

Justyna Sikorska, Jakub Wałowski, Rafał Kamiński, Jacek Wolnicki

Zakład Rybactwa Rzecznego w Żabieńcu, Instytut Rybactwa Śródlądowego w Olsztynie

Potencjał wzrostowy larw trawianki *Perccottus glenii* Dyb. w warunkach kontrolowanych – implikacje dla rodzimych gatunków ryb

Wstęp

Wśród 23 obcych gatunków ryb, które trafiły do wód śródlądowych w Polsce w ciągu ostatnich sześciu dekad (Grabowska i in. 2010) znajdują się gatunki inwazyjne, potencjalnie zagrażające różnorodności biologicznej naszych wód (Witkowski i Grabowska 2012). Jednym z nich jest należąca do rodziny Odontobutidae trawianka, *Perccottus glenii*, wywodząca się z dorzecza Amuru (Reshetnikov 2010). Do Europy po raz pierwszy trafiła ona w 1912, w okolicy Petersburga w Rosji, początkowo jako ryba akwaryjna. Po pewnym czasie niektóre osobniki wypuszczono na wolność i od tego czasu trwa dynamiczna ekspansja tej ryby przez wody środkowej Europy na zachód (Witkowski 2008). Trawianka stopniowo opanowuje wody m.in. Bułgarii, Czech, Rumunii, Serbii, Słowacji, Węgier i krajów nadbałtyckich (Wałowski i Wolnicki 2010). W Polsce po raz pierwszy złowiono ją w 1993 roku w starorzeczu Wisły koło Dębłina (Antychowicz 1994). Obecnie występuje ona powszechnie w korycie Wisły i wielu jej dopływach, w Zbiorniku Włocławskim, także w licznych starorzeczach, stawach i innych drobnych zbiornikach wodnych od okolic Krakowa po Tczew (Kakareko 1999, Wiśniewolski i in. 2001, Kostrzewa i in. 2004, Nowak i in. 2008, Pietraszewski i in. 2008, Grabowska i in. 2009). Jest już pewne, że trawianka dotarła również do dorzecza Odry (Andrzejewski i in. 2011).

Współcześnie trawianka ma status jednego z 27 najważniejszych obcych gatunków fauny wodnej (ryb, mięczaków i skorupiaków), sprowadzonych do Europy do celów akwakultury lub działań pokrewnych (Savini i in. 2010). Na temat jej rzeczywistego wpływu na rodzime gatunki ichtiofauny konkretnych informacji jest jednak bardzo mało. Jedną z nielicznych relacji dotyczy faktu całkowitej zagłady populacji rzadkiego i wyjątkowo cennego, chronionego w Polsce gatunku ryby karpiołatej, strzebli błotnej *Eupallasella percunurus*, w wodach rezerwatu przyrody „Magazyn” koło Sobiboru, w krótkim czasie po pojawieniu się tam trawianki (Wolnicki i in. 2011).

Pomimo ubóstwa konkretnych danych powszechnie przyjmuje się, że trawianka, jako żarłoczny drapieżnik o nadzwyczaj szerokim spektrum pokarmowym może wywierać silny negatywny wpływ na liczebność nie tylko współwystępujących gatunków ryb, lecz i innych zwierząt wodnych, w tym licznych gatunków płazów oraz bezkręgowców, a więc może być przyczyną obniżenia różnorodności gatunkowej biocenoz (Litvinov i O’Gorman 1996, Bogutskaya i Naseka 2002, Reshetnikov 2003, Orlova i in. 2006). Wpływ ten może być szczególnie dotkliwy w niewielkich akwenach (Kottelat i Freyhof 2007), ubogich w gatunki ryb oraz przedstawicieli innych gromad kręgowców i bezkręgowców (Bogutskaya i Naseka 2002). Tylko bowiem w ekosystemach o bogatej gatunkowo ichtiofaunie, liczebność trawianki może być skutecznie kontrolowana przez ryby drapieżne, w tym okonia *Perca fluviatilis* i szczupaka *Esox lucius* (Litvinov i O’Gorman 1996, Bogutskaya i Naseka 2002).

