

SESJA I  
STRATEGIE ŻYCIOWE, EKOLOGIA EWOLUCYJNA

---

„*ECO-EVO*” – CZY TAK MYŚLĄ LIMNOLODZY?\*

JOANNA PIJANOWSKA

Zakład Hydrobiologii, Uniwersytet Warszawski  
ul. Banacha 2, 02-097 Warszawa, email: jopi@hydro.biol.uw.edu.pl

Programy badawcze, wokół których koncentrują się poważne przedsięwzięcia badawcze europejskich i amerykańskich biologów zmierzają do integracji ekologii i biologii ewolucyjnej (*eco-evo*). W najnowszej postaci i w ostatnich latach – także z biologią rozwoju (*eco-evo-devo*). W takiej integracji dostrzega się szansę na znalezienie odpowiedzi na fascynujące ekologów pytania, dotyczące relacji organizmu z otaczającym środowiskiem abiotycznym i biotycznym, (ii) na odkrycie mechanizmów, które rządzą adaptacją organizmu do życia w zmiennym i nie zawsze przyjaznym środowisku, które interesują genetyków, biochemików czy fizjologów. Pragmatycznie myśląc – jest to także szansa na publikację w liczącym się czasopiśmie. Nie wystarczy opis zjawiska ekologicznego, nawet najciekawszego i wcześniej nieznanego. Trzeba zadać pytanie o jego ewolucyjny sens, a także o mechanizm, który rządzi jego ekspresją. Limnologia, ośmielam się twierdzić, do tej wizji uprawiania nauki stoi odwrócona plecami. Czy jest zatem przed tradycyjną limnologią jakaś przyszłość w świecie integrującej się biologii?

---

\* referat wprowadzający

---

## ZNACZENIE METODY HIPOTETYCZNO-DEDUKCYJNEJ W TWÓRCZOŚCI I „NARODZINACH” WIELKIEJ TEORII KAROLA DARWINA

ALEKSANDER BIELECKI, JOANNA CICHOCKA

Katedra Zoologii, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski  
ul. Oczapowskiego 5, 10-719 Olsztyn, e-mail: alekb@uwm.edu.pl

Autorzy poszukują w życiorysie i edukacji Karola Darwina metody, którą stosował w swojej pracy. To poszukiwanie odnosi się przede wszystkim do wypowiedzi samego Darwina, ale także do ważnych momentów w jego rozwoju. W następnym kroku zostały zinterpretowane cytaty Karola Darwina, w których mówi on o metodzie. Bardzo przydatne były również metafory konceptualne Darwina, które dotyczą języka, metody i obiektu badań. Mając na uwadze rozwój nauki, przytaczane są wypowiedzi Karla Poppera, który jest kontynuatorem myśli Darwinowskich. Następnie autorzy znajdują relacje między teorią ewolucji a następnymi kategoriami: definicją nauki, znaczeniem i rolą nauki, językiem i metodą oraz światami K. Poppera.

## MOLEKULARNE PODSTAWY PLASTYCZNOŚCI BEHAVIORALNEJ WIOŚLAREK Z KOMPLEKSU *Daphnia longispina*

PIOTR BERNATOWICZ<sup>1</sup>, JOANNA PIJANOWSKA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Zakład Paleobiologii i Ewolucji, Uniwersytet Warszawski  
ul. Banacha 2, 02-097 Warszawa, e-mail: p.p.bernatowicz@uw.edu.pl

<sup>2</sup>Zakład Hydrobiologii, Uniwersytet Warszawski  
ul. Banacha 2, 02-097 Warszawa, e-mail: jopi@hydro.biol.uw.edu.pl

W obecności drapieznika (planktonożernej ryby), nitkowatych sinic czy substancji toksycznych wioślarki planktonowe z kompleksu *Daphnia longispina* przebywają głębiej niż w środowisku wolnym od tych czynników stresogennych.

Celem przeprowadzonych badań było sprawdzenie, jaki molekularny mechanizm reguluje plastyczność behawioralną u wioślarek z kompleksu *D. longispina*.

