

Arch. Pol. Fish.	Archives of Polish Fisheries	Vol. 12	Suppl. 2	21-34	2004
---------------------	---------------------------------	---------	----------	-------	------

NOWE INWAZYJNE GATUNKI RYB W WODACH POLSKI

NEW INVASIVE FISH SPECIES IN POLISH WATERS

Joanna Kostrzewa¹, Michał Grabowski², Grzegorz Zięba¹

¹Katedra Ekologii i Zoologii Kręgowców, Uniwersytet Łódzki, Łódź

²Katedra Zoologii Bezkęgowców i Hydrobiologii, Uniwersytet Łódzki, Łódź

ABSTRACT. Almost 35% of the fish species noted in Polish waters were introduced either intentionally or accidentally. Only a few of them can be defined as invasive, *i.e.*, capable of establishing naturally reproducing populations in the wild and spreading quickly to new territories. The most prominent cases include the Chinese sleeper (*Percottus glenii*), a fish originating from Eastern Siberia and three Ponto-Caspian species of the family Gobiidae - the round goby (*Neogobius melanostomus*), the racer goby (*N. gymnotrachelus*), and the monkey goby (*N. fluviatilis*). The Chinese sleeper was first observed in Poland in 1993 in an oxbow lake of the Vistula River. Since then, it has spread along the Vistula and as well as in the Bug River. The most probable root cause of the expanding range of this species in Poland is aquaculture. Young stages of it were introduced to various reservoirs along with juveniles of silver carp and grass carp. The three goby species most probably reached Polish waters through the artificial channels that join the Ponto-Caspian and Baltic basins. The round goby was first noted in 1990 near the Hel Peninsula, from which it has colonized the entire Gulf of Gdansk and Vistula Lagoon, and from here it has been moving up through the freshwater of the Vistula. The racer goby was first noted in Poland in the Bug River in 1995, and the monkey goby in 1997. It was from here that they spread down to the Vistula River. The paper discusses a detailed history of the invasion of these species in Polish waters, as well as the factors, both biological and environmental, that have promoted their expansion.

Key words: ALIEN FISH, INVASIONS, PONTO-CASPIAN GOBIDS, CHINESE SLEEPER

1. WSTĘP

Spośród 81 gatunków ryb opisanych w najnowszym wydaniu "Ryb słodkowodnych Polski" (Brylińska 2000) prawie 35% stanowią gatunki obce dla naszej ichtiofauny. W większości jest to wynik introdukcji zarówno do wód otwartych, jak i do zamkniętych hodowli. Towarzyszą temu zawleczenia, czego przykładem jest czebaczek amurski (*Pseudorasbora parva*), który rozprzestrzenił się w Polsce i innych krajach Europy wraz z materiałem zarybieniowym, głównie amura i tołpygi (Witkowski 1991). Niekiedy

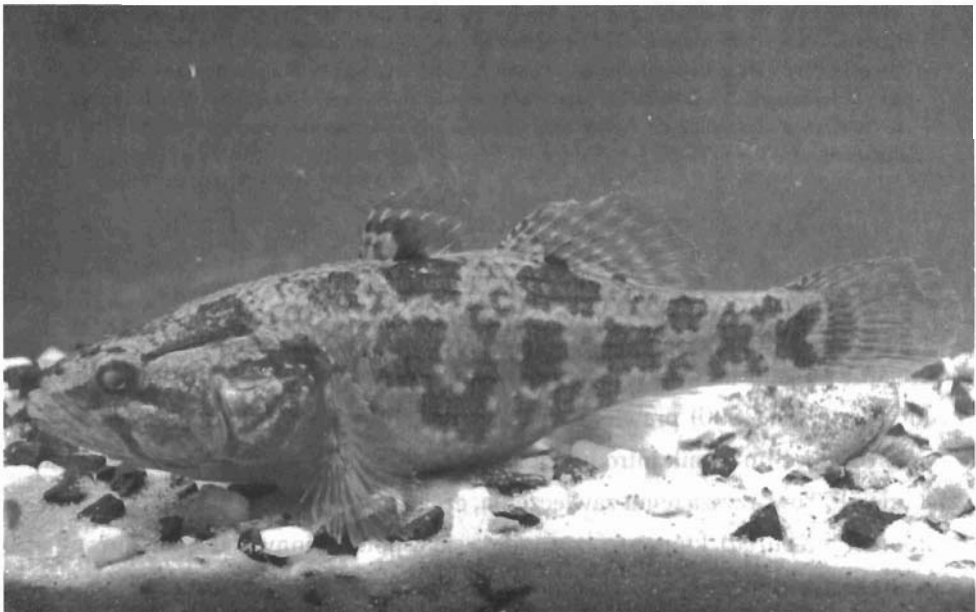
Adres do korespondencji: Joanna Kostrzewa, Uniwersytet Łódzki, Katedra Ekologii i Zoologii Kręgowców, ul. Banacha 12/16, 90-237 Łódź; Tel./fax: +48(42)6655817; e-mail: joko@biol.uni.lodz.pl

trudno jednoznacznie wyjaśnić skąd egzotyczne ryby znalazły się w naszych wodach; w przypadku muławki wschodnioamerykańskiej (*Umbra pygmaea*) najprawdopodobniejsza wydaje się wersja, że wypuścili ją akwaryści (Witkowski i in. 1995, Kostrzewa 1998). Pomimo pokaznej liczby obcych gatunków zanotowanych w wodach Polski, tylko niektóre można uznać za inwazyjne, tzn. takie, które szybko rozszerzają swój zasięg i zdolne są do tworzenia w nowo zajmowanych obszarach samorozradzających się populacji. Szczególnie spektakularne są tu przypadki gatunków pochodzących ze zlewisk innych mórz, takich jak trawianka (*Percottus glenii*) oraz ryby z rodziny Gobiidae, których ekspansję obserwujemy w naszych wodach od lat 90.