Jest faktem zaskakującym, jak skąpy pozostaje stan wiedzy na temat nawet zupełnie podstawowych cech biologii tak niebezpiecznego gatunku jak trawianka. Znacznie utrudnia to przewidywania na temat jej wpływu na inne ryby w różnych okresach ontogenezy. Głównym celem badań przedstawionych w niniejszym artykule było określenie



potencjału wzrostowego trawianki w zależności od jakości diety w larwalnym okresie życia, a jako narzędzie badawcze posłużył standardowy test żywieniowy, w którym czynnikiem różnicującym był pokarm ryb. Na podstawie wyników testu spróbowano odpowiedzieć na pytanie, czy larwy trawianki, swobodnie poruszające się i zdolne do żerowania tuż po wykluciu, w pierwszym okresie życia mogą stać się realnym zagrożeniem dla larw innych gatunków ryb, wymagających dość długiego okresu spoczynku niezbędnego dla zresorbowania żółtka i napełnienia pęcherza pławnego.

Materiał i metody

Larwy trawianki były potomstwem jednej dzikiej pary rodzicielskiej, która odbyła spontaniczne tarło w akwarium po dwóch tygodniach od jej złowienia w wodach rezerwatu „Magazyn”. Swobodnie poruszające się larwy zostały wyłowione z akwarium tarłowego kilkanaście godzin po wykluciu i obsadzone po 250 w ośmiu przepływowych akwariach o pojemności 10 dm⁻³, umieszczonych w systemie recyrkulacyjnym. Mokra masa ciała jednodniowych larw wynosiła 1,6 ± 0,2 mg, a długość całkowita 5,5 ± 0,3 mm (średnia ± SD; n = 40). Doświadczenie (20 dni) rozpoczęto następnego dnia po obsadzeniu akwariów. Schemat badań obejmował 4 grupy doświadczalne (tab. 1), z których każda miała dwa powtórzenia. Pokarm trawianki stanowiły świeżo wyklute naupliusy solowca *Artemia* (INVE Aquaculture) i pasza startowa dla larw ryb morskich AgloNorse firmy Ewos (dni 1-10 frakcja 100-200, od dnia 11 frakcja 200-300 μm). Ryby karmiono *ad libitum* w odstępach trzygodzinnych, 5 razy dziennie, od 08:00 do 20:00. Akwaria oświetlano od 08:00 do 21:00 światłem sztucznym o natężeniu na powierzchni wody około 750 lx.

TABELA 1

Schemat żywienia larw trawianki w grupach doświadczalnych

Grupa	Dieta	
	Artemia	Pasza
A20-P0	dni 1-20	-
A10-P10	dni 1-10	dni 11-20
A5-P15	dni 1-5	dni 6-20
A0-P20	-	dni 1-20

W trakcie doświadczenia temperaturę wody w akwariach utrzymywano na poziomie 25,0 ± 0,5°C (średnia ± zakres). Nasycenie wody tlenem wahało się od 85 do 95%. Koncentracja amoniaku i azotynów nie przekraczała odpowiednio 0,1 i 0,02 mg dm⁻³, a odczyn wody wynosił 7,6-7,8 pH. Dno akwariów codziennie czyszczono z resztek pokarmu i odchodów. Martwe larwy wyławiano i liczone na bieżąco.

Bezpośrednio przed zmianą diety w grupach A5-P15 i A10-P10, tj. na koniec odpowiednio 5 i 10 dnia doświadczenia (tab. 1), z każdego akwarium pobrano próby ryb (n = 10). Próby końcowe liczyły po 25 osobn./akwarium.

Ryby we wszystkich próbach poddawano działaniu silnego roztworu 2-fenoksyetanolu (0,5 mg dm⁻³), a następnie konserwowano w 4% roztworze formaldehydu. Zakonserwowane ryby zważono (mokra masa; dokładność do 0,1 mg) i zmierzono (długość całkowita; 0,01 mm). Po zakończeniu doświadczenia obsady wszystkich akwariów zostały przeliczone w celu określenia końcowej przeżywalności. Po przeprowadzeniu analizy wariancji (ANOVA) do określenia istotności różnic w średnich wartościach masy i długości ryb między grupami zastosowano test wielokrotnych rozstępów Duncana (P ≤ 0,05). Dane procentowe dotyczące przeżywalności normalizowano (Sokal i Rolf 1969).