W trakcie zmian głębokości wioślarki doświadczają gwałtownych zmian temperatur. Możliwe więc, że w molekularny mechanizm regulacji behawioru *Daphnia* zaangażowane są białka szoku cieplnego (HSP), których zmiany ekspresji wywołane szokiem termicznym zostały u *Daphnia* stwierdzone.

Zbadano zachowanie (wybieraną głębokość) oraz poziom ekspresji HSP 60, HSP 70, HSP 90 u wioślarek 5 klonów z kompleksu *D. longispina* w warunkach kontrolnych, w obecności ryby planktonożerne, nitkowatych sinic *Cylindrospermopsis raciborskii* oraz substancji toksycznych (PCB 153 i PCB 52).

Zaobserwowano dodatnią korelację pomiędzy poziomem ekspresji białka HSP 70 a zakresem plastyczności behawioralnej *Daphnia*. Przewidywalnie wysoki poziom tego białka umożliwia wioślarkom zmianę głębokości w zależności od aktualnych warunków środowiska, bez negatywnych konsekwencji powodowanych nagłą zmianą temperatury.

---

## ZRÓŻNICOWANIE TEMPA WZROSTU SAMIC I SAMCÓW *Daphnia magna* KLUCZEM DO ZROZUMIENIA ICH ODRĘBNYCH STRATEGII ŻYCIOWYCH?

MAŁGORZATA GRZESIUK, ANDRZEJ MIKULSKI

Zakład Hydrobiologii, Uniwersytet Warszawski  
ul. Banacha 2, 02-097 Warszawa, e-mail: m.grzesiuk@uw.edu.pl

Mimo iż samce i samice *Daphnia magna* nie różnią się genetycznie, są odmienne morfologicznie, inaczej się zachowują i mają różną fizjologię. Przeprowadzono eksperymenty, w których badano tempo wzrostu i przyrost masy ciała osobników obu płci, hodowanych w różnych koncentracjach pokarmu. Ujawnione różnice w tempie wzrostu między samicami i samcami wydają się adaptatywne w kontekście odmiennych strategii życiowych osobników obu płci.

## ROZMIESZCZENIE IDEALNIE SWOBODNE *Daphnia*: CZY TYLKO POKARM, CZY RÓWNIEŻ DRAPIEŻCA?

PIOTR MASZCZYK, Z. MACIEJ GLIWICZ

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

Koncepcja rozmieszczenia *idealnie swobodnego* (IFD) przewiduje, że rozmieszczenie osobników danej populacji powinno odzwierciedlać rozmieszczenie zasobów pokarmowych. Wtedy każdy osobnik może maksymalizować dostosowanie poprzez maksymalizację racji pokarmowej. Czy jednak nie jest tak, że zwierzęta w wyborze najlepszego dla siebie miejsca muszą nie tylko maksymalizować rację pokarmową, ale również minimalizować koszty energetyczne wydatkowane na unikanie przedwczesnej śmierci w wyniku działania drapieżnika?

Celem naszych badań wobec tego stała się próba sprawdzenia, czy (i jak) gradient niebezpieczeństwa ze strony drapieżników modyfikuje rozmieszczenie *idealnie swobodne* zwierząt względem samych warunków pokarmowych. By się o tym przekonać, przeprowadziliśmy eksperymenty z wykorzystaniem zwierząt planktonowych, wioślarek z rodzaju *Daphnia*, których reakcję na pionowe gradienty obfitości pokarmu i niebezpieczeństwa ze strony drapieżcy widać w ich wyborze głębokości i daje się ją opisać w łatwych do zmierzenia parametrach (m, cm). Utrudnia to jednak stratyfikacja termiczna, która również wpływa na decyzje zwierząt o wyborze głębokości. Pozbycie się jej powoduje zanik gradientu koncentracji pokarmu i gradientu chemicznej informacji o niebezpieczeństwie ze strony drapieżcy w wyniku mieszania. Wobec tego nasz układ eksperymentalny skonstruowaliśmy poprzez „położenie kolumny wody na boku”. Pozioma orientacja „kolumny wody” umożliwiła obserwację zmian rozmieszczenia *Daphnia* w gradiencie

pokarmu (gradiencie glonów *Scenedesmus*) i nałożonym nań gradiencie niebezpieczeństwa ze strony drapieżcy (kairomon rybi oraz gradient natężenia światła).

