

Rozdział VIII

CZY NOWO POJAWIAJĄCE SIĘ GATUNKI TO ZAWSZE ZAGROŻENIE? CZY ZAWSZE SĄ ONE NAPRAWDĘ NOWE?

Do new species pose always a threat? Are they always really new?

Andrzej Kołodziejczyk *

Krzysztof Lewandowski **

Anna Stańczykowska **

* Zakład Hydrobiologii, Uniwersytet Warszawski,
ul. Banacha 2, 02-097 Warszawa;
e-mail: a.kolodziejczyk@uw.edu.pl

** Instytut Biologii, Akademia Podlaska,
Siedlce, ul. B. Prusa 12;
e-mail: ekologia@ap.siedlce.pl

Rozdziały:

1. Wstęp
2. Gatunek „obcy inwazyjny” czy tylko „obcy” – problemy z definiowaniem
3. Nowe gatunki mięczaków i ich znaczenie
4. Historia i prehistoria – wątpliwości

Literatura

Streszczenie / Summary

Wstęp

Chociaż zjawisko przenikania roślin i zwierząt na nowe obszary i ich kolonizacji istnieje od początku życia na Ziemi, to uległo ono znacznemu przyspieszeniu od początku ery nowożytniej, ściślej – od epoki wielkich odkryć geograficznych, a jego tempo jeszcze wzrosło od połowy XX wieku. Jest to głównie efekt działalności człowieka – bezpośredniej, polegającej na ułatwianiu pokonywania barier geograficznych (żegluga i transport lądowy oraz łączenie dorzeczy) oraz pośredniej, polegającej na tworzeniu nowych środowisk, odpowiednich dla obcych gatunków.

Inwazje nowych gatunków zwierząt (bo tylko na zwierzętach chcemy się tutaj skoncentrować) nie ominęły i wód śródlądowych Polski. Zasiedliły je, zwłaszcza w ciągu ostatnich lat, różne gatunki ryb i bezkręgowców, a wśród tych ostatnich głównie skorupiaki obunogie *Amphipoda* i mięczaki *Mollusca*. Dalsze rozważania będą dotyczyły mięczaków słodkowodnych, spośród których pewne nowe gatunki są od lat obiektem badań autorów tego polemicznego artykułu. W Polsce stwierdzono już 9 lub 10 (niepewne stanowisko systematyczne *Corbicula fluminalis* (O.F. Müller, 1774) – Kołodziejczyk i Łabęcka 2008; Kołodziejczyk i in. 2010) nowych gatunków, co stanowi aż 13% wszystkich gatunków mięczaków słodkowodnych. Czas ich pojawienia się w naszych wodach i pochodzenie jest różne, niekiedy bardzo egzotyczne – do Polski dotarły nie tylko z obszaru ponto-kaspijskiego, który od dawna jest źródłem nowych gatunków dla Europy Środkowej (Bij de Vaate i in. 2002), ale także z Ameryki Północnej, Azji Południowo-Wschodniej,

Afryki czy nawet z Nowej Zelandii. Często do Polski dotarły one nie bezpośrednio ze swej pierwotnej ojczyzny, ale z wtórnie zajętego obszaru. Tylko niektóre spośród nich występują w wodach naturalnych, na dużym obszarze kraju i w znacznej liczebności. Część gatunków ograniczona jest do wód sztucznie podgrzanych, a niektóre znane są w Polsce jak dotąd tylko z pojedynczych stanowisk. Różne może być w efekcie ich znaczenie dla środowiska i dla gospodarki człowieka (Stańczykowska i in. 2011). Różny jest też poziom zainteresowania badaczy poszczególnymi gatunkami. W stosunku do dwóch gatunków w dalszej części tego rozdziału przedstawione zostaną niejasności co do przebiegu wczesnych etapów ich inwazji, a nawet wątpliwości czy są to gatunki na pewno nowe w naszej malakofaunie.

Gatunek „obcy inwazyjny” czy tylko „obcy” – problemy z definiowaniem

W opracowaniu "Księga gatunków obcych inwazyjnych..." (Głowaciński i in. 2008, także tom I niniejszej publikacji) w stosunku do nowych na danym obszarze gatunków użyto, w większości za IUCN i Konwencją Berneńską, terminów i definicji budzących wiele wątpliwości. Terminy te to „gatunek obcy inwazyjny” (*invasive alien species*) i „gatunek obcy” inaczej: obcego pochodzenia, nierodzimny, allochtoniczny, introdukowany, wprowadzony, egzotyczny, (*alien, introduced, non-native, non-indigenous, foreign, exotic species*). Rzadziej stosowane terminy to: „gatunek obcy nieinwazyjny” (*non-invasive alien species* „gatunek obcy poinwazyjny” (*post-invasive alien species*), „gatunek kwarantannowy” (*quarantine pest, quarantine species*) i wreszcie „gatunek kryptogeniczny”. W naszych wcześniejszych opracowaniach konsekwentnie stosowaliśmy podaną wyżej terminologię, co związane było z ogólnymi wymaganiami dotyczącymi zachowania jednolitego charakteru wszystkich rozdziałów. Jednak w trakcie pracy nad poszczególnymi gatunkami rzuciły się nam w oczy pewne niekonsekwencje i trudności przy dostosowaniu tak ściśle sformalizowanej terminologii do realnych zjawisk przyrodniczych.

Można mieć także zastrzeżenia do zastosowania niektórych innych terminów. Zaproponowane znaczenie terminu „introdukcja” („introdukcja zamierzona” oraz „introdukcja niezamierzona, przypadkowa” czyli zawleczenie), choć używane często w publikacjach, jest niezbyt zgodne z jego intuicyjnym rozumieniem. Introdukcja bowiem to raczej świadome wprowadzenie nowego gatunku przez człowieka, a zawleczenie (zawlekanie) to wprowadzenie nieświadome. Terminy „ekspansja” i „inwazja” są wyraźnie odmienne. Przez ekspansję rozumie się powolne rozszerzanie zasięgu, zaś przez inwazję gwałtowne zasiedlenie nowego terytorium, połączone zwykle z eksplozją popu-

lacyjną. W przypadku wód śródlądowych, które mają często charakter wysp środowiskowych (jeziora), termin „inwazja” byłby chyba właściwszy, zwłaszcza że będzie to często tzw. „inwazja skokowa” (z jednego środowiska bezpośrednio do innego, odległego, z pominięciem środowisk znajdujących się „po drodze”). Co jednak zrobić w sytuacji, gdy następstwem takiej „skokowej inwazji” nie jest ekspansja nowego gatunku? Kolejny „nieostrzy” termin, to „zagrożenie dla lokalnej różnorodności biologicznej”. Nie wiadomo, jak duża i na ile realna, a nie tylko potencjalna ma być skala tego zagrożenia. Może zdarzyć się i tak, że nowe gatunki wzbogacają rodzime, skrajnie ubogie biocenozy.

Nowe gatunki mięczaków i ich znaczenie

Pośród nowych w naszym kraju gatunków mięczaków cztery gatunki ślimaków, rozdętka zaostrowana *Physella acuta*, dawniej *Physa acuta* (Draparnaud, 1805), przytulik *Wautiera Ferrissia clessiniana*, dawniej *F. wautieri* (Jickeli, 1882), zatoczek rozszerzony *Menetus dilatatus* (Gould, 1841) i świderok *Melanoides tuberculatus* (O.F. Müller, 1774) występują w Polsce na ograniczonej liczbie stanowisk, a trzy z nich (z wyjątkiem *F. wautieri*) przeważnie lub wyłącznie w wodach podgrzanych. Nic też nie wiadomo o jakimkolwiek ich szkodliwym działaniu na ekosystemy, biocenozy lub na gospodarkę człowieka; co więcej, *M. tuberculatus*, notowany przez krótki czas w jeziorach konińskich, prawdopodobnie już tam wyginął (Kraszewski 2008). Można by je więc określić, za wyjątkiem *M. tuberculatus*, dla którego w tej sytuacji brakuje definicji, jako „gatunki obce nieinwazyjne”. Do tej kategorii zaliczyć można także szczeżuję chińską *Sinanodonta woodiana* (Lea, 1834). Pojawiła się ona w sztucznie podgrzanych jeziorach konińskich (Zdanowski 1996), gdzie ze względu na duże rozmiary osobnicze oraz ogromne zagęszczenie odgrywa istotną rolę ekologiczną (Kraszewski i Zdanowski 2001) i jest obiektem licznych badań. Natomiast w wodach o naturalnym reżimie termicznym jest ona, jak dotychczas, notowana sporadycznie (Kraszewski i Zdanowski 2008). Najnowsi przybysze w naszych wodach to azjatyckie małże *Corbicula fluminea* (O.F. Müller, 1774) i *C. fluminalis* (Domagała i in. 2004; Łabęcka i in. 2005). W Polsce jak na razie oba gatunki notowane są jedynie w Odrze, gdzie w przypadku *C. fluminea* obserwuje się szybkie powiększanie jej arealu, brak jest jednak danych o ich oddziaływaniu na lokalne biocenozy lub na gospodarkę człowieka. Zjawiska takie obserwuje się na tych obszarach (np. w USA), gdzie *C. fluminea* występuje masowo (Stańczykowska i Kołodziejczyk 2008), natomiast w Polsce małże te, jak na razie, mogą mieć również status jedynie „gatunków obcych”, a *C. fluminalis* może nawet status „gatunku obcego nieinwazyjnego”.

