

PLAKATY KONKURSOWE

CZY PRZERWY W POBIERANIU POKARMU (*Daphnia*) ZAOBSERWOWANE U RYB PLANKTONOŻERNYCH (*Rutilus rutilus* L.) WYNIKAJĄ Z CZASU INWESTOWANEGO W INWIGILACJE ŚRODOWISKA?

MACIEJ BARTOSIEWICZ

Zakład Hydrobiologii, Uniwersytet Warszawski
ul. Banacha 2, 02-097 Warszawa

Żerując w grupie zwierzęta poświęcają mniej czasu na inwigilację otoczenia, niż gdy żerują pojedynczo.

Zasada ta opisuje również zachowania drapieżników, takich jak ryby planktonożerne, znanych z wysokiego tempa pobierania pokarmu w przypadku dużego zagęszczenia zooplanktonu. Ofiary takie jak *Daphnia* są chwytane przez młode płocie (*Rutilus rutilus*) w sekwencjach, w których ataki następują co 1–3 sek. Między takimi seriami schwytań zaobserwowano przerwy w żerowaniu trwające od 10 do 30 sek. (Rygielska 2009). Powodem takich przerw mogą być ograniczenia fizjologiczne lub czas przeznaczony na inwigilację, szczególnie gdy drapieżnik rybożerny jest obecny w środowisku.

Za pomocą systemu video zarejestrowałem wiele sekwencji seryjnych ataków płoci żerującej, w pojedynkę lub w grupie, w wysokich zagęszczeniach *Daphnia*. Celem było wykazanie, czy pauzy podczas żerowania związane są z czasem inwestowanym w inwigilację. Pierwsze wyniki wykazały, że średni czas trwania przerw zwiększył się w obecności informacji o rybie drapieżnej (*Perca fluviatilis* L.) w porównaniu z brakiem takiej informacji (skutkiem był spadek tempa ataków). Zaobserwowano również skrócenia przerw, gdy ryby żerowały w grupie, tym samym można stwierdzić, że pauzy w żerowaniu są kosztem ponoszonym jako obrona przed drapieżcą.

POŚREDNIA OCHRONA GATUNKÓW NA PRZYKŁADZIE WSPÓŁWYSTĘPOWANIA
PLUSZCZA (*Cinclus cinclus*), PSTRĄGA POTOKOWEGO (*Salmo trutta M. FARIO*),
RAKA SZLACHETNEGO (*Astacus astacus*) I CHRUSCIKÓW (*Trichoptera*)

JULIA DOBRZAŃSKA

Wydział Inżynierii i Kształtowania Środowiska, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego
ul. Nowoursynowska 166, 02-787 Warszawa, e-mail: julia_dobrzanska@tlen.pl

Bioindykatory mogą dostarczać cennych informacji o warunkach siedliskowych stanowisk innych organizmów. Również zainteresowanie społeczne, którym darzone są określone gatunki lub ich grupy może pomóc w ochronie innych, mniej popularnych taksonów. Pluszcz, pstrąg potokowy i rak szlachetny to gatunki cieszące się zainteresowaniem i powszechnie kojarzone z wodami czystymi. Larwy chruścików są znacznie mniej popularne, jednakże są cenionym wskaźnikiem jakości środowiska. Badania wykazały, iż stosując larwy chruścików można klasyfikować stanowiska wspomnianych gatunków. Jest to jednak parametr zbyt uproszczony, by tylko za jego pomocą wykonywać waloryzację. Na analizowanych punktach wybrane trzy gatunki nie wykazywały preferencji względem zgrupowania chruścików. Nie stwierdzono również dominacji larw chruścików z rodzin związanych z czystą wodą. Nie jest to jednak wystarczający dowód, by odrzucić hipotezę o wskaźnikowych właściwościach trzech wybranych gatunków.

DLACZEGO *Daphnia* REZYGNUJE Z DZIENNEGO REFUGIUM W GŁĘBINIE
PRZY NISKIM ZAGĘSZCZENIU POPULACJI?

