



Zdzisław Zakęś¹, Krzysztof Wunderlich², Maciej Rożyński¹, Mirosław Szczepkowski²,
Marek Hopko¹

¹Zakład Akwakultury, Instytut Rybactwa Śródlądowego w Olsztynie

²Zakład Hodowli Ryb Jesiotrowatych, Instytut Rybactwa Śródlądowego w Olsztynie

Przedsezonowy rozród stawowego sandacza (*Sander lucioperca* (L.))

Wstęp

Pierwsze farmy produkujące handlowego sandacza (*Sander lucioperca* (L.)) w systemach recyrkulacyjnych (RAS) powstały w Europie Zachodniej w pierwszym dziesięcioleciu obecnego wieku (Dil 2008). Aktualnie obiekty nastawione na produkcję tego gatunku w tej technologii istnieją już w kilkunastu krajach (Fontaine i in. 2012, Zakęś i Rożyński 2015). Czynnikiem istotnie ograniczającym wzrost produkcji sandacza w RAS jest niewielka podaż materiału obsadowego, co oczywiście rzutuje na jego wysokie ceny i podraża hodowlę w tego typu urządzeniach (Fontaine i in. 2012, Zakęś 2012). Na tę sytuację zasadniczo wpływa niewystarczająca produkcja larw tego gatunku, wynikająca z nie do końca dopracowanych technik ich podchowu w RAS. Pewnym ograniczeniem jest też limitowany dostęp do tarlaków i brak doświadczenia hodowców w kontrolowanym rozrodzie sandacza (Zakęś 2012, Zakęś i Rożyński 2015). Wykazano, że dysponując hodowlanymi/udomowionymi tarlakami sandacza przetrzymywanymi w RAS uzyskuje się zadowalające i przewidywalne efekty tarła oraz produkcji larw (Zakęś 2009, Zakęś i in. 2013). Niestety jedynie nieliczne europejskie farmy dysponują tego rodzaju reproduktorami (Z. Zakęś, mat. własne). Alternatywnym rozwiązaniem mogłoby być przeprowadzenie kontrolowanego rozrodu dzikich i/lub stawowych tarlaków sandacza w naturalnym terminie lub przed terminem ich naturalnego tarła. Metodę sztucznego rozrodzenia dzikiego sandacza w naturalnym terminie opisano już w kilku opracowaniach (Zakęś i Demska-Zakęś 2005, Rónyai 2007, Zakęś 2009, Křišťan i in. 2013).

U sandacza proces intensywnego gromadzenia żółtka, tzw. witellogenezy egzogenicznej rozpoczyna się w październiku i listopadzie. W tych miesiącach występują

u niego oocyty w IV stadium dojrzałości. Przez kolejne 5-6 miesięcy zimy i wczesnej wiosny komórki jajowe osiągają ostateczne rozmiary i po krótkim okresie dojrzewania są gotowe do owulacji (Sakun i Bucka 1968). W finalnym stadium witellogenezy, po okresie wystąpienia/stosowania niskich temperatur niezbędne jest zastosowanie fazy wzrostu temperatury wody (Zakęś i Szczepkowski 2004, Rónyai 2007, Zakęś 2007, 2009, Wang i in. 2010). Wydaje się, że stosując metody stymulacji dojrzewania i tarła sandacza hodowlanego przetrzymywanego w RAS (np. Zakęś i Szczepkowski 2004, Zakęś i in. 2013) uzasadnione byłoby podjęcie próby rozrodzenia stawowych tarlaków odłowionych zaraz po zejściu pokrywy lodowej. Odnotować należy, że udaną próbę kontrolowanego rozrodu sandacza pozyskanego z jezior przeprowadzono na Węgrzech na przełomie marca i kwietnia, a więc tuż przed terminem naturalnego tarła tego gatunku w tym regionie (Rónyai 2007).