Na szczególną uwagę zasługują trzy gatunki mięczaków, które zasiedlają wody o naturalnym reżimie termicznym, występują na znacznym obszarze Polski i mogą osiągać duże zagęszczenie, a w rezultacie mogą mieć istotny wpływ na środowisko i gospodarkę człowieka. Są to, w kolejności pojawienia się w naszym kraju, małż racicznica zmienna *Dreissena polymorpha* (Pallas, 1771) oraz ślimaki: namulek pospolity *Lithoglyphus naticoides* (C. Pfeiffer, 1828) i wodożyłka nowoze-

landzka *Potamopyrgus antipodarum* (J.E. Gray, 1843), dawniej wodożyłka Jenkina *P. jenkinsi*.

Przyjrzymy się najpierw ich zagęszczeniu w poszczególnych środowiskach. Racicznica zmienna występuje obecnie na terenie całej północnej i środkowej Polski. Na północy występuje na licznych stanowiskach i osiąga niekiedy bardzo duże zagęszczenie (Wiktor 1969; Stańczykowska i Lewandowski 2008). Jednak w silnie zeutrofizowanych Wielkich Jeziorach Mazurskich na południe od Giżycka małż ten praktycznie wyginął w połowie lat 70. XX wieku (Lewandowski i Stańczykowska 2000). W 2005 r. obserwowaliśmy odbudowę jego populacji, np. w jeziorze Niegocin i Mikołajskim – przyczyną jest prawdopodobnie poprawa jakości wody w tych jeziorach dzięki uruchomieniu oczyszczalni ścieków. W Polsce centralnej *D. polymorpha* najliczniej występuje w dużych zbiornikach zaporowych, w dużych rzekach i ich odcinkach ujściowych do zbiorników, a także w niektórych starorzeczach. Natomiast w nielicznych tu jeziorach spotykana jest rzadko i osiąga niewielkie zagęszczenie. Ostatnio pojawia się sporadycznie na południu Polski, w niektórych niewielkich zbiornikach antropogenicznych (Stańczykowska i Lewandowski 2008).

Drugi w kolejności pojawienia się w naszych wodach, niewielki ślimak *Lithoglyphus naticoides*, występuje głównie w dużych i średniej wielkości rzekach nizinnych, w niektórych zbiornikach zaporowych, zalewach i starorzeczach (przegląd piśmiennictwa – Kołodziejczyk 2008). Natomiast w jeziorach notowany jest rzadko i nielicznie (Giziński i in. 1968; Piotrowski 1997). Jego pojawienie się w Wielkich Jeziorach Mazurskich (Kołodziejczyk 2001, 2005) można by zdefiniować z jednej strony jako przejaw inwazji na nowe terytorium i to inwazji skokowej, gdyż jego nieliczne tu stanowiska są rozproszone i odległe od najbliższego, potencjalnego źródła zasiedlenia (Narew). Z drugiej jednak strony brak tu „agresywnej” kolonizacji, typowej dla inwazji. W ciągu kilku lat obserwacji nie tylko nie stwierdzono powiększania się arealu tego ślimaka i jego liczebności na obszarze Wielkich Jezior Mazurskich, ale ustąpił on z kilku stanowisk w zlewni rzeki Jorki (Kołodziejczyk i in. 2009), gdzie był wcześniej notowany (Stańczykowska i in. 1983). Według niektórych autorów (Falniowski 1987; Kołodziejczyk 2004) namulek pospolity ustępuje obecnie w Polsce z dużych rzek i zbiorników zaporowych na skutek ich zanieczyszczenia.

Dopiero od roku 1933 (Urbański 1935) na obszarze Polski występuje *Potamopyrgus antipodarum*, zawleczony pod koniec XIX wieku z Nowej Zelandii do Wielkiej Brytanii, skąd przedostał się do wód przybrzeżnych, a potem śródlądowych wód kontynentu. Jeszcze w latach 50. XX wieku Urbański (1957) uważał, że jego występowanie ograniczone jest do dorzecza Noteci. Na Pojezierzu Mazurskim notowany jest w jeziorze Jeziorak od 1968 roku (Giziński i in. 1968), w Wielkich Jeziorach Mazurskich po raz pierwszy znaleziony został w Jeziorze Mikołajskim w 1979 roku (Kołodziejczyk 1984), a od 1986 roku pojawia się w antropogenicznych zbiornikach na Górnym Śląsku (Strzelec 1993; Strzelec i Krodkiewska 1994), osiągając zagęszczenie do ponad 100 tys. osobników/m² (Strzelec 2008). Wysokie

zagęszczenie (około 30 tys. osobników/m²) stwierdzono też w niektórych jeziorach północnej Polski (Brzeziński i Kołodziejczyk 2001; Piechocki i Kaleta 2001), jednak w innych jego populacjach zagęszczenie przez szereg lat utrzymuje się na bardzo niskim poziomie (Brzeziński i Kołodziejczyk 2001; Kołodziejczyk i Miklaszewska 2006). Co więcej, na niektórych stanowiskach lub nawet w niektórych jeziorach (przepływowe jeziora rzeki Jorki) doszło, po krótkim okresie występowania, do wyginięcia tego gatunku (Kołodziejczyk i in. 2009).

Jak widać, te same gatunki w niektórych wodach osiągają olbrzymie zagęszczenie, ale w innych ich liczebność jest skrajnie niska i nie przejawiają tam one przez wiele lat żadnej tendencji do ekspansji, a czasem obserwuje się nawet ich ustępowanie z poprzednio zajętych siedlisk.

Bardzo zróżnicowany i nie do końca poznany jest też wpływ tych mięczaków na środowisko i gospodarkę człowieka. *D. polymorpha* w efekcie stosunkowo niedawnej inwazji do Wielkich Jezior Amerykańskich (Lewandowski 1990; Lewandowski i Stańczykowska 2000) przy masowym, nie spotykanym na innych obszarach, występowaniu spowodowała tam drastyczne zmiany w istniejących ustabilizowanych biocenozach i wywołała szkodliwe zmiany w gospodarce (m.in. Nalepa i Fahnenstiel 1995). Na skutek wniknięcia i masowego rozwoju *D. polymorpha*, katastrofalnie zmniejszyła się tam na przykład liczba gatunków i zagęszczenie małży skójkowatych *Unionidae* (przeгляд piśmiennictwa – Stańczykowska i Lewandowski 2008). Natomiast w naszych wodach racicznica zmienna nie osiąga nigdy tak wysokich zagęszczeń. Co więcej, brak jest dla naszych wód, ale również dla wielu zbiorników i cieków we wschodniej i środkowej Europie, danych z przed okresu jej ekspansji. Pojawiła się w nich ona na tyle dawno, że nie wiemy, jaki był skład biocenoz i jak funkcjonowały one przed pojawieniem się tego mięczaka. Oczywiście ze względu na masowe występowanie *D. polymorpha* odgrywa istotną rolę w obiegu materii, w ograniczaniu eutrofizacji, w tworzeniu poprzez wydalanie dużych ilości fekaliiów i pseudofekaliiów specyficznych, bogatych w materię organiczną środowisk dennych; kumuluje także w swoich tkankach i muszlach znaczne ilości biogenów i metali ciężkich. Ma ona, zarówno jako kolonie żywych małży, jak i w postaci usypisk pustych muszli, istotne znaczenie siedliskotwórcze. Jednak szkodliwość racicznicy notowana jest w Polsce sporadycznie i dotyczy wyłącznie urządzeń hydrotechnicznych. Stanowi ona natomiast ważną bazę pokarmową dla wielu gatunków zwierząt – bezkręgowców, ryb, ptaków i ssaków (przeгляд piśmiennictwa – Stańczykowska i Lewandowski 2008). *D. polymorpha* wkracza obecnie do nowo tworzonych środowisk, np. zbiorników zaporowych czy drobnych zbiorników pochodzenia antropogenicznego, ale zasiedla je wówczas równocześnie z rodzimymi gatunkami. W efekcie wszelkie, gwałtowne nieraz zmiany składu i liczebności makrofauny bezkręgowcowej mogą być związane nie tyle z obecnością tego małża, co z ogólnie nieustabilizowanym jeszcze charakterem tych środowisk i zasiedlających je zespołów.