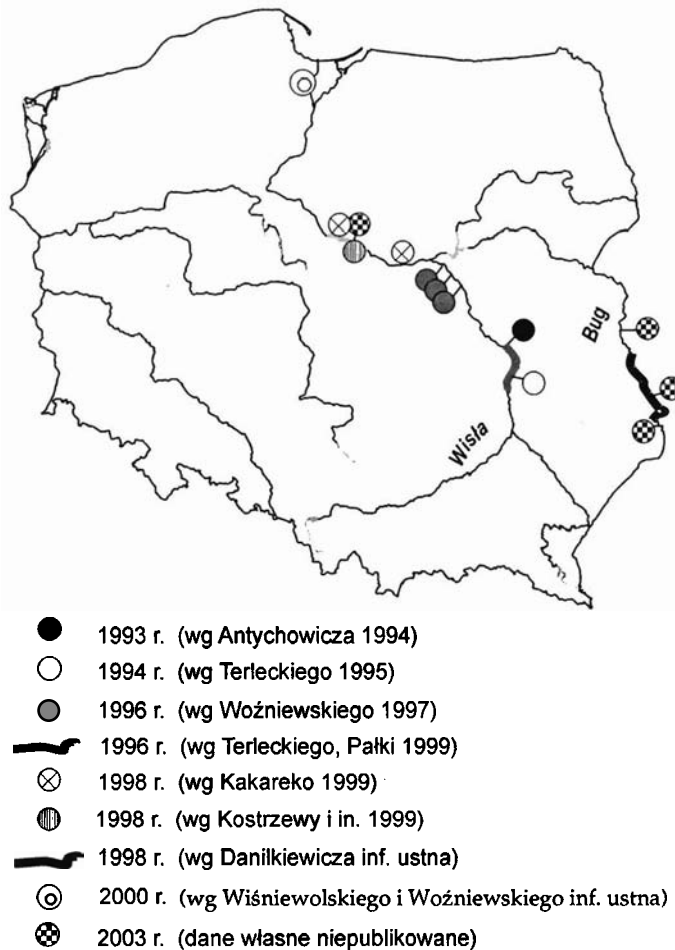
2. HISTORIA INWAZJI

2.1. TRAWIANKA (*PERCOTTUS GLENI*)

Trawianka (fot. 1) to gatunek z dorzecza Amuru, stwierdzony po raz pierwszy w Polsce w 1993 r., w starorzeczach Wisły koło Dębina (Antychowicz 1994), a wkrótce potem w okolicach Kazimierza Dolnego (Terlecki 1995) (rys. 1). Następnie w 1996 r. obserwowana była już koło Warszawy (Woźniewski 1997), a w dwa lata później rów-

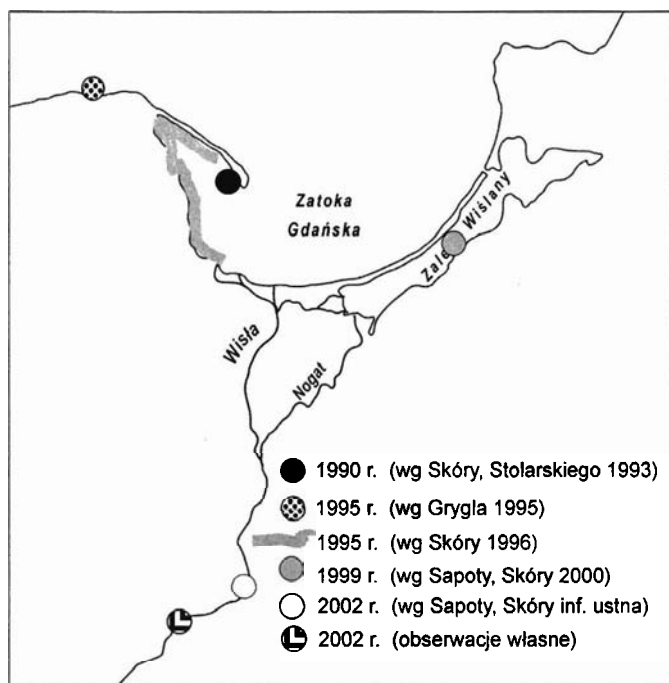


Fot. 1. Trawianka (*P. glenii*) (fot. M. Grabowski).