Celem badań było: (I) przeprowadzenie przedsezonowego sztucznego tarła sandacza stawowego i sprawdzenie efektów stymulacji środowiskowej oraz hormonalnej opracowanej dla hodowlanych osobników tego gatunku przetrzymywanych w RAS oraz (II) określenie postępów w dojrzałości oocytów po zastosowaniu stymulacji hormonalnej i zmian masy ciała samic sandacza związanych z hydratacją gonad. Badaniami objęto dwie grupy wielkości samic, tj. ryby o masie ciała ok. 1 i 3 kg.

Materiał i metody

Tarlaki sandacza odłowiono 15 marca 2016 roku ze stawów ziemnych położonych w okolicach Suwałk (północno-wschodnia Polska). Były to ryby podchowywane od stadium narybku letniego w stawach ziemnych. Ich odłów przeprowadzono zaraz po zejściu pokrywy lodowej. Tem-

Efekty przedterminowego rozrodu sandacza pozyskanego ze stawów ziemnych (wartości średnie \pm SD)

Grupy samic	Masa ciała samic (m.c.; kg)	Wytarte samice (%)	Płodność gospodarcza (% m.c.)	Czas latencji (h)	Zapłodnienie ikry (%)
Grupa D (n = 9)	2,97 ^a \pm 0,63	100	9,71 ^a \pm 1,48	67,6 ^a \pm 3,9	76,3 ^a \pm 15,9
Grupa M (n = 3)	1,10 ^b \pm 0,11	100	3,97 ^b \pm 2,34	73,7 ^b \pm 3,1	41,7 ^b \pm 10,4

Wartości oznaczone różnym indeksem literowym w tej samej kolumnie różnią się istotnie statystycznie ($P \leq 0,05$).



Fot. 1. Wybrane etapy procedury rozrodu stawowego sandacza: (a) pobieranie próbki oocytów, (b) dootrzewnowa iniekcja hormonu, (c) pobieranie mleczka, (d) pozyskiwanie ikry.

peratura wody w stawie wynosiła wtedy 3,3°C. Sandacze umieszczono indywidualnie w workach polietylenowych (20 l wody + 20 l tlenu) i przetransportowano do Zakładu Hodowli Ryb Jesiotrowatych w Pieczarkach k. Giżycka Instytutu Rybactwa Śródlądowego w Olsztynie (północno-wschodnia Polska) (ZHRJ IRS w Olsztynie). Czas przewozu ryb wyniósł ok. 2 h. Po transporcie tarlaki poddano kwarantannie, w basenach o kubaturze 2 m³ będących składową RAS. W sumie dysponowano 19 rybami, w tym 12 samicami i 7 samcami. Wśród samic znajdowały się osobniki o masie ciała (m.c.) ok. 1 kg (3 ryby; grupa M) i sandacze o m.c. ok. 3 kg (9 samic; grupa D; tab. 1). Średnia masa ciała samców wynosiła 2,67 \pm 0,40 kg. Kwarantanna ryb trwała 3 dni. W tym czasie temperaturę wody podnoszono systematycznie z poziomu 3,5 do 11,1°C

(średni wzrost temperatury 2,5°C d⁻¹). Stosowano całodobowe sztuczne oświetlenie o natężeniu ok. 20 lx.

Czwartego dnia ryby przeniesiono do hali tartłowej, do RAS wyposażonych w baseny o kubaturze 1 m³. Temperaturę wody podniesiono od 11,2 do 12,0°C. Warunki świetlne były analogiczne do zastosowanych w czasie wstępnego przetrzymywania tarlaków podczas kwarantanny. Ryby ważono (\pm 1,0 g) i metodą przyżyciową określono stadia dojrzałości oocytów (oocyty pobierano cewnikiem) (fot. 1a). Pobraną próbkę jaj umieszczano w roztworze prześwietlającym (płyn Serra – alkohol etylowy:formalina:lodowaty kwas octowy, 6:3:1). Stadium dojrzałości określono na podstawie 30 losowo wybranych oocytów. Zastosowano następującą klasyfikację: stadium I – jądro komórkowe (GV) w centrum oocytu, stadium II – migracja GV, stadium III – GV przy błonie komórkowej i stadium IV – rozpad morfolo-