Sporadycznie prowadzone w naszym kraju badania nad relacjami *D. polymorpha* z innymi gatunkami mięczaków,

czy szerzej – bezkręgowców, wskazują czasem na negatywny, ale czasem na pozytywny wpływ obecności kolonii racicznicy na zróżnicowanie gatunkowe i biomasa pozostałej makrofauny bezkręgowcowej (Stoczkowski 1996; Świerczyński 1996a, b). W naszych wodach w zasadzie nie obserwowano szkodliwego wpływu osiadłych racicznicy na wzrost małży skójkowatych (Lewandowski 1976), choć nie można wykluczyć ich negatywnego wpływu przy skrajnie licznych zasiedleniu przez nie muszli skójek (Piechocki 2008). *D. polymorpha* przy licznych występowaniu może mieć ogromny wpływ na gatunki rodzime, a nawet na całe ekosystemy, ale nie musi to być jednoznaczne z pojęciem „szkodliwości”.

Lithoglyphus naticoides jest gatunkiem badanym stosunkowo rzadko; brak też, tak jak w przypadku *D. polymorpha*, danych o stanie biocenoz przed okresem jego inwazji. Nowak (1974) sugeruje wręcz, że jego obecność wzbogaca biocenozę denne rzek. W jeziorach przy sporadycznym występowaniu i niewielkim zagęszczeniu trudno w ogóle mówić o jego wpływie na biocenozę czy na rodzime gatunki mięczaków, a tym bardziej na gospodarkę człowieka.

Tabela 1. Liczba gatunków ślimaków słodkowodnych występujących w Polsce i na Ukrainie; systematyka wg Sona (2008).

Table 1. Number of freshwater snail species occurring in Poland and in Ukraine; systematics according to Son (2008).

Rodziny Families	Kraj/Country	
	Polska ¹	Ukraina ²
<i>Neritidae</i>	1	7
<i>Viviparidae</i>	2	8
<i>Valvatidae</i>	4	25
<i>Thiaridae</i>	1 ³	0
<i>Melanopsidae</i>	0	6
<i>Tateidae</i>	1	3
<i>Belgrandiellidae</i>	0	2
<i>Lithoglyphidae</i>	1	3
<i>Bithyniidae</i>	2	14
<i>Pyrgulidae</i>	0	19
<i>Amnicolidae</i>	2-6 ⁴	3
<i>Acroloxidae</i>	1	5
<i>Lymnaeidae</i>	9	42
<i>Physidae</i>	3	8
<i>Bulinidae</i> ⁵	2	7
<i>Planorbidae</i> ⁶	18	43
Łączna liczba gatunków/ Total species	48-53	192

¹ Wg Piechockiego (mat. niepubl.) / According to Piechocki (unpubl.)

² Wg Sona (2008) / According to Son (2008)

³ *Melanoides tuberculatus* prawdopodobnie ustąpił już z jedyne w Polsce stanowiska w Jeziorach Konińskich (Kraszewski 2008) / *Melanoides tuberculatus* has probably disappeared in Konin Lakes, its only locality known from Poland

⁴ Niejasna liczba gatunków w obrębie rodzaju *Bythinella* / Number of species within *Bythinella* genus is unclear

⁵ Łącznie z *Ferrissia clessiniana* i rodzajem *Planorbarius* / *Ferrissia clessiniana* together with *Planorbarius*

⁶ Łącznie z rodzajem *Ancylus* / Together with *Ancylus* genus

Gatunkiem, który według niektórych autorów wywiera realny wpływ na rodzime biocenozy i ogranicza występowanie innych mięczaków jest *Potamopyrgus antipodarum*. Jednak badania prowadzone w jeziorze Wigry (Brzeziński i Kołodziejczyk 2001) oraz w Wielkich Jeziorach Mazurskich (Kołodziejczyk i Miklaszewska 2006) nie wykazały wpływu *P. antipodarum* na liczebność rodzimych gatunków mięczaków. W jeziorze Wigry zaobserwowano nawet dodatnią korelację pomiędzy zagęszczeniem *P. antipodarum* na poszczególnych stanowiskach, a zagęszczeniem zarzeczki pospolitej *Bithynia tentaculata* (L.), zatoczka białawego *Gyraulus albus* (O. F. Müller, 1774), zatoczka małutkiego *Gyraulus crista* (L.), *D. polymorpha* i groszkówki *Pisidium* sp. Negatywną korelację stwierdzono jedynie w przypadku rozdeпки rzecznej *Theodoxus fluviatilis* (L.), która była też jedynym gatunkiem (spośród czterech badanych), który w warunkach laboratoryjnych wykazywał istotne obniżenie przeżywalności w obecności wodożytki nowozelandzkiej (Brzeziński 2000). Spadek różnorodności malakofauny dennej, obserwowany od roku 1986 w jeziorze Wigry może być związany nie tyle z pojawieniem się tego ślimaka, co ze wzrostem zasobności jeziora w biogeny. Negatywny wpływ *P. antipodarum* na rodzime mięczaki zaobserwowano natomiast w antropogenicznych zbiornikach na Górnym Śląsku (Krodkiewska i in. 1998; Strzelec 1992) oraz w jeziorach w Borach Tucholskich (Piechocki i Kaleta 2001). Dotyczy to jednak skrajnie wysokich zagęszczeń tego ślimaka, a w pierwszym przypadku może być też związane ze wspomnianym już wcześniej brakiem stabilności w biocenozach nowo powstałych środowisk.

W tym miejscu jeszcze dwie uwagi. Po pierwsze, od lat obserwowany jest i szeroko opisywany negatywny wpływ wzrostu trofii na występowanie mięczaków, nie związany z obecnością czy brakiem nowych gatunków. Możemy mieć też do czynienia z nakładaniem się obu tych zjawisk – ustępowaniem rodzimych gatunków w efekcie eutrofizacji i / lub zanieczyszczenia środowiska i pojawianiem się w to miejsce nowych gatunków. Po drugie zaś, ocena różnorodności w oparciu na przykład o powszechnie stosowany wskaźnik Shannona, może prowadzić do fałszywych wniosków. Sam bowiem wzrost liczebności jednego gatunku powoduje, czysto arytmetycznie, obniżenie wartości tego wskaźnika, mimo że nie doszło do obniżenia liczebności pozostałych gatunków. W jeziorze Wigry, gdzie wartość wskaźnika zróżnicowania gatunkowego Pielou na poszczególnych stanowiskach obliczono dla malakofauny bez uwzględnienia *P. antipodarum*, okazała się ona wręcz dodatnio skorelowana z zagęszczeniem tego ślimaka (Brzeziński 2000).

W efekcie prawidłowość użycia terminu „gatunek obcy inwazyjny” w stosunku do tych trzech gatunków mięczaków staje pod znakiem zapytania. Najpospolitszy z nich, *Dreissena polymorpha*, jest nim w Ameryce Północnej, nato-

miast w Europie i w Polsce to raczej tylko „gatunek obcy” lub może, ze względu na czas pojawienia się, „gatunek obcy poinwazyjny”.