Wstępne eksperymenty wykazały, że rozmieszczenie *idealnie swobodne Daphnia* modyfikowane jest zarówno przez obecność kairomonów, jak i przez gradient światła, czyli dwa czynniki stanowiące o sile potencjalnego oddziaływania ryby planktonożernej jako drapieżnika. Kolejne eksperymenty mają umożliwić sprawdzenie, czy obserwowane przez nas modyfikacje rozmieszczenia gwarantują każdemu osobnikowi identyczne dostosowanie w wybranym przez niego miejscu.

### SZOK TERMICZNY JAKO KOSZT DOBOWYCH MIGRACJI *Daphnia*

ANDRZEJ MIKULSKI, AGNIESZKA PAWŁOWSKA, MAŁGORZATA GRZESIUK,  
PIOTR BERNATOWICZ

Zakład Hydrobiologii, Uniwersytet Warszawski  
ul. Banacha 2, 02-097 Warszawa, e-mail: Hans@hydro.biol.uw.edu.pl

Jednakowe genetycznie osobniki *Daphnia magna* hodowano w różnych warunkach termicznych, w tym takich, które symulowały zmiany temperatury doświadczane przez zwierzęta podczas migracji pionowych. Zbadano historię życia i poziom ekspresji białek szoku cieplnego u zwierząt eksperymentalnych. Analiza wyników prowadzi do konkluzji, iż szok termiczny towarzyszący migracjom pionowym, może stanowić ich istotny koszt.

### CZY WIĘKSZY BOI SIĘ BARDZIEJ? WYTWARZANIE FORM PRZETRWANYCH PRZEZ RÓŻNE GATUNKI WIOŚLAREK PLANKTONOWYCH W ODPOWIEDZI NA NIEBEZPIECZEŃSTWO ZE STRONY DRAPIEŻNIKA

AGNIESZKA OCHOCKA, MIROSŁAW ŚLUSARCZYK

Zakład Hydrobiologii, Uniwersytet Warszawski  
ul. Banacha 2, 02-097 Warszawa  
e-mail: aakms@autograf.pl, m.slusarczyk@uw.edu.pl

Skorupiaki słodkowodne narażone są na silną presję ze strony ryb planktonożernych. Potencjalne ofiary dysponują wieloma mechanizmami obronnymi ograniczającymi to niebezpieczeństwo. Jednym z najbardziej skutecznych, ale i najbardziej kosztownych mechanizmów obronnych wydaje się wytwarzanie form przetrwanych, wykorzystywane przez skorupiaki planktonowe z rodzaju *Daphnia* w sytuacji, gdy inne mechanizmy aktywnej obrony okazują się nieskuteczne.

---

Celem pracy była próba weryfikacji hipotezy, czy większe gatunki wioślarek planktonowych z powodu większej atrakcyjności dla ryb „chętniej” produkują formy przetrwalne, niż mniejsze, w mniejszym stopniu narażone na presję ze strony ryb.

W eksperymencie laboratoryjnym eksponowano osobniki różnych gatunków planktonowych wioślarek z rodzaju *Daphnia* (*D. magna*, *D. pulex*, *D. longispina*) o różnej wielkości ciała na chemiczną informację o obecności ryb planktonożernych (kairomony).

Zgodnie z przewidywaniami najsilniejszą reakcją (wyrażoną udziałem samic wytwarzających formy przetrwalne) na obecność kairomonów ryb, stwierdzono u osobników największego z testowanych gatunków *Daphnia* (*D. magna*), w najwyższym stopniu narażonych na presję ze strony drapieżnika.