

ANDRZEJ WITKOWSKI\*, JOANNA GRABOWSKA\*\*

## **OBCE GATUNKI RYB W POLSKICH WODACH – WSTĘPNA OCENA STRAT I ZYSKÓW**

\*Uniwersytet Wrocławski, Muzeum Przyrodnicze  
ul. Sienkiewicza 21, 50-335 Wrocław,  
e-mail: a.witkowski@biol.uni.wroc.pl

\*\*Uniwersytet Łódzki, Katedra Ekologii i Zoologii Kregowców  
ul. Banacha 12/16, 90-237 Łódź

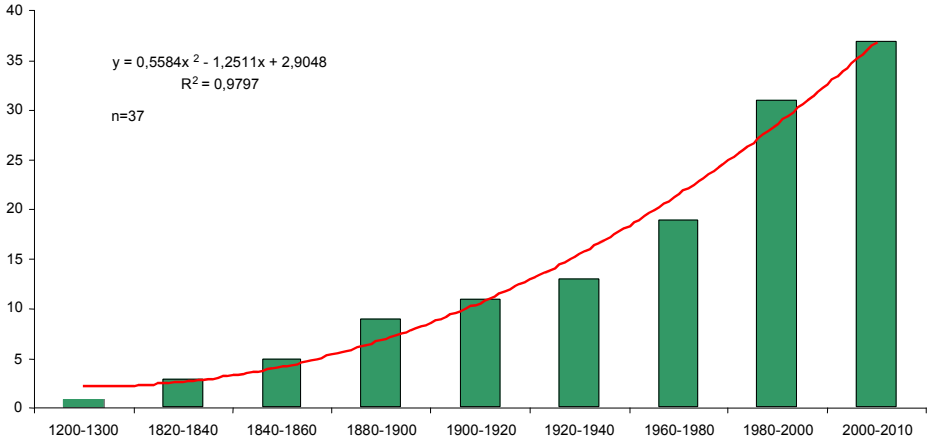
### **Wstęp**

Introdukcje ryb na świecie mają już długą historię, bowiem pierwszych dokonano w czasach starożytnych. Łącznie, do początków XXI wieku przeprowadzono 3072 udokumentowane wsiedlenia 568 gatunków (ze 104 rodzin) w ponad 140 krajach. Najwięcej introdukcji (2904) dokonano do ekosystemów słodkowodnych, a akwakultura w 1205 przypadkach (ok. 40%) była ich głównym motywem [Casal 2006]. Nasilenie introdukcji ryb na świecie miało miejsce w latach 1950-1980 [Welcomme 1988, 1992]. Po tym okresie moda na wprowadzanie obcych gatunków z dekady na dekadę wykazywała tendencję malejącą. Wiązało się to z postrzeganiem negatywnego wpływu (w większości przypadków) obcych gatunków na rodzime zespoły ichtiofauny, inne hydrobionty i środowisko wodne [Krzywosz i in. 1980, Wilkońska 1988, Allendorf 1991, Fernando 1991, Holčík 1991, Krueger, May 1991, Sindermann i in. 1992, Manchester, Bullock 2000, Perrings 2002, Witkowski 2002, Gurevitch, Padilla 2004, Copp i in. 2005, Gozlan i in. 2005, Grabowska i in. 2010, Lusk i in. 2010].

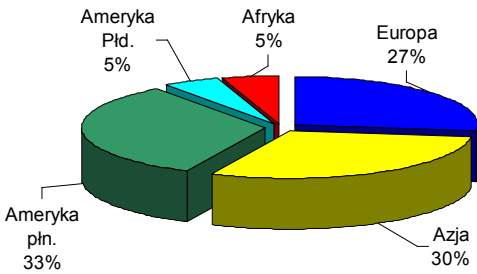
### **Introdukcje ryb w Polsce**

W Polsce w okresie obejmującym ostatnie 800 lat, podejmowano wielokrotnie próby wprowadzenia 37 obcych słodkowodnych gatunków ryb (rys. 1). Motywy ich introdukcji do naszych wód [Witkowski 1989, 2002, Grabowska i in. 2010] były i są podobne jak i w innych regionach świata [Welcomme 1988, 1992, Lever 1998, Economidis i in. 2000, Copp i in. 2005, Panov i in. 2009], tj.: akwakultura, „poprawa” naturalnego składu gatunkowego, wędkarstwo (sport, rekreacja), biomanipulacja – kontrola i zwalczanie niepożądanych organizmów, hodowla w celach ozdobnych (akwarystyka), a ponadto przypadkowe zawleczenia, ucieczki z hodowli i przenikanie kanałami łączącymi różne dorzecza (ekspansja antropogenna).

Na obszar Polski najczęściej gatunków (12) introdukowano z Północnej Ameryki, 11 z Azji i Syberii, 10 z różnych regionów Europy, po 2 z Afryki i Południowej Ameryki. Aktualnie w naszych wodach stale egzystuje 19 gatunków obcych, co stanowi 31,7% słodkowodnej ichtiofauny (rys. 2). Zdecydowana większość



Rys. 1. Liczba introdukowanych ryb w kolejnych latach w Polsce

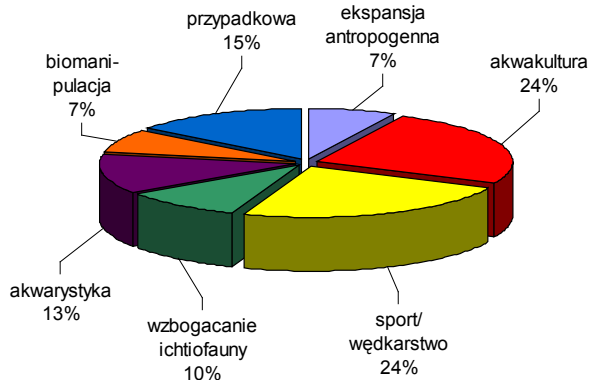


Rys. 2. Pochodzenie introdukowanych ryb do śródlądowych wód Polski

introdukcji była celowa, a tylko 14 przypadkowych. W ciągu kilkustu lat intensywność tych zabiegów, podobnie jak i w innych krajach, zależała od stopnia opanowania technik rozrodu, możliwości transportowych na dalsze odległości oraz mody na obce gatunki (rys. 3).

