

Ryszard Kolman¹, Grzegorz Wiszniewski¹, Dorota Fopp-Bayat², Arkadiusz Duda¹

¹Zakład Ichtiologii IRS w Olsztynie

²Katedra Ichtiologii, UWM w Olsztynie

Rezultaty eksperymentalnego rozrodu sterleta *Acipenser ruthenus*, z udziałem form o normalnym i albinotycznym ubarwieniu

Wstęp

Nietypowe formy ubarwienia u ryb występują stosunkowo rzadko i są obserwowane głównie w akwakulturze. W warunkach naturalnych osobniki o nietypowym zabarwieniu są szybko eliminowane z populacji przez drapieżniki. Ponadto, jak wykazały obserwacje własne prowadzone podczas podchowów wylęgu pstrąga tęczowego, osobniki o nietypowym ubarwieniu, a szczególnie formy albinotyczne charakteryzują się wyższą śmiertelnością we wczesnych stadiach rozwojowych, dlatego niewiele takich osobników uzyskuje dojrzałość pciową.

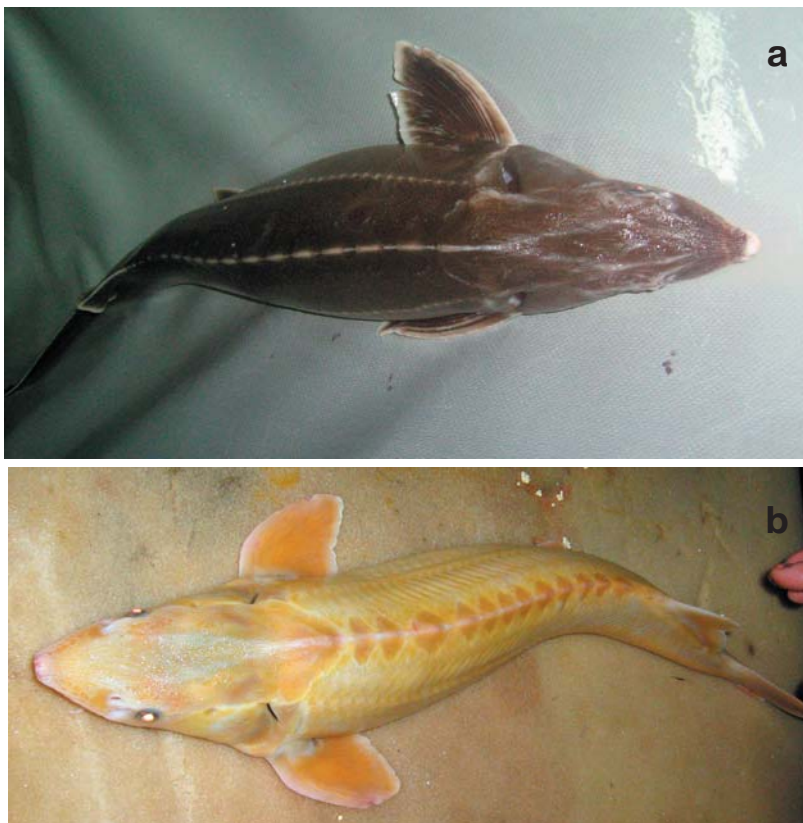
Przyczyną pojawiania się form albinotycznych jest genetycznie uwarunkowane hamowanie syntezy czarnego barwnika melaniny, przez co w ubarwieniu dominują jasne kolory. Najczęstsze przypadki występowania takich osobników znane są wśród karasi *Carassius auratus* L., karpia *Cyprinus carpio* L., pstrągów tęczowych *Oncorhynchus mykiss* Walbaum, jazi *Leuciscus idus* L. oraz linów *Tinca tinca* L. (Bryliński 2000, Brylińska i Bryliński 2000, Szczerbowski 2000, Tadajewska 2000, Goryczko i Dobosz 2004). Ryby takie często były przedmiotem dalszych zabiegów selekcyjno-hodowlanych, przez co uzyskiwano ciekawe formy ubarwienia ryb ozdobnych, przeznaczonych do chowu w celach głównie estetycznych. Najbardziej znane wśród nich to różnorodne linie barwne karpia koi oraz karasia – „złotej rybki”, które są efektem prac selekcyjnych prowadzonych od tysiącleci przez japońskich i chińskich hodowców (Kaszuba 2005).

