

Stowarzyszenie Malakologów Polskich

2022



PROBLEMY WSPÓŁCZESNEJ MALAKOLOGII

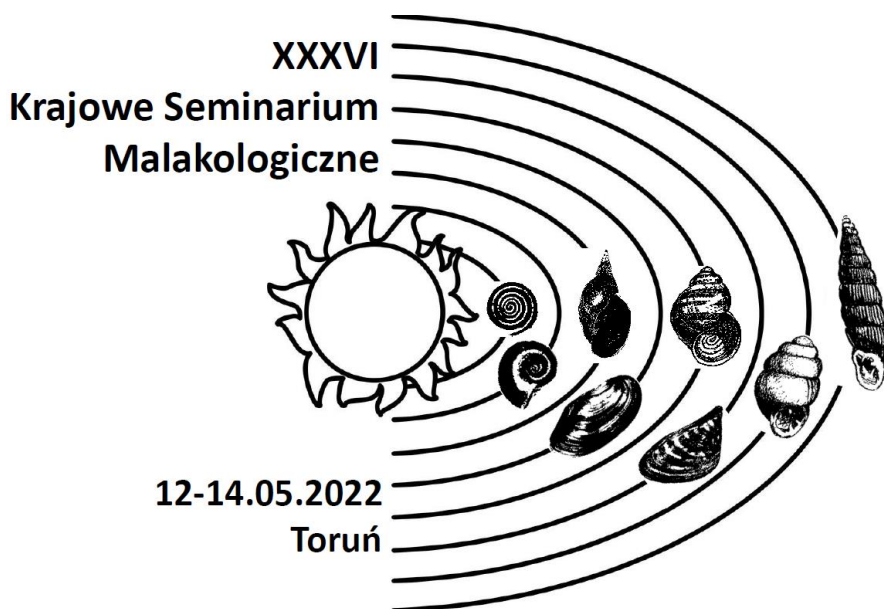


XXXVI Krajowe Seminarium Malakologiczne
Toruń, 12-14 maja 2022

Stowarzyszenie Malakologów Polskich

PROBLEMY WSPÓŁCZESNEJ MALAKOLOGII

2022



Toruń 2022

ORGANIZATOR

XXXVI KRAJOWEGO SEMINARIUM MALAKOLOGICZNEGO:

Stowarzyszenie Malakologów Polskich

KOMITET ORGANIZACYJNY

Elżbieta Żbikowska

Jarosław Kobak

Anna Nowakowska

Anna Cichy

Anna Stanicka

Paulina Idczak

Kinga Lesiak

Monika Lewalska

Daniel Szarmach

Kamil Wiśniewski

REDAKCJA

Jarosław Kobak

WYDAWCA

Bogucki Wydawnictwo Naukowe

Górna Wilda 90, 61-576 Poznań

www.bogucki.com.pl

ISBN 978-83-7986-404-1

Okładka – projekt i wykonanie: Jarosław Kobak

Zdjęcia – *Dreissena polymorpha* na *Viviparus viviparus* (fot. Łukasz Migdalski),
Corbicula sp. (fot. Daniel Szarmach)

Logo Seminarium – projekt i wykonanie: Anna Cichy

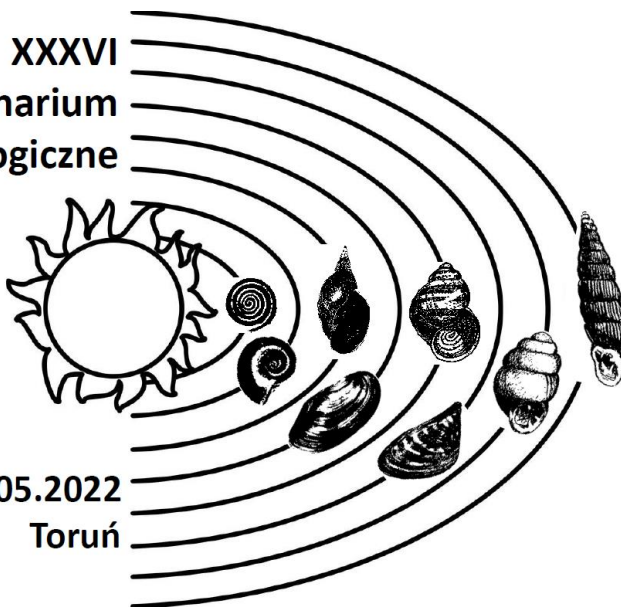
SPONSORZY I DARCYŃCY



Fabryka Cukiernicza Kopernik S.A.

