

**Inwazje biologiczne
w środowiskach słodkowodnych
Wybrane zagadnienia**

**Skrypt dla studentów studiów I i II stopnia
na kierunkach biologia i ochrona środowiska**

PODRĘCZNIKI
I SKRYPTY



UNIWERSYTETU
ŚLĄSKIEGO
W KATOWICACH

NR 154

Włodzimierz Serafiński,
Małgorzata Strzelec, Mariola Krodkiewska

Inwazje biologiczne w środowiskach słodkowodnych

Wybrane zagadnienia

**Skrypt dla studentów studiów I i II stopnia
na kierunkach biologia i ochrona środowiska**

Redaktor serii: Biologia
Iwona Szarejko

Recenzenci
Elżbieta Dumnicka, Andrzej Piechocki

Spis treści

Od Autorek	7
1. Wstęp	9
2. Dyspersja i introdukcje organizmów słodkowodnych	13
3. Inwazje biologiczne	19
4. Modele inwazji biologicznych	23
5. Przebieg inwazji biologicznych	27
6. Skutki inwazji biologicznych	31
7. Wpływ przekształceń środowiska na przebieg i skutki inwazji biologicznych	43
8. Cechy gatunków obcych ułatwiające inwazje	49
9. Inwazje do środowisk słodkowodnych	55
10. Drogi inwazji w środowiskach słodkowodnych	63
11. Wodożyłka nowozelandzka — <i>Potamopyrgus antipodarum</i> (Gray, 1843) jako przykład gatunku inwazyjnego w środowiskach słodkowodnych	71
Literatura	85
Słownik ważniejszych terminów	97

Od Autorek

Prezentowany skrypt powstał z inicjatywy Pana doc. dr. Włodzimierza Serafińskiego, który inwazjami do środowisk słodkowodnych: ich modelami, przebiegiem, skutkami i drogami, zajmował się do ostatnich dni Swego życia. Pozostawił nam, Swoim współpracowniczkom, bez mała zakończone opracowanie wymienionych zagadnień, nad którymi pracowaliśmy w czasie choroby Pana Docenta. Właśnie wpływy inwazji, oddziaływanie przekształceń środowiska stanowiły ożywiony wówczas temat naszych dyskusji.

Podjęliśmy się realizacji ostatniego marzenia Pana Docenta — zainteresowania studentów problemem inwazji. Zachodzą one przecież wciąż na naszych oczach i jako przyrodnicy powinniśmy dokonać wszelkich starań, aby zapobiegać ich skutkom. Naszym zadaniem jest zachowanie dla przyszłych pokoleń różnorodności biologicznej na Ziemi. Problem ten jest szczególnie bliski nam — mieszkańcom terenów pozostających pod wpływem antropopresji, której skutki, w tym również w środowiskach słodkowodnych, powinniśmy umieć przewidzieć, ocenić, a swoimi działaniami starać się im zapobiegać.

Dziś wypełniamy nałożone na nas zobowiązanie.

Małgorzata Strzelec, Mariola Krodkiewska

Wstęp

Do zjawisk ekologicznych, które w ostatnim półwieczu skupiają na sobie uwagę nie tylko przyrodników, należą często obserwowane zmiany zasięgu występowania wielu gatunków roślin i zwierząt, prowadzące niejednokrotnie do opanowania przez nie terenów, na których uprzednio nie występowały. Na zajętych obszarach przybysze wchodzą w mniejszym lub w większym stopniu w skład lokalnych biocenoz, powodując rozmaite zakłócenia w ich funkcjonowaniu, a niekiedy — co jest również ważne — stają się przyczyną strat, nie tylko ekologicznych, ale i społeczno-ekonomicznych.

Już w połowie ubiegłego wieku zwrócono uwagę na wzrastające znaczenie i częstość inwazji gatunków. Jeden z twórców nauki o inwazjach biologicznych Charles S. ELTON (1958) napisał: „inwazje biologiczne są tak liczne obecnie na wszystkich kontynentach i wyspach, a nawet w oceanach, że istnieje potrzeba zrozumienia, co jest ich przyczyną, i potrzeba uzyskania pewnego ogólnego punktu widzenia na to zjawisko”.

Dypersja (rozprzestrzenianie się) roślin, zwierząt, a nawet mikroorganizmów jest procesem naturalnym, odpowiedzialnym za występowanie i życie organizmów na Ziemi, ale także za powstanie i zachowanie różnorodności biologicznej. W procesie tym istotną rolę odegrał i odgrywa człowiek, którego działalność miała i ma wpływ na przemieszczanie się znacznej liczby gatunków roślin i zwierząt na tereny położone z dala od ich naturalnego zasięgu (WILLIAMSON, 1996). Niektóre z nich, jeśli przystosowały się do nowych warunków środowiskowych, potrafiły osiedlić się na stałe na skolonizowanych obszarach.