PIOTR MASZCZYK

Zakład Hydrobiologii, Uniwersytet Warszawski
ul. Banacha 2, 02-097 Warszawa, email: fizbanek@wp.pl

Z ostatnich badań wiadomo, że wioślarki planktonowe, takie jak *Daphnia* zachowują się odmiennie w skrajnie niskich zagęszczeniach populacji. Przebywają wtedy bliżej powierzchni wody, najadają się bardziej i rosną szybciej niż w wysokim zagęszczeniu populacji. Jest tak nawet wtedy, gdy pokarm nie jest limitujący. Czy jest tak (1) dlatego, że w niskich zagęszczeniach populacji liczą na większy sukces reprodukcyjny wskutek wyższej przeżywalności potomstwa w obfitości pokarmu, czy też (2) dlatego, że czują się mniej zagrożone przez drapieżcę – rybę planktonożerną, dla której żerowanie w niskich zagęszczeniach ofiary jest nieopłacalne?

By przekonać się, czy druga przyczyna jest bardziej prawdopodobna niż pierwsza, przeprowadzono na *Daphnia cucullata* eksperymenty w „organach planktonowych”, czyli zestawie 24 wąskich (1 cm średnicy) 60-centymetrowych rurek, które zanurzone były w łaźni wodnej z silną stratyfikacją termiczną (20°C przy powierzchni i 8°C przy

dnie). Od trzeciego do siódmego dnia życia śledzono dobowe zmiany głębokości każdej z *Daphnia* umieszczonej indywidualnie w jednej z 24 rurek. W medium przepływającym w dół każdej rurki, każdy z osobników otrzymywał tę samą koncentrację pokarmu (1 mg C dm^{-3}) w każdym z czterech wariantów wynikających z kombinacji dwóch zmiennych: (1) obecności lub nieobecności chemicznej informacji o niebezpieczeństwie ze strony drapieżcy (kairomonów rybich) oraz (2) chemicznej informacji o niskim i wysokim zagęszczeniu populacji – jeziorach europejskich).

Eksperymenty wykazały konsekwentne różnice w głębokości wybieranej przez *Daphnia* w wariancie niskiego i wysokiego zagęszczenia. Większe głębokości obserwowano w wariancie wysokiego niż niskiego zagęszczenia, ale (1) jedynie w dzień i (2) jedynie w obecności kairomonów. Każda z tych dwóch obserwacji może być potraktowana jako argument, że odmienne zachowania *Daphnia* w niskim zagęszczeniu wynikają z poczucia mniejszego zagrożenia ze strony ryb planktonożernych oraz możliwości osłabienia mechanizmów obronnych wtedy, gdy działają obie składowe tego zagrożenia, a mianowicie światło i informacja o obecności drapieżcy.

ZALEŻNOŚĆ POMIĘDZY NAŚWIETLENIEM TONI WODNEJ, PRODUKCJĄ PIERWOTNĄ I ZAGĘSZCZENIEM FITOPLANKTONU W EUTROFICZNYM JEZIORZE GŁĘBOKIM UŚCIMOWSKIM

RADOSŁAW MENCEL

Katedra Botaniki i Hydrobiologii, Katolicki Uniwersytet Lubelski Jana Pawła II
ul. Konstantynów 1 H, 20-708 Lublin, e-mail: mencilr@kul.pl

Jezioro Głębokie Uścimowskie jest położonym na Pojezierzu Łęczyńsko-Włodawskim, płytkim (maks. 7,1 m) eutroficznym zbiornikiem. Badania prowadzone w latach 2006–2007 w okresie od czerwca do września, obejmowały ekspozycje produkcji pierwotnej na pięciu głębokościach w strefie eufotycznej. Jednocześnie prowadzono pomiary natężenia promieniowania fotosyntetycznego – PAR docierającego do i w toni wodnej, temperatury wody oraz pobierano próby w celu określenia stężenia frakcji biogenów (P- PO_4 , N- NO_3 , N- NH_4), stężenia chlorofilu-a, liczebności i składu taksonomicznego fitoplanktonu.

Natężenie docierającego do toni wodnej PAR wynosiło od 84 do $1416 \mu\text{mol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$, a zasięg strefy eufotycznej Z_{euf} 1,8–4 m. Średnia produkcja pierwotna brutto dla strefy eufotycznej wynosiła $4,3 \text{ g C}_{\text{ASS}} \text{ m}^{-2} \text{ d}^{-1}$, a liczba asymilacyjna AN $2,9 \text{ mg C mg Chl-a}^{-1}$. W fitoplanktonie w około 80% dominowały sinice *Limnothrix planctonica* (Woloszynska) Meffert i *Planktołyngbya limnetica* (Lemmerm.) Kom. – Legn. et Cronberg.

Na podstawie natężenia wysycenia (Ik) wyznaczono dla każdego miesiąca strefę limitacji i wysycenia światłem.