XXXVI
Krajowe Seminarium
Malakologiczne

12-14.05.2022
Toruń



SPIS TREŚCI

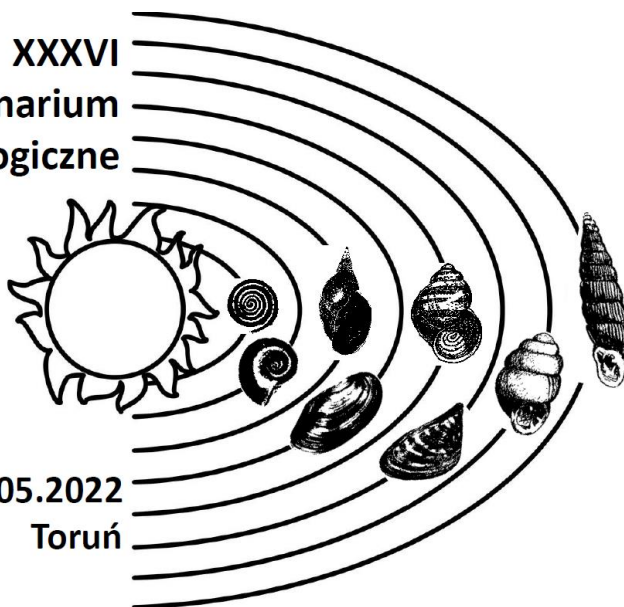
Program Seminarium	9
Streszczenia	13
Śmierć Stefanii – wypadek czy zabójstwo	
Witold Paweł Alexandrowicz, Sylwia Skoczylas-Śniaz	14
Ślimacze wędrówki: abiotyczne czynniki wpływające na pionową migrację <i>Vertigo moulinsiana</i> (Dupuy, 1849)	
Natalia Cebulka.....	15
Wpływ temperatury na przeżywalność i inwazyjność cerkarii <i>Echinoparyphium aconiatum</i> Dietz, 1909	
Anna Cichy, Anna Stanicka, Elżbieta Żbikowska	16
Różnorodność ślimaków słodkowodnych w zbiornikach antropogenicznych o różnym stopniu zanieczyszczenia	
Anna Cieplak, Aneta Spyra, Mariola Krodkiewska, Izabela Franiel.....	17
Optymalna wielkość potomstwa małży Unionidae – czy większe samice inwestują więcej w swoje potomstwo?	
Adam M. Ćmiel, Jacek Dołęga, David C. Aldridge, Anna Lipińska, Feng Tang, Katarzyna Zajac, Manuel Lopes-Lima, Tadeusz Zajac	18
Alternatywne strategie rozrodu (jajorodność/żyworodność) w zróżnicowanej grupie ślimaków lądowych – podsumowanie projektu	
Anna Sulikowska-Drozd	19
Badania nad rozmieszczeniem i liczebnością populacji ślimaka winniczka (<i>Helix pomatia</i> L.) na terenie województwa wielkopolskiego	
Joanna Gogol	20
Poczwarówka jajowata <i>Vertigo moulinsiana</i> i poczwarówka zwężona <i>Vertigo</i> <i>angustior</i> w Puszczy Kozienickiej	
Bartłomiej Gołdyn, Zofia Książkiewicz	21
Identyfikacja mikrobiomu u <i>Helix pomatia</i> L.: potencjalna rola w czasie zimowania	
Paulina A. Idczak, Agnieszka Kalwasińska, Maria Swiontek-Brzezinska, Anna Nowakowska	22
Jajożyworodność u Viviparidae jako plastyczna cecha historii życia	
Beata Jakubik.....	23
Filogeografia i wyróżnianie gatunków u <i>Bythinella</i> (Caenogastropoda: Truncatelloidea) Europy Środkowej i Bałkanów	
Aleksandra Jaszczyńska, Andrzej Falniowski	25

Modulacja parametrów ruchu i sfałdowania nabłonka stopy ślimaka <i>Achatina fulica</i> po zastosowaniu cisapridu Piotr Kaczorowski	26
Czy nietypowe zachowanie <i>Monachoides vicinus</i> może mieć związek z obecnością pasożytów? Elżbieta Kuźnik-Kowalska, Grzegorz Zaleśny, Małgorzata Proćków	27
Digenea u pierwszych vs. drugich żywicieli pośrednich Kinga Lesiak	28
Rola mięczaków w transmisji echinostomatoz Monika Lewalska	29
O rozmiarach szczęzi wielkiej <i>Anodonta cygnea</i> (L.) Krzysztof Lewandowski, Beata Jakubik	30
Wpływ inwazyjnych morfogatunków małży z rodzaju <i>Corbicula</i> na preferencje siedliskowe i behavior rodzinnych małży z rodziny Unionidae Katarzyna Lichočka, Daniel Szarmach, Małgorzata Poznańska-Kakareko	31
Wpływ mrozu na przeżywalność rzadkiego gatunku <i>Vertigo moulinsiana</i> Anna M. Lipińska, Adam M. Ćmiel, Paweł Olejniczak, Magdalena Gąsienica-Staszczek.....	32
Od kiedy mówić dzieciom o mięczakach? Przegląd motywów malakologicznych w publikacjach dla dzieci i młodzieży Jarosław J. Maćkiewicz	33
Phaedusinae versus Clausiliinae i Alopinae – podobieństwa i różnice w budowie i funkcji układu rozrodczego Tomasz K. Maltz, Izabela Jędrzejowska, Anna Sulikowska-Drozd	34
A new species of the family Rathouisiidae (Gastropoda, Systellommatophora) found in tropical greenhouse of the Science Museum of Trento (Italy) Giuseppe Manganelli, Andrzej Lesicki, Andrea Benocci, Debora Barbato, Danio Miserocchi, Katarzyna Sosnowska, Joanna R. Pienkowska and Folco Giusti.....	35
Właściwości strukturalne i mechaniczne muszli <i>Caucasotachea vindobonensis</i> Dominika Mierzwa-Szymkowiak, Magdalena Kowalewska-Groszkowska	36
Nowe dane o występowaniu <i>Sinanodonta woodiana</i> w środkowej Wiśle Dominika Mierzwa-Szymkowiak	37
Odmienne skutki zmian klimatycznych na potencjalne rozmieszczenie gatunków obcych <i>Cerņuella virgata</i> (Da Costa, 1778) i <i>Hygromia cinctella</i> (Draparnaud, 1801) Małgorzata Proćków, Kamil Konowalik, Jarosław Proćków	39