Wyniki

Chociaż larwy trawianki zjadały oba oferowane im pokarmy, istotna różnica w wielkości larw trawianki żywionych wyłącznie solowcem (grupa A20-P0) i samą paszą (A0-P20) została stwierdzona już po pięciu dniach doświadczenia (tab. 2). W dalszym ciągu badań różnice między tymi grupami pogłębiały się, a w grupach z żywieniem kombinowanym otrzymano wyniki pośrednie. Na zakończenie doświadczenia ryby karmione naupliusami osiągnęły największe średnie rozmiary: masę ciała 54,9 mg i długość całkowitą 15,6 mm. W grupie żywionej wyłącznie paszą stwierdzono odpowiednio 3,2 mg i 6,6 mm. Wstępne żywienie solowcem przez 10 lub 5 dni miało pozytywny wpływ na wzrost larw, w porównaniu z grupą żywioną samą paszą. Jednak w grupie A5-P15 wynikiem zmiany diety było okresowe zahamowanie wzrostu ryb.

TABELA 2

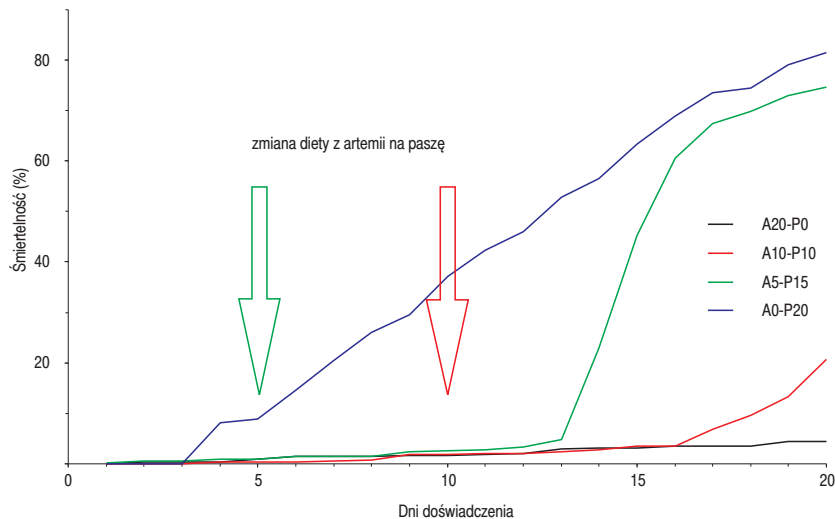
Początkowe, pośrednie i końcowe wartości masy ciała i długości całkowitej oraz końcowe wartości tempa wzrostu i przeżywalności larw trawianki żywionej naupliusami artemii i/lub paszą przez 20 dni w temperaturze 25,0°C

Parametr	Dzień	Grupa*			
		A20-P0	A10-P10	A5-P15	A0-P20
W (mg)	0	1,6 ± 0,2			
	5	5,8 ± 0,5 ^a			1,7 ± 0,5 ^b
	10	14,4 ± 2,3 ^a		4,8 ± 1,2 ^b	2,2 ± 0,4 ^c
	20	54,9 ± 15,6 ^a	14,7 ± 3,2 ^b	6,0 ± 1,5 ^c	3,2 ± 0,8 ^d
L (mm)	0	5,5 ± 0,3			
	5	8,0 ± 0,3 ^a			5,9 ± 0,3 ^b
	10	10,5 ± 0,6 ^a		8,2 ± 0,3 ^b	6,2 ± 0,4 ^c
	20	15,6 ± 2,0 ^a	11,3 ± 1,0 ^b	8,8 ± 0,5 ^c	6,6 ± 0,4 ^d
RGR (% d ⁻¹)	20	19,3	11,7	6,8	3,5
Przeżywalność (%)	20	95,6 ^a	78,6 ^b	21,6 ^c	14,8 ^d

* jak w tabeli 1

W – masa ciała; L – długość całkowita; RGR – względne tempo wzrostu masy ciała wg wzoru $RGR = 100(e^G - 1)$, gdzie $G = (\ln W_k - \ln W_p) / \Delta t$; W_p i W_k – początkowa i końcowa masa ciała, Δt – okres wzrostu ryb w dniach

Dane wzrostowe przedstawiono jako średnia ± SD. W wierszach wartości oznaczone różnymi indeksami różnią się istotnie, P ≤ 0,05



Rys. 1. Skumulowana śmiertelność larw trawianki w trakcie doświadczenia.

Względne tempo wzrostu masy ciała trawianki (RGR) było tym wyższe, im dłuższy był okres stosowania pokarmu żywego. Średni dzienny przyrost masy ryb wynosił maksymalnie 19,3% w grupie A20-P0, a minimalnie 3,5% w grupie A0-P20 (tab. 2).