W przypadku ryb jesiotrowatych albinizm był obserwowany u sterleta (Jecu i in. 2008). W trakcie prowadzonych eksperymentów żywieniowych stwierdzono, iż osobniki albinotyczne charakteryzują się niższym tempem

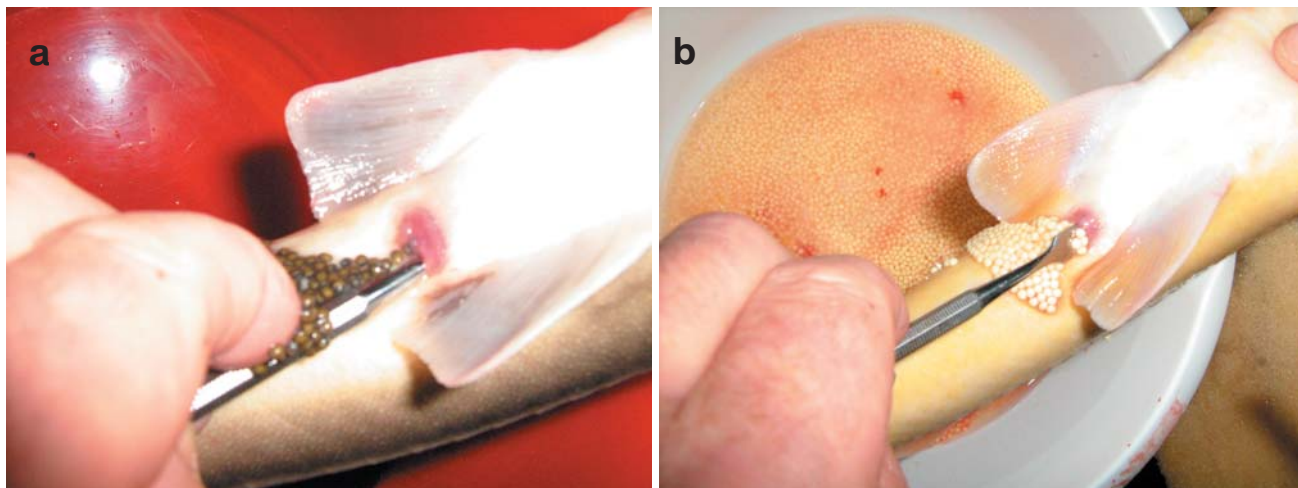
wzrostu oraz niższą przeżywalnością w porównaniu z osobnikami o normalnym ubarwieniu ciała (Jecu i in. 2008).

Kilka lat temu wśród potomstwa tarlaków sterleta, wychowanych w warunkach akwakultury, stwierdzono znaczną liczbę osobników wyróżniających się już we wczesnych stadiach juwenalnych jasną barwą, która z wiekiem stawała się intensywnie pomarańczowa. Brak pigmentu również w tęczówce oka tych ryb wskazywał na albinizm.

Celem przeprowadzonego eksperymentalnego rozrodu i podchowu była próba określenia charakteru dziedziczenia tej cechy oraz porównanie przeżywalności i wzrostu wylęgu różnych hybrydów dwóch linii ubarwienia sterletów.



Fot.1. Samice barwnych form sterleta uczestniczących w eksperymentalnym rozrodzie: a – forma normalnie ubarwiona, b – forma albinotyczna.



Fot. 2. Pobieranie ikry od różnych form barwnych sterleta: a – forma normalnie ubarwiona, b – forma albinotyczna.



Fot. 3. Pobieranie mleczka od samca sterleta – albinosa.

samicy albinosa mleczem od samca normalnie ubarwionego (grupa BC) i mleczem samca albinosa (grupa BB).