Od średniowiecza do początków lat 60. ubiegłego stulecia trafiło

do polskich wód 15 gatunków, z których tylko 7 nadal występuje lub jest hodowanych w Polsce. Od 1960 r. w naszych wodach wprowadzono celowo lub przypadkowo zawleczono kolejne 24 gatunki ryb, z tego 12 z racji osiąganych rozmiarów – introdukowano celowo do hodowli w warunkach kontrolowanych oraz biomanipulacji, czyli



Rys. 3. Motywy introdukcji ryb do polskich wód

zwalczania niepożądanych organizmów (fitoplankton, rośliny naczyniowe) lub postępującej eutrofizacji wód [Opuszyński 1972, Witkowski 1989, 1996a, 2002, Grabowska i in. 2010].

Lista obcych gatunków ryb w polskich wodach nie została zamknięta. Prawdopodobnie, co pewien okres wprowadzane będą celowo kolejne nowe i „... lepsze gatunki, które nie zagrażą rodzimej ichtiofaunie, a znacząco podniosą produkcję słodkowodnych ryb w kraju”. Natomiast z dużą dozą prawdopodobieństwa można przewidzieć kolejnych intruzów, którzy już niedługo mogą pojawić się w polskich wodach. Korytarz centralny [Bij de Vaate i in. 2002], którym do wód Polski dotarła większość inwazyjnych gatunków babek z rodziny *Gobiidae* z czarnomorskiego basenu, pełni istotną rolę w migracjach, tak makrobezkręgowców, jak i ryb. Tym szlakiem rozpoczęło migrację *via* Polska 5 kolejnych gatunków (*Clupeonella cultriventris*, *Pungitius platygaster*, *Neogobius kessleri*, *Syngnathus nigrilienatus*, *Benthophilus stellatus*) w kierunku zachodnim [Semenchenko i in. 2011].

## Wpływ introdukowanych ryb na hydrobionty i środowisko wodne

Obecność introdukowanych i zawleczonych ryb na obszarze Polski spowodowała wiele niekorzystnych zmian w obrębie rodzimej ichtiofauny i w ekosystemach wodnych [Witkowski 1989, 1996a, 2002, 2009, Witkowski i in. 2004]. Oto niektóre przykłady.

**Pstrąg źródlany** (*Salvelinus fontinalis*) wprowadzony do akwenów, w których występował rodzimy pstrąg potokowy (*Salmo trutta* m. *fario*), przyczynił się do zmniejszenia liczebności tego drugiego. Oba gatunki odbywają w tym samym czasie tarło i często wchodzą ze sobą w interakcje rozrodcze, a ich potomstwo jest bezpłodne [MacCrimmon, Campbell 1969]. Gatunek ten wprowadzony do tatrzańskich jezior [Witkowski 1996b] wywołał znaczne zmiany w strukturze zespołów planktonowych skorupiaków [Gliwicz 1963, Dawidowicz, Gliwicz 1983] i prawdopodobnie przyczynił się również do zaniku relikтового liścionoga – skrzeloptywki bagiennej (*Branchinecta paludosa*) [Smagowicz i Dyduch 1980, Kownacki 2004].

Introdukcja **pelugi** (*Cregonus peled*) do jezior, w których występowała rodzima sieja (*C. lavaretus*) spowodowała hybrydyzację tych gatunków. Mamcarz [1992] podaje, że aż w 70% jezior Mazur występują ich mieszańce. Praktycznie trudno jest już znaleźć czyste genetycznie populacje rodzimych form siei. Proces ten stale się nasila, ponieważ peluga wykazuje silny instynkt wędrówki i zasiedla coraz większą liczbę jezior.

Masowa obecność w niektórych naszych wodach **czebaczka amurskiego** (*Pseudorasbra parva*) grozi hybrydyzacją ze słonecznicą (*Leucaspius delineatus*), a w efekcie zanikiem tego rodzimego gatunku [Gozlan, Beyer 2006].

Wprowadzenie dużych ilości ryb roślinożernych spowodowało wiele niekorzystnych zmian w ekosystemach jeziornych. Szczególnie ujemny był wpływ **amura białego** (*Ctenopharyngodon idella*), który w wyniku wyjadania roślinności miękkiej i twardej doprowadził do likwidacji tarlisk, miejsc odrostu i żerowisk

ryb fitofilnych, a w efekcie przyczynił się w jeziorach konińskich do zaniku kilku rodzimych gatunków ryb [Wilkońska 1988]. Według Mastyńskiego i współautorów [1987] w niektórych jeziorach Wielkopolski, już w kilka lat po wprowadzeniu amura, obniżeniu uległy połowy sandacza (*Sander lucioperca*), szczupaka (*Esox lucius*), lina (*Tinca tinca*), leszcza (*Abramis brama*), płoci (*Rutilus rutilus*), krapia (*Abramis bjoerkna*) i okonia (*Perca fluviatilis*). Krzywosz i współautorzy [1980] stwierdzili ponadto wyraźne zubożenie awifauny jezior, do których wprowadzono amura. Takie gatunki ptaków, jak łyska (*Fulica atra*) i łabędzie (*Cygnus sp.*) żywiące się roślinnością miękką, opuściły całkowicie te akweny.