Na koniec jeszcze ogólna uwaga do kwestii „szkodliwości” nowych gatunków dla rodzimych biocenoz. Biorąc jako przykład naszą rodzimą malakofaunę słodkowodną, jest ona, w porównaniu np. z malakofauną Ameryki Północnej czy choćby sąsiedniej Ukrainy bardzo uboga. Małże z rodziny skójkowatych to na świecie 621 lub 674 gatunki, zgrupowane w 142 rodzajach. W Ameryce Północnej, która stanowi centrum rozmieszczenia tych małży, liczba ich gatunków wynosi 297 w 51 rodzajach (Williams i in. 1993; Graf i Cummings 2007; Bogan 2008) lub, dla Nearktyki z Mezoameryką, aż 374 gatunki i 65 rodzajów (Graf i Cummings 2006). W Palearktyce liczba ich jest wyraźnie mniejsza, wynosi jednak 86 gatunków i 26 rodzajów (Bogan 2008), lub (tylko/aż?) 38 gatunków* (Graf i Cummings 2007). Na obszarach dawnego ZSRR występują wg Żadina (1952) 23 gatunki *Unionidae*. Natomiast w Polsce i w całej Europie znanych jest zaledwie sześć rodzimych gatunków należących do dwóch rodzajów. Z kolei liczba gatunków ślimaków słodkowodnych jest w Polsce wyraźnie (aż 4 razy!) mniejsza niż na obszarze sąsiedniej Ukrainy (tab.1), a przedstawiciele niektórych występujących tam rodzajów są u nas w ogóle nieobecni. W efekcie nasze biocenozy mogą, jak się wydaje, łatwo „wchłaniać” nowe gatunki. Niewątpliwie zmienia to ich strukturę i funkcjonowanie, niekoniecznie jednak należy to traktować w kategorii „zaburzenia”, a tym bardziej „szkodliwości”.

Historia i prehistoria – wątpliwości

W definicji „gatunku obcego” i „gatunku obcego inwazyjnego”, a także „gatunku obcego nieinwazyjnego” czy „kryptogenicznego” wyraźnie brakuje odniesienia czasowego. Pojawia się ono tylko w definicji gatunku „obcego poinwazyjnego”, jako data umowna (rok 1900), ale dotyczy to tylko gatunków w pełni już zaaklimatyzowanych w naturalnym środowisku, a z drugiej strony nie wykazujących w okresie badań istotnych zmian w rozmieszczeniu (Głowaciński i in. 2008). Nie wiadomo, jak w takim razie traktować *Dreissena polymorpha*, która co prawda jest obecna w Polsce prawdopodobnie od około 200 lat i jest w naszych wodach elementem trwałym, ale z drugiej strony wykazuje nadal wyraźne zmiany rozmieszczenia i liczebności. *Lithoglyphus naticoides* notowany jest w naszych wodach od ponad 130 lat, ale jego występowanie ulega nadal zmianom. Od ponad 100 lat w naszych wodach występuje *Physella acuta*, ją jednak trudno uznać za gatunek, który zgodnie z definicją jest „w pełni zaaklimatyzowany w wolnej przyrodzie”.

Co jednak w ogóle oznacza termin „gatunek obcy” czy „obcy inwazyjny” w odniesieniu do gatunków, żyjących na terenie Polski? Wszystkie gatunki roślin i zwierząt, żyjące obecnie pojawiły się tu po zakończeniu epoki lodowcowej. Pojawiały się w różnym czasie, choćby ze względu na waha- nia klimatu, jakie panowały przez ostatnie 10 tysięcy lat, lub ze względu na różne u różnych gatunków tempo rozprzestrzeniania się i istniejące bariery. Nasza fauna i flora są w całości napływowe. Gdzie, w jakim punkcie czasowym w takim

* Różnice w liczbach podawanych przez różnych autorów wynikają z zastosowanych metod i przyjętego systemu klasyfikacji. Wg Grafy (2007), zależnie od zastosowanej metody badań, liczba rodzajów i gatunków *Unionidae* w Palearktyce wynosi odpowiednio 16 i 46 lub 34 i 156.

Tabela 2. Ocena przypuszczalnej wiarygodności danych o pojawianiu się nowych gatunków zwierząt.

Table 2. Estimated reliability of data on the appearance of new animal species.

Wiarygodność informacji Information reliability	
Duża <i>Big</i>	Mała <i>Small</i>
Zwierzęta duże <i>Large animals</i>	Zwierzęta małe <i>Small animals</i>
Kręgowce (zwłaszcza ssaki i ptaki) <i>Vertebrates (mammals and birds espec.)</i>	Bezkręgowce <i>Invertebrates</i>
Lądowe <i>Land species</i>	Wodne <i>Aquatic species</i>
Gatunki egzotyczne <i>Exotic species</i>	Gatunki blisko spokrewnione z miejscowymi <i>Species closely related to native ones</i>
Gatunki użyteczne gospodarczo <i>Species of economic importance</i>	Bez znaczenia gospodarczego <i>Species of no economic importance</i>
Obiekt kolekcjonerstwa <i>Object of collecting</i>	Bez znaczenia w kolekcjonerstwie <i>Species of no importance for</i>
Występujące masowo <i>Occurring in masses</i>	Występujące nielicznie <i>Occurring not numerously</i>
Dane z obszarów „cywilizowanych” <i>Data from „civilized” areas</i>	Dane z obszarów „dzikich” <i>Data from „wilderness” areas</i>
Dane „współczesne” (od końca XIX w.) <i>Contemporary data (since the end of 19th century)</i>	Dawne z XIX w. i wcześniejsze <i>Data from the 19th century and earlier</i>

razie postawić granicę? Zawsze będzie ona mniej lub bardziej arbitralna i związana z naszą, ludzką perspektywą czasową, a często ze stanem rozwoju nauk przyrodniczych. Co więcej *D. polymorpha* i *L. naticoides* (a także występująca na Bliskim Wschodzie *C. fluminalis*) żyły na terenie obecnej Polski przed epoką lodowcową lub w okresach interglacjałnych. Ich obecne pojawienie się jest więc raczej rekolonizacją. Czy gatunki takie należy definiować jako „obce” i traktować (np. ograniczać ich występowanie, zwalczać) równorzędnie z tymi, które dotarły na nasz obszar po raz pierwszy? Zwłaszcza, że według definicji „gatunku obcego” (a co za tym idzie, automatycznie i „obcego inwazyjnego”) jest on nim tylko poza zasięgiem, w którym występował w przeszłości w sposób naturalny.

W przypadku *D. polymorpha* i *L. naticoides* sprawa może okazać się jeszcze bardziej skomplikowana. Nie wiadomo bowiem czy początek ekspansji racicznicy na przełomie XVIII i XIX wieku i namułka od lat 30. XIX wieku nie jest tylko powtarzaniem z publikacji na publikację naukowym mitem. Oczywiście mówimy tu o początku ekspansji *D. polymorpha* w Europie, gdyż proces ten w XX wieku jest już dołądnie udokumentowany (przegląd piśmiennictwa – Kołodziejczyk i in. 2010; Stańczykowska i Lewandowski 2008; Stańczykowska i in. 2011).

Po pierwsze uwagę zwraca zbieżność czasowa.

Za datę rozpoczęcia ekspansji racicznicy uznaje się powszechnie przełom XVIII i XIX wieku, czyli prawie natychmiast po opisanie tego małża przez P.S. Pallasa w roku 1771 w rzece Ural (wówczas Jaik). Za początek ekspansji namułka pospolitego przyjmuje się rok 1830 – czyli również prawie natychmiast po tym, gdy został opisany przez C. Pfeiffera w 1828 roku z Dunaju koło Wiednia i Budapesztu oraz z rzeki Sawy w Lublaniu (Krause 1949). Oczywiście nie ma i nie może być, już nawet tylko z przyczyn czysto formalnych (skoro nie zostały one jeszcze opisane), wiarygodnych wcześniejszych danych, dotyczących tych gatunków. Uznane za obowiązujące dziesiąte wydanie *Systema naturae* Linneusza ukazało się w roku 1758 i dopiero od tej daty zaczyna się nowoczesna systematyka i precyzyjne (jak na tamte czasy) opisy gatunków.

Warto w tym miejscu zastanowić się także nad ogólną rzetelnością danych o charakterze „historycznym”. Możemy być względnie pewni takich informacji jeżeli (tab. 2) dotyczą one gatunków dużych, głównie kręgowców (zwłaszcza ssaków i ptaków), przede wszystkim lądowych, których pojawienie się na nowych obszarach jest łatwe do zauważenia.

Dane takie są też bardziej pewne, jeżeli pochodzą z terenów dobrze rozpoznanych faunistycznie i dotyczą gatunków ewidentnie obcego pochodzenia, łatwo rozpoznawalnych po nietypowym ubarwieniu, wielkości czy kształ-

kie. Tymczasem bezkręgowce wodne przeważnie nie spełniają tych kryteriów, a obszary, na których rozpoczęła się inwazja zarówno racicznicy, jak i namulka, były w tym okresie wyjątkowo słabo rozpoznane pod względem faunistycznym.