Rys. 1. Historia inwazji trawianki (*Percottus glenii*) w Polsce.

niez w rejonie Wyszogrodu i w Zbiorniku Włocławskim (Kakareko 1999, Kostrzewa i in. 1999). Obecnie gatunek ten dotarł w Wiśle do wysokości Tczewa (Wiśniewolski i Woźniewski – informacja ustna). Złowiony był także w dopływie Wisłoka (zlewnia Sanu), dokąd przedostał się zapewne z pobliskiego gospodarstwa rybackiego, gdzie z kolei trafić mógł z materiałem zarybieniowym z Ukrainy (Cieśla – informacja ustna). Ponadto występuje w Bugu (obserwacje własne) i w jego starorzeczach od Hrubieszowa do Zabuzza (Danilkiewicz – informacja ustna).



Rys. 2. Historia inwazji babki byczej (*Neogobius melanostomus*) w Polsce.

Pochodzenie trawianki w naszych wodach jest niejasne. Jedna z hipotez zakłada, że trafiła ona do Polski w transporcie narybku amura lub tołpygi, inna, że wypuścili ją akwaryści. Warto dodać, że gatunek ten w europejskiej części byłego ZSRR występuje już od początku XX wieku, a w latach powojennych jego rozprzestrzenianie się na tych terenach związane było w znacznym stopniu właśnie z transportem materiału zarybieńowego azjatyckich ryb karpiowatych (Brylińska 2000).

2.2. BABKOWATE Z RODZAJU NEOGOBIUS

Szybkiej ekspansji dokonują również ryby z rodziny Gobiidae, która dotychczas reprezentowana była w Polsce tylko przez pięć morskich gatunków żyjących w Bałtyku. Pierwszym gatunkiem inwazyjnym była babka bycza (*Neogobius melanostomus*), odnotowana w 1990 r. w rejonie portu helskiego (Skóra i Stolarski 1993). Od tego czasu skolonizowała ona Zatokę Gdańską i Zalew Wiślany (Kuczyński 1995, Skóra 1996, Sapota i Skóra 2000) oraz powoli zaczyna zajmować habitaty w ujściowych odcinkach samej Wisły (Skóra, informacja ustna) (rys. 2). W 2002 r. złowiono ją



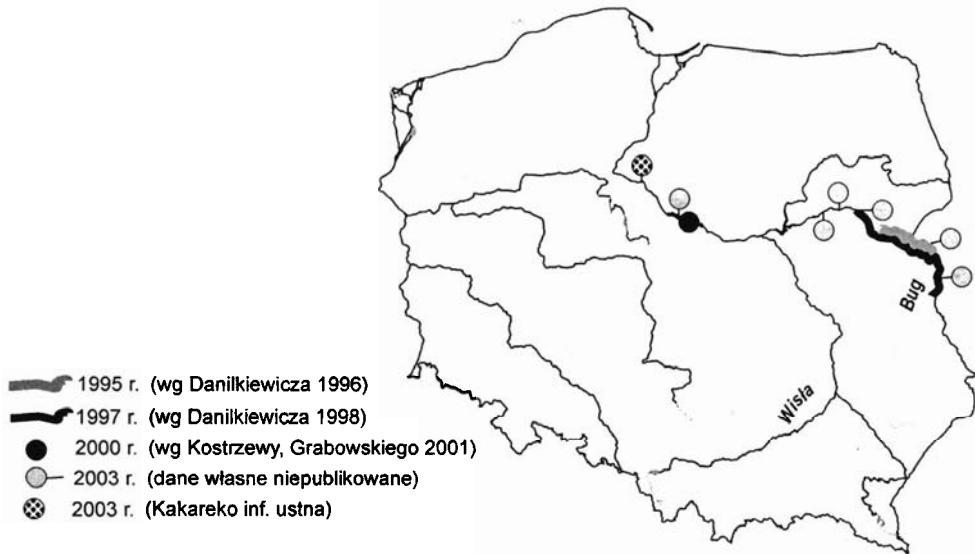
Fot. 2. Babka łyśa (*N. gymnotrachelus*) (fot. M. Grabowski).



Fot. 3. Babka szczupła (*N. fluviatilis*) (fot. M. Grabowski).

już na wysokości Świecia, tj. około 130 km powyżej ujścia do Bałtyku (Kostrzewa i Grabowski 2002).

Kolejnym przybyszem była babka łyśa (*Neogobius gymnotrachelus*) (fot. 2), której obecność stwierdzono w 1995 r. w środkowym biegu Bugu na odcinku Terespol-Drohiczyn (Danilkiewicz 1996). W Bugu gatunek ten rozprzestrzenił się bardzo szybko