Podobnie jak w przypadku amura, gospodarka obu gatunkami **tołpyg** (biała – *Hypophthalmichthys molitrix* i pstra – *Aristichthys nobilis*) wymaga kontrolowanych działań. W pewnych przypadkach mogą one zmniejszyć ogólną wydajność jezior i stworzyć zagrożenie dla populacji najcenniejszych rodzimych gatunków ryb [Heese 1997]. Opuszyński [1978, 1979, 1997] badając wpływ obsad obu gatunków tołpyg na warunki środowiskowe i biocenotyczne w stawach karpiowych stwierdził, że w niektórych przypadkach mogą nawet przyspieszyć proces eutrofizacji. Odżywiają się one bowiem w większym stopniu detritusem niż jednokomórkowymi glonami, eliminują również zooplanktonowe filtratory, przyspieszając w ten sposób w ekosystemach jeziornych obieg najistotniejszych biogenów – fosforu i azotu.

**Babka bycza** (*Neogobius melanostomus*) w warunkach bałtyckich zatok i zalewów, odżywiająca się głównie omułkami (*Mytilus trossulus*), przyczynia się w ten sposób do ponownego wprowadzenia do obiegu w tych ekosystemach metali ciężkich zgromadzonych w ciele małży [Sopota 2005]. Z racji tego, że babkę byczą zjadają głównie kormorany (*Phalacrocorax carbo*), dochodzi do znacznej kumulacji tych metali w organizmie ptaków [Bzoma 1998].

Wprowadzenie **sumika karlowatego** (*Ameiurus nebulosus*) wycisnęło wyraźne piętno na ichtiofaunie niektórych jezior i drobnych zbiorników wodnych. Według Danilkiewicza [1973], Adamczyka [1975] i Kornijowa [2001], potrafi on szybko stać się w nich dominantem wskutek wyjadania ikry i narybku innych gatunków ryb.

W przypadku innych i gatunków (m.in. czebaczka, **trawianki** – *Perccottus glenii*, babki łysej – *Neogobius gymnotrachelus*, babki szczupłej – *Neogobius fluviatilis* i babki byczej), które w ostatnim okresie szybko opanowały znaczne obszary Polski, brak jest w literaturze dokładnych danych o ich wpływie na autochtoniczną ichtiofaunę. Wiadomo, że konkurują o pokarm, wyżerają ikrę i młodociane stadia rodzimych gatunków [Grabowska i in. 2009, Hliwa 2010, Kakareko i in. 2003, Kostrzewa, Grabowski 2003, Skóra, Rzeźnik 2001, Wandzel 2003]. Wałowski i Wolnicki [2010] podają, że pojawienie się trawianki w niewielkim zbiorniku torfowiskowym koło Sobiboru spowodowało w ciągu jednego roku całkowite wytepienie strzebli błotnej (*Eupallasella percunurus*). Według danych z innych obszarów Europy, pojawienie się tych gatunków wyraźnie przyczyniło się również do stopniowego zanikania niektórych rodzimych ryb [Arnold 1985, Balon 1957, Cakič 1987, Jankovič 1985, Kautman 1999, Žitnan, Holčik 1976].

U introdukowanych gatunków odnotowano ponadto wiele obcych rodzimej helmintofaunie gatunków pasożytów (m.in. *Dactylogyrus aristichthys*,

*D. hypophthalmichthys*, *D. lamellatus*, *D. nobilis*, *D. suchengati*, *Gyrodactylus fairporti*, *G. perccotti*, *G. proterorhini*, *Cleidodiscus monicelli*, *C. pricei*, *Paradiplozoon marinae*, *Nippotaenia mogurndae*) [Corkum i in. 2004, Dzika, 2008, Mierzejewska i in. 2010, Ondračková i in. 2007, Popiołek, Kotusz 2007, Prost 1973]. Zaś z nieinwazyjnymi „akwaryjnymi” gatunkami (panga – *Pangasianodon hypophthalmus*, pirapitynga – *Piaractus brachipomus* i pleco – *Pterygoplichtys gibbiceps*) zawleczono do Polski egzotyczne przywry (*Thaparocleidus caecus*, *Mymarothecium viatorum*) [Boeger i in. 2002, Więcaszek i in. 2009].

Najbardziej inwazyjny na terenie Europy gatunek, jakim jest czebaczek amurski [Gozlan i in. 2010], przenosi *Sphaerothecum destruens* groźnego patogena wywołującego masową śmiertelność wśród wielu gatunków ryb łososiowatych i karpioawatych [Arkush i in. 1998, Gozlan i in. 2005]. Gatunek ten jest również wektorem dla dwóch gatunków

**Tabela 1.** Pasożyty i inne organizmy zawleczone do polskich wód wraz z introdukowanymi rybami

Gatunek ryby	Przywry	Tasiemce	Nicienie	Inne organizmy
<b>Ryby roślinożerne:</b> <i>C. idella</i> , <i>A. nobilis</i> , <i>H. molitrix</i>	<i>Dactylogyrus aristichthys</i> , <i>D. hypophthalmichtys</i> , <i>D. lamellatus</i> , <i>D. nobilis</i> , <i>D. suchengtai</i> , <i>Paradiplozoon marinae</i>	<i>Khawia sinensis</i> , <i>Bothriocephalus acheilognathi</i>		<i>Sinodonta woodiana</i> , <i>Pseudorasbora parva</i>
<b>Karaś srebrzysty</b> <i>C. gibelio</i>	<i>Gyrodactylus shulmani</i> , <i>G. sprostome</i>			
<b>Sumik karłowaty</b> <i>A. nebulosus</i>	<i>Gyrodactylus fairporti</i> , <i>Cleidodiscus monticelli</i> , <i>C. pricei</i>			
<b>Babka szczupła</b> <i>N. fluviatilis</i>	<i>Gyrodactylus proterorhini</i>			
<b>Trawianka</b> <i>P. glenii</i>	<i>Gyrodactylus perccotti</i> , <i>G. proterorhini</i>	<i>Nippotaenia mogurndae</i>		
<b>Czebaczek amurski</b> <i>P. parva</i>	<i>Dactylogyrus squameus</i> , <i>Diplostomum spathaceum</i>		<i>Anguillicola crassus</i>	<i>Sphaerothecum destruens</i> , <i>Rhabdovirus (PFR)</i> , zoosporyczne grzyby ( <i>Achylya</i> , <i>Blastocladiopsis</i> , <i>Leptomitius</i> , <i>Pythium</i> , <i>Rheosporangium</i> )
<b>Panga</b> <i>P. hypophthalmus</i>	<i>Thaparocleidus caecus</i>			
<b>Pirapitynga</b> <i>P. brachipomus</i>	<i>Mymarothecium viatorum</i>			

przywr (*Dactylogyrus squameus*, *Diplostomum spathaceum*), jednego gatunku nicienia (*Anguillicola crassus*) oraz kilku gatunków zoosporycznych grzybów (m.in. z rodzaju *Achylia*, *Blastocladiopsis*, *Leptomitus*, *Pythium*, *Rheosporangium*), stanowiących zagrożenie dla rodzimych ryb [Czeczuga i in. 2002].