Końcowa przeżywalność trawianki była silnie i istotnie zróżnicowana, osiągając od 95,6% w grupie A20-P0 do 14,8% w grupie A0-P20 (tab. 2). W grupach A5-P15 i A10-P10, po upływie tygodnia od zmiany diety notowano gwałtowny wzrost śnięć ryb (rys. 1), pomimo obecności paszy w przewodach pokarmowych.

Dyskusja

Świeżo wyklute larwy trawianki są stosunkowo duże i bardzo dobrze przygotowane do samodzielnego życia, gdyż swój jednokomorowy pęcherz pławny zaczynają napełniać pod koniec rozwoju zarodkowego (Voskoboinikova i Pavlov 2006). Mają one potężną w stosunku do reszty ciała głowę, z uzębioną dolną szczęką i już wtedy pokrojem ciała niewiele odbiegają od osobników dorosłych. W warunkach naturalnych pierwszym pokarmem larw trawianki, zjadanym wkrótce po wykluciu, najczęściej są pierwotniaki, najdrobniejsze wioślarki, niedojrzałe formy widłonogów i najmniejsze larwy ochotkowatych (Sinelnikov 1976).

Duża samodzielność pokarmowa larw trawianki wcale nie musi jednak oznaczać, że już w pierwszych dniach tego okresu ontogenezy mają one dobrze rozwinięty przewód pokarmowy. Wyniki niniejszego doświadczenia wskazują, że jest on wówczas w podobnym stopniu funkcjonalnie upośledzony, jak ma to miejsce u najmłodszych larw dość blisko spokrewnionych z trawianką przedstawicieli rodziny okoniowatych. Zarówno bowiem trawianka, jak okoń i sandacz *Sander lucioperca* w pierwszych dniach egzogennej odżywiania są w stanie tylko w niewielkim stopniu wykorzy-

stywać na wzrost pasze startowe, jeżeli są one jedyną dietą (Szkudlarek 2003, Szczerbowski i in. 2003). Główną przyczyną tego stanu jest niefunkcjonalny żołądek tych gatunków, a więc brak możliwości trawienia paszy w środowisku kwaśnym. Wydaje się, że początek rozwoju żołądka i jego gruczołów u trawianki ma miejsce dość późno, być może równie późno, jak na przykład u sandacza, u którego – w temperaturze około 20°C – następuje to dopiero 2-3 tygodnie po wykluciu (Ostaszewska i in. 2005). Wynikiem żywienia najmłodszych larw ryb z rzędu okoniokształtnych samymi starterami jest powolny wzrost i bardzo niska przeżywalność. Równie słabe są efekty podchowu z użyciem pasz startowych najmłodszych larw większości gatunków ryb karpioawatych, jako zwierząt

bezzoładowych. Przez pierwsze 5-10 dni, zanim nabiorą zdolności do trawienia i przyswajania składników pokarmowych obecnych w paszy, wymagają one pokarmu żywego (Wolnicki 2005). Warto zwrócić uwagę, że w naszym doświadczeniu okres 10 dni żywienia samą paszą okazał się dla trawianki niewystarczający tak z punktu widzenia tempa wzrostu, jak i przeżywalności.

W warunkach naturalnych o wzroście najmłodszych stadiów ryb współdecydują różne czynniki, w tym temperatura wody oraz jakość i dostępność pokarmu (Kamler 1992). Sprawia to, że porównania wzrostu ryb nie są łatwe nawet w obrębie jednego gatunku. Aby zatem odpowiedzieć na pytanie o wyjściowy potencjał wzrostowy larw trawianki, na tle danych dla niektórych innych pospolitych gatunków ryb, porównano wyniki uzyskane w warunkach laboratoryjnych, w zbliżonych warunkach termicznych i z użyciem tego samego rodzaju pokarmu żywego.