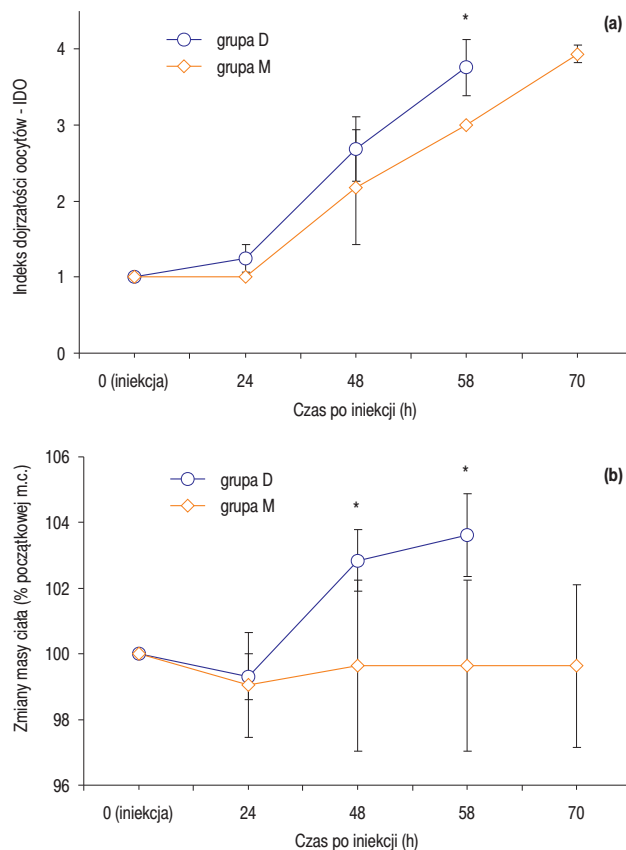
gicznej struktury GV (GVBD) (Zakęś i Demska-Zakęś 2009). Ryby ważono tuż przed wykonaniem iniekcji, a następnie po 24, 48, 58 i 70 h. Pomiaru m.c. pozwoliły na określenie wielkości zmian tego wskaźnika (Zm.c.; %) po iniekcji hormonalnej (Zm.c. = $100 \times (m.c.n \times m.c.p^{-1})$, gdzie m.c.n – masa ciała (kg) określona podczas kolejnych pomiarów, m.c.p – masa ciała ryby (kg) przed iniekcją hormonalną). W czasie kontrolnych pomiarów od każdej samicy pobierano próbki jaj i określano ich stadium dojrzałości metodą opisaną powyżej. W tym samym czasie badano też dojrzałość samców (masaż powłok brzusznych). Dla każdej samicy obliczono wartość indeksu dojrzałości oocytów (IDO), wyrażoną sumą iloczynów kolejnych stadiów dojrzałości i ich procentowanego udziału w próbce, ($IDO = (i1 \times n1 + i2 \times n2 + i3 \times n3 + i4 \times n4) \times 100^{-1}$; gdzie i1, i2, i3, i4 to kolejne stadia dojrzałości, n1, n2, n3, n4 to procentowy udział oocytów w danym stadium w próbce jaj (Zakęś 2007, 2009). Samce i samice stymulowane były dootrzewnowo ludzką gonadotropiną kosmówkową (hCG; Chorulon; Intervet International B.V., Holandia) w dawce $300 \text{ IU kg}^{-1} \text{ m.c.}$ (fot. 1b).

Pozyskaną ikrę ważono ($\pm 0,01 \text{ g}$). Następnie zaplemniano mleczem pobranym do 2 ml strzykawek od samców w efekcie delikatnego masażu powłok brzusznych (Zakęś 2009) (fot. 1c, d). Po zapłodnieniu ikrę odklejało się roztworem proteazy (0,5% roztwór, czas odklejania 2 min) (Zakęś i Demska-Zakęś 2009). Inkubację przeprowadzono w standardowych aparatach Weissa. Po 24 h dla każdej samicy, na podstawie próbki ok. 100 jaj, określono odsetek zapłodnienia ikry. Obliczono również płodność gospodarczą (% m.c.) i czas latencji (h).