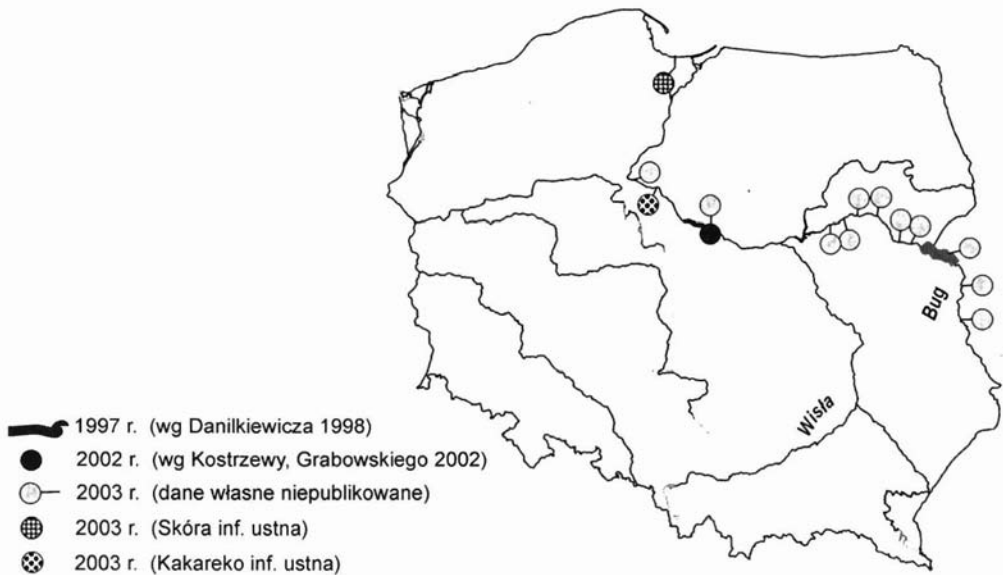


Rys. 3. Historia inwazji babki łysej (*Neogobius gymnotrachelus*) w Polsce.

(Danilkiewicz 1998), a w 2000 r. złowiono go już w Wiśle na wysokości Zbiornika Włocławskiego (Kostrzewa i Grabowski 2001) (rys. 3). W tym sztucznym akwenu babka łyśa tworzy obecnie liczną, rozradzającą się populację (Kostrzewa i Grabowski 2003).

Podobnie przebiega droga inwazji babki szczupłej (*Neogobius fluviatilis*) (fot. 3), trzeciej inwazyjnej babki, którą w 1997 r. znaleziono w Bugu. W Zbiorniku Włocławskim gatunek ten stwierdzony został w 2002 r. (Kostrzewa i Grabowski 2002), a obecnie wędkarze łowią go już w okolicach Tczewa (Skóra – informacja ustna) (rys. 4). Prowadzone przez nas wiosną 2003 r. badania wykazały obecność babki łysej i babki szczupłej na większości penetrowanych stanowisk w Bugu i w Zalewie Zegrzyńskim.

Wszystkie trzy nowe dla naszej fauny gatunki babek pochodzą z rejonu pontokaspjskiego. Ich pierwotny zasięg występowania obejmował wysłodzone zatoki mórz: Czarnego, Azowskiego i Kaspjskiego oraz dolne odcinki uchodzących do nich rzek: Dunaju i jego większych dopływów, Dniestru z dopływami, Bohu, Dniepru i Donu (Berg 1949). Ryby te trafiły do naszych wód wykorzystując prawdopodobnie dwa spośród znanych korytarzy migracji gatunków pontokaspjskich opisanych przez Bij de Vatte i in. (2002). Przypuszczać można, że babka bycza przybyła do Bałtyku w wodach balastowych stat-



Rys. 4. Historia inwazji babki szczupłej (*Neogobius fluviatilis*) w Polsce.

ków, ze zlewiska Morza Azowskiego bądź Kaspijskiego, Wołgą poprzez jezioro Onega i Zatokę Fińską, tworzących tzw. korytarz północny. Dwie pozostałe babki przeniknęły najprawdopodobniej za pośrednictwem tzw. korytarza centralnego, tj. z Morza Czarnego przez Dniestr, Prypeć, a następnie przez system kanałów żeglugowych, w tym Kanał Królewski łączący Prypeć z Bugiem. Wskazuje na to m.in. miejsce, gdzie po raz pierwszy natrafiono na babkę łysą i babkę szczupłą w Polsce, gdyż w okolicach Terespoła do Bugu uchodzi rzeka Muchawiec mająca połączenie z Kanałem Królewskim.

Ekspansję różnych gatunków pontokaspjskich babkowatych odnotowano również w krajach położonych w dorzeczu Dunaju (Ahnelt i in. 1998). Babkowate, których pierwotny zasięg w Dunaju ograniczał się do dolnego jego biegu, od ujścia po Żelazną Bramę, stwierdzono już na Węgrzech (*N. fluviatilis* i *N. kessleri*, *Proterorhinus marmoratus*), w Austrii koło Wiednia (*N. kessleri*, *N. gymnotrachelus*, *N. fluviatilis*), na Słowacji (*N. kessleri*, *N. gymnotrachelus*, *N. fluviatilis*, *P. marmoratus*, *N. melanostomus*) i w Niemczech (*P. marmoratus*, *N. melanostomus*). Dwa gatunki z rodziny Gobiidae – *P. marmoratus* i *N. melanostomus* dotarły już także do Ameryki Północnej, w rejon Wielkich Jezior, gdzie bezskutecznie próbuje się znaleźć sposób na ograniczenie ich liczebności i dalszego rozprzestrzeniania (Charlebois i in. 1997).