Do dzisiaj stan poznania malakofauny słodkowodnej Polski nie jest pełny i są liczne obszary kraju lub typy wód, dla których jest on wyraźnie niedostateczny (Piechocki 1979; Piechocki i Dyduch-Falniowska 1993). Pierwsze, mające charakter popularnonaukowy opracowanie Sosnowskiego (1856), zawiera obszerny opis licznych gatunków ślimaków słodkowodnych i lądowych oraz małży. Autor nie wymienia jednak wśród nich ani *L. naticoides*, ani, co jeszcze bardziej dziwne, *D. polymorpha*, choć przy niektórych gatunkach zamieszcza informacje o ich występowaniu, wskazujące na znajomość wód Litwy. Naukowe badania nad mięczakami rozpoczęto dopiero w latach 1870-1890 w ośrodku krakowsko-lwowskim. Prowadzone one były jednak tylko na wybranych obszarach Galicji i obejmowały głównie ślimaki lądowe, lub dotyczyły gatunków egzotycznych. Ważniejszy dla analizy występowania mięczaków wodnych okazał się ośrodek warszawski. W początkowym okresie były to prawie wyłącznie badania A. Ślósarskiego, w dodatku prowadzone mniej intensywnie i na niższym poziomie niż w Galicji (Riedel i Pokryszko 1999). Już w pierwszej pracy (Ślósarski 1872) wśród 39 gatunków wodnych mięczaków wymieniona jest *D. polymorpha* jako liczna na stanowisku w Wiśle i przewidziana jest możliwość znalezienia *L. naticoides*, chociaż obszar tych badań był niewielki i obejmował zaledwie cztery stanowiska (jedno pod Warszawą oraz trzy w okolicach Ojcowa i Olkusza). Poszerzając nieco obszar badań, w dwóch kolejnych publikacjach Ślósarski (1877 a, b) uzupełnił ten spis m.in. o *Prosobranchia* (C. Pfeiffer, 1828), a w rzeczywistości *L. naticoides*, licznie obserwowany przezeń w 1873 roku w Bugu koło wsi Zajęczniki (obecnie gmina Siemiatycze). Dopiero na początku XX wieku bardziej intensywne badania i na większym obszarze oraz przy wykorzystaniu istniejących już zbiorów i kolekcji prowadził W. Poliński, obejmując nimi obok Królestwa Polskiego także Litwę i Polesie. Zestawione przezeń listy gatunków podają po kilka stanowisk występowania *D. polymorpha* i *L. naticoides* (Poliński 1917, 1922), nadal jednak badania te obejmowały niewielki obszar kraju. Od końca XIX wieku istnieją też dane autorów niemieckich o występowaniu *L. naticoides* na obszarach, będących wówczas częścią Rzeszy Niemieckiej (przegląd piśmiennictwa – Nowak 1971; Kołodziejczyk 2008). W okresie międzywojennym pojawiło się kilka prac poświęconych występowaniu mięczaków słodkowodnych, w których znajdują się informacje o występowaniu na obszarze ówczesnej Polski *D. polymorpha* lub *L. naticoides* (Demel 1923; Feliksiak 1933; Jankowski 1933), dotyczą one jednak tylko pojedynczych stanowisk (wody w okolicach Warszawy, jezioro Wigry). W dodatku prace te pod względem wymaganej dziś precyzji (np. położenia geograficznego stanowisk) pozostawiają wiele do życzenia. Dane, bardzo ogólne zresztą, o rozmieszczeniu geograficznym mięczaków w Polsce, w tym obu omawianych gatunków, zestawili dopiero Urbański (1947). Warto podkreślić, że

w przypadku *D. polymorpha*, najlepiej chyba poznanego małża, a może i mięczaka słodkowodnego w Polsce (Piechocki i Dyduch-Falniowska 1993), intensywne badania rozpoczęły się dopiero w latach 60. XX wieku (Stańczykowska 1961, 1963, 1964, 1966). Toteż fakt, że liczba stanowisk, na których zaobserwowano *D. polymorpha* była do 1925 roku niewielka i wzrastała do roku 1975 (Piechocki i Dyduch-Falniowska 1993), nie musi świadczyć o jej ekspansji, a potem stabilizacji rozmieszczenia; jest to raczej wynik postępu badań.

Wszystko to oznacza, że w praktyce brak jest danych o występowaniu (lub nieobecności) *D. polymorpha* i *L. naticoides* na obszarze Polski przed końcem XIX wieku, a względnie dokładne dane istnieją dopiero z drugiej połowy XX wieku. Natomiast, podobnie jak w przypadku hipotetycznej daty rozpoczęcia inwazji tych gatunków i tu pojawiła się zastanawiająca zbieżność czasowa. Już bowiem pierwsze prowadzone na terenie Polski badania malakofauny słodkowodnej doprowadziły do stwierdzenia obecności obu tych gatunków.

Może więc mięczaki te pojawiły się tu wcześniej? W przypadku *L. naticoides* istnieje koncepcja Ehrmanna (1956), skrytykowana i odrzucona przez Nowaka (1971), że wschodnia Polska z dorzeczem Wisły oraz północna część Wielkopolski, a także dawne Prusy Wschodnie i Litwa należały do naturalnego areалу *L. naticoides*. Istnieją też sprzeczne opinie co do czasu rozpoczęcia ekspansji tego ślimaka. Nowak (1971) oraz większość późniejszych autorów uważają, że nastąpiło to ok. roku 1830. Z drugiej strony wg Jaeckela (1962) do rzek dawnych bałtyckich republik radzieckich zaczął on docierać kanałami już od drugiej połowy XVIII wieku. Natomiast wg Thienemanna (1950) inwazja *L. naticoides* z wód południowo-wschodniej Europy rozpoczęła się dopiero po roku 1870, a wg Ehrmanna (1956), z obszaru obecnej Polski na zachód, nawet od roku 1882.

Faktem jest, że doniesienia o występowaniu *L. naticoides* w Europie zachodniej pojawiają się dopiero od lat 70. XIX (przegląd piśmiennictwa – Krause 1949; Thienemann 1950; Ehrmann 1956; Jaeckel 1962). W roku 1870 notowany jest już w Rotterdamie, a w latach 80. i 90. XIX wieku obserwowano go w różnych miejscach na obszarze Prus, a także w rejonie dolnego Renu; w roku 1909 w Szwajcarii, w Renie koło Bazylei oraz w północno-wschodniej Francji, w Kanele Ardeńskim. (Z drugiej strony dopiero w roku 1910 znaleziono go w okolicach Poznania – kilkanaście lat później niż np. w okolicach Berlina czy Hamburga, co właśnie może być związane z różnym zawansowaniem badań na poszczególnych obszarach Europy.) Jeśli założyć, że daty te odzwierciedlają rzeczywisty czas ekspansji tego ślimaka, to zdumiewa zupełny brak informacji z lat 1830-1870 i to nie tylko, co może być zrozumiałe, ze słabo zbadanych obszarów Europy środkowo-wschodniej, ale także ze środkowych i południowych Niemiec, przez które jedynie mógł dotrzeć w rejon ujścia Renu, z Dunaju. Chyba że rozpoczęcie ekspansji nastąpiło dopiero po roku 1870. Wówczas z kolei mało prawdopodobne jest, aby w ciągu kilku-kilkunastu zaledwie lat ten mało ruchliwy ślimak pokonał, nawet przy wyraźnej pomocy człowieka, drogę ze zlewisk Dniepru i Dunaju do

wód Europy północnej i zachodniej, aż po wybrzeża Morza Bałtyckiego i Północnego, zasiedlając w tym czasie obszar o powierzchni zbliżonej prawdopodobnie do powierzchni jego naturalnego areалу. Za bardziej prawdopodobną należy uznać hipotezę, że przynajmniej na części obszaru Polski jest to gatunek rodzimy. Wydaje się to tym bardziej możliwe, że w osadach interglacialnych w różnych częściach Europy znajdowane są muszle tego ślimaka (Kołodziejczyk 2008). Oznacza to, że miał on, po ustąpieniu kolejnych zlodowaceń, możliwość kolonizacji (rekolonizacji) rzek zupełnie samodzielnie, bez pomocy człowieka, jego kanałów, łodzi i tratw. W epoce brązu rozszerzenie się areálu tego ślimaka stwierdzono na przykład w zlewni Dniepru (Kuznetsov i in. 1998).