Statystyczną analizę danych przeprowadzono przy użyciu programu STATISTICA (StatSoft®, Inc., USA). Dane procentowe przed analizą transformowano przy użyciu funkcji *arcsin*. Różnice międzygrupowe uznawano za istotne statystycznie przy $P \leq 0,05$.

Wyniki i dyskusja

Żaden z samców sandacza przed zastosowaniem stymulacji hormonalnej nie był cieknący. Już po 24 h cztery osobniki oddawały mlecz po lekkim masażu powłok brzusznych (57%). Po 48 h ciekło 85,7% ryb (6 z 7 ryb) i ten odsetek utrzymywał się do końca akcji tarłowej. Przeprowadzona w niniejszych badaniach procedura stymulacji termicznej i hormonalnej samców była skuteczna, podobnie jak w przypadku pozasezonowego rozrodu hodowlanego sandacza (np. Zakęś i in. 2013). Należy jednak zaznaczyć, że w przypadku samców ryb stawowych pełną dojrzałość płciową osiągały one szybciej od ryb pochodzących z RAS (Zakęś 2007). Odnosić też warto, że od samców stawowych pozyskiwano mniejsze objętości mleczu niż od ryb pochodzących z RAS i od osobników dzikich, odłowionych



Rys. 1. Zmiany w dojrzałości oocytów (a) i masy ciała (b) u dwóch grup wielkości samic stawowego sandacza po zastosowaniu stymulacji hormonalnej (wartości średnie \pm SD); * – istotne statystycznie różnice międzygrupowe ($P \leq 0,05$). Objaśnienia w rozdziale Materiał i metody.

w okresie przedtarłowym z jezior (Zakęś i Demska-Zakęś 2005, Zakęś 2007, niniejsze badania).

W dniu zastosowania stymulacji hormonalnej wszystkie samice z grupy M i D posiadały oocyty w I stadium dojrzałości (rys. 1). Istotne zwiększenia wartości indeksu dojrzałości oocytów (IDO) stwierdzono po 48 h od iniekcji. Podczas kolejnej kontroli ryb (po 58 h) IDO osiągnął wartość od 3 do 4, przy czym samice z grupy M były istotnie mniej dojrzałe ($P < 0,05$; rys. 1a). Odnosić warto, że w momencie zastosowania stymulacji hormonalnej wszystkie samice były w tym samym stadium dojrzałości, co znacząco synchronizuje akcję tarłową. Podobna sytuacja występuje w przypadku pozasezonowego rozrodu tarlaków sandacza z RAS, jednak tempo ich dojrzewania jest wolniejsze, bowiem oocyty w 3-4 stadium odnotowuje się 72-96 h po iniekcji (Zakęś 2007). W przypadku ryb dzikich pozyskanych z jezior w okresie przedtarłowym lub samego aktu tarła ich dojrzałość jest bardzo zróżnicowana, od ryb z oocytami w I stadium do osobników wytartych (Demska-Zakęś i Zakęś 2002). W takiej sytuacji osiągnięcie odpowiedniej synchronizacji akcji tarłowej jest trudniejsze i dla grup samic posiadających oocyty w kolejnych stadiach dojrzałości konieczne jest zastosowanie odmiennej procedury stymulacji hormonalnej (Zakęś 2009). Odnosić należy, że tempo dojrzewania oocytów u ryb dzikich, które

w momencie zastosowania stymulacji hormonalnej były w I stadium, było zbliżone do obserwowanego u ryb stawowych (Zakęś i Demska-Zakęś 2005, niniejsze badania). Zaobserwowane w prezentowanych badaniach zjawisko słabszej reakcji mniejszych/młodszych samic na stymulację hormonalną stwierdzono również u tarlaków z RAS (Zakęś i in. 2013).