Wyniki porównania, ograniczone do kilku gatunków o podobnych rozmiarach osobników rozpoczynających odżywianie egzogenne wskazują, że względne tempo wzrostu masy ciała trawianki nie jest zbyt wysokie, w porównaniu z linem *Tinca tinca*, kleniem *Leuciscus cephalus* czy okoniem (tab. 3). Jest ono jednak wyższe niż u larw karasia pospolitego *Carassius carassius* i strzebli błotnej, którym to rybom trawianka zaczyna towarzyszyć w drobnych zbiornikach wodnych w Polsce coraz częściej. Jeśli zatem wziąć pod uwagę szybkość jej początkowego wzrostu, dużą samodzielność i plastyczność pokarmową od razu po wykluciu oraz termin odbywania tarła (maj-czerwiec, tak jak u licznych fitofilnych karpioawatych), widać, że w pierwszym roku życia jest ona zdolna do uzyskania przewagi wielkości nad niektórymi gatunkami ryb, których larwy podczas resorpcji żółtka i napełniania pęcherza pławnego

nawet przez kilkanaście dni są mało aktywne i tylko nieznacznie zwiększają swoje rozmiary.

TABELA 3

Porównanie parametrów wzrostowych larw trawianki i innych gatunków ryb karmionych żywymi naupliusami artemii w warunkach kontrolowanych

Gatunek	W _p (mg)	W _k (mg)	Czas trwania dośw. (dni)	Temp. (°C)	RGR ₂₅ (% d ⁻¹)	Źródło *
<i>Tinca tinca</i>	0,67	89,60	20	25,0	27,7	1
<i>Leuciscus cephalus</i>	1,40	108,4	20	25,0	24,3	2
<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	0,94	68,50	20	25,0	23,9	3
<i>Perca fluviatilis</i>	0,75	44,10	25	20,0	23,8	4
<i>Perccottus glenii</i>	1,60	54,90	20	25,0	19,3	5
<i>Carassius carassius</i>	1,41	271,59	40	22,0	18,1	6
<i>Eupallasella percnurus</i>	1,00	239,00	40	25,0	14,7	7

W_p i W_k – odpowiednio początkowa i końcowa masa ciała; RGR₂₅ – względne tempo wzrostu masy ciała po konwersji do temperatury 25,0°C (Winberg 1956)

*1 – Kamiński i in. (2006); 2 – Wolnicki i Myszkowski (1999); 3 – Wolnicki i in. (2009); 4 – Szczerbowski i in. (2003); 5 – obecna praca; 6 – Wolnicki i in. (dane niepubl.); 7 – Wolnicki i in. (2004)

W świetle powyższego rysują się dwa prawdopodobne scenariusze negatywnego oddziaływania trawianki na niektóre krajowe gatunki ichtiofauny, już w pierwszych miesiącach życia, oprócz oczywistego późniejszego drapieżnictwa osobników w starszym wieku, o długości całkowitej 60 mm i większej (Sinelnikov 1976). W tym miejscu warto wspomnieć, że w polskich warunkach u dorosłych trawianek ryby mogą stanowić nawet 50% diety (Grabowska i in. 2009). Pierwszy scenariusz zakłada bezpośrednie wyżeranie przez trawiankę ikry i najmniejszych larw ryb. Stwierdzano to już u osobników o długości całkowitej około 20 mm (Bogutskaya i Naseka 2002, Voskoboinikova i Pavlov 2006), a więc niewiele większych niż larwy z grupy żywionej wyłącznie artemią przez 20 dni w naszych badaniach. Drugi scenariusz polegałby na oddziaływaniu pośrednim, poprzez zmniejszenie liczebności drobnych bezkręgowców wodnych, stanowiących podstawę diety nie tylko trawianki, lecz i larw innych gatunków ryb. Łatwo jest wyobrazić sobie siłę takich oddziaływań przynajmniej w ubogich w gatunki ichtiofauny i ubogich pokarmowo drobnych zbiornikach wodnych. W takich warunkach – dzięki cechom swojej biologii i brakowi naturalnych wrogów – trawianka może występować bardzo licznie, eliminując w krótkim czasie wszystkie inne ryby i w końcu kontrolując własną liczebność poprzez częsty u niej kanibalizm (Sinelnikov 1976).

Literatura

Andrzejewski W., Golski J., Mazurkiewicz J., Przybył A. 2011 – Trawianka *Perccottus glenii* – nowy, inwazyjny gatunek w ichtiofaunie dorzecza Warty – Chrońmy Przyr. Ojcz. 67: 323-329.
Antychowicz J. 1994 – *Perccottus glenii* w naszych wodach – Komun. Ryb. 2: 21-22.
Bogutskaya N., Naseka A. 2002 – *Perccottus glenii* Dybowski, 1877 – W: Freshwater fishes of Russia, Zool. Inst. RAS. [malia/pisces/eng/taxbase_e/species_e/perccottus/perccottus_glenii_eng.pdf.](http://www.zin.ru/Ani-</p>
</div>
<div data-bbox=)