Wraz z introdukowanymi rybami roślinożernymi do polskich wód zawleczono tasiemce – *Bothriocephalus acheilognathi* (*B. gowkongensis*) i *Khawia sinensis*, które powodują znaczne straty wśród narybku rodzimych ryb karpiovatych i hodowlanego karpia [Pańczyk, Żelezny 1974, Pojmańska 1993]. Ponadto, kilka gatunków przywr (m.in. *Dactylogyrus aristichthys*, *D. hypophthalmichthys*, *D. lamellatus*, *D. nobilis*, *D. suchengtai*) [Niewiadomska, Pojmańska 2004, Pojmańska, Chabros 1993]. Z tymi rybami dotarły do polskich wód: chiński małż *Sinodonta woodiana* i najbardziej inwazyjny wśród ryb czebaczek amurski [Gozlan i inni 2010, Witkowski 2009] (tab. 1).

### Gospodarcze znaczenie introdukowanych gatunków

Hodowle zaledwie kilku introdukowanych gatunków do wód Polski i prowadzonych tylko w kontrolowanych warunkach, przyniosły znaczące korzyści gospodarcze w postaci wzrostu ilości ryb konsumpcyjnych.

Pod tym względem tradycyjnie największy jest udział karpia (*Cyprinus carpio*), którego produkcja w latach 2000-2009 wynosiła 23,5-15,6 tys. ton rocznie, choć w ostatniej dekadzie odnotowuje się tendencję spadkową, co spowodowane jest zwiększonymi śnięciami oraz stratami ze względu na pasożyty i choroby, głównie *koi herpesvirus* (KHV), zwierzęta rybożerne (głównie kormorany) i niską temperaturę wody w letnich sezonach hodowlanych [Lirski, Wałowski 2010]. W przypadku pstrąga tęczowego (*Oncorhynchus mykiss*) odnotowuje się w ostatnim dziesięcioleciu szybki wzrost produkcji ryb konsumpcyjnych, która od kilku lat waha się od 14 do 16 tys. t/rok [Bontemps 2008, prof. K. Gryczko inf. ustna]. Wartość rynkową z hodowli tych dwóch gatunków za 2002 roku oszacowano na ok. 300 mln zł (wg *MRiRW – Sektorowy Program Operacyjny Rybołówstwo i Przetwórstwo Ryb 2004-2006*).

Badania dotyczące możliwości hodowli ryb roślinożernych w Polsce prowadzone przez IRŚ wykazały, że ryby te przy wspólnym wychowie z karpem mogą zwiększyć wydajność rybacką stawów o ok. 30%. Amur biały i oba gatunki tołpyg, niszcząc rośliny naczyniowe oraz odżywiając się fito-, zooplanktonem i detrytusem, korzystnie wpływają na ekosystem stawów karpiovatych. Przyczyniają się do obniżenia kosztów związanych ze zwalczaniem zarastania tych akwenów i zwiększają efektywność mineralnego nawożenia (N, P) [Opuszyński 1972]. Łączna produkcja stawowa i jeziorowa ryb roślinożernych (amura białego, tołpygi białej i pstrej) w Polsce za lata 2007-2009 wynosiła 1902,5 t, a w samym tylko 2009 roku wynosiła odpowiednio: 277,3, 177,5 i 224,4 t [Lirski, Wałowski 2010, Wołos i in. 2010]. Z racji tego, że te gatunki nie rozmnażają się w sposób naturalny w naszych warunkach klimatycznych, uznać je można za względnie bezpieczne dla rodzimej ichtiofauny pod warunkiem, że nie będą masowo wprowadzane do naturalnych akwenów (jezior).

Z ryb ciepłolubnych hodowla tilapi (*Oreochromis niloticus*) pozostaje u nas nadal w sferze eksperymentów, a całkowicie zaprzestano hodowli buffalo (*Ictiobus niger*) (A. Lirski inf.). Tylko produkcja suma afrykańskiego (*Clarias gariepinus*) ma tendencję rosnącą. W ostatnich latach osiągnęła wartość ok. 500-600 t/rok.

Hodowle ryb jesiotropowych (*Acipenseridae*), z których większość gatunków zagrożonych jest wyginięciem i znajduje się pod ścisłą ochroną, są jedyną metodą ich zachowania oraz stałego dostarczania na rynek cennych produktów pozyskiwanych z tych ryb [Kolman 2006]. Ich produkcja w latach 2005-2010 miała tendencję rosnącą i wyniosła 1320 ton (średnio 220 t/rok), zaś produkcja kawioru wahała się od 50 do 600 kg (średnio 290 kg/rok) (prof. R. Kolman inf. listowna i MRiRW, Departament Rybołówstwa).

Odłowy pelugi (*C. peled*) i muksuna (*C. muksun*) z jezior utrzymują się na niewielkim poziomie, który sięgał pod koniec XX w. ok. 25 t/rok [Szczerbowski 1985, 2000], a ostatnio nie znajdują już nawet swojego odbicia w statystykach (MRiRW, Departament Rybołówstwa). Niedawno rozpoczęta hodowla barramundi (*Lates calcarifer*) daje w skali roku 100 ton, a planuje się jej zwiększenie do 1500 t/rok [Wierzbicki 2011 i R. Marciniak inf. ustna]. Powstające na terenie Pomorza hodowle golca alpejskiego (*Salvelinus alpinus*) dają obecnie produkcję sięgającą 90 t/rok (K. Goryczko, inf.).