Malakologiczne wskaźniki rozwoju osadnictwa na terenie Podhala i Pienin Syliwa Skoczylas-Śniaz, Witold Paweł Alexandrowicz	41
Stan poznania zjawiska podwójnie uniparentalnego dziedziczenia genomu mitochondrialnego u europejskich gatunków małży słodkowodnych Marianna Soroka	42
<i>Potamopyrgus antipodarum</i> (Gray, 1843) jako potencjalny czynnik biologicznej kontroli „swimmers' itch” Anna Stanicka, Anna Cichy, Elżbieta Żbikowska	43
Wybór podłoża, lokomocja i zagrzebywanie się morfogatunków inwazyjnych małży z rodzaju <i>Corbicula</i> Daniel Szarmach, Kamil Wiśniewski, Jarosław Kobak, Katarzyna Lichocka, Tomasz Kakareko, Anna Maria Łabęcka, Ronaldo Sousa, Małgorzata Poznańska-Kakareko	44
Zespoły mięczaków w stanowiskach archeologicznych doliny Jabron (Prowansja, Francja) Marcin Szymanek	45
Słodkowodna malakofauna na Ukrainie w warunkach rosnącego antropogenicznego zanieczyszczenia środowiska Olena Uwajewa, Agnieszka Stadnyczenko, Julija Babycz	46
Wpływ inwazyjnego małża <i>Sinanodonta woodiana</i> (Lea 1834) na preferencje siedliskowe wybranych rodzimych małży Unionidae Kamil Wiśniewski, Daniel Szarmach, Jarosław Kobak, Tomasz Kakareko, Łukasz Jermacz, Maja Grabowska, Małgorzata Poznańska-Kakareko	47
Ocieplenie klimatu a transmisja przywr digenicznych związanych z <i>Planorbarius corneus</i> Elżbieta Żbikowska, Anna Cichy, Anna Stanicka	48
Lista plakatów	51
Uczestnicy	53
Indeks	57

XXXVI
Krajowe Seminarium
Malakologiczne

12-14.05.2022
Toruń



PROGRAM SEMINARIUM

Program
XXXVI Krajowego Seminarium Malakologicznego
Toruń, 12-14 maja 2022

ŚRODA, 11 MAJA 2022

18:00-20:00 Rejestracja uczestników

19:00-20:00 Kolacja

CZWARTEK, 12 MAJA 2022

08:00-09:00 Śniadanie

10:00-10:15 Rozpoczęcie Seminarium

10:15-11:30 Sesja 1

10:15-10:30 Elżbieta Żbikowska, Anna Cichy, Anna Stanicka

**Ocieplenie klimatu a transmisja przywr digenicznych
związanych z *Planorbarius corneus***

10:30-10:45 Monika Lewalska

Rola mięczaków w transmisji echinostomatoz

10:45-11:00 Kinga Lesiak

Digenea u pierwszych vs. drugich żywicieli pośrednich

11:00-11:15 Anna Cichy, Anna Stanicka, Elżbieta Żbikowska

**Wpływ temperatury na przeżywalność i inwazyjność
cerkarii *Echinoparyphium aconiatum* Dietz, 1909**

11:15-11:30 Anna Stanicka, Anna Cichy, Elżbieta Żbikowska

***Potamopyrgus antipodarum* (Gray, 1843) jako potencjalny
czynnik biologicznej kontroli „swimmers' itch”**

11:30-12:00 Przerwa

12:00-13:05 Sesja 2

12:00-12:20 Olena Uwajewa, Agnieszka Stadnyczenko, Julija Babycz

Badania malakologiczne prowadzone w Ukrainie

12:20-12:35 Paulina A. Idczak, Agnieszka Kalwasińska, Maria Swiontek-
Brzezinska, Anna Nowakowska

**Identyfikacja mikrobiomu u *Helix pomatia* L.: potencjalna
rola w czasie zimowania**

12:35-12:50 Anna M. Lipińska, Adam M. Ćmiel, Paweł Olejniczak,
Magdalena Gąsienica-Staszczek

**Wpływ mrozu na przeżywalność rzadkiego gatunku
*Vertigo moulinsiana***

12:50-13:05 Giuseppe Manganeli, Andrzej Lesicki, Andrea Benocci, Debora Barbato, Danio Miserochi, Katarzyna Sosnowska, Joanna R. Pienkowska and Folco Giusti