Grabowska J., Grabowski M., Pietraszewski M., Gmur J. 2009 – Non-selective predator – the versatile diet of Amur sleeper (*Perccottus glenii* Dybowski, 1877) in the Vistula River (Poland), a newly invaded ecosystem – J. Appl. Ichthyol. 25: 451-459.
Grabowska J., Kotusz J., Witkowski A. 2010 – Alien invasive fish species in Polish waters: an overview – Folia Zool. 59: 73-85.
Kakareko T. 1999 – *Perccottus glenii* Dybowski 1877 (Odontobutidae) w Zbiorniku Włocławskim na dolnej Wiśle – Przegł. Zool. 42: 102-112.
Kamiński R., Sikorska J., Wolnicki J., Kwiatkowski S. 2006 – Ocena przydatności paszy Aller Futura Larvae do żywienia larw ryb karpiowatych (lin, wzdręga) – W: Rozród, podchów, profilaktyka ryb karpiowatych i innych gatunków (Red.) Zakęś Z., Demska-Zakęś K., Wolnicki J. Wyd. IRS, Olsztyn: 107-110.
Kamler E. 1992 – Early life history of fish: an energetics approach – Chapman & Hall, London.
Kostrzewa J., Grabowski M., Zięba G. 2004 – Nowe inwazyjne gatunki ryb w wodach Polski – Arch. Pol. Fish. 12: 21-34.
Kottelat M., Freyhof J. 2007 – Handbook of European freshwater fishes – Kottelat, Cornol, Szwajcaria i Freyhof, Berlin, Niemcy: 449-550.
Litvinov A., O’Gorman R. 1996 – Biology of Amur sleeper (*Perccottus glenii*) in the delta of the Selenga River, Buryatia, Russia – J. Great Lakes Res. 22: 370-378.
Nowak M., Popek W., Epler P. 2008 – Range expansion of an invasive alien species, Chinese sleeper, *Perccottus glenii* Dybowski, 1877 (Teleostei: Odontobutidae) in the Vistula River drainage – Acta Ichthyol. Piscat. 38: 37-40.
Orlova M., Telesh I., Berezina N., Antsulevich A., Maximov A., Litvinchuk L. 2006 – Effects of nonindigenous species on diversity and community functioning in the eastern Gulf of Finland (Baltic Sea) – Helgol. Mar. Res. 60: 98-105.
Ostaszewska T., Dabrowski K., Czubińska K., Olech W., Olejniczak M. 2005 – Rearing of pike-perch larvae using formulated diets – first success with starter feeds – Aquacult. Res. 36: 1167-1176.
Pietraszewski D., Marszał L., Zięba G., Przybylski M., Zieliński P. 2008 – Ichtyofauna systemu rzeki Sanny – Roczn. Nauk. PZW 21: 129-146.
Reshetnikov A.N. 2003 – The introduced fish, rotan (*Perccottus glenii*), depresses populations of aquatic animals (macroinvertebrates, amphibians, and fish) – Hydrobiologia 510: 83-90.
Reshetnikov A.N. 2010 – The current range of Amur sleeper *Perccottus glenii* Dybowski, 1877 (Odontobutidae, Pisces) in Eurasia – Rus. J. Biol. Inv. 1(2): 119-126.
Savini D., Occhipinti-Ambrogi A., Marchini A., Tricarico E., Gherardi F., Olein S., Gollasch S. 2010 – The top 27 animal alien species introduced into Europe for aquaculture and related activities – J. Appl. Ichthyol. 26 (suppl. 2): 1-7.
Sinelnikov A. 1976 – Pitanie rotana v poymennykh vodoemakh basseyna r. Razdolnaya (Primorskiy kray) – W: Biologija ryb Dalnego Vostoka, Vladivostok: 96-99.
Soak R., Rohlf J. 1969 – Biometry. The principles and practice of statistics in biological research – H.F. Freeman and Co., San Francisco.
Szczerbowski A., Kucharczyk D., Łuczynski M.J. 2003 – Wybrane aspekty produkcji okonia w zamkniętych obiegach wody – W: Ryby drapieżne. Rozród, podchów, profilaktyka (Red.) Zakęś Z., Demska-Zakęś K., Krzywosz T., Wolnicki J. Wyd. IRS, Olsztyn: 51-59.
Szkudlarek M. 2003 – Obiecujące wyniki podchowu larw sandacza w obiegach zamkniętych – W: Ryby drapieżne. Rozród, podchów, profilaktyka (Red.) Zakęś Z., Demska-Zakęś K., Krzywosz T., Wolnicki J. Wyd. IRS, Olsztyn: 35-42.
Voskoboinikova O., Pavlov D. 2006 – Larval development of the Amur sleeper *Perccottus glenii* (Perciformes, Gobioidi, Odontobutidae) and the origin of fish of the suborder Gobioidi – J. Ichthyol. 49: 788-802.
Wałowski J., Wolnicki J. 2010 – Występowanie i biologia trawianki *Perccottus glenii* Dybowski, 1877 – Komun. Ryb. 1: 6-11.
Winberg G.G. 1956 – Rate of metabolism and food requirements of fishes – Fish. Res. Bd. Can. Trans. 194.
Wiśniewolski W., Borzęcka I., Buras P., Szlakowski J., Woźniewski M. 2001 – Ichtyofauna dolnej i środkowej Wisły – Roczn. Nauk. PZW 14: 137-155.
Witkowski A. 2011 – Trawianka *Perccottus glenii* Dybowski, 1877 – W: Gatunki obce w faunie Polski (Red.) Głowaciński Z., Okarma H., Pawłowski J., Solarz W. IOP PAN, Kraków: 423-428.
Witkowski A., Grabowska J. 2012 – The non-indigenous freshwater fishes of Poland: Threats to the native ichthyofauna and consequences for the fishery: a review – Acta Ichthyol. Piscat. 42: 77-87.
Wolnicki J. 2005 – Intensywny podchów młodych stadiów ryb karpiowatych w warunkach kontrolowanych – Arch. Fish. Pol. 13, Suppl. 1: 5-87.