Po iniekcji hormonalnej zauważalne jest wyraźne powiększenie powłok brzusznych i zwiększenie masy ciała samic ryb (wskaźnik Zm.c.). Przyczyną zwiększenia się masy ciała tuż przed owulacją jest gromadzenie się płynu jajnikowego w jajnikach, bądź płynu celomatycznego w jamie ciała (Epler i in. 1984). Zachodzi wówczas również proces hydratacji oocytów i owulowanych jaj (Kamler 1992, McBride i in. 2003). Określenie związku między tymi zmianami a stopniem dojrzałości oocytów mogłoby być cennym, pomocniczym wskaźnikiem określania dojrzałości samic. Zjawisko takie zaobserwowano u tarlaków sandacza pochodzących z RAS. Stwierdzono też statystycznie wysoce istotną zależność między stadium dojrzałości oocytów a przyrostem masy ciała ($R^2 = 0,7642$; Zakęś 2007). Podobne zjawisko zwiększenia masy ciała samic po zastosowaniu iniekcji hormonalnej odnotowano u kilku gatunków ryb karpiowatych. Okoniewski (1997) i Sinha (1980) stwierdzili bowiem, że po stymulacji hormonalnej ekstraktem przysadki mózgowej karpia (CPE) samic karpia (*Cyprinus carpio* L.), tołpygi pstrej (*Aristichthys nobilis* (Rich.)) i amura (*Ctenopharyngodon idella* (Val.)) istotnie zwiększa się ich masa ciała. Okoniewski (1997) sugeruje, że zmiany masy ciała samic karpia po podaniu pierwszej dawki hormonu mogą być stosowane do prognozowania sukcesu rozrodu ikrzyc tego gatunku jeszcze przed podaniem drugiej dawki CPE. W niniejszych badaniach, w przypadku samic z grupy D stwierdzono podobne zjawisko; średnia wartość Zm.c. określona 58 h po zastosowaniu stymulacji hormonalnej wyniosła ok. 104% m.c.p. Symptomatyczne, że zjawiska takiego nie odnotowano u mniejszych samic (grupa M; rys. 1b). Natomiast w przypadku sandacza pochodzącego z RAS (przedział m.c. samic 0,87-2,71 kg) nie stwierdzono istotnego wpływu wielkości ryb na wartość wskaźnika Zm.c. (Zakęś i in. 2005).

W niniejszych badaniach nie dysponowano kontrolną grupą samic, tj. poddanych jedynie stymulacji środowiskowej (bez hormonalnej). Wcześniejsze badania wykazały jednak, że w przypadku samic posiadających oocyty w I stadium dojrzałości stosowanie stymulacji hormonalnej warunkuje przeprowadzenie skutecznego, kontrolowanego tarła tego gatunku. Powyższy wniosek wyciągnięto na podstawie prac przeprowadzonych zarówno na dzikich, jak i hodowlanych/udomowionych tarlakach tego gatunku (np. Demska-Zakęś i Zakęś 2002, Zakęś i in. 2013). W prezentowanych badaniach ikry pozyskano od wszystkich samic stymulowanych hCG. Przy czym płodność gospodarcza była istot-

nie determinowana wielkością ryb. Wartość tego wskaźnika obliczona dla sandacza z grupy M była ponad dwukrotnie niższa od płodności oszacowanej dla ryb z grupy D ($P < 0,05$; tab. 1). Wartości uzyskane dla ryb stawowych były zbliżone do otrzymanych dla sandacza z RAS (10,4-11,2% m.c., Zakęś i in. 2013) i dzikich tarlaków rozradzanych w naturalnym terminie (8,9-11,8% m.c., Zakęś i Demska-Zakęś 2005; 5,2-10,9% m.c., Křišťan i in. 2013). Niższą płodność gospodarczą, podobnie jak w niniejszych badaniach, odnotowano dla sandacza pochodzącego z RAS o mniejszej masie ciała, tj. ok. 1 kg (5,4% m.c., Zakęś i in. 2013). Czas latencji oszacowany dla ryb D i M wyniósł 67 i 74 h ($P < 0,05$; tab. 1) i był dłuższy od odnotowanego u dzikiego sandacza (ok. 52 h; Zakęś i Demska-Zakęś 2005). W przypadku badań Křišťana i in. (2013) był on jednak dłuższy i w grupach stymulowanych hCG wyniósł 78-85 h. Podobne wartości tego wskaźnika podaje Rónyai (2007). W pozasezonowym rozrodzie sandacza z RAS czas mierzony od zastosowania iniekcji hormonalnej do wytarcia samic jest dłuższy i mieści się w przedziale 88-101 h (Zakęś 2007). Choć stwierdzono, że owulacja u starszych i większych samic następuje wcześniej (czas latencji ok. 75 h; Zakęś i in. 2013). Odsetek zapłodnienia ikry pozyskanej od samic z grupy D przyjął wartości zbliżone do podawanych przez Rónyai (2007). Podobnie jak w przypadku tarlaków sandacza z RAS wskaźnik ten obliczony dla ryb mniejszych (grupa M), pierwszy raz rozradzanych, przyjął istotnie mniej korzystne wartości (Zakęś i in. 2013, niniejsze badania; tab. 1).