A new species of the family Rathouisiidae (Gastropoda, Systellommatophora) found in tropical greenhouse of the Science Museum of Trento (Italy)

13:30-15:30 Sesja plakatowa

15:30-16:30 Obiad

17:00-18:15 Sesja 3

17:00-17:20 Anna Sulikowska-Drozd

Alternatywne strategie rozrodu (jajorodność/żyworodność) w zróżnicowanej grupie ślimaków lądowych - podsumowanie projektu

17:20-17:40 Tomasz K. Maltz, Izabela Jędrzejowska, Anna Sulikowska-Drozd

Phaedusinae versus Clausiliinae i Alopinae - podobieństwa i różnice w budowie i funkcji układu rozrodczego

17:40-18:00 Małgorzata Proćków, Kamil Konowalik, Jarosław Proćków

Odmienne skutki zmian klimatycznych na potencjalne rozmieszczenie gatunków obcych *Cernuella virgata* (Da Costa, 1778) i *Hygromia cinctella* (Draparnaud, 1801)

18:00-18:15 Marianna Soroka

Stan poznania zjawiska podwójnie uniparentalnego dziedziczenia genomu mitochondrialnego u europejskich gatunków małży słodkowodnych

19:00-20:00 Kolacja

PIĄTEK, 13 MAJA 2022

08:00-09:00 Śniadanie

10:00-11:20 Sesja 4

10:00-10:20 Witold Paweł Alexandrowicz, Sylwia Skoczylas-Śniaz

Śmierć Stefanii - wypadek czy zabójstwo

10:20-10:40 Sylwia Skoczylas-Śniaz, Witold Paweł Alexandrowicz

Malakologiczne wskaźniki rozwoju osadnictwa na terenie Podhala i Pienin

10:40-11:00 Marcin Szymanek

Zespoły mięczaków w stanowiskach archeologicznych doliny Jabron (Prowansja, Francja)

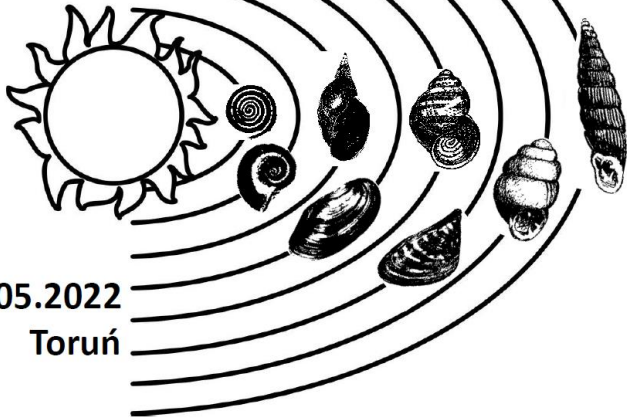
11:00-11:20	<u>Jarosław J. Maćkiewicz</u> Od kiedy mówić dzieciom o mięczakach? Przegląd motywów malakologicznych w publikacjach dla dzieci i młodzieży
11:20-12:00	Przerwa
12:00-12:55	Sesja 5
12:00-12:15	<u>Krzysztof Lewandowski</u> , Beata Jakubik O rozmiarach szczęzi wielkiej <i>Anodonta cygnea</i> (L.)
12:15-12:35	<u>Daniel Szarmach</u> , Kamil Wiśniewski, Jarosław Kobak, Katarzyna Lichocka, Tomasz Kakareko, Anna Maria Łabęcka, Ronaldo Sousa, Małgorzata Poznańska-Kakareko Wybór podłoża, lokomocja i zagrzebywanie się morfogatunków inwazyjnych małży z rodzaju <i>Corbicula</i>
12:35-12:55	<u>Kamil Wiśniewski</u> , Daniel Szarmach, Jarosław Kobak, Tomasz Kakareko, Łukasz Jermacz, Maja Grabowska, Małgorzata Poznańska-Kakareko Wpływ inwazyjnego małża <i>Sinanodonta woodiana</i> (Lea 1834) na preferencje siedliskowe wybranych rodzimych małży Unionidae
13:30-14:30	Obiad
14:45-15:40	Sesja 6
14:45-15:05	<u>Adam M. Ćmiel</u> , Jacek Dołęga, David C. Aldridge, Anna Lipińska, Feng Tang, Katarzyna Zając, Manuel Lopes-Lima, Tadeusz Zając Optymalna wielkość potomstwa małży Unionidae – czy większe samice inwestują więcej w swoje potomstwo?
15:05-15:25	<u>Beata Jakubik</u> Jajożyworodność u Viviparidae jako plastyczna cecha historii życia
15:25-15:40	<u>Aleksandra Jaszczyńska</u> , Andrzej Falniowski Filogeografia i wyróżnianie gatunków u <i>Bythinella</i> (Caenogastropoda: Truncatelloidea) Europy Środkowej i Bałkanów
16:00-18:00	Walne Zebranie Członków Stowarzyszenia Malakologów Polskich
19:00	Uroczysta kolacja