Pobrane z każdej grupy próbki ikry następnego dnia po zapłodnieniu przewieziono do pracowni Zakładu Ichtiologii IRS w Olsztynie, gdzie inkubowano je na ramkach w oddzielnych basenach modelowych obiegów zamkniętych w stałej temperaturze wody 16°C. Przeżywalność embrionów w okresie inkubacji określono po całkowitym wykluciu larw, tzn. 8 dnia po zapłodnieniu, natomiast pomiary całkowitej długości ciała oraz masy ryb w poszczególnych grupach przeprowadzono w końcowej fazie eksperymentu. Wstępny podchów prowadzono w tych samych basenach, w których inkubowano ikry w temperaturze wody 17°C i trwał on do 14 dnia po zapłodnieniu, tzn. do końca resorpcji woreczka żółtkowego.

Zarówno warunki tlenowe, jak i zawartość toksycznych form azotu w wodzie podczas inkubacji i podchowu utrzymywały się w zakresie optymalnym dla najmłodszych stadiów rozwojowych ryb jesiotrowatych, tzn. natlenienie mierzone w wodzie odpływającej z basenów nie spadało poniżej 70%, a poziom toksycznego amoniaku i azynów nie przekraczał odpowiednio 0,012 mg N-NH₃ l⁻¹ i 0,15 N-NO₂ l⁻¹ (Kolman 2006).

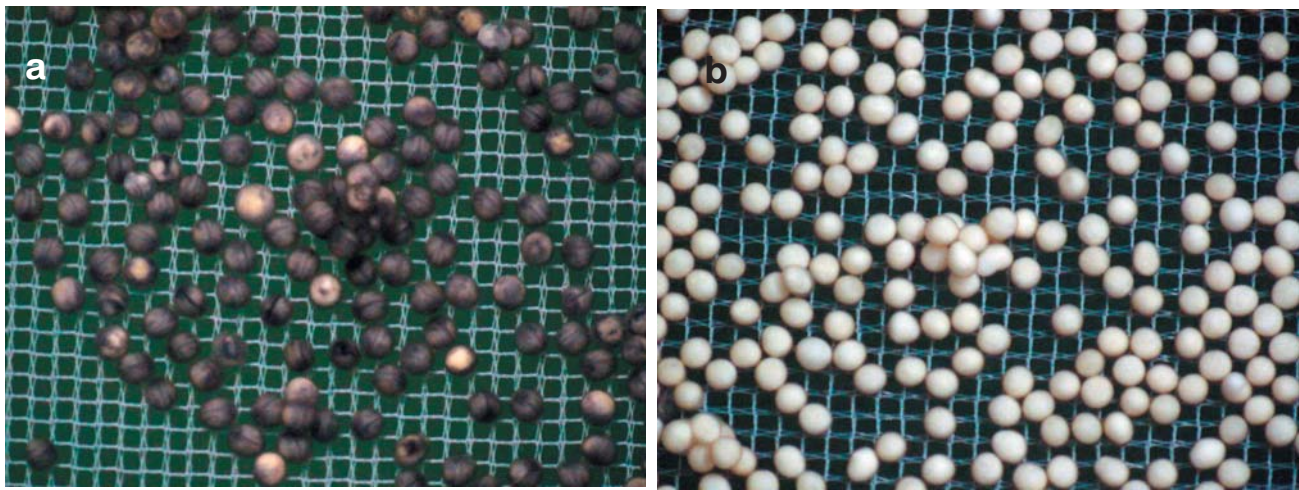
Do analizy istotności różnic długości oraz średniej masy wylęgu w badanych grupach wykorzystano analizę wariancji.

Wyniki badań i dyskusja

Przy pobieraniu ikry od różnie ubarwionych samic stwierdzono, że samice albinotyczne produkują ikry pozbawioną melaniny o zabarwieniu kremowobiałym (fot. 2a).