## Podsumowanie

Obecność introdukowanych i zawleczonych ryb na obszarze Polski spowodowała wiele niekorzystnych zmian w ekosystemach wodnych. Są one coraz częściej dostrzegane [Witkowski 2002, Grabowska i in. 2010], ale niestety nie zawsze możliwa jest już teraz ich pełna i obiektywna ocena [Cowx 1997, Bartley, Casal 1998, Cowx, Gerdeaux 2004, Van Zoll de Jong i in. 2004, Uzunova 2006, Casal 2006, Gozlan 2008, Lusk i in. 2010]. Często introdukcje ryb określa się jako „*Frankenstein effect*”, bowiem na nowych obszarach i w innych uwarunkowaniach ekologicznych introdukowane gatunki mogą zachowywać się zupełnie inaczej niż w swojej ojczyźnie.

W przypadku introdukowanych użytkowych gatunków utrzymywanych w akwakulturach, w Polsce odnotowano [Szumlicz 2004] wyraźny wzrost produkcji ryb, znajdujący swoje odzwierciedlenie w wymiernych wartościach finansowych. Zupełnie inaczej przedstawia się sytuacja w wodach otwartych, w których introdukowane gatunki wymknęły się spod kontroli. Dlatego każdy kolejny zamiar wprowadzenia następnych gatunków powinien być bardzo szczegółowo przeanalizowany, a hodowle i badania z nimi związane muszą być prowadzone w ośrodkach i akwenach w szczególnie sposób izolowanych, aby zapobiec ich ewentualnym ucieczkom i rozprzestrzenianiu. Według Kapusty [2011] koszty zwalczania gatunków obcych i naprawa szkód przez nie wyrządzonych w 2008 roku w Unii Europejskiej wyniosły 12,7 mld euro.

Należy postawić pytanie „za i przeciw”, czyli czy uzyskane korzyści ekonomiczne wynikające z introdukcji obcych gatunków ryb do śródlądowych wód Polski rekompensują straty w środowisku wodnym i rodzimym rybołóstwie? Prawdopodobnie dopiero po upływie wielu kolejnych lat udzielimy odpowiedzi, gdy skutki introdukcji obcych gatunków ryb ostro się zaznacza, ale wtedy poniesione straty mogą być już nieodwracalne.

## Literatura

- Adamczyk L.** 1975: Sumik karłowaty, *Ictalurus nebulosus* (Le Sueur, 1819) w biocenozie jeziora. *Przegląd Zoologiczny*, 19, 71-73.
- Allendorf F.W.** 1991: Ecological and genetic effects of fish introductions: synthesis and recommendation. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 48 (Suppl. 1), 178-181.
- Arkush K.D., Frasca S., Hedrick R.P.** 1998: Pathology associated with the rosette agent, a systemic protist infecting salmonid fishes. *Journal of Aquatic Animal Health*, 10, 1-11.
- Arnold A.** 1985: *Pseudorasbora parva* (Schlegel, 1842) nun auch in der DDR! *Zeitschrift Binnenfischerei DDR*, 32, 182-183.
- Balon E.** 1957: Neres *Lepomis gibbosus* (Linné, 1758), aklimatizowanej v bočných vodach Dunaja, a jej vývoj počas embrionalnej periódy. *Vestník Československe Zoologicke Společnosti*, 23, 1-22.
- Bartley D.M., Casal C.M.V.** 1998: Impacts of introductions and the conservation and sustainable use of aquatic biodiversity. *FAO Aquaculture Newsletter*, 20, 15-20.161.
- Bij de Vaate A., Jążdżewski K., Ketelaars H., Gollasch S., Van der Velde G.** 2002 Geographical patterns in range expansion of macroinvertebrate Ponto-Caspian species in Europe. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 59, 1159-1174.
- Boeger W., Piasecki W., Sobocka E.** 2002: *Neotropical monogenoidea* 44. *Mymarothecium viatorum* sp.n. (*Ancyrocephalinae*) from the gills of *Piaractus brachipomus* (*Serrasalminae, Teleostei*) captured in warm water canal of a power plant in Szczecin, Poland. *Acta Ichthyologica & Piscatoria*, 32.
- Bontemps S.** 2008: Analiza produkcji i sprzedaży pstrągów tęczowych w 2007 r. *Komunikaty Rybackie*, 4, 25-36.
- Bzoma S.** 1998: The contribution of round goby (*Neogobius mealmostomus* Pallas, 1811) to the food supply of cormorants (*Phalacrocorax carbo* Linnaeus, 1758) feeding in the Puck Bay. *Bulletin Sea Fisheries Institute*, 2, 39-47.
- Cakić P.** 1987: *Pseudorasbora parva* (Schlegel, 1842): Neue Fischart im jugoslawischen Donauteil. 26 Arbeitstagung IAD, Passau, Wissenschaftliche Kurzreferaten, 252-256.
- Casal C.M.V.** 2006: Global documentation of fish introductions: the growing crisis and recommendation for action. *Biological Invasions*, 8, 3-11.
- Copp G.H., Bianco P.G., Bogutskaya N.G., Falka I., Ferreira M.T., Fox M.G., Freyhof J., Gozlan R.E., Grabowska J., Kovač V., Moreno-Amich R., Naseka A.M., Peňáz M., Povž M., Przybylski M., Robillard M., Russell I.C., Stakens S., Šumer S., Vila-Gispert A., Wiesner C.** 2005: To be, or not, to be a non-native freshwater fish? *Journal of Applied Ichthyology*, 21, 242-262.
- Corkum L.D., Sapota M.R., Skóra K.E.** 2004: The round goby, *Neogobius melanostomus*, a fish invader on both sides of the Atlantic Ocean. *Biological Invasions*, 56, 172-181.
- Cowx I.G.** 1997: Introduction of fish species into European fresh waters: Economic successes or ecological disasters? *Bulletin Francois Peche Pisciculture*, 344/345, 57-77.
- Cowx I.G., Gerdeaux D.** 2004: The effects of fisheries management practices on freshwater ecosystems. *Fisheries Management & Ecology*, 111, 145-151.
- Czczuga B., Kiziewicz B., Danilkiewicz Z.** 2002: Zoosporic fungi growing on the specimens of certain fish species recently introduced to Polish waters. *Acta Ichthyologica & Piscatoria*, 32, 117-125.
- Danilkiewicz Z.** 1973 Ichthofauna dorzeczy Tyśmienicy i Włodawki. *Fragmenta Faunistica*, 19, 121-147.
- Dawidowicz P., Gliwicz M.** 1983: Food of brook charr in extreme oligotrophic conditions of an alpine lake. *Environmental Biology of Fish*, 8, 55-60.
- Dzika E.** 2008 Pasożyty ryb Polski. Klucze do oznaczania. Przywry monogenetyczne – Monogenea. Pol. Tow. Parazytol., Warszawa.
- Economidis P.S., Dimitriou E., Pagoni R., Michaloudi E., Natsis L.** 2000: Introduced and translocated fish species in inland waters of Greece. *Fisheries Management and Ecology*, 7, 239-250.
- Fernando C. H.** 1991: Impacts of fish introductions in tropical Asia and America. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 48 (Suppl. 1), 24-32.
- Gliwicz M.** 1963: Wpływ zarybiania na biocenozę jezior tatrzańskich. *Chrońmy Przyrodę Ojczyznę*, 19, 27-35.
- Gozlan R.E.** 2008: Introduction of non-native freshwater fish: is it all bad? *Fish & Fisheries*, 9, 106-115.