SOBOTA, 14 MAJA 2022

08:00-09:00 Śniadanie

XXXVI
Krajowe Seminarium
Malakologiczne

12-14.05.2022
Toruń



STRESZCZENIA

Śmierć Stefanii – wypadek czy zabójstwo

WITOLD PAWEŁ ALEXANDROWICZ¹, SYLWIA SKOCZYŁAS-ŚNIAZ²

¹ AGH Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie, Wydział Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska, Katedra Geologii Podstawowej i Geoturystyki; Al. A. Mickiewicza 30; 30-059 Kraków; e mail: wpalex@geol.agh.edu.pl

² Instytut Botaniki im W. Szafera, Polska Akademia Nauk; ul. Lubicz 46, 31-512 Kraków; e-mail: s.skoczyłas@botany.pl

W przekopie budowanej drogi ekspresowej S-3 w rejonie Gorzowa Wielkopolskiego został odsłonięty profil osadów czwartorzędu. Spąg odsłonięcia tworzą osady fluwioglacjalne zaliczane do zlodowacenia Warty. Ponad nimi spoczywa seria utworów jeziornych: gytie wapienne, piaski i torfy. Utwory te reprezentują interglacjał Eemski. Strop odsłonięcia budują wodnolodowcowe piaski należące do glacjału Wisły. Miąższość sekwencji wynosi około 22 m, z czego na osady jeziorne przypada około 10 m. W warstwie gytii zostały znalezione kości dużego kręgowca (niemal kompletny szkielet nosorożca *Stephanorhinus kirchbergensis*). Obok kości nosorożca została także znaleziona kość daniela *Dama dama*. Analiza malakologiczna objęła około 50 prób reprezentujących cały badany profil. Skorupki mięczaków (małży i ślimaków) obecne były w 29 próbkach. W górnej części profilu fauna była bardzo uboga i reprezentowana tylko przez dwa gatunki ślimaków wodnych: *Bithynia tentaculata* i *Valvata piscinalis*. W części niższej, zwłaszcza w rejonie występowania kości nosorożca malakocenoza była bogata. Obejmowała ona niemal wyłącznie taksony wodne. Dwa z nich *Bithynia tentaculata* i *Valvata piscinalis* były reprezentowane przez bardzo liczne okazy i stanowiły dominujący składnik zespołu. Uzupełnieniem zespołu są inne gatunki wodne charakteryzujące płytkie zbiorniki (*Valvata cristata*, *Gyraulus crista*, *Anisus contortus*). Małże są reprezentowane głównie przez formy euryekologiczne, szczególnie *Pisidium casertanum*. Gatunki lądowe są nieliczne. Zespół malakofauny rozpoznany w rejonie występowania kości nosorożca wskazuje na obecność płytkiego zbiornika wodnego o stałym charakterze. W tym miejscu przybrzeżna strefa jeziora była wolna od trzciniowisk na co wskazuje bardzo liczne występowanie wieczek (operculum) *Bithynia tentaculata*. Skład zespołu wskazuje także na warunki klimatyczne, szczególnie termiczne. W analizowanym materiale nie są obecne skorupki zimnolubnych taksonów wodnych. Fakt ten wskazuje na interglacjalny wiek osadów. Z drugiej jednak strony nie są obecne także skorupki form typowych dla optymalnej części interglacjału Eemskiego – *Belgrandia marginata*. Stąd można wnioskować że wypełnienie analizowanego paleojeziora następowało przed lub po okresie optimum klimatycznego.

Ślimacze wędrówki: abiotyczne czynniki wpływające na pionową migrację *Vertigo moulinsiana* (Dupuy, 1849)

NATALIA CEBULKA

*Zakład Zoologii Ogólnej, Wydział Biologii,
Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu*

Poczwarówka jajowata *Vertigo moulinsiana* jest zagrożonym gatunkiem ślimaka lądowego, żyjącym na nielicznych, niezmienionych antropogenicznie terenach podmokłych Europy i Afryki Północnej. Ten słabo poznany gatunek migruje pionowo wzdłuż liści roślin bagiennych – wiadomo, że wzorce jego migracji zmieniają się wraz z porami roku, jednak czynniki wpływające na sposób tej migracji pozostawały nieznane. Aby określić czynniki wpływające na migrację pionową *Vertigo moulinsiana*, zbadano wpływ światła i ciemności, różnej wilgotności oraz temperatury na migrację pionową w dwóch grupach wiekowych: ślimaków dorosłych i młodych. Przeprowadzono 3 eksperymenty, podczas których łącznie 180 osobników poczwarówki jajowatej umieszczono pojedynczo w dolnej części przezroczystych wężyków o długości 150 cm i poddano działaniu różnych czynników abiotycznych przez 24 godziny. Po wystawieniu na działanie różnych warunków świetlnych, wilgotności lub temperatury, zmierzono odległość pomiędzy punktem początkowym i punktem, w którym znalazł się ślimak po dwudziestu czterech godzinach. Zarówno dorosłe, jak i młode ślimaki przebywające w świetle przez 24 godziny wspinały się znacząco wyżej niż ślimaki przebywające przez ten czas w ciemności. Rozpatrywane warunki wilgotności i temperatury nie wpłynęły na wysokość wspinaczki wśród dorosłych i młodych osobników. Dystans migracji w takich samych warunkach nie był zróżnicowany dla różnych grup wiekowych. Wyniki wskazują, że w przeciwieństwie do temperatury i wilgotności, ciągłe światło powoduje wspinaczkę na większe odległości u osobników *Vertigo moulinsiana*. Nadchodzące badania sprawdzą, czy długość cyklu świetlnego może być decydującym czynnikiem wpływającym na migrację pionową poczwarówki jajowatej.