Na produkcję pierwotną brutto pod metrem kwadratowym wpływ miała liczba asymilacyjna AN (współczynnik korelacji Spearman'a $r_s = 0,68$) i natężenie PAR docierające do powierzchni wody ($r_s = 0,60$) dla obu $p < 0,05$; $N = 16$.

Na efektywność fotosyntezy – AN na kolejnych głębokościach wpływały – w strefie wyciszenia światłem: jej zasięg Z_{lk} ($r_s = 0,55$), relacja stref eufotycznej i mieszania $Z_{euf.}/Z_{mix.}$ ($r_s = 0,42$), udział kryptofitów w fitoplanktonie ($r_s = 0,36$), natężenie PAR ($r_s = 0,36$) i temperatura wody ($r_s = 0,32$) dla wszystkich $p < 0,05$; $N = 46$; w strefie limitacji: natężenie PAR ($r_s = 0,85$) i udział kryptofitów w fitoplanktonie ($r_s = -0,45$) $p < 0,05$; $N = 22$.

ZGRUPOWANIA WIELOSZCZETÓW ANTARKTYCZNEGO SUBLITORALU
W SIEDLISKACH O RÓŻNEJ STRUKTURZE PRZESTRZENNEJ
(ZATOKA ADMIRALICJI, SZETLANDY POŁUDNIOWE)

KRZYSZTOF PABIS

Zakład Biologii Polarnej i Oceanobiologii, Uniwersytet Łódzki
ul. Banacha 12/16, 90-237, Łódź, e-mail: cataclysta@wp.pl

Fauna denna Zatoki Admiralicji należy do najlepiej zbadanych w Antarktyce. Jedną z najliczniejszych i najbogatszych w gatunki grup bezkręgowców bentosowych tego akwenu są wieloszczety. Jednak dotychczasowe badania koncentrowały się głównie na analizie zgrupowań związanych z miękkim dnem.

Biogeniczne struktury, takie jak aparaty czepne dużych brunatnic lub agregacje kolonijnych zwierząt, należą do siedlisk o wysokiej złożoności przestrzennej, zapewniających schronienie dla wielu bezkręgowców. Celem badań było zbadanie różnic w składzie gatunkowym oraz bogactwie i różnorodności biologicznej fauny wieloszczetów pomiędzy złożonymi siedliskami (kolonie mszywiolów i żachw, aparaty czepne brunatnicy *Himantothallus grandifolius*) a silnie skompaktowanymi osadami dennymi.

Na aparatach czepnych *H. grandifolius* stwierdzono swoiste, bogate i różnorodne zgrupowanie wieloszczetów. W przedziale głębokości 200–300 m tworzą się dwa mozaikowo rozmieszczone zgrupowania. Pierwsze występuje w miejscach, w których obecne są kamienie wytapiane z gór lodowych, z powstającymi na nich obfitymi agregacjami mszywiolów i żachw. Tworzą one złożony habitat sprzyjający bytowaniu wagiłnych, epibentonicznych gatunków wieloszczetów. Drugie to ubogie zgrupowanie miękkiego dna, silnie zdominowane przez *Maldane sarsi antarctica*. W najgłębszym sublitoralu, w zakresie głębokości 400–500 m, występuje bogate i różnorodne zgrupowanie Polychaeta, w którym swoistymi elementami są *Sternaspis* sp. i *Kinbergonuphis notialis*. Bogactwo gatunkowe i różnorodność oraz stopień skomplikowania struktury troficznej w zgrupowaniach Polychaeta jest wyższe w siedliskach o większej złożoności przestrzennej oraz w siedliskach charakteryzujących się dużą stabilnością warunków fizykochemicznych, a więc w najgłębszym sublitoralu Zatoki Admiralicji.

BLIŹNIĘTA *Daphnia* – RÓŻNICE FENOTYPOWE JAKO PRZYSTOSOWANIE
DO ŻYCIA W NIEPRZEWIDYWALNYM ŚRODOWISKU

ANNA PRZYTULSKA

Zakład Hydrobiologii, Uniwersytet Warszawski
ul. Banacha 2, 02-097 Warszawa, e-mail: przytul@gmail.com

Znaczne wahania warunków środowiskowych (np. temperatury) w niewielkich zbiornikach astatycznych wymuszają na organizmach je zamieszkujących optymalizację strategii życiowych. Jedną z możliwych adaptacji do życia w zmiennym środowisku jest u wioślarek planktonowych produkcja zróżnicowanych jaj spoczynkowych, które dadzą początek genetycznie bądź fenotypowo zróżnicowanemu potomstwu. Odmienność dwóch młodocianych osobników wylęgających się z jednego ephippium może być kluczowym czynnikiem umożliwiającym kontynuację linii genealogicznej w sytuacji, gdy warunki środowiska ulegają zmianie.