W przypadku *D. polymorpha* już Poliński (1922) zwrócił uwagę, że spopularyzowana przez podręczniki opinia Martensa, że małż ten dostał się do Europy środkowej dopiero na początku XIX wieku dzięki wzmoczonej komunikacji rzecznej, stoi w sprzeczności z faktem, że na terenie Suwalszczyzny zamieszkuje on w ogromnych zagęszczeniach liczne jeziora, np. w pobliżu Suwałk, które pozostają, wg słów Polińskiego „poza sferą ruchu okrętowego i tratwowego”. Dane o jej wczesnym występowaniu np. w interglacjale mazowieckim (Mindel-Riss), czyli ok. 300-250 tys. lat temu) (Kinzelbach 1992), czy w Europie już od dolnego plejstocenu (Žadin 1952) wskazują, że małż ten potrafił, podobnie jak *L. naticoides*, samodzielnie kolonizować (rekolonizować) wody europejskie na długo przed jakąkolwiek aktywnością człowieka na tym terenie. Istnieje też hipoteza (Nowak 1971), że w epoce lodowcowej zachowały się (jako relikty jej wcześniejszego, szerokiego rozprzestrzenienia) izolowane populacje racicznicy zmiennej w niektórych wodach Turyngii (Schrötter 1779), Szlezwik-Holsztynu i w Zalewie Kurońskim (Shadin 1935), a także w wodach Niziny Węgierskiej, co ułatwiać miało późniejszą kolonizację. Ta hipoteza budzi jednak poważne wątpliwości, bo chociaż podczas ostatniego zlodowacenia Szlezwik-Holsztyn, Turyngia i Nizina Węgierska nie były pokryte lodem (Zalew Kuroński był), jednak na przedpolu lodowca panowały warunki klimatyczne nie sprzyjające życiu tego ciepłolubnego małża. W dodatku wody przed czołem lodowca niosą duże ilości zawiesiny mineralnej, co uszkadza skrzelą racicznicy. Toteż zazwyczaj jeśli w osadach holocenijskich znajdują się muszle racicznicy, to przyjmuje się, niejako automatycznie, że osady te są nie starsze niż 200 lat.

Tymczasem wg Starobogatova (1994) we wczesnym holocenie małż ten znacznie poszerzył swój zredukowany w okresie plejstocenu areal, sięgając aż do południowych granic Polski, a Skompski (1991) podaje go z tego samego okresu z obszaru naszego kraju. Badania Borówki i in. (2000) wykazały, że muszle racicznicy zmiennej znajdują się w osadach Zalewu Szczecińskiego i Zatoki Pomorskiej, głęboko pod osadami współczesnymi. W przypadku Zatoki Pomorskiej – poniżej dwóch warstw osadów morskich, przedzielonych osadami lądowymi, co wyklucza możliwość naniesienia ich z rozmytych osadów współczesnych. Szczególnie interesująca jest w tym aspekcie informacja, niestety bardzo enigmatyczna, Schröttera (1779), który

odnalazł żywe racicznice w Turyngii niemal jednocześnie z ich opisaniem przez Pallas (1771) w wodach południowej Rosji.

Pojawianie się nowych gatunków jest niewątpliwie istotnym problemem i niesie szereg zagrożeń. W stosunku do niektórych gatunków mięczaków słodkowodnych istnieje jednak wiele niejasności związanych zarówno z ich zróżnicowaną liczebnością, odmiennym wpływem na środowisko i gospodarkę człowieka, jak i z wczesnymi etapami ich ekspansji. A informacje o obecności muszli *D. polymorpha* w osadach holocenu wskazywać mogą na dużo wcześniejsze, niż się to przyjmuje powszechnie pojawienie się tego mięczaka w naszych wodach. Wszystko to sprawia, że gatunki obce to, ze względu na szereg pytań i niejasności, wciąż otwarty i interesujący problem badawczy.

Literatura

- Bij de Vaate A., Jażdżewski K., Ketelaars H.A.M., Gollasch S., Van der Velde G. 2002. Geographical patterns in range extension of Ponto-Caspian macroinvertebrate species in Europe. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 59 (7): 1159–1174.
- Bogan A.E. 2008. Global diversity of freshwater mussels (*Mollusca, Bivalvia*) in freshwater. *Hydrobiologia* 595 (1): 139–147.
- Borówka R.K., Wawrzyniak-Wydrowska B., Witkowski A., Wozniński R. 2000. Expansion of *Dreissena polymorpha* in the lower Odra River valley. The 16th Polish Malacological Seminar – what do we do? *Folia Malacologica* 8 (4): 287–287.
- Brzeziński T. 2000. The effect of expansion of *Potamopyrgus antipodarum* on native molluscs of the Wigry National Park. The 16th Polish Malacological Seminar – what do we do? *Folia Malacologica* 8 (4): 287–287.
- Brzeziński T., Kołodziejczyk A. 2001. Distribution of *Potamopyrgus antipodarum* (Gray, 1843) in waters of the Wigry National Park (NE Poland) and the effect of selected habitat factors on its occurrence. *Folia Malacologica* 9 (3): 125–135.
- Demel K. 1923. Ugrupowania etologiczne makrofauny w strefie litoralnej jeziora Wigierskiego. *Towarzystwo Naukowe Warszawskie, Prace Instytutu im. M. Nenckiego. Stacja Hydrobiologiczna na Wigrach* 29: 1–49.
- Domagała J., Łabęcka A.M., Pilecka-Rapacz M., Migdalska B. 2004. *Corbicula fluminea* (O.F. Müller, 1774) (*Bivalvia: Corbiculidae*) – a species new to the Polish malacofauna. *Folia Malacologica* 12 (3): 145–148.
- Ehrmann P. 1956. *Mollusca*. In: Brohmer P., Ehrmann P., Ulmer G. (eds). *Die Tierwelt Mitteleuropas*. Verlag von Quelle & Meyer, Leipzig 2 (1): 1–264.
- Falniowski A. 1987. *Hydrobioidea* of Poland (*Prosobranchia: Gastropoda*). *Folia Malacologica* 1: 7–122.
- Feliksiak S. 1933. Mięczaki Stacji Filtrów oraz Stacji Pomp Rzecznych w Warszawie. *Fragmenta Faunistica Musei Zoologici Polonici* 2 (6): 27–36.
- Giziński A., Tronowska J., Widuto J. 1968. The bottom fauna