- Gozlan R.E., Andreau D., Asaeda T., Beyer K., Bouhadad R., Burnard D., Caiola N., Cakić P., Esmaeili H.R., Falka I., Golicher D., Harka A., Jeney G., Kovač V., Musil J., Povz M., Virbickas T., Wolter C., Tarkan A.S., Tricario E., Trichkova T., Verreycken H., Witkowski A., Zweimüller I., Britton J.R. 2010: The great escape: A review of topmouth gudgeon *Pseudorasbora parva* invasion of Europe and beyond. *Fish & Fisheries*, 11, 315-340.
- Gozlan R.E., Beyer K. 2006: Hybridisation between *Pseudorasbora parva* and *Leucaspius delineatus*. *Folia Zoologica*, 55, 53-60.
- Gozlan R.E., St-Hilaire S., Feist S.W., Martin P., Kent M.L. 2005: Disease threat to European fish. *Nature*, 435, 1046.
- Grabowska J., Grabowski M., Kostecka A. 2009: Died and feeding habits of monkey goby (*Neogobius fluviatilis*) in a newly invaded area. *Biological Invasions*, 11, 2161-2170.
- Grabowska J., Kotusz J., Witkowski A. 2010: Alien invasive fish species in Polish waters: an overview. *Folia Zoologica*, 59, 73-85.
- Grabowska J., Witkowski A., Kotusz J. 2008b: Inwazyjne gatunki ryb w polskich wodach – zagrożenie dla rodzimej ichtiofauny. [W:] Użytkownik rybacki – nowa rzeczywistość (red. M. Mizielniński). Wyd. PZW, Warszawa, 90-96.
- Gurevitch J., Padilla D.K. 2004: Are invasive species a major cause of extinctions? *Trends Ecology & Evolution*, 19, 270-274.
- Heese T. 1997: Wpływ introdukcji egzotycznych gatunków ryb na biocenozę polskich jezior. [W:] Wpływ antropopresji na jeziora. (red. A. Choiński). Materiały Konferencji Naukowej, Poznań (02.12.1997), 26-31.
- Hliwa P. 2010: Elementy biologii rozrodu przedstawicieli inwazyjnej ichtiofauny – babki lysej *Neogobius gymnotrachelus* (Kessler, 1857) i czebaczka amurskiego *Pseudorasbora parva* (Temminck & Schlegel, 1846). Rozprawy i monografie, Wyd. Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego, 156, 1-98.
- Holčik J. 1991: Fish introductions in Europe with particular reference to its central and eastern part. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 48 (Suppl. 1), 13-23.
- Janković D. 1985: Extension of *Pseudorasbora parva* (Schlegel) 1842 in Serbia, taxonomic characteristics of this fish species from Moravica river (South Morava river basin) and its possible role and significance for ichthyofauna of the open waters and fish ponds. *Ichthyologia*, 17, 1-12.
- Kakareko T., Żytkowicz J., Kowalska M. 2003: Wstępne wyniki badań nad relacjami troficznymi pomiędzy inwazyjnymi rybami babkowatymi z rodzaju *Neogobius* a małymi rybami okoniowatymi w przybrzeżnej strefie Zbiornika Włocławskiego. *Supplementa ad Acta Hydrobiologica*, 6, 29-38.
- Kapusta A. 2011: Ryzyko ekologiczne związane z egzotycznymi gatunkami wprowadzonymi do akwakultury. pp. 219-224. W: Zakoń Z. i in. (red.), Nowe gatunki w akwakulturze – rozród, podchow, profilaktyka. Wyd. ISR, Olsztyn.
- Kautman J. 1999: *Percottus glenii* Dybowski, 1877 vo vodach vychodneho Slovenska. *Chranene Uzeme Slovenska*, 40, 20-22.
- Kolman R. 2006: Jesiotry. Chów i hodowla. Wyd. Instytutu Rybactwa Śródlądowego, Olsztyn, 117 p.
- Kornijów R. 2001: Przyczyny sukcesu kolonizacyjnego sumika karłowatego *Ictalurus nebulosus* Le Sueur, 1819 w ekosystemach wodnych Polski. *Przegląd Zoologiczny*, 55, 113-119.
- Kostrzewa J., Grabowski M., Zięba G. 2004: Nowe inwazyjne gatunki ryb w wodach Polski. *Archiwum Rybactwa Polskiego*, 12 (suppl. 2), 21-34.
- Kownacki A. 2004: *Branchinecta paludosa* (O.F. Müller, 1788). [W:] Polska czerwona księga zwierząt. Bezkręgowce. (Z. Głowaciński, J. Nowacki). Wyd. Instytut Ochrony Przyrody PAN w Krakowie i Akademia Rolnicza im. A. Cieszkowskiego w Poznaniu, 35-36.
- Krueger C. C., May B. 1991: Ecological and genetic effects of salmonid introductions in North America. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 48 (Suppl. 1), 66-77.
- Krzywosw T., Krzywosw W., Radziej J. 1980: The effect of grass carp, *Ctenopharyngodon idella* (Val.) on aquatic vegetation and ichthyofauna of lake Dgał Wielki. *Ekologia Polska*, 28, 433-450.
- Lever C. 1998: Introduced fishes: an overview. [W:] Stocking and introduction of fish (ed. L.G. Cowx). Fishing News Books/Blackwell Sci. Ltd, Oxford, 143-152.
- Lirski A., Wałowski J. 2010: Produkcja karpia i ryb dodatkowych w stawach ziemnych w 2009 roku na podstawie badań ankietowych. *Komunikaty Rybackie*, 2, 28-31.
- Lusk S., Luskova V., Hanel L. 2010: Alien fish species in the Czech Republic and their impact on the native fish fauna. *Folia Zoologica*, 59, 57-72.