Wolnicki J., Kamiński R., Korwin-Kossakowski M., Kuszniierz J., Myszkowski L. 2004 – The influence of water temperature on laboratory-reared lake minnow *Eupallasella perenurus* (Pallas) larvae and juveniles – Arch. Fish. Pol. 12: 61-69.

Wolnicki J., Myszkowski L. 1999 – Larval rearing of rheophilic cyprinids, *Aspius aspius* (L.) and *Leuciscus cephalus* (L.), on live, dry or mixed diet – Europ. Aquacult. Soc. Spec. Publ. 27: 258-259.

Wolnicki J., Sikorska J., Kamiński R. 2009 – Response of larval and juvenile rudd *Scardinius erythrophthalmus* (L.) to different diets under controlled conditions – Czech J. Anim. Sci. 54: 331-337.

Wolnicki J., Sikorska J., Kolejko M. 2011 – Lake minnow, *Eupallasella perenurus* (Pall.), in Lubelskie Voivodeship in Poland – occurrence, threats, and protection – Arch. Pol. Fish. 19: 201-208.

Przyjęto po recenzji 14.03.2013 r.

GROWTH POTENTIAL OF AMUR SLEEPER, *PERCCOTTUS GLENII* DYB., LARVAE UNDER CONTROLLED CONDITIONS – IMPLICATIONS FOR NATIVE FISH SPECIES

Justyna Sikorska, Jakub Wałowski, Rafał Kamiński, Jacek Wolnicki

ABSTRACT. The invasive fish species the Amur sleeper, *Percottus glenii*, has expanded rapidly its range of occurrence, and is reported in increasing numbers of European countries, including Poland. It is also considered dangerous to native ichthyofauna everywhere. Knowledge of its biology remains meager, especially with regard to the larval and early juvenile life stages. The aim of the current experiment was to evaluate the growth potential of Amur sleeper larvae using standard feeding tests performed under laboratory conditions. The results obtained were compared with corresponding data on some common, co-existing, freshwater fish species. The results provided evidence that the larval Amur sleeper growth rate is lower than that in species such as tench, rudd, chub, and perch. However, it was clearly higher than those of crucian carp and lake minnow, which is critically endangered in Poland. These two species are increasingly accompanied by the invasive Amur sleeper in their natural habitats. In light of the Amur sleeper larval growth rate, high activity level, feeding plasticity immediately following hatching, and similar spawning period to many phytophilous cyprinids, it can be concluded that this alien species is capable of eliminating some native fish species by preying on eggs and larvae during the first weeks after hatching.

Keywords: Amur sleeper, larvae, live food, dry diet, growth, survival