- of the Lake Jeziorak (Southern Part) and the Lake Płaskie. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, Nauki Matematyczno-Przyrodnicze 18, Prace Stacji Limnologicznej w Iławie 3 (1967): 1–28.
- Głowaciński Z., Okarma H., Pawłowski J., Solarz W. 2008. Metodyka i terminologia. W: Z. Głowaciński, H. Okarma, J. Pawłowski, W. Solarz (red.); Księga gatunków obcych inwazyjnych w faunie Polski. Wyd. internetowe Instytutu Ochrony Przyrody PAN w Krakowie, www.iop.krakow/gatunkiobce.
- Graf D.L. 2007. Palearctic freshwater mussel (*Mollusca: Bivalvia: Unionoidea*) diversity and the Comparative Method as species concept. Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia 156: 71–88.
- Graf D.L., Cummings K.S. 2006. Paleoheterodont diversity (*Mollusca: Trigonioidea + Unionoidea*): what we know and what we wish we knew about freshwater mussel evolution. Zoological Journal of the Linnean Society 148 (3): 343–394.
- Graf D.L., Cummings K.S. 2007. Review of the systematics and global diversity of freshwater mussel species (*Bivalvia: Unionoidea*). Journal of Molluscan Studies 73 (4): 291–314.
- Jaekel S.G.H. 1962. Ergänzungen und Berichtigungen zum rezenten und quartären Vorkommen der mitteleuropäischen Mollusken. In: Brohmer P., Ehrmann P., Ulmer G. (eds). Die Tierwelt Mitteleuropas. Verlag von Quelle & Meyer, Leipzig, 2 (1): 27–294.
- Jankowski A. 1933. Mięczaki Warszawy. Sprawozdania Komisji Fizjograficznej 67: 99–114.
- Kinzelbach R. 1992. The main features of the phylogeny and dispersal of the zebra mussel *Dreissena polymorpha*. In: Neumann D., Jenner H.A. (eds.) Limnologie aktuell 4. Gustav Fisher Verlag, Stuttgart, Jena, New York: 5–17.
- Kołodziejczyk A. 1984. Occurrence of *Gastropoda* in the lake littoral and their role in the production and transformation of detritus. I. Snails in the littoral of Mikołajskie lake – general characteristics of occurrence. Ekologia polska 32 (3): 441–468.
- Kołodziejczyk A. 2001. Nowe stanowisko *Lithoglyphus naticoides* (C. Pfeiffer, 1828) (*Gastropoda, Hydrobiidae*) w Polsce. Przegląd Zoologiczny 45 (1–2): 79–81.
- Kołodziejczyk A. 2004. Namułek pospolity, *Lithoglyphus naticoides* (C. Pfeiffer, 1828) (*Gastropoda: Prosobranchia*) – ginący gatunek inwazyjny w Polsce. Parki Narodowe i Rezerваты Przyrody 23 (2): 261–270.
- Kołodziejczyk A. 2005. The invasive snail, *Lithoglyphus naticoides* (C. Pfeiffer, 1828), in the Lake Mikołajskie (NE Poland). Fourth Symposium for European Freshwater Sciences (SEFS4), Kraków: 89–89.
- Kołodziejczyk A. 2008. *Lithoglyphus naticoides* (C. Pfeiffer, 1828). W: Z. Głowaciński, H. Okarma, J. Pawłowski, W. Solarz (red.); Księga gatunków obcych inwazyjnych w faunie Polski. Wyd. internetowe Instytutu Ochrony Przyrody PAN w Krakowie, www.iop.krakow/gatunkiobce.
- Kołodziejczyk A., Miklaszewska M. 2006. *Potamopyrgus antipodarum* (Gray, 1843) w Wielkich Jeziorach Mazurskich. W: XIII Ogólnopolskie Warsztaty Bentologiczne. Ochotnica – Kraków: 89–90.
- Kołodziejczyk A., Łabęcka A.M. 2008. *Corbicula fluminalis* (O. F. Müller, 1774). W: Z. Głowaciński, H. Okarma, J. Pawłowski, W. Solarz (red.); Księga gatunków obcych inwazyjnych w faunie Polski. Wyd. internetowe Instytutu Ochrony Przyrody PAN w Krakowie, www.iop.krakow/gatunkiobce.
- Kołodziejczyk A., Łabęcka A.M., Stańczykowska A. 2011. *Corbicula* i *Dreissena* – niewyjaśnione problemy inwazji. W: Z. Głowaciński (red.); Gatunki obce w faunie Polski. II Zagadnienia problemowe i syntezy. Wyd. Instytutu Ochrony Przyrody PAN w Krakowie: 551–563.
- Kołodziejczyk A., Lewandowski K., Stańczykowska A. 2009. Long-term changes of mollusc assemblages in bottom sediments of small, semi-isolated lakes of different trophic state. Polish Journal of Ecology 57 (2): 331–339.
- Kraszewski A. 2008. *Melanoides tuberculatus* (O. F. Müller, 1774). W: Z. Głowaciński, H. Okarma, J. Pawłowski, W. Solarz (red.); Księga gatunków obcych inwazyjnych w faunie Polski. Wyd. internetowe Instytutu Ochrony Przyrody PAN w Krakowie, www.iop.krakow/gatunkiobce.
- Kraszewski A., Zdanowski B. 2001. The distribution and abundance of the chinese mussel *Anodonta woodiana* (Lea, 1834) in the heated Konin lakes. Archives of Polish Fisheries 9 (2): 253–265.
- Kraszewski A., Zdanowski B. 2008. *Sinanodonta woodiana* (Lea, 1834). W: Z. Głowaciński, H. Okarma, J. Pawłowski, W. Solarz (red.); Księga gatunków obcych inwazyjnych w faunie Polski. Wyd. internetowe Instytutu Ochrony Przyrody PAN w Krakowie, www.iop.krakow/gatunkiobce.
- Krause H. 1949. Untersuchungen zur Anatomie und Ökologie von *Lithoglyphus naticoides* (C. Pfeiffer). Archiv für Molluskenkunde 78 (4/6): 103–148.
- Krodziewska M., Strzelec M., Serafiński W. 1998. Wodożytką nowozelandzka *Potamopyrgus antipodarum* (Gray) (*Gastropoda, Prosobranchia*) niebezpieczny przybysz w malakofaunie Polski. Przegląd Zoologiczny 42 (1–2): 53–60.
- Kuznetsov V.A., Sanko A.F., Yelovicheva Y.K., Generalova V.A. 1998. Malacofauna and the geochemical environment in the late holocene within the Sozh River valley. Lithosphere 9: 73–79.
- Lewandowski K. 1976. *Unionidae* as substratum for *Dreissena polymorpha* (Pall.). Polskie Archiwum Hydrobiologii 23 (3): 409–420.
- Lewandowski K. 1990. Racicznica zmienna, *Dreissena polymorpha* (Pall.) przekroczyła Atlantyk. Przegląd Zoologiczny 34 (1): 157–159.
- Lewandowski K., Stańczykowska A. 2000. Rola małża *Dreissena polymorpha* (Pall.) (racicznica zmienna) w ekosystemach słodkowodnych. Przegląd Zoologiczny 43 (1–2): 13–21.
- Łabęcka A.M., Domagała J., Pilecka-Rapacz M. 2005. First record of *Corbicula fluminalis* (O. F. Müller, 1774) (*Bi-*