Podsumowanie

Uzyskane wyniki mają charakter wstępny. Dowodzą jednak, że zastosowanie prostej stymulacji środowiskowej i następnie hormonalnej sandacza, odłowionego ze stawów ok. 2 miesiące przed terminem naturalnego tarła, pozwala go z sukcesem rozrodzić w wylęgarni wyposażonej w RAS. Niewskazane wydaje się używanie do rozrodu ryb młodych, o masie ciała ok. 1 kg. Wszystkie istotne dla hodowcy wskaźniki rozrodu uzyskane w tej grupie (płodność gospodarcza, czas latencji (synchronizacja akcji tarłowej), zapłodnienie ikry) przyjęły istotnie gorsze, mniej korzystne wartości. Niewątpliwie metoda ta powinna być rozwijana, a szczególną uwagę należałoby poświęcić m.in. opracowaniu bardziej skutecznej procedury stymulacji dojrzewania samców tego gatunku. Biorąc po uwagę rosnący popyt na materiał obsadowy/zarybieniowy sandacza, stanowić ona może ciekawe rozwiązanie dla producentów zajmujących się tego typu produkcją.

Badania finansowane z tematu statutowego nr S-028 Instytutu Rybactwa Śródlądowego im. Stanisława Sakowicza w Olsztynie.