3. CECHY BIOLOGII RYB SPRZYJAJĄCE EKSPANSJI

Szybkie rozprzestrzenianie się babkowatych sugeruje, że gatunki te posiadają szczególne cechy sprzyjające temu zjawisku. Jednym z elementów biologii rozrodu babek, który można uznać za korzystny dla ich ekspansywności jest opieka nad ikrą. Zachowanie to wykazują samce prawie wszystkich gatunków Gobiidae, przybierając w tym czasie odstrasżającą, prawie czarną barwę. Dodatkowo, ikra jest zwykle ukrywana pod kamieniami, w pustych muszlach małży czy pośród innych obiektów zanurzonych (Smirnov 1986). Jak wynika z naszych obserwacji, zachowania takie wykazuje również babka łyśa w Zbiorniku Włocławskim, która składa ikrę zarówno w pustych muszlach małży skójkowatych (Unioniidae) (fot. 4), jak i na leżących pod wodą śmieciach. Potwierdzają to również dane o babce byczej z Zatoki Gdańskiej (Sapota i Skóra 2000). Ponadto babkowate, podobnie jak wiele ryb o małych rozmiarach ciała, odbywają tarło porcjowe (Smirnov 1986), co zwiększa szansę pozostawienia potomstwa pomimo okresowo niesprzyjających warunków. Podobną strategię rozrodczą, tj. porcjowe tarło, ukryta ikra i opieka samca nad potomstwem, realizuje również trawianka i czebaczek



Fot. 4. Ikra babki łysey złożona na muszli *Anodonta* sp. (fot. M. Grabowski).

amurski oraz inne obce gatunki, takie jak sumik karłowaty i bass słoneczny, które w pewnym okresie szybko rozprzestrzeniały się w różnych systemach rzecznych Polski.

W wielu przypadkach o sukcesie inwazyjnym nowo przybyłego gatunku decyduje istnienie w danym miejscu i czasie pustej niszy, którą może on wypełnić, unikając kosztownych energetycznie oddziaływań konkurencyjnych (Brown 1989, Williamson 1996).

Wykonana przez nas analiza diety babki łysej ze Zbiornika Włocławskiego wykazała, że głównym jej elementem (do 77% całkowitej biomasy pokarmu) są różnorodne ślimaki i drobne małże groszkówkowate (Sphaeriidae) (Kostrzewa i Grabowski 2003). Mięczaki są pożywieniem stosunkowo rzadko preferowanym przez krajowe gatunki ryb o zbliżonej wielkości osobniczej, można zatem sądzić, że babka łysa wykorzystuje wolną niszę pokarmową. Z drugiej strony nasze obserwacje wskazują, że mięczaki stanowią dominującą część makrozoobentosu w Zbiorniku Włocławskim, więc pokarm ten może nie być przedmiotem konkurencji. Babkę łysą można uznać za gatunek oportunistyczny pod względem pokarmowym – dane z dużych rzek pontokaspijskich wskazują, że w różnych rejonach podstawę jej pokarmu stanowić mogą, oprócz mięczaków, również skorupiaki (Crustacea), wieloszczety (Polychaeta), larwy ochotkowatych (Chironomidae, Insecta) (Smirnov 1986). Wniosek z tego, że babki odżywiają się po prostu tym pokarmem, który jest w danym środowisku najłatwiej dostępny.

Z kolei nasze obserwacje trawianki w warunkach hodowlanych wskazują, że jest to również niewybredny drapieżnik. Gatunek ten pożera zarówno bezkręgowce, jak i poluje z ukrycia na ryby, nawet podobnej wielkości (Kostrzewa i in. 1999).

W przypadku trawianki jej ekspansję na terenach Polski wyjaśniać można działalnością zarybieniową i aktywnością akwarystów. Natomiast rozprzestrzenianie się pontokaspijskich babkowatych w ostatnich latach w zlewisku Bałtyku jest dość niejasne. Kanały łączące zlewiska Morza Czarnego i Bałtyckiego istnieją już od ponad 200 lat, a występowanie pontokaspijskich babek w wodach Polski zanotowano dopiero pod koniec XX wieku. Wydaje się, że ta stosunkowo nagła ekspansja gatunków, żyjących często w słonawych środowiskach estuarijnych Morza Czarnego i Kaspijskiego, może mieć związek z podniesieniem poziomu zasolenia w dorzeczach Wisły i Odry na skutek zanieczyszczenia przemysłowego i komunalnego (Dojlido i Woyciechowska 1985, Ficek i Ficek 1994), co sugerował Jażdżewski i in. (2002). Wydaje się to tym bardziej prawdopodobne, że w podobnym okresie zanotowano w polskich wodach ekspansję kilku gatunków inwazyjnych pontokaspijskich skorupiaków obunogich (Pontogamma-

ridae) żyjących w podobnych środowiskach co ryby z rodzaju *Neogobius* (Jażdżewski i in. 2002). Warto zaznaczyć, że podwyższenie poziomu zasolenia poprzedzające pojawienie się inwazyjnych gatunków pontokaspijskich zaobserwowano również w Wielkich Jeziorach Ameryki Północnej (MacIsaac i in. 2002).