Naturalne, pierwotne rozmieszczenie gatunków podlegało wpływom wielu czynników, zarówno wynikających z ich cech biologicznych, jak i czynników zewnętrznych — klimatycznych, siedliskowych itp. Efektem ewolucji przystosowawczej gatunku jest rozwój plastyczności fizjologicznej i ekologicznej, pozwalającej jego przedstawicielom na życie w różnych warunkach siedliskowych, i nie tylko przystosowanie się do nich, ale także przystosowanie siedliska do własnych potrzeb (MACCOLL, 2011).

W trakcie ewolucji niektóre gatunki wytworzyły mechanizmy umożliwiające rozpraszanie się poza granice naturalnego zasięgu i przekraczanie naturalnych barier geograficznych. U takich gatunków musiały wyewoluować zdolności interakcji z gatunkami w nowych biocenozach, a także skutecznego przeciwstawiania się nowym pasożytom i drapieżnikom. Zjawisko to szczególnie nasiliło się w okresie rozwoju transportu, który umożliwił przekraczanie mórz i oceanów, a więc naturalnych barier geograficznych, utrudniających proces rozprzestrzeniania się gatunku poza jego dotychczasowy obszar występowania.

Badania paleobiologiczne wskazują, że pierwotny zasięg gatunku (obszar, na którym powstał) zmienia się powoli (w różnym tempie dla poszczególnych gatunków), często w rezultacie zmian klimatycznych i ich następstw (GRAUMLICH, DAVIS, 1993).

Mechanizmy i zdolności ekspansji są rozmaite dla różnych gatunków, a więc tempo ich rozprzestrzeniania się jest z reguły gatunkowo specyficzne. Niemniej jednak można stwierdzić, że w przypadku zwierząt lądowych niemających zdolności lotu skuteczną, z bardzo nielicznymi wyjątkami, przeszkodą są duże przestrzenie wodne, podczas gdy obszary lądu oddzielające środowiska ograniczają, choć — jak się przekonamy — nie niemożliwiają rozprzestrzeniania się organizmów wodnych. Jedynym gatunkiem, który w swej historii zdołał przekroczyć wszelkie bariery geograficzne i opanować całą Ziemię, jest człowiek.

Człowiek stał się też jednym z istotnych czynników umożliwiających rozprzestrzenianie się wielu gatunków zwierząt i roślin zarówno w wyniku działalności celowej, jak i przypadkowej. Nie opanował nowych obszarów samotnie. Świadomie lub nie zabierał z sobą na wędrowną udomowione zwierzęta i rośliny uprawne, ale i towarzyszące im pasożyty, patogeny czy też gryzonie. W rezultacie tereny zasiedlone przez człowieka zostały także opanowane przez różne gatunki, które bez jego „pomocy” nie potrafiłyby przekroczyć naturalnych barier i skolonizować nowych terenów (McNEELY, 2001a; NENTWIG, 2007a).

Wraz z rozwojem żeglugi morskiej w faunie i florze Europy coraz częściej zaczęły się pojawiać gatunki przywiezione celowo lub zawleczone przypadkowo z nowo odkrytych obszarów zamorskich. Niektórzy autorzy przyjmują, że określenie „nowe gatunki” można stosować jedynie do taksonów, które w Europie pojawiły się po odkryciu Ameryki, a więc po 1492 roku, który zapoczątkował proces połączenia Starego i Nowego Świata.

Odkrycie Ameryki przez Kolumba uważa się z reguły za punkt zerowy w odniesieniu do ekspansji biologicznych, mimo że już Rzymianie (i inni przedstawiciele starożytnych cywilizacji) sprowadzali obce gatunki, zwłaszcza o wartości użytkowej i ozdobnej, na swoje terytoria. W czasie podbojów wprowadzili na zajmowane tereny przedstawiciele flory i fauny z innych regionów Europy. Zjawisko to nasiliło się szczególnie przed około 500 laty, w wyniku rozwoju coraz intensywniejszej komunikacji między regionami geograficznymi.

Rozwój transportu, zwłaszcza morskiego, i związane z nim przemieszczanie się organizmów głównie w ostatnim stuleciu wpłynęły na intensywność procesu zwanego **globalizacją przyrody** lub **homogenizacją biotyczną** (postępujące upodobnianie się składu zespołów z różnych często odległych regionów). Istotnym czynnikiem wspomagającym proces globalizacji było również budowanie kanałów, łączących różne zlewnie, a nawet morza, przekopywanie tuneli pod pasmami górskimi, budowanie mostów między wyspami a lądem stałym itp.