Literatura

- Demska-Zakęś K., Zakęś Z. 2002 – Controlled spawning of pikeperch, *Stizostedion lucioperca* (L.) in lake cages – Czech J. Anim. Sci. 47: 230-238.
- Dil H. 2008 – The European market of the pikeperch for human consumption – W: Percid fish culture - from research to production (Red.) P. Fontaine, P. Kestemont, F. Teletchea, N. Wang. Universitaires de Namur, Namur, Belgia: 15-16.
- Epler P., Ormian M., Bieniarz K. 1984 – Attempt at determination of the origin of ovarian fluid in mature rainbow trout (*Salmo gairdneri* R.) and carp (*Cyprinus carpio* L.) – Pol. Arch. Hydrobiol. 31: 393-401.
- Fontaine P., Wang N., Teletchea F. 2012 – Domestication of new species and diversification in inland aquaculture, the example of Percid fish – Third workshop on fish culture, 3-4 lipca, Paryż, Francja.
- Kamler E. 1992 – Early life history of fish. An energetics approach – Chapman & Hall, London, UK.
- Křišťan J., Alavi S.M.H, Stejskal V., Policar T. 2013 – Hormonal induction of ovulation in pikeperch (*Sander lucioperca* L.) using human chorionic gonadotropin (hCG) and mammalian GnRH analogue – Aquac. Int. 21: 811-818.
- McBride R.S., Styer J.R., Hudson R. 2003 – Spawning cycles and habitats for ballyhoo (*Hemiramphys brasiliensis*) and balao (*H. balao*) in south Florida – Fish. Bull. 101: 583-589.
- Okoniewski Z.J. 1997 – Prespawning weight changes of common carp (*Cyprinus carpio* L.) female spawners – Pol. Arch. Hydrobiol. 44: 93-102.
- Rónyai A. 2007 – Induced out-of-season and seasonal tank spawning and stripping of pike perch (*Sander lucioperca* L.) – Aquac. Res. 38: 1144-1151.
- Sakun O.F., Bucka N.A. 1968 – Opredelenie stadij zrelosti i izucenie polovych ciklov ryb – Izd. Min. Ryb. Choz. SSSR, Murmansk, 45 s.
- Sinha V.R.P. 1980 – Hydratation of female spawners of carps during hypophysation – Hydrobiologia 72: 193-196.
- Wang N., Teletchea F., Kestemont P., Milla S, Fontaine P. 2010 – Photothermal control of the reproductive cycle in temperate fishes – Rev. Aquac. 2: 209-222.
- Zakęś Z. 2007 – Out-of-season spawning of cultured pikeperch (*Sander lucioperca* (L.)) – Aquac. Res. 38:1419-1427.
- Zakęś Z. 2009 – Sandacz. Chów i hodowla. Poradnik hodowcy – Wyd. IRS, Olsztyn, 203 s.
- Zakęś Z. 2012 – Cultured Aquatic Species Information Programme. *Sander lucioperca* (Linnaeus, 1758) – W: FAO Fisheries and Aquaculture Department. FAO, Rzym (http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Sander_lucioperca/en) (dostęp 08.04.2016).
- Zakęś Z., Demska-Zakęś K. 2005 – Artificial spawning of pikeperch (*Sander lucioperca* (L.)) stimulated with human chorionic gonadotropin (hCG) and GnRH analogue with a dopamine inhibitor – Arch. Pol. Fish. 13: 63-75
- Zakęś Z., Demska-Zakęś K. 2009 – Controlled reproduction of pikeperch *Sander lucioperca* (L.): a review – Arch. Pol. Fish. 17: 153-170.
- Zakęś Z., Kowalski W., Szczepkowski M., Demska-Zakęś K. 2005 – Zmiany masy ciała samic sandacza (*Sander lucioperca*) w trakcie sztucznego rozrodu – W: Rozród, podchów, profilaktyka ryb sumokształtnych i innych gatunków (Red.) Z. Zakęś. Wyd. IRS, Olsztyn: 129-138.
- Zakęś Z., Rożyński M. 2015 – Systemy recyrkulacyjne szansą rozwoju akwakultury sandacza – Komun. Ryb. 6: 20-23.
- Zakęś Z., Szczepkowski M. 2004 – Induction of out-of-season spawning of pikeperch, *Sander lucioperca* (L.) – Aquac. Int. 12(1): 11-18.
- Zakęś Z., Szczepkowski M., Partyka K., Wunderlich K. 2013 – Effect of gonadotropin hormonal stimulation on out-of-season propagation success of different year classes of indoor-reared pikeperch (*Sander lucioperca* (L.)) – Aquac. Int. 21: 801-810.

Przyjęto po recenzji 19.05.2016 r.

OUT-OF-SEASON PIKEPERCH (*SANDER LUCIOPERCA* (L.)) POND REPRODUCTION

Zdzisław Zakęś, Krzysztof Wunderlich, Maciej Rożyński, Mirosław Szczepkowski, Marek Hopko

ABSTRACT. Out-of-season reproduction was performed using pikeperch caught in earthen ponds about two months before the natural spawning period. After the ice-cover had melted on the ponds, the fish were caught and transported to a hatchery equipped with a recirculating aquaculture system (RAS). The fish were subjected to environmental stimulation followed by intraperitoneal injections of human chorionic gonadotropin (hCG). The females were divided into two size groups—smaller with body weights (b.w.) of approximately 1 kg (group M) and larger with b.w. of approximately 3 kg (group D). Eggs were obtained from all females, and the mean latency period was determined by the age of the females and ranged from 67 h (group D) to 74 h (group M). The effective fecundity and the percentage of fertilized spawn was also significantly dependent on fish size (more advantageous values were noted in group D). The environmental-hormonal procedure applied to stimulate maturation and ovulation can be considered to be effective. The values of the basic indicators of pikeperch artificial reproduction were similar to those obtained during out-of-season artificial reproduction of domesticated specimens of this same species reared in RAS. The increasing demand for pikeperch stock and restocking material means that this method is an alternative solution for producing these kinds of materials.

Key words: human chorionic gonadotropin (hCG), pond pikeperch, hormonal stimulation, environmental stimulation, out-of-season reproduction