4. WPŁYW INWAZYJNYCH GATUNKÓW RYB NA RODZIME EKOSYSTEMY

W przypadku inwazji nowego gatunku powstaje zawsze pytanie, jakie zagrożenia stwarza on dla ekosystemu. W Polsce około 50% introdukowanych słodkowodnych gatunków ryb zdołało stworzyć samorozradzające się populacje, a reszta egzystuje dzięki stałym zarybieniom (Witkowski 2001). Niemniej jednak ich obecność w naszych wodach wywołała różnorodne niekorzystne zmiany w rodzimej faunie i w środowisku wodnym. Wymienić tu można np. zmniejszenie liczebności lub zanik niektórych gatunków ryb i bezkręgowców, hybrydyzację z lokalnymi gatunkami, zawleczenie obcych pasożytów i wzrost eutrofizacji (Witkowski 1996).

Potencjalne zagrożenia wynikające z pojawienia się pontokaspijskich Gobiidae oraz trawianki w naszych wodach mogą być różnorakie. Po pierwsze, uważa się, że jako ryby drapieżne mogą one żerować na narybku i ikrze rodzimych gatunków. Przypuszcza się ponadto, że babka bycza może konkurować o pokarm i siedliska z płastugokształtnymi i węgorzycami (Sapota i Skóra 2000), jednak do tej pory nie zauważono spadku liczebności tych gatunków w Zatoce Gdańskiej (Sapota, informacja ustna).

Warto również nadmienić, że z uwagi na wielkość populacji babki byczej w Zatoce Gdańskiej proponowane jest podjęcie regularnej eksploatacji rybackiej tego gatunku (Sapota i Skóra 2000). W obszarze naturalnego występowania jest on gospodarczo poławiany i spożywany przez człowieka w postaci smażonej, suszonej bądź jako przetwory rybne. Autorzy mieli niejednokrotnie okazję konsumować smażone ryby różnych gatunków z rodzaju *Neogobius* w Rumunii, gdzie są powszechnie sprzedawane w smażalniach. Z kolei Sapota (informacja ustna) podaje, że na Ukrainie suszone babkowate są popularne jako przekąska do piwa. W przypadku babki łysej i babki szczupłej nie można liczyć na podobne korzyści spożywcze ze względu na małe rozmiary ciała tych gatunków. Istnieją natomiast przesłanki, że może ona stać się ważnym elementem diety ryb drapieżnych, takich jak sandacz, szczupak, miętus i okoń (Pinčuk i in. 1985).

Z uwagi na trudne do przewidzenia skutki pojawienia się w naszych wodach nowych gatunków ryb ważny jest bieżący monitoring ich ekspansji oraz dalsze badania nad miejscem, jakie zajmują w lokalnych biocenozach. Gatunki takie mogą bowiem wchodzić w niespodziewane zależności z organizmami lokalnymi lub nawet z innymi gatunkami inwazyjnymi, czego szczególnie jaskrawym przykładem może być masowy pomór ptaków wodnych na jeziorze Erie w Ameryce Płn. (Bonfatti 2002, Stone – informacja ustna). Przyczyną tego zjawiska była neurotoksyna, botulina typu E, produkowana przez bakterię *Clostridium botulinum*, bytującą w osadach dennych i w rozkładających się organizmach wodnych. Laseczka ta akumulowała się w masowo występującym w jeziorze Erie inwazyjnym pontokaspijskim małżu, racicznicy *Dreissena bugensis*, który stał się głównym pokarmem również inwazyjnej babki byczej. Ta z kolei jest obecnie podstawą diety wielu ptaków wodnych, które, będąc na szczycie piramidy troficznej jeziora, przyjmowały śmiertelne dawki botuliny typu E.

5. CO DALEJ?

Dalsze losy trawianki i pontokaspijskich babek mogą przebiegać według dwóch scenariuszy. Po pierwsze, po początkowej fazie tzw. eksplozji liczebności, która często obserwowana jest podczas epizodów inwazyjnych, nastąpić może względne ustabilizowanie się sytuacji i nowe gatunki staną się trwałym elementem naszej ichtiofauny. Z drugiej strony, co wydaje się jednak mniej prawdopodobne, liczebność nowych przybyszów zostanie zredukowana przez rodzime drapieżniki, takie jak ryby i ptaki lub przez inne trudne do przewidzenia czynniki. Trzeba tu przypomnieć, że sumik karłowaty, łowiony bardzo często w latach 60. i 70., ustąpił z wielu dorzeczy, choć lokalnie tworzy jeszcze liczne populacje. Podobnie bass słoneczny, na którego natrafiano niegdyś niemal w całym dorzeczu Odry, obecnie występuje jedynie w dolnej Odrze, głównie w wodach podgrzanych zrzutami z elektrociepłowni.

Powyższe przykłady wskazują wyraźnie, że dalsze badania nad gatunkami inwazyjnymi są niezmiernie ważne nie tylko dla ich aspektu poznawczego, ale także dla przeciwdziałania potencjalnym i niespodziewanym zagrożeniom, jakie wynikają z pojawiania się nowych gatunków w lokalnych ekosystemach osłabionych w wyniku antropopresji.

Kuriozalnym przykładem braku znajomości problematyki gatunków inwazyjnych jest fakt umieszczenia jednego z powyżej omawianych gatunków – babki szczupłej na

liście zwierząt prawnie chronionych w Polsce (Rozporządzenie Ministra Środowiska 2001). Warto również, by wędkarze uświadomili sobie, że mogą przyczynić się do zahamowania inwazji nowych gatunków. Jednym z możliwych działań jest zastosowanie się do rozporządzenia Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi (Dz.U. 2001 nr 138), w którym zalecono nie wypuszczać gatunków obcych, takich jak czebaczki i trawianka do łowiska, w którym je złowiono, ani do innych wód. Absolutnie bezmyślna jest również praktyka przewożenia ich jako żywej przynęty i wypuszczania nie wykorzystanych osobników do innych akwenów.