Wpływ temperatury na przeżywalność i inwazyjność cercarii *Echinoparyphium aconiatum* Dietz, 1909

ANNA CICHY, ANNA STANICKA, ELŻBIETA ŻBIKOWSKA

Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu

Kluczowymi cechami decydującymi o transmisji pasożytów do żywicieli są przeżywalność stadiów dyspersyjnych w środowisku oraz inwazyjność definiowana jako zdolność pasożytów do wnिकnięcia do żywiciela i wytworzenia kolejnych stadiów rozwojowych. Przywra *Echinoparyphium aconiatum* to pasożyt o złożonym cyklu rozwojowym. Pierwszym żywicielem pośrednim są ślimaki *Lymnaea stagnalis* (źródło cercarii), drugimi żywicielami pośrednimi dla metacercarii są inne gatunki mięczaków, ale również płazy i ryby. Z kolei rolę żywicieli ostatecznych dla dojrzałych płciowo przywr pełni ptactwo wodne. Celem badań było określenie wpływu temperatury na przeżywalność cercarii *E. aconiatum*, jak również ocena inwazyjności tego pasożyta w stosunku do rodzimego (*Radix* sp.) i obcego (*Potamopyrgus antipodarum*) żywiciela. W obu eksperymentach zastosowano 4 warianty termiczne, odpowiednio 4°C, 10°C, 20°C i 30°C. Przeprowadzone badania wykazały, że przeżywalność i inwazyjność cercarii *E. aconiatum* były zależne temperatury, przy czym przeżywalność zmniejszała się, a inwazyjność zwiększała się wraz ze wzrostem temperatury. Nie stwierdzono natomiast różnic w zdolności cercarii do wnिकania do rodzimego lub obcego żywiciela i przekształcania się w metacercarie. Uzyskane wyniki badań wskazują, że sukces transmisji pasożytów o złożonych cyklach rozwojowych jest ściśle uzależniony od warunków termicznych. Ponadto wzrost różnorodności żywicieli przywr, jako skutek inwazji biologicznych, może powodować efekt rozcieńczenia zarażenia (*dilution effect*), chroniąc rodzimą malakofaunę przed inwazją pasożytów.

Badania były finansowane przez z grantu Narodowego Centrum Nauki nr 2018/02/X/NZ8/02716 i częściowo 2017/25/N/NZ8/01345.

Różnorodność ślimaków słodkowodnych w zbiornikach antropogenicznych o różnym stopniu zanieczyszczenia

ANNA CIEPŁOK, ANETA SPYRA, MARIOLA KRODKIEWSKA,
IZABELA FRANIEL

*Zespół Hydrobiologii, Instytut Biologii, Biotechnologii i Ochrony Środowiska,
Wydział Nauk Przyrodniczych, Uniwersytet Śląski w Katowicach*

Zbiorniki antropogeniczne powstające na obszarach przemysłowych o różnym stopniu antropopresji charakteryzują się zróżnicowanym zanieczyszczeniem. Ich linia brzegowa ulega modyfikacji na skutek składowania odpadów np. górniczych ze skał płonnych, zanieczyszczeń związanych z rozwojem przemysłu i zaśmiecania, dopływu ścieków z terenów rolniczych, przemysłowych, oraz składowisk odpadów komunalnych w postaci odcieków z wysypisk śmieci. Prowadzi to do zmian w profilu strefy brzegowej i może być powodem niszczenia siedlisk zwierząt wodnych na skutek dewastacji roślinności wodnej tej strefy, jak również do zmian właściwości fizyczno-chemicznych wód zbiorników. Ze względu na postępujące zmiany klimatyczne antropogeniczne zanieczyszczenia wód są jedną z przyczyn zmian w ekosystemach wodnych w kontekście globalnym.

Badania malakologiczne prowadzone były w zbiornikach antropogenicznych o różnym stopniu zanieczyszczenia i zasolenia zlokalizowanych na obszarze Górnośląskiego Zagłębia Węglowego. Próby pobierano metodami ilościowymi stosowanymi w badaniach hydrobiologicznych. W terenie zmierzono temperaturę wody, odczyn, przewodność elektrolityczną i ilość substancji rozpuszczonych a pozostałe analizy przeprowadzono w laboratorium.

Zbiorniki antropogeniczne charakteryzowały się m.in. różnymi wartościami przewodności elektrycznej wody, zawartością chlorków oraz różną twardością wody.