Materiał i metody

Pierwsze sterlety albinotyczne osiągnęły dojrzałość płciową w wieku 4+ przy masie ciała od ok. 750 do 1200 g. Do eksperymentalnego rozrodu wybrano losowo dwie samice oraz dwa samce pochodzące z tego samego stada, z których jedno było ubarwione normalnie, a drugie miało pomarańczową barwę ciała (fot. 1 a,b). Po stymulacji środowiskowej i hormonalnej z zastosowaniem standardowych iniekcji z zawiesiny przysadki karpiowej (Kolman 2006) przystąpiono do pozyskiwania produktów płciowych. Ikra była pobierana przyżyciowo po przecięciu jajowodów (fot. 2 a,b), a mlecz kateterem (fot. 3). Ikrę zapładniano metodą półsuchą mleczem rozcieńczonym wodą w stosunku 1:150 w następujący sposób: ikry od samicy normalnie ubarwionej zapłodniono mleczem pobranym od samca normalnie ubarwionego (grupa CC) i od albinosa (grupa CB), a ikry od

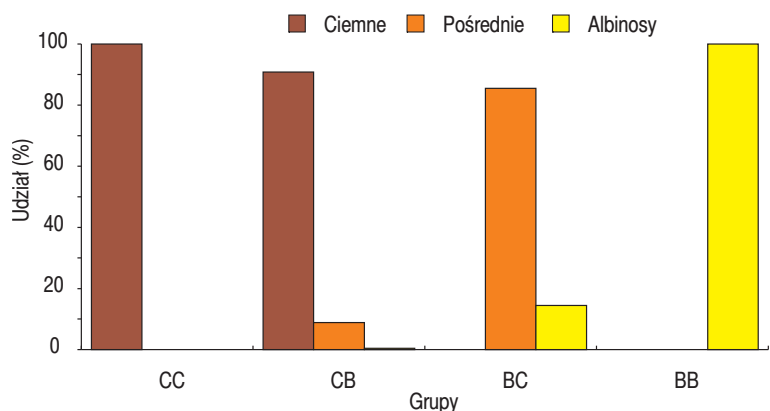


Fot. 4. Ikra dwóch grup sterleta na etapie organogenezy: a – forma normalnie ubarwiona, b – forma albinotyczna.

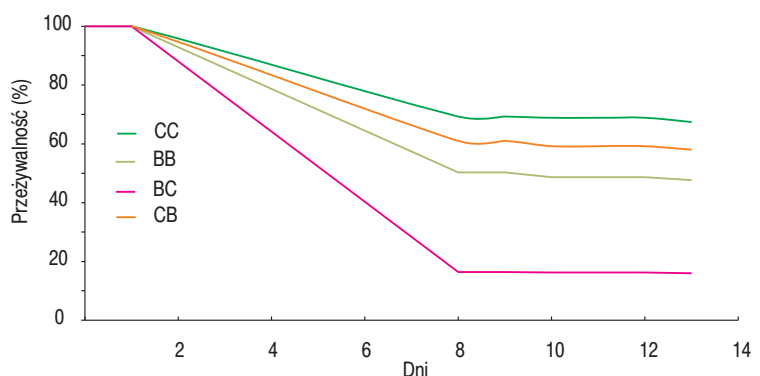
Natomiast ikra od samic pochodzących z tego samego stada, lecz normalnie ubarwionych miała barwę charakterystyczną dla sterletów, tzn. ciemnobrunatną z dużą zawartością melaniny w otoczce jajowej (fot. 2b). Mlecz pobrany od samca sterleta albinosa, podobnie jak i normalnie ubarwionego, był bardzo dobrej jakości i charakteryzował się typową dla sterleta białomleczną barwą (fot. 3). Melanina nie pojawiła się również w zaawansowanych stadiach organogenezy (stadia 23–27, Detlaf i in. 1981) embrionów grup BB i BC, tzn. w okresie kiedy to u normalnie ubarwionych embrionów pojawiają się melanofory ułatwiające obserwację ich rozwoju (fot. 4 a i b).

