym, że rybę handlową będzie się uzyskiwało w trzecim sezonie chowu.

8. Zagrożenia chorobowe

Jak wspomniano jesiotry odznaczają się dość dużą odpornością na choroby. Wśród najpoważniejszych zagrożeń można wymienić choroby bakteryjne związane najczęściej z niewłaściwą jakością wody lub nieprawidłowymi manipulacjami z rybami i ich uszkodzeniami. Najczęściej objawiają się w postaci plam i wybroczyn na ciele, w okolicy płetw i otworu odbytowego (fot. 5). W stawach betonowych i ziemnych niekiedy są obserwowane zarażenia pasożytami np. przywrami *Diplostomulum* lub splewką karpową (fot. 6).

Potencjalnie istnieje również ryzyko występowania chorób wirusowych, podobnie jak u innych gatunków ryb hodowlanych (Borzym i in. 2016). W przypadku wystąpienia chorób należy wdrożyć procedury lecznicze wg zaleceń lekarzy weterynarii.

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



Fot. 5.



Fot. 6.



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

9. Literatura:

- Borzym E., Własow T., Fopp-Bayat D. 2016 – Choroby ryb jesiotrowatych – Życie weterynaryjne 6: 412-419
- Kolman R. 2006 – Jesiotry. Chów i hodowla. Poradnik hodowcy – Wyd. IRS, Olsztyn, 117.
- Szczepkowski M., Kolman R., Szczepkowska B. 2000a – Changes in oxygen consumption and ammonia output in young Siberian sturgeon (*Acipenser baeri* Brandt) – Czech Journal of Animal Science 45: 389-396.
- Szczepkowski M., Kolman R., Szczepkowska B. 2004 – Porównanie wybranych wskaźników biotechnicznych młodocianego sterleta (*Acipenser ruthenus*) i jesiotra rosyjskiego (*Acipenser gueldenstaedti*) – W: Rozród, podchów, profilaktyka ryb jesiotrowatych i innych gatunków (Red.) Z. Zakęś i in. Wyd. IRS, Olsztyn: 75-78.
- Szczepkowski M., Szczepkowska B., Kolman R. 2000b – Comparison of oxygen consumption and ammonia excretion by Siberian sturgeon (*Acipenser baeri* Brandt) and its hybrid with green sturgeon (*Acipenser medirostris* Ayres) – Archives of Polish Fisheries 8: 205-212.
- Szczerbowski J.A., Zdanowski B. 1993 – Środowisko wodne i występujące w nim organizmy – Wyd. IRŚ, Olsztyn: 63-83.