Obiektem badań było 60 klonów *Daphnia magna* pochodzących z 30 ephippiów. Ephippia, z których wylęgły się bliźnięta, zostały pozyskane z miejskich, astatycznych zbiorników zaraz po napełnieniu ich wodą. Dla sprawdzenia, czy istnieją różnice fenotypowe pomiędzy bliźniętami *Daphnia magna* przeprowadzono serię eksperymentów. Porównując parametry historii życia w poszczególnych klonach, w II i V pokoleniu, wykazano odmienność fenotypową bliźniąt w większości par.

RÓŻNICOWANIE MORFOMETRYCZNE PLECH SŁODKOWODNEJ FORMY
Ulva prolifera (O. F. Müller) J. Agardh (ULVACEAE, CHLOROPHYTA)

ANDRZEJ RYBAK

Zakład Hydrobiologii, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza
ul. Umultowska 89, 61-614 Poznań, Poland, e-mail: rybak@amu.edu.pl

Ulva prolifera O. F. Müller [= *Enteromorpha prolifera* (O. F. Müller) J. Agardh, *Enteromorpha salina* Kützing] jest makroglonem morskim, występującym w wodach przybrzeżnych mórz i oceanów. Centrum występowania *Ulva prolifera* w Polsce zlokalizowane jest w Zatoce Gdańskiej i Puckiej. Gatunek ten jest jednym z 5 gatunków z rodzaju *Ulva*, notowanych zarówno w ekosystemach morskich, jak i słodkowodnych.

Celem badań było wyjaśnienie przyczyn masowego rozwoju makrozielenicy morskiej w ekosystemie słodkowodnym. Określono tempo rozwoju i opisano zmienność budowy plech *U. prolifera* w odniesieniu do notowanych warunków fizyczno-chemicznych panujących w siedlisku badanego gatunku. Rozwój populacji *U. prolifera* badano na stałych powierzchniach badawczych ulokowanych na małym stawie przepływowym we wsi Tul-

ce pod Poznaniem (52°20'35''N; 17°04'40''E – Wielkopolska). Zróżnicowanie budowy plech oraz liczebność populacji makroglona jak i charakterystykę budowanych przez ten gatunek mat (liczba plech w macie, udział dojrzałych i młodych osobników, liczba rozgałęzionych i gładkich plech i inne) monitorowano przez dwa sezony wegetacyjne w okresie od maja do września 2008 i 2009 r. Cotygodniowo pobierano szereg prób wody do badań fizyczno-chemicznych. Analizy chemiczne wody wykonano przy użyciu spektrofotometru DR – HACH 2010 (P-PO₄, N-NO₃, N-NH₃, Cl⁻, NaCl), pomiary w terenie wykonano przy użyciu urządzenia wielofunkcyjnego ELMETRON CX – 401 (kondukcja, pH, O₂). Wykonano szereg zdjęć komórek plech przy użyciu mikroskopu konfokalnego, w celu identyfikacji gatunkowej makrozielenicy. Zdjęcia spod mikroskopu skaningowego (SEM) były pomocne w ocenie zniekształcenia powierzchni plech.

Słodkowodna forma *U. prolifera* znacznie odbiega pod względem budowy morfologicznej od znanej formy morskiej. Źródłem tak znacznej zmienności młodych plech w obrębie gatunku są zmiany koncentracji N-NH₄, O₂ oraz głębokości wód obserwowanej w jej siedlisku. Powyższe parametry wód stymulowały zwiększanie udziału młodych plech w macie makroglonowej oraz wzrost plech na długość. Czynniki limitującymi rozwój plech objawiające się zmniejszaniem powierzchni maty makroglonowej było rosnące pH oraz koncentracje P-PO₄. Zwiększająca się zasadowość wód wpływała również ujemnie na udział osobników nierozgałęzionych w macie. Zróżnicowanie budowy powierzchni plech wynikało także z zewnętrznych czynników biotycznych, takich jak masowy rozwój peryfitonu okrzemkowego i abiotycznych – wytrącające się kryształy węglanowo-wapniowe. Maty glonowe budowane przez ten gatunek osiągały największą powierzchnię w maju i czerwcu. Najdłuższe plechy notowano w maju. Najszerze plechy występowały natomiast w czerwcu i na początku lipca. Do czerwca plechy zanurzone dominowały w stanowisku, a pod koniec rozwoju plech (sierpień) obecne były jedynie plechy wolnoptywające po powierzchni wody.