Wyniki badań ubarwienia wylęgu przeprowadzone w końcowej fazie eksperymentu, na próbach o liczebności przewyższającej 30% ogólnej liczby osobników w poszczególnych grupach, wykazały, że oprócz ciemnego i jasnego, typowo albinotycznego, ubarwienia w grupach CB i BC występują formy pośrednie: jasne z ciemnymi oczami, a ich udział w ogólnej liczbie wylęgu wyniósł odpowiednio: 8,8 i 85,5% (rys. 1). W grupie CC stwierdzono występowanie wyłącznie osobników o ciemnym ubarwieniu, a w BB wyłącznie osobników z typowym dla albinosów brakiem pigmentu również w gałce ocznej (rys. 1). W grupie CB dominowały osobniki ciemno ubarwione – 90,8% i wystąpiła niewielka liczba osobników o albinotycznym ubarwieniu – 0,4%. Natomiast w grupie BC nie stwierdzono osobników o ciemnym ubarwieniu. Dominowały w niej wspomniane już osobniki o pośredniej barwie, a udział albinosów wyniósł 14,5% (rys. 1).

Zapłodnienie we wszystkich grupach określone na etapie drugiego podziału oocytu było wysokie i przekraczało 95%. Przeżywalność embrionów podczas inkubacji, która

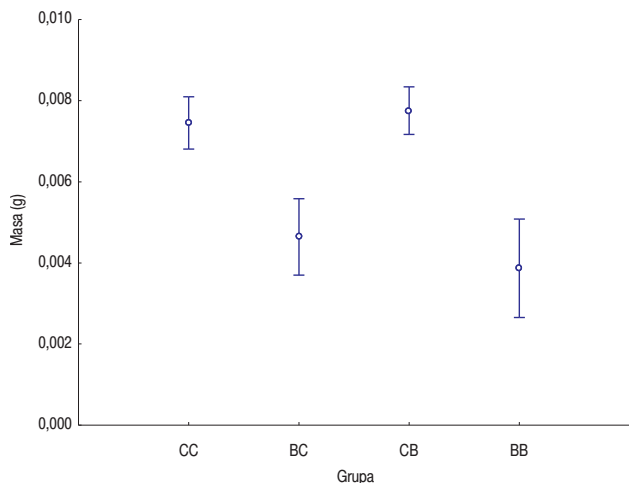


Rys. 1. Udziel poszczególnych form ubarwienia wylęgu sterleta w badanych grupach.

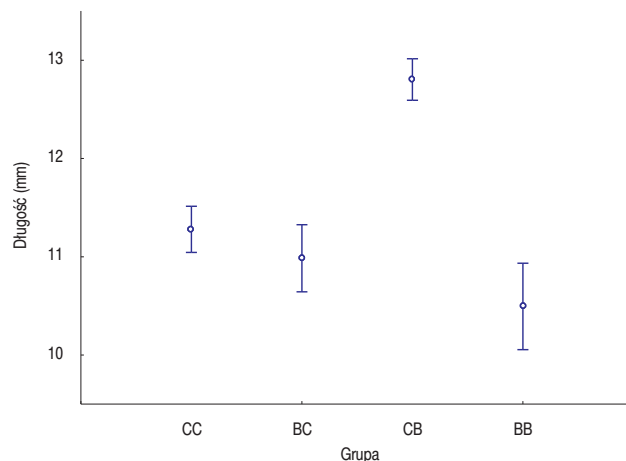


Rys. 2. Przeżywalność embrionów oraz larw sterleta w badanych grupach.