Dzisiejszy świat jest o wiele bardziej eksploatowany niż w latach 50. ubiegłego wieku, kiedy ukazało się pierwsze systematyczne opracowanie ekologii inwazji biologicznych (ELTON, 1958). Obfitość flory i fauny przemieszczanej z jednego obszaru geograficznego do drugiego znacznie wzrosła. Rosnąca kompleksowość międzynarodowego handlu, z udziałem rozmaitych środków transportu, otworzyła nowe drogi i tym samym ułatwiła przenoszenie się gatunków. Skalę problemu ilustruje zestawienie listy gatunków obcych autorstwa NENTWIGA (2007a), których obecność wykazano na terenie Europy. Obejmuje ona: 3 691 gatunków roślin, 140 gatunków ryb, 40 gadów i płazów, 90 ssaków, 51 ptaków, 1 350 owadów, 210 pajęczaków, 65 pierścienic, 135 innych „robaków”, 155 skorupiaków, 201 mięczaków i 17 parzydełkowców, reprezentujących flory i fauny lądowe, słodkowodne i morskie. Obecność wielu z nich, oprócz skutków przyrodniczych, powoduje znaczne straty ekonomiczne. Z tego względu niektórzy autorzy, np. PERRINGS i in. (2002), podkreślają ten aspekt problemu, jaki stwarza obecność gatunków inwazyjnych sprawców zmian i zagrożeń w ekosystemach oraz w gospodarce człowieka. Sądzymy jednak, że skutki biologiczne związane z ich obecnością zasługują na szczególną uwagę, tym bardziej, że obce gatunki inwazyjne uważane są obecnie za główny składnik zmian globalnych ekosystemów.

Pewne nieporozumienia w badaniach nad inwazjami biologicznymi wynikają ze stosowania nieuporządkowanej terminologii. Na przykład wiele powszechnie używanych pojęć autorzy określają za pomocą różnych terminów. Pragnąc uniknąć nieścisłości terminologicznej, staraliśmy się konsekwentnie korzystać z terminów przyjętych w 2002 roku przez Światową Unię Ochrony Przyrody (International Union for Conservation of Nature — IUCN) i w 2004 roku przez Program Środowiskowy Organizacji Narodów Zjednoczonych (United Nations Environmental Programme — UNEP). W przypadku terminów stosowanych w polskiej literaturze przedmiotu w nawiasach podajemy najczęściej używane w literaturze anglojęzycznej ich odpowiedniki.

Gatunek rodzimy (*native, indigenous, autochthonous*) — rośliny i zwierzęta, grzyby i mikroorganizmy występujące naturalnie na znacznym obszarze (udokumentowanym w publikacjach naukowych) bez ingerencji człowieka.

Gatunek obcy (*alien, non native, non indigenous, exotic*) — gatunek lub takson niższej rangi, występujący poza naturalnym (przeszłym lub obecnym) zasięgiem, zdolny do przeżycia i rozrodu na zajęтым obszarze.

Obcy gatunek inwazyjny (*alien invasive species*) — gatunek osiadły w zajęтым środowisku, powodujący zmiany i zagrożenie dla rodzimej różnorodności.

Obcy gatunek osiedlony (*established, naturalised*) — gatunek osiadły i skutecznie rozmnażający się (trwały) w zajęтым środowisku, nieulegający eliminacji przez człowieka lub naturalne czynniki.

Gatunek introdukowany (*introduced alien species*) — gatunek występujący poza naturalnym zasięgiem występowania, w konsekwencji zamierzonej lub niezamierzonej działalności człowieka.

Do niedawna naukowe zainteresowania gatunkami inwazyjnymi sprowadzały się do dokumentacji historii inwazji, badań typów rozsiedlania czy oceny liczebności i zagęszczenia gatunków. Obecnie przedmiotem licznych studiów jest ich funkcjonalna rola w ekosystemie. Ten przyszłościowy nurt badań wynika z faktu, że bardzo prawdopodobne jest, że w najbliższym czasie w wielu regionach świata pojawią się kolejne gatunki obce, inne zaś mogą rozszerzyć zasięg występowania. Konsekwencje pojawienia się gatunków inwazyjnych na opanowanych obszarach nie są w wielu przypadkach wszechstronnie zbadane, zrozumiane, szczególnie oceniane, a nawet nagłaśniane. Aby chronić rodzimą różnorodność biologiczną, konieczne są działania na wielu płaszczyznach, a każde z nich musi mieć charakter indywidualny. Powinny one uwzględniać zarówno nieprzewidywalne ryzyko ekonomiczne, jak i ekologiczne konsekwencje, jakie powoduje pojawienie się gatunku inwazyjnego (NEHRING, 2005).

Na okładce: *Potamopyrgus antipodarum* (Gray)
na fragmentach pałki szerokolistnej (*Typha latifolia* L.)
(fot. Anna Cieplak)

Redaktor: Barbara Todos-Burny

Projekt okładki: Magdalena Starzyk

Redaktor techniczny: Barbara Arenhövel

Korektor: Mirosława Żłobińska

Łamanie: Edward Wilk

Copyright © 2014 by
Wydawnictwo Uniwersytetu Śląskiego
Wszelkie prawa zastrzeżone

ISSN 1644-0552

ISBN 978-83-8012-228-4

(wersja drukowana)

ISBN 978-83-226-2397-8

(wersja elektroniczna)

Wydawca

Wydawnictwo Uniwersytetu Śląskiego

ul. Bankowa 12B, 40-007 Katowice

www.wydawnictwo.us.edu.pl

e-mail: wydawus@us.edu.pl

Wydanie I. Ark. druk. 6,25. Ark. wyd. 7,0.

Papier offset III 90 g. Cena 22 (+ VAT)

Druk i oprawa: „TOTEM.COM.PL Sp. z o.o.” Sp.K.
ul. Jacewska 89, 88-100 Inowrocław