PODZIĘKOWANIA

Serdecznie dziękujemy studentom Katedry Ekologii i Zoologii Kręgowców UŁ: Marcinowi Molskiemu i Piotrowi Spychalskiemu za ofiarną pomoc i szczere zaangażowanie w badania terenowe nad gatunkami inwazyjnymi.

Powyższy artykuł powstał w oparciu o badania prowadzone w ramach grantów finansowanych przez KBN nr 3 P04F 056 23 oraz nr 2P04G 07626p01.

SUMMARY

Of the 81 freshwater fish species observed in Poland, almost 35% are aliens that have been introduced intentionally or accidentally into Polish waters. Only a few of them can be defined as invasive, *i.e.*, capable of establishing naturally reproducing populations in the wild and spreading quickly to new territories. The most prominent cases are the Chinese sleeper (*Percottus glenii*), a fish that originates from Eastern Siberia, and three Ponto-Caspian species of the family Gobiidae – the round goby (*Neogobius melanostomus*), racer goby (*N. gymnotrachelus*), and monkey goby (*N. fluviatilis*). The Chinese sleeper was first observed in Poland in 1993 in an oxbow lake of the Vistula River near Dęblin. Since then, it has spread in both the Vistula and Bug rivers. The most probable root cause of the expanding range of this species in Poland is aquaculture; young stages of it were introduced to various reservoirs along with juveniles of silver carp and grass carp. The three goby species most probably reached Polish waters through the artificial channels joining the Ponto-Caspian and the Baltic basins. The round goby was probably transported with ballast waters along the Volga River – Lake Beloye – Lake Onega – Lake Ladoga – Neva River – Baltic Sea route. In Poland, the species was found in 1990 near the Hel peninsula, from which it has colonized the entire Gulf of Gdansk and Vistula Lagoon. From the latter location it has been moving up through the fresh water of the Vistula River. The other two gobies probably reached Polish waters through the Dnieper–Pripet–Bug–Vistula River corridor. The racer goby was first noted in Poland in the Bug River in 1995, and the monkey goby in 1997. They then spread down the Vistula River, where they were first noted in 2000 and 2002, respectively. The phenomenon of the recent expansion of these species is hard to explain fully. Some of the features of their biology might facilitate invasion, and opportunistic feeding strategies and reproductive behaviors seem to be of primary importance. The influence of the invasive species on the local biota is still unknown and requires further study.