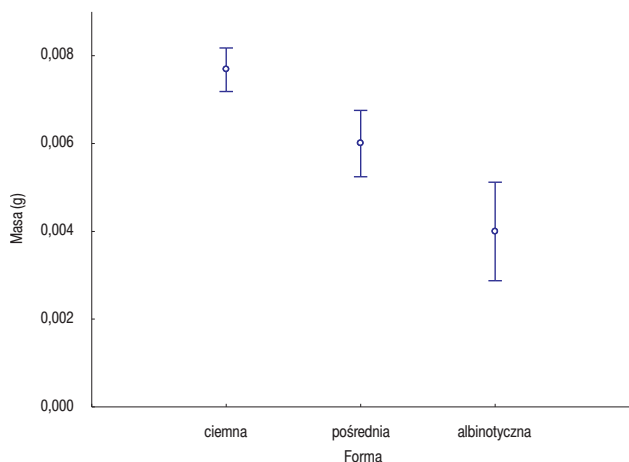
trwała 8 dni, była już bardziej zróżnicowana i wyniosła: w grupie CC 69,3%, BC – 16,7%, CB – 61% i BB – 50,3%, przy czym główne straty wystąpiły na etapie zaawansowanej organogenezy (rys. 2). Analizując te dane można stwierdzić najwyższe straty w grupach, w których ikra pochodziła od samicy albinosa. Tłumaczy to prawidłowość stwierdzona przez Detlafa i in. (1981), że przyczyną śnięć na etapie organogenezy są wady genetyczne, których nosicielem jest ikra samicy.



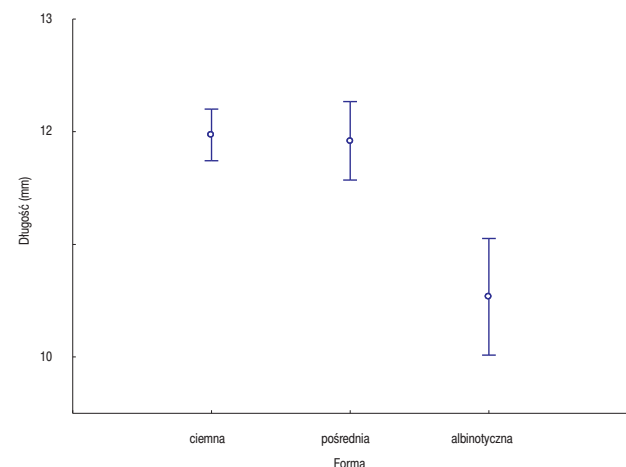
Rys. 3. Porównanie średniej masy osobniczej wylęgu z badanych grup sterleta.



Rys. 4. Porównanie całkowitej długości ciała wylęgu z badanych grup sterleta.



Rys. 5. Porównanie średniej masy osobniczej wylęgu z różnymi formami ubarwienia.



Rys. 6. Porównanie całkowitej długości ciała wylęgu z różnymi formami ubarwienia.

Na etapie wstępnego podchowu, a właściwie przetrzymywania wylęgu od 8 do 13 dnia przeżywalność była wysoka i wyniosła odpowiednio: 97,3, 97,7, 95,1 i 94,8% (rys. 2).

Na podstawie wyników indywidualnych pomiarów całkowitej długości ciała oraz masy ryb stwierdzono, że wylęg z grup pochodzących od samicy normalnie ubarwionej tzn. z grup CC i CB jest istotnie statycznie cięższy niż z grup BB i BC (rys. 3), a ich średnia masa osobnicza wyniosła odpowiednio 0,0074 i 0,0077 oraz 0,0039 i 0,0046 g. Natomiast pod względem całkowitej długości ciała statystycznie istotną różnicę stwierdzono jedynie pomiędzy wylęgiem z grupy CB a pozostałymi grupami (rys. 4).

Stwierdzono statystycznie istotne różnice w średniej masie wylęgu o różnym ubarwieniu. Osobniki o ciemnym ubarwieniu były największe i ich średnia masa osobnicza wyniosła 0,0077 g, u pośrednio ubarwionych – 0,0060 g i u najmniejszych albinosów – 0,0040 g (rys. 5). Natomiast pod względem długości całkowitej statystycznie istotne różnice stwierdzono pomiędzy formą albinotyczną a pozostającymi

stałymi. Średnie długości ciała wylęgu albinotycznego wyniosły $10,53 \pm 0,66$, wylęgu ubarwionego pośrednio $11,92 \pm 1,07$ i $11,97 \pm 1,24$ mm dla formy ciemnej (rys.6).