- MacCrimmon H.R., Campbell J.S.** 1969: World distribution of brook trout, *Salvelinus fontinalis*. *Journal Fisheries Research Board of Canada*, 26, 1699-1725.
- Mamcarz A.** 1992: Effect of introductions of *Coregonus peled* Gmel. on native *C. lavaretus* L. stocks in Poland. *Polskie Archiwum Hydrobiologii*, 3, 847-852.
- Manchester S. J., Bullock J.** 2000: The impacts of non-native species on UK biodiversity and effectiveness of control. *Journal of Applied Ecology*, 37, 845-473.
- Mastyński J., Malecki J., Iwaskiewicz M.** 1987: Ryby roślinożerne w jeziorach – perspektywa czy niebezpieczeństwo. *Gospodarka Rybna*, 1, 9-11.
- Mierzejewska K., Kosowska A., Kvach Y., Dziekońska J., Kakareko T.** 2010: Parasites of an Asian fish, the Chinese sleeper *Percottus glenii* in the colonized Włocławek Reservoir on the lower Vistula River, Poland. XXII Zjazd Pol. Tow. Parazytol., Puławy 1-3.09.2010, 184 p.
- Niewiadomska K., Pojmańska T.** 2004: Organizmy pasożytnicze – dlaczego należy monitorować ich występowanie. *Biuletyn Monitoringu Przyrody*, 1(5), 43-51.
- Ondračkova M., Davidova M., Blazek R., Koubkova B., Przybylski M.** 2007: Metazoan parasites of Amur sleeper *Percottus glenii* (Odontobutidae) in the Włocławski Reservoir. FSBI Annual Symposium, 23-27 July, Exeter, UK.
- Opuszyński K.** 1972: Wykorzystanie ryb roślinożernych do zwalczania roślin wodnych. *Wiadomości Ekologiczne*, 18, 11-24.
- Opuszyński K.** 1978: Wpływ tołpygi białej (*Hypophthalmichthys molitrix* Val.) na eutrofizację stawów karpowych. Cz. VII. Podsumowanie. *Roczn. Nauk Roln.*, 99, 127-151.
- Opuszyński K.** 1979: Azjatyckie ryby roślinożerne – czy niespełnione nadzieje? *Gospodarka Rybna*, 6, 6-9.
- Opuszyński K.** 1997: Wpływ gospodarki rybackiej, szczególnie ryb roślinożernych, na jakość wody w jeziorach. Biblioteka Monitoringu Środowiska. Wydawnictwo Państwowego Instytutu Ochrony Środowiska, Warszawa.
- Panov V.E., Alexandrov B., Arbačiauskas K., Binimelis R., Copp G.H., Grabowski M., Lucy F., Leuven R.S.E., Nehring S., Paunović M., Semenchenko V., Son M.O.** 2009: Assessing the risk of aquatic species invasion via European inland waters: from concepts to environmental indicators. *Integrated Environmental Assessment and Management*, 5, 110-126.
- Pańczyk J., Żelezny J.** 1974: Kawioza i botriocephaloza karpia – nowe choroby pasożytnicze stwierdzone w Polsce. *Gospodarka Rybna*, 6, 10-13.
- Perrings C.** 2002: Biological invasions in aquatic systems: The economic problem. *Bulletin Marine Sciences*, 70, 541-552.
- Pojmańska T., Chabros M.** 1993: Parasites of common carp and three introduced cyprinid fish in pond culture. *Acta Parasitologica*, 38, 101-108.
- Popielek M., Kotusz J.** 2007: Stan poznania hemintofauny ryb słodkowodnych Polski. *Wiadomości Parazytologiczne*, 53, 85-90.
- Prost M.** 1973: Fish Monogenoidea of Poland. II. Parasites of *Ictalurus nebulosus* (Le Sueur). Revision of genera *Cleidodiscus* Mueller 1934 and *Urocleidus* Mueller 1934. *Acta Parasitologica Polonica*, 21, 315-326.
- Sapota M.R.** 2005: Biologia i ekologia babki byczej *Neogobius melanostomus* (Pallas, 1811) gatunku inwazyjnego w Zatoce Gdańskiej. Wyd. Uniwersytetu Gdańskiego, 116 pp.
- Semenchenko V., Grabowska J., Grabowski M., Rizevsky V., Pluta M.** 2011: Non-Native fish in Belarusian and Polish areas of the European central invasion corridor. *Oceanological and Hydrobiological Studies*, 40, 57-67.
- Sindermann C. J., Steinmetz B., Hershberger W. K. (eds)** 1992: Symposium on introductions and transfers of aquatic species. ICES Marine Science Symposia, Inter. Council for the Explor. of the Sea, Paris.
- Skóra K.E., Rzeźnik J.** 2001: Observations on food composition of *Neogobius melanostomus* Pallas, 1811 (*Gobiidae*, *Pisces*) within the area of the Gulf of Gdansk (Baltic Sea). *Journal Great Lakes Research*, 27, 290-299.
- Smagowicz K., Dyduch A.** 1980: Skrzepłopywka bagienna *Branchinecta paludosa* w Tatrach. *Chrońmy Przyrodę Ojczyzną*, 3, 45-49.
- Szczerbowski J.** 1985: Tendencje w produkcji ryb słodkowodnych. *Gospodarka Rybna*, 1, 3-6.