- valvia: Corbiculidae*) in Poland. Folia Malacologica 13 (1): 25–27.
- Nalepa T.F., Fahnenstiel G.L. (eds.) 1995. Zebra mussels in the Saginaw Bay, Lake Huron ecosystem. Journal of Great Lakes Research 21 (4): 410–473.
- Nowak E. 1971. The range expansion of animals and its causes (as demonstrated by 28 presently spreading species from Europe). Zeszyty Naukowe PAN 3: 1–255.
- Nowak E. 1974. Zwierzęta w ekspansji. Wiedza Powszechna, Warszawa: 1–183.
- Pallas P.S. 1771. Reise durch verschiedene Provinzen des Russischen Reichs. Erster Theil. Kaysersliche Academie der Wissenschaften, St. Petersburg: 1–504.
- Piechocki A. 1979. Mięczaki (*Mollusca*), Ślimaki (*Gastropoda*). Fauna Słodkowodna Polski 7, PWN, Warszawa-Poznań: 1–187.
- Piechocki A. 2008. A negative effect of *Dreissena polymorpha* on *Unio tumidus* in a fluvial environment. The 24th Polish Malacological Seminar. Folia Malacologica 16 (2): 243–243.
- Piechocki A., Dyduch-Falniowska A. 1993. Mięczaki (*Mollusca*), Małże (*Bivalvia*). Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa: 1–204.
- Piechocki A., Kaleta A. 2001. Występowanie i ekologia nowozelandzkiego ślimaka *Potamopyrgus antipodarum* (Gray, 1843) (*Prosobranchia: Hydrobiidae*) w jeziorach Borów Tucholskich. W: K. Gwoździński (red.) Bory Tucholskie, zasoby i ich ochrona. Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź: 1–299.
- Piotrowski S. 1997. Mięczaki jeziora Dąbie. XIII Krajowe Seminarium Malakologiczne, Szczecin: 9–21.
- Poliński W. 1917. Materyały do fauny malakozoologicznej Królestwa Polskiego, Litwy i Polesia. Prace Towarzystwa Naukowego Warszawskiego. III. – Wydział nauk matematycznych i przyrodniczych 27: 1–130.
- Poliński W. 1922. O faunie mięczaków ziemi suwalskiej. Sprawozdania Stacji Hydrobiologicznej na Wigrach 1 (1): 37–43.
- Riedel A., Pokryszko B.M. 1999. Malakologia polska. Historia, stan obecny, perspektywy. Stowarzyszenie Malakologów Polskich, Poznań: 1–64.
- Schröter J. 1779. Die Geschichte der Flußconchylien mit vorzüglicher Rücksicht der diejenigen, welche in den thüringischen Wassern leben. Halle 1: 197–198.
- Shadin W.I. 1935. Über die ökologische und geographische Verbreitung der Süßwassermollusken in der UdSSR. Zoogeographica 2 (12): 495–554.
- Skompski S. 1991. Fauna czwartorzędowa Polski. Bezkręgowce. Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego: 1–239.
- Son M. 2008. Check-list of freshwater Gastropoda of Mikhail Son. <http://malacologukraine.narod.ru/Check-list-gastropoda-freshwater.htm>.
- Sosnowski J. 1856. Opisanie mięczaków krajowych żyjących (niekopalnych) należących do fauny polskiej. Przyroda i Przemysł 1 (49): 389–395; (50): 397–399.
- Stańczykowska A. 1961. Gwałtowna redukcja liczebności *Dreissena polymorpha* Pall. w kilku jeziorach mazurskich okolic Mikołajek. Ekologia Polska Seria B, 7 (2): 151–153.
- Stańczykowska A. 1963. Analysis of the age of *Dreissena polymorpha* Pall. in the Masurian Lakes. Bulletin de l'Académie Polonaise des Sciences, Série des sciences biologiques, Cl. II – Vol. 11 (1): 29–33.
- Stańczykowska A. 1964. On the relationship between abundance, aggregations and “condition” of *Dreissena polymorpha* Pall. in 36 Mazurian lakes. Ekologia Polska A, 12 (34): 653–690.
- Stańczykowska A. 1966. Einige Gesetzmäßigkeiten des Vorkommens von *Dreissena polymorpha* Pall. Verhandlung internationale Vereinigung für Limnologie 16 (3): 176–176.
- Stańczykowska A., Kołodziejczyk A. 2008. *Corbicula fluminea* (O.F. Müller, 1774). W: Z. Głowaciński, H. Okarma, J. Pawłowski, W. Solarz (red.); Księga gatunków obcych inwazyjnych w faunie Polski. Wyd. internetowe Instytutu Ochrony Przyrody PAN w Krakowie, www.iop.krakow/gatunkiobce.
- Stańczykowska A., Kołodziejczyk A., Lewandowski K. 2011. Nowe gatunki w malakofaunie słodkowodnej Polski. W: Z. Głowaciński (red.); Gatunki obce w faunie Polski. II Zagadnienia problemowe i syntezy. Wyd. Instytutu Ochrony Przyrody PAN w Krakowie: 540–550.
- Stańczykowska A., Lewandowski K., Ejsmont-Karabin J. 1983. Biotic structure and processes in the lake system of r. Jorka watershed (Masurian Lakeland, Poland) IX. Occurrence and distribution of molluscs with special consideration to *Dreissena polymorpha* (Pall.). Ekologia Polska 31 (3): 761–780.
- Stańczykowska A., Lewandowski K. 2008. *Dreissena polymorpha* (Pallas, 1771). W: Z. Głowaciński, H. Okarma, J. Pawłowski, W. Solarz (red.); Księga gatunków obcych inwazyjnych w faunie Polski. Wyd. internetowe Instytutu Ochrony Przyrody PAN w Krakowie, www.iop.krakow/gatunkiobce.
- Starobogatov Y.I. 1994. Taxonomy and paleontology. In: Starobogatov Y.I. (ed.) Freshwater zebra mussel, *Dreissena polymorpha* (Pall.) (*Bivalvia, Dreissenidae*): Systematics, ecology, practical meaning, species of the fauna of Russia and adjacent countries. Nauka Press, Moscow: 18–46.
- Stoczkowski R. 1996. Fauna bezkręgowca towarzysząca koloniom racicznicy (*Dreissena polymorpha*). XII Krajowe Seminarium Malakologiczne, Łódź: 32–32.
- Strzelec M. 1992. Fauna ślimaków słodkowodnych projektowanego rezerwatu ornitologicznego „Żabie Doły” w Bytomiu. Kształtowanie Środowiska Geograficznego i Ochrona Przyrody na Obszarach Uprzemysłowionych i Zurbanizowanych 4: 44–49.
- Strzelec M. 1993. Ślimaki (*Gastropoda*) antropogenicznych środowisk wodnych Wyżyny Śląskiej. Prace Naukowe Uniwersytetu Śląskiego nr 1358, Katowice: 1–104.
- Strzelec M. 2008. *Potamopyrgus antipodarum* (J. E. Gray, 1843). W: Z. Głowaciński, H. Okarma, J. Pawłowski, W. So-

- larz (red.); Księga gatunków obcych inwazyjnych w faunie Polski. Wyd. internetowe Instytutu Ochrony Przyrody PAN w Krakowie, www.iop.krakow/gatunkiobce.
- Strzelec M., Krodkiewska M. 1994. The rapid expansion of *Potamopyrgus jenkinsi* (E.A. Smith, 1889) in Upper Silesia (Southern Poland) (*Gastropoda: Prosobranchia: Hydrobiidae*). *Malakologische Abhandlungen* 17 (6): 83–86.
- Ślósarski A. 1872. *Materyały do fauny malakozoologicznej Królestwa Polskiego*. Warszawa, Druk K. Kowalewskiego ul. Królewska N. 23: 1–17.
- Ślósarski A. 1877a. *Przyczynek do fauny malakologicznej Królestwa Polskiego*: 1–5.
- Ślósarski A. 1877b. *K' faunie moljuskov carstwa polskiego. Trudy piatogo sjezda russkich jestiestwoispytatielej i vraczej v Warszawie*: 251–254.
- Świerczyński M. 1996a. Wspólne występowanie gąbek (*Po-rifera*) i *Dreissena polymorpha* (Pall.). *Przegląd Zoologiczny* 30 (1–2): 119–121.
- Świerczyński M. 1996b. *Dreissena polymorpha* (Pall.) jako czynnik decydujący o bioróżnorodności bentosu. XII Krajowe Seminarium Malakologiczne, Łódź: 36–36.
- Thienemann A. 1950. *Verbreitungsgeschichte der Süßwassertierwelt Europas. Versuch einer historischen Tiergeographie der europäischen Tiergeographie der europäischen Binnengewässer. Die Binnengewässer. Einzeldarstellungen aus der Limnologie und ihren Nachbargebieten*, 18. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (E. Nägele), Stuttgart: 1–809.
- Urbański J. 1935. Dwa ciekawe gatunki ślimaków w Wielkopolsce. *Wydawnictwo Okręgowego Komitetu Ochrony Przyrody w Poznaniu*, 5: 108–114.
- Urbański J. 1947. *Krytyczny przegląd mięczaków (Mollusca) Polski. Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska. Lublin-Polonia. Sectio C*, 2 (1): 1–35.
- Urbański J. 1957. *Krajowe ślimaki i małże*. PZWS, Warszawa: 1–276.
- Williams J.D., Warren M.L., Cummings K. S., Harris J. L., Neves R. J. 1993. Conservation status of freshwater mussels of the United States and Canada. *Fisheries* 18 (9): 6–22.
- Wiktor J. 1969. *Biologia Dreissena polymorpha* (Pall.) i jej ekologiczne znaczenie w Zalewie Szczecińskim. *Studia i Materiały Morskiego Instytutu Rybackiego, Gdynia* A5: 1–88.
- Zdanowski B. 1996. Nieznana szczeżuja (*Anodonta* sp.) w podgrzanych jeziorach konińskich. XII Krajowe Seminarium Malakologiczne, Łódź: 43–43.
- Žadin V.I. 1952. *Molljuski presnych i solonowatych vod SSSR, Opredeliteli po faunie SSSR*, 46. Izdatelstvo AN SSSR, Moskva-Leningrad: 1–376.

Summary

The appearance of new species and their impact on native biocenoses, species and human economy is undoubtedly a great problem. However, in the area from which the glacier receded only about 10 thousand years ago, practically all plant and animal species should be considered as „new” (alien). In the case of species which occurred in the territory of Poland before the last glaciation (Dreissena polymorpha, Lithoglyphus naticoides, Corbicula fluminalis) one may even speak about

“recolonization”. In addition, in different environments the same mollusc species (particularly D. polymorpha and Potamopyrgus antipodarum) may occur in different numbers and, consequently, their impact (if any...) on native biocenoses may be different. As to D. polymorpha and L. naticoides, it is, in general, difficult to assess this impact because their expansion started so long ago that we have no data on the structure and functioning of biocenoses before these species appeared in the territory of our country.

There are also doubts as to the initial stages of D. polymorpha and L. naticoides invasion in the area of Poland because of the total absence, or little credibility of the oldest data. What more, data on the presence of their subfossil shells in deposits from interglacial periods show that these molluscs are able to colonize new (deprived of ice cover) areas spontaneously, without man's assistance. Next, the presence of D. polymorpha shells in the Holocene deposits may indicate that this mollusc had appeared in our waters after the last glaciation, much earlier than it is commonly believed.

All this makes questionable not only the classification of some freshwater mollusc species into formal categories adopted in this publication and in the literature (e.g. alien species, invasive species, alien invasive, alien non invasive species) but also a need for their control. All the more, that one could assume that in some circumstances these species do not pose a threat to our poor freshwater fauna assemblages but enrich them, or that we have to do with the reconstruction of the former „before-glacier” faunistic richness. This process may still be in progress despite the lapse of 10 thousand years from its start. The problem seems to require further studies and analyses.