Na podstawie uzyskanych wyników można jednoznacznie stwierdzić, że albinizm negatywnie wpływa zarówno na przeżywalność embrionów i larw sterleta, jak i wzrost larw. Jednakże nie przesądza to o przydatności do dalszej hodowli tych ryb. W przypadku ryb jesiotrowatych chowanych w warunkach akwakultury, formy albinotyczne mają szczególne znaczenie, ponieważ jak pokazały wyniki badań własnych (Kolman i in. 2010), są one źródłem ikry pozbawionej melaniny, która jest surowcem do produkcji najbardziej cenionego „złotego” kawioru, zwanego też „carskim”. Dlatego też prace nad dziedziczeniem albinizmu u ryb jesiotrowatych mają również istotne znaczenie użytkowe. Przedstawione wyniki badań są pierwszym krokiem w tym kierunku i powinny być kontynuowane. Niezbędne jest ich zweryfikowanie i rozszerzenie przede wszystkim o badania statusu genetycznego zarówno form wyjściowych – tarlaków, jak i uzyskanego od nich potomstwa.

Literatura

- Bryliński E. 2000 – Karp *Cyprinus carpio* – W: Ryby słodkowodne Polski. Praca zbiorowa pod red. prof. M. Brylińskiej. PWN Warszawa. 193-199.
- Brylińska M., Bryliński E. 2000 – Lin *Tinca tinca* – W: Ryby słodkowodne Polski. Praca zbiorowa pod red. prof. M. Brylińskiej. PWN Warszawa. 226-232.
- Detlaf T.A., Ginzburg A.S., Shmal'gauzen O.I. 1981 – Razvitie osetrovyykh ryb – Izd. Nauka, Moskva: 224.
- Goryczko K., Dobosz S. 2004 – Barwne formy pstrąga tęczowego – Wyd. IRS Olsztyn, s. 34
- Jecu E., Patriche N., Talpes M., Paltenea E., Trofimov A., Esanu V. 2008 – Technological aspects regarding rearing of the *Acipenser ruthenus* species, albino variety to second summer old, in Brates Sturgeon Station – Zootechnie si Biotehnologii 41: 69-74.
- Kaszuba J. 2005 – Koi – kolorowe karpie japońskie – Wyd. Oficyna Wyd. „HOŻA” Warszawa, s. 50.
- Kolman R. 2006 – Jesiotry chów i hodowla – Poradnik hodowcy – Wyd. IRS, Olsztyn: 117 s.
- Kolman R., Mokrzycki H., Michałowski L. 2010 – „Złoty” kawior ze sterleta *Acipenser ruthenus* – Komun. Ryb. 1: 25-27.
- Szczerbowski A., 2000 – Karaś złocisty *Carassius auratus* – W: Ryby słodkowodne Polski. Praca zbiorowa pod red. prof. M. Brylińskiej. PWN Warszawa: 207-208.
- Tadajewska M., 2000 – Jaż *Leuciscus idus* – W: Ryby słodkowodne Polski. Praca zbiorowa pod red. prof. M. Brylińskiej. PWN Warszawa: 314-317.

Przyjęto po recenzji 19.04.2010 r.

RESULTS OF THE EXPERIMENTAL REARING OF STERLET, *ACIPENSER RUTHENUS*, USING FORMS WITH NORMAL AND ALBINO COLORING

Ryszard Kolman, Grzegorz Wiszniewski, Dorota Fopp-Bayat, Arkadiusz Duda

ABSTRACT. Experimental rearing of sterlet using forms with normal and albino coloring was conducted. The spawn was fertilized as follows: spawn from females with normal coloring were fertilized with milt obtained from males with normal coloring (group CC) and with that from albino males (group CB); spawn from albino females were fertilized with milt obtained from males with normal coloring (group BC) and with milt obtained from albino males (group BB). It was confirmed that the hatch inherited parental coloring; there were only individuals with dark coloring in group CC, while in group BB, there were only albino individuals. However, in groups BC and CB, in addition to the majority of individuals that inherited color, there were individuals of median coloring. The highest hatch survival rate was noted in group CC at 97.3%, and the lowest was noted in group CB at 94.8%. The hatch with albino coloring had the slowest growth rate.

Keywords: sturgeon, sterlet, albinism, inheritance, incubation and larval rearing