- Szczerbowski J.** 2000: Peluga (*Coregonus peled*, Gmelin, 1788). [W:] Ryby słodkowodne Polski (red. M. Brylińska). PWN, Warszawa, 386-389.
- Szumlicz J.J.** 2004: Introdukowane ryby użytkowe w polskich wodach – korzyści gospodarcze oraz ich wpływ na środowisko wodne i hydrobionty. Zakład Paleozoologii, Instytut Zoologiczny, UW (maszyn.), ss.83
- Uzunova E.** 2006: Role of the introduced fishes in Bulgaria: economical benefits and ecological consequences. *Journal of Agriculture Science*, 12, 170-175.
- Van Zyll de Jong M.C., Gibson R.J., Cowx I.G.** 2004: Impacts of stocking and introductions on freshwaters fisheries of Newfoundland and Labrador. Canada. *Fisheries Management and Ecology*, 11, 183-193.
- Walowski J., Wolnicki J.** 2010: Występowanie i biologia trawianki *Perccottus glenii* Dybowski, 1877. *Komunikaty Rybackie*, 1, 6-11.
- Wandzel T.** 2003: The food and feeding of the round goby (*Neogobius melanostomus* Pallas, 1811) from the Puck Bay and the Gulf of Gdańsk. *Bulletin Sea Fisheries Institute*, 1, 23-39.
- Welcomme R. L.** 1988: International introductions of inland aquatic species. *FAO Fisheries Technical Paper*, 294, 1-318.
- Welcomme R.L.** 1992: A history of international introductions of inland aquatic species. *ICES Marine Science Symposia*, 194, 3-14.
- Wierzbicki A.** 2011: Metody produkcji barramundi (*Lates calcarifer*) w Polsce. p. 44. [W:] Nowe gatunki w akwakulturze – rozród, podchow, profilaktyka (red. Z. Zakęś). Wyd. ISR, Olsztyn.
- Więcaszek B., Keszka S., Sobocka E., Boeger W.A.** 2009: Asian pangasiids – an emerging problem for European inland waters? Systematic and parasitological aspects. *Acta Ichthyologica & Piscatoria*, 39, 131-138.
- Wilkońska H.** 1988: The effect of the introduction of herbivorous fish in the heated Lake Gosławickie (Poland) on the fry of local ichthyofauna. *Ekologia Polska*, 36, 275-281.
- Witkowski A.** 1989: Introdukowane ryby w polskich wodach i ich wpływ na środowisko. *Przegląd Zoologiczny*, 33, 583-598.
- Witkowski A.** 1996a: Introduced fish species in Poland: pros and cons. *Archiwum Rybactwa Polskiego* 4, 101-112.
- Witkowski A.** 1996b: Fishes. Pp. 485-492. [In:] Nature of Tatra National Park (eds. Z. Mirek, Z. Głowaciński, K. Klimek, H. Piękoś-Mirkowa). Publisher Tatra National Park, Zakopane-Kraków.
- Witkowski A.** 2002: Introduction of fishes into Poland: benefaction or plague? *Nature Conservation*, 59, 41-52.
- Witkowski A.** 2009: On the expansion and occurrence of an invasive species – *Pseudorasbora parva* (Temminck et Schlegel, 1846) (*Teleostei: Cyprinidae: Gobioninae*) in Poland. *Fragmenta Faunistica*, 52, 25-32.
- Witkowski A., Kotusz J., Przybylski M., Marszał L., Heese T., Amirowicz A., Buras P., Kukula K.** 2004: Pochodzenie, skład gatunkowy i aktualny stopień zagrożenia ichtiofauny w dorzeczu Wisły i Odry. *Archiwum Rybactwa Polskiego*, 12 (supl. 2), 7-20.
- Wolos A., Mickiewicz M., Draskiewicz-Mioduszewska H.** 2010: Analiza jeziorowej produkcji rybackiej w 2009 roku. W: Mickiewicz M. (red.), Zrównoważone korzystanie z zasobów rybackich na tle ich stanu w 2009 roku. Wyd. IRS, Olsztyn, 7-18.
- Žitnan R., Holčík J.** 1976: On the first find of *Pseudorasbora parva* in Czechoslovakia. *Zoologické Listy*, 25, 91-95.

## Podziękowania

Za pomoc w przygotowaniu artykułu autorzy składają serdeczne podziękowania dr Janowi Kotuszowi (Uniwersytet Wrocławski), dr Marcinowi Popiółkowi (Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu), prof. dr hab. Krzysztofowi Goryczko (IRS Olsztyn-Rutki), prof. dr hab. Ryszardowi Komanowi (IRS Olsztyn), dr Andrzejowi Lirskiemu (IRS Olsztyn-Żabieniec) oraz mgr Justynie J. Szumlicz (Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi – Departament Rybactwa).