LITERATURA

- Ahnelt H., Bănărescu P., Spolwind R., Harka Á., Waidbacher H. 1998 – Occurrence and distribution of three gobiid species (Pisces, Gobiidae) in the middle and upper Danube region – examples of dispersal patterns? – *Biologia*, Bratislava, 53 (5): 665-678.
- Antychowicz J. 1994 – *Percottus glehni* w naszych wodach – *Komun. Ryb.* 2: 21-22.
- Berg L. S. 1949 – Ryby presnych vod SSSR i sopredelnych stran – *Izd. Akad. Nauk SSSR, Moskva-Leningrad*.
- Bij de Vaate A., Jażdżewski K., Ketelaars H., Gollasch S., Van der Velde G. 2002 – Geographical patterns in range expansion of macroinvertebrate Ponto-Caspian species in Europe – *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 59: 1159-1174.
- Bonfatti J.F. 2002 – Something fishy in great lakes botulism – *The Buffalo News*, 1 March, 2002.
- Brown J.H. 1989 – Patterns, Modes and Extents of Invasions by Vertebrates – W: *Biological Invasions: Global Perspective*. SCOP 37. Red. A.J. Drake, H. A. Moone, F. Di Castri, R. H. Groves, F. J. Kruger, M. Rejmánek i M. Williamson. John Wiley & Sons, New York: 85-109
- Brylińska M. 2000 – Ryby słodkowodne Polski – Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Charlebois P.M., Marsden J.E., Goettel R.G., Wolfe R.K., Jude D.J., Rudnika S. 1997 – The round goby, *Neogobius melanostomus* (Pallas), a review of European and North American literature – Illinois-Indiana Sea Grant Programme and Illinois Natural History Survey. INHS Special Publication No. 20.
- Danilkiewicz Z. 1996 – Babka łyśa (gołogłowa), *Neogobius gymnotrachelus* (Kessler, 1857) Perciformes, Gobiidae – nowy gatunek w ichtiofaunie zlewiska Morza Bałtyckiego – *Komun. Ryb.* 2: 27-29.
- Danilkiewicz Z. 1998 – Babka szczupła, *Neogobius fluviatilis* (Pallas, 1811), Perciformes, Gobiidae – nowy, pontyjski element w ichtiofaunie zlewiska Morza Bałtyckiego – *Fragm. Faun.* 41 (21): 269-277.
- Dojlido J.K., Woyciechowska J. 1985 – Zmiany jakości wód powierzchniowych w Polsce w ciągu ostatniego pół wieku – *Gospodarka Wodna* 1-2: 39-44.
- Ficek M., Ficek M. 1994 – Czy zdołamy odsolić Wisłę? – *Aura* 10: 13-14.
- Jażdżewski K., Konopačka A., Grabowski M. 2002 – Four Ponto-Caspian and one American gammarid species (Crustacea, Amphipoda) recently invading Polish waters – *Contr. Zool.* 71(14): 115-122.
- Kakareko T. 1999 – *Percottus glenii* Dybowski 1877 (Odontobutidae) w Zbiorniku Włocławskim na dolnej Wiśle – *Przełg. Zool.* 42: 102-112.
- Kostrzewa J. 1998 – Nowe stanowiska *Umbra pygmaea* De Key, 1842 w dorzeczu Odry – *Przełg. Zool.* 42 (2): 237-240.
- Kostrzewa J., Grabowski M. 2001 – Babka łyśa (gołogłowa), *Neogobius gymnotrachelus* (Kessler, 1857) (Gobiidae, Perciformes) – nowy gatunek ryby w Wiśle – *Przełg. Zool.* 45 (1-2): 101-102.
- Kostrzewa J., Grabowski M. 2002: Babka szczupła, *Neogobius fluviatilis* (Pallas, 1811), w Wiśle – fenomen inwazji pontokaspjskich Gobiidae – *Przełg. Zool.* 46 (3-4): 235-242.
- Kostrzewa J., Grabowski M. 2003 – Opportunistic feeding strategy as a factor promoting the expansion of racer goby (*Neogobius gymnotrachelus* Kessler, 1857) in the Vistula basin – *Lauterbornia*, 48: 91-100.
- Kostrzewa J., Marszał L., Tłoczek K. 1999 – Czy trawianka *Percottus glenii* ma szansę stać się trwałym elementem polskiej ichtiofauny? – *Chrońmy Przyrodę Ojczystą* 55 (5): 98-101.
- Kuczyński J. 1995 – Babka krągła *Neogobius melanostomus* (Pallas, 1811) – emigrant z basenu pontokaspjskiego w Zatoce Gdańskiej – *Biul. Mor. Inst. Ryb.* 2 (135): 68-71.
- MacIsaac H.J., Grigorovich I.A., Ricciardi A. 2002 – Reassessment of species invasions concepts: the Great Lakes basin as a model – *Biol. Inv.* 3: 405-416.
- Pinčuk V.I., Smirnow A.I., Koval N.V., Sevčenko P.G. 1985 – O sovremennom rozprostranjenij byčkovych ryb (Gobiidae) v basejnie Dnepra – W: *Gidrobiologičeskije issledovanja presnych vod*. Naukova Dumka, Kijev: 121-130.

- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dn. 21 września 2001 r. w sprawie określenia listy gatunków zwierząt rodzimych dziko występujących objętych ochroną gatunkową ścisłą i częściową. (Dz.U. 2001, nr 130, poz. 1456) Warszawa.
- Sapota M.R., Skóra K.E. 2000 – Rozprzestrzenianie się nowego gatunku ryby – babki byczej (*Neogobius melanostomus*) w Zatoce Gdańskiej – W: Materiały zjazdowe “Szacunek dla wody” XVIII Zjazd PTH, 4- 8 września 2000, Białystok.
- Skóra K. 1996 – Nowe i rzadkie gatunki ryb z rejonu Zatoki Gdańskiej – Zool. Pol., 41 (Suppl.): 113-130.
- Skóra K., Stolarski J. 1993 – New fish species in the Gulf of Gdańsk, *Neogobius melanostomus* (Pallas, 1811) – Bull. Sea Fisheries Institute in Gdynia, 1: 83.
- Smirnov A.I. 1986 – Fauna Ukrainy – 8. Ryby, 5. Naukova Dumka, Kijew.
- Terlecki J. 1995 – *Percottus glenii* Dybowski 1877 (Pisces, Eleotridae) w Polsce – W: Materiały zjazdowe XVI Zjazd PTZool, 14-16 września 1995, Łódź.
- Williamson M. 1996 – Biological Invasions – Chapman & Hall, London.
- Witkowski A. 1991 – *Pseudorasbora parva* (Schlegel, 1842) (Cyprinidae, Gobioninae) nowy gatunek w polskiej ichtiofaunie – Przegl. Zool., 35: 323-331.
- Witkowski A. 1996 – Introduced fish species in Poland: pros and cons – Arch. Ryb. Pol. 4 (1): 101-112.
- Witkowski A. 2001 – Introdukcje ryb w Polsce: dobrodziejstwo czy plaga? – W: Konferencja naukowa “Gatunki inwazyjne we florze i faunie Polski w kontekście ochrony różnorodności biologicznej”, 15-16 listopada 2001, Kraków.
- Witkowski A., Kuszniarz J., Kotusz J. 1995 – *Umbra pygmaea* De Key, 1842 (Osteichthyes, Umbridae) nowy introdukowany gatunek ryb w polskiej ichtiofaunie – Przegl. Zool. 39: 281-286.
- Woźniewski M. 1997 – Trawianka – nowy gatunek ryby w Wiśle – Wiad. Wędk. 12: 69.