WPLYW REKULTYWACJI JEZIORA ELCKIEGO NA SUKCESJĘ SEZONOWĄ PRZYPOWIERZCHNIOWYCH ZESPOŁÓW ROTIFERA

URSZULA STAJNIAK

Instytut Biologii, Uniwersytet w Białymstoku
ul. Świerkowa 20B, 15-950 Białystok, e-mail: biologia@uwb.edu.pl

Jeziro Elckie w przeważającej części leży na terenie miasta Elk. Przez długi czas jezioro było odbiornikiem ścieków komunalnych i przemysłowych. Doprowadziło to do silnej eutrofizacji zbiornika, dlatego w 1999 r. rozpoczęto jego rekultywację poprzez napowietrzanie hypolimnionu. W tym celu w plosie północnym zainstalowano dwa aeratory typu STRATIFLOX o długości 20 m. Efekty rekultywacji zbadano na podstawie obserwacji przypowierzchniowych zespołów Rotifera. Próbkę pobierano z dwóch stanowisk, raz w miesiącu od kwietnia do listopada 2008 r., z głębokości około 20 cm. Stanowisko nr 1 zlokalizowane było w pobliżu aeratorów, a stanowisko nr 2 mieściło się w osłoniętej zatoce plosa południowego. Badania laboratoryjne polegały na oznaczeniu

liczebności osobników danego gatunku w przeliczeniu na litr wody. Po zestawieniu wyników stwierdzono różnice w składzie i liczebności gatunków pomiędzy stanowiskami. Wiosną w próbach zebranych z obu stanowisk współdominowały te same gatunki (*Polyarthra dolichoptera*, *Keratella cochlearis*), jednak zdecydowanie większą liczebność osiągały one w zatoce z ograniczonym napowietrzaniem (stanowisko nr 2). Podobnie latem, kiedy dominantem w obu stanowiskach był gatunek *Trichocerca pusilla*, większą jego liczebność stwierdzono w stanowisku nr 2. Jesienią w przypowierzchniowej warstwie wody dominował gatunek *Anuraeopsis fissa*, osiągając podobne liczebności w próbach z obu stanowisk. Zdecydowanie większą liczebność osobników gatunków dominujących w próbach pobranych ze stanowiska niezaopatrywanego w tlen z zewnętrznych źródeł w porównaniu ze stanowiskiem zlokalizowanym w pobliżu aeratorów należy tłumaczyć większą dostępnością pokarmu związaną z wyższą trofią wody.

DIATOM ASSEMBLAGES OF A FISHPOND DEVÍNSKE JAZERO IN BRATISLAVA, SLOVAKIA

ALICA HINDÁKOVÁ

Institute of Botany, Slovak Academy of Sciences
Dúbravská cesta 14, SK-84523 Bratislava, Slovakia
e-mail: alica.hindakova@savba.sk

The diatom assemblages of a small fishpond Devínske jazero in Bratislava (Western Slovakia) have been investigated in the years 2007–2009. In contrast to other eutrophicated fishponds in this country, where cyanobacteria and green algae are usually predominating namely in summer and autumn, the investigated fishpond has been characterized by almost exclusively dominance of diatoms during the whole observed period.

To the characteristic centric diatoms of the phytoplankton can be assigned namely *Cyclotella meneghiniana*, *Stephanodiscus hantzschii* f. *tenuis*, and *Cyclostephanos invisitatus*. Besides these constantly occurring taxa, other centric diatoms were observed in small numbers, such as *Thalassiosira duostra* and *Th. pseudonana*, *Discostella woltereckii*, *Cyclotella atomus* and *Cyclostephanos delicatus*. In July 2009, after last heavy raining weeks, *Thalassiosira pseudonana*, a tiny planctonic species, astonished with a dominant populations. Majority of centric representatives were also found in the Danube and Morava rivers flowing nearby. As only some of the *Thalassiosira* species are known from freshwater ecosystems, and the direct connection between the observed fishpond and the Morava River does not exist, diatom community of the fishpond could be considered extraordinary.

Diatom flora of the Morava River at Devín and at the fishpond Devínske jazero is compared, although they represent two different types of water bodies (running vs stagnant character).