Przeprowadzone badania wykazały występowanie 16 gatunków ślimaków, w tym trzech obcych w faunie kraju. Analiza zebranego materiału wykazała, że najliczniej występowały gatunki charakteryzujące się szerokim zakresem tolerancji ekologicznej tj. *Physa acuta*, *Potamopyrgus antipodarum* a wśród rodzimych *Radix balthica* i *Bathyomphalus contortus*.

Przeprowadzone badania wykazały wpływ antropogenicznych zanieczyszczeń wód oraz ich zasolenia na strukturę zespołów ślimaków słodkowodnych.

Zbiorniki antropogeniczne tworzą różnorodne i niezajęte nisze, co wpływa na ich zasiedlanie przez obce gatunki ślimaków. Nasze dotychczasowe badania

wskazują, że z upływem lat wzrasta liczba zasiedlanych zbiorników przez gatunki obce i inwazyjne w zależności od stopnia ich zanieczyszczenia oraz poziomu urbanizacji terenów.

Optymalna wielkość potomstwa małży Unionidae – czy większe samice inwestują więcej w swoje potomstwo?

ADAM M. ĆMIEL¹, JACEK DOŁĘGA¹, DAVID C. ALDRIDGE²,
ANNA LIPIŃSKA¹, FENG TANG², KATARZYNA ZAJĄC¹,
MANUEL LOPES-LIMA³, TADEUSZ ZAJĄC¹

¹ Instytut Ochrony Przyrody Polskiej Akademii Nauk, al. Adama Mickiewicza 33,
31-120 Kraków, Polska

² Department of Zoology, The David Attenborough Building, University of Cambridge,
Pembroke Street, Cambridge CB2 3QZ, UK

³ CIBIO/InBIO – Research Center in Biodiversity and Genetic Resources,
University of Porto, Campus Agrário de Vairão, 4485-661 Vairão, Portugal

Małże Unionidae, to duże i długo żyjące słodkowodne zwierzęta, u których występuje skomplikowany cykl rozrodczy. Dorosłe samice produkują od kilku tysięcy do kilku milionów pasożytniczych larw (glochidiów), które aby przeobrazić się w młodocianego osobnika muszą przytwierdzić się do tkanek odpowiedniego gatunku ryby (gospodarza). Glochidia rozwijają się w obrębie marsupium samicy, stąd ich liczba jest ograniczona wielkością marsupium, które z kolei ograniczone jest wielkością ciała samicy. Jednak większe małże mogą posiadać większe zasoby energii, która może zostać zainwestowana w większe glochidia, w większą liczbę glochidiów lub jednocześnie w większą liczbę większych glochidiów. Jednocześnie, wysoki poziom specjalizacji obserwowany u wielu gatunków małży może ograniczać wielkość i kształt glochidiów wokół wąskiego optimum, podczas gdy mniej wyspecjalizowane gatunki, które wykorzystują szeroką gamę ryb żywicielskich, mogą wykazywać większą plastyczność wielkości glochidiów. Celem badań było zbadanie związku pomiędzy wielkością ciała samicy, a wielkością i kształtem ciała jej potomstwa. Przeanalizowano międzygatunkowe i wewnątrzgatunkowe zróżnicowanie wielkości i kształtu ciała glochidiów w stosunku do wielkości ciała samic u czterech szeroko rozpowszechnionych w Polsce gatunków małży: szczeżui pospolitej (*Anodonta anatina*), szczeżui wielkiej (*Anodonta cygnea*), skójki gruboskorupowej (*Unio crassus*) i skójki zaostrej (*Unio tumidus*). Wykazano statystycznie istotne różnice w wielkości ciała glochidiów pomiędzy badanymi gatunkami w obrębie rodzaju *Anodonta*,

ale nie w obrębie rodzaju *Unio*, gdzie różnice w wielkości ciała glochidiów były niewielkie i nieistotne statystycznie. Z kolei różnice w kształcie ciała glochidiów pomiędzy badanymi gatunkami były statystycznie istotne zarówno w obrębie rodzaju *Unio*, jak obrębie rodzaju *Anodonta*. Co więcej, wykazano, że wewnątrzgatunkowa zmienność w wielkości ciała glochidium była niewielka i nieistotna statystycznie u wszystkich badanych gatunków, oraz, że wielkość glochidium nie zależy od wielkości ciała produkujących je samic.

Alternatywne strategie rozrodu (jajorodność/żyworodność) w zróżnicowanej grupie ślimaków lądowych – podsumowanie projektu

ANNA SULIKOWSKA-DROZD

Katedra Zoologii Bezkręgowców i Hydrobiologii, Uniwersytet Łódzki

W latach 2017-2021 realizowano projekt NCN Opus (2016/21/B/NZ8/03086) dotyczący wieloaspektowej analizy strategii rozrodczych ślimaków z rodziny świdrzyków (Clausiliidae, podrodzina Phaesusinae), zamieszkujących wschodnią i południowo-wschodnią Azję oraz rejon pontyjski. Na podstawie obserwacji w hodowli oraz analizy materiałów muzealnych stwierdzono, że w analizowanej grupie przeważa jajorodność, a 20–30% taksonów cechuje się żyworodnością. Wykryto także niewielką liczbę gatunków stosujących strategię pośrednią, czyli okresowe przetrzymywanie embrionów. Przebieg ewolucji wymienionych strategii rozrodu odtworzono dzięki rekonstrukcji filogenezy z wykorzystaniem markerów mitochondrialnych (COI, 16S) i nuklearnych (28S, ITS1, ITS2, H3, H4). Dzięki datowaniu filogenezy za pomocą zegara molekularnego ustalono przypuszczalny okres wyodrębnienia się grupy Phaesusini + Serrulinini, a następnie powstanie ośmiu głównych linii filogenetycznych w obrębie Phaesusini. Rekonstrukcja stanów ancestralnych strategii rozrodu wykazała, że przejście od jajorodności do żyworodności w badanej grupie następowało niezależnie i wielokrotnie. Stwierdzono także pojedynczy przypadek powrotu do strategii jajorodności. Ze pomocą mikrotomografii komputerowej (μ CT) i wizualizacji 3D przeanalizowano kształt i strukturę muszli żyworodnych Phaesusinae, ze szczególnym uwzględnieniem budowy aparatu zamykającego osobników dorosłych i opisano szereg adaptacji związanych z pojawieniem się nowej strategii rozrodu, które ułatwiają przejście sztywnej muszli embrionu przez kanał muszli rodzicielskiej. Wykazano, że budowa muszli jest

kształtowana przez przeciwstawne naciski selekcyjne: z jednej strony istnieje tendencja do produkowania możliwie dużych osobników potomnych, co wymaga poszerzenia otworu muszli, z drugiej – do ochrony osobnika rodzicielskiego poprzez silne uzbrojenie muszli, które prawdopodobnie przeciwdziała atakowi drapieżników. Dodatkowo, opisano u dwóch, niespokrewnionych gatunków nietypową, białkowo-mineralną strukturę muszli embrionalnych, które pozostają elastyczne i ściśliwe aż do momentu urodzenia. W projekcie zastosowano szeroką paletę nowoczesnych metod badawczych co pozwoliło na znaczący postęp w zrozumieniu ewolucji strategii rozrodczych u ślimaków lądowych.

Badania nad rozmieszczeniem i liczebnością populacji ślimaka winniczka (*Helix pomatia* L.) na terenie województwa wielkopolskiego

JOANNA GOGOL

*Zakład Zoologii Ogólnej, Wydział Biologii UAM, Poznań; Zbiory Przyrodnicze,
Wydział Biologii UAM, Poznań*

W okresie od czerwca do lipca 2020 roku, na zlecenie Regionalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska w Poznaniu, przeprowadzono badania nad rozmieszczeniem i liczebnością populacji ślimaka winniczka na terenie województwa wielkopolskiego. Posługując się ortofotomapami (Google Earth, geoportal.gov.pl) wstępnie określono lokalizację środowisk preferowanych przez tego ślimaka winniczka. Na tej podstawie wytypowano stanowiska do badań, które następnie zostały zweryfikowane podczas badań terenowych.

Lokalizacja każdego osobnika znalezionego w terenie została oznaczona za pomocą urządzenia GPS, a koordynaty zapisane w formacie .gpx posłużyły do wizualizacji rozmieszczenia osobników i określenia granic populacji.

Zebrane w terenie dane dotyczące cech biometrycznych osobników (średnica i wysokość muszli, waga ślimaka), struktury wiekowej populacji (liczba osobników dorosłych, młodych, pustych muszli) oraz udziału osobników komercyjnych (muszla ≥ 30 mm), pozwoliło na określenie kondycji populacji lokalnych badanego gatunku.

Sprawdzono wszystkie 226 gmin położonych w województwie wielkopolskim. Tylko na obszarze 6 z nich (Chodzież, Drawsko, Zbąszyń, Słupca, Kramsk, Koło) nie stwierdzono występowania ślimaka winniczka.

Odnotowano 15 414 okazów z czego 8330 osobników żywych na 351 stanowiskach. Średnia masa dojrzałego, miarowego okazu winniczka w 2020 roku wynosiła 20,54 gram, natomiast pod względem struktury wiekowej ogółu populacji 50% stanowiły osobniki dorosłe, 4% młode, 46% puste muszle. Udział osobników komercyjnych wśród osobników dorosłych wyniósł 23,6% (wśród osobników młodych nie odnotowano okazów o średnicy muszli ≥ 30 mm).

W wyniku przeprowadzonych badań stwierdzono, że na terenie województwa wielkopolskiego *Helix pomatia* L. jest gatunkiem występującym w miarę równomiernie, a stan jego populacji jest stabilny.

Poczwarówka jajowata *Vertigo moulinsiana* i poczwarówka zwężona *Vertigo angustior* w Puszczy Kozienskiej

BARTŁOMIEJ GOŁDYN, ZOFIA KSIĄŻKIEWICZ

*Zakład Zoologii Ogólnej, Wydział Biologii, Uniwersytet im. A. Mickiewicza
w Poznaniu, ul. Uniwersytetu Poznańskiego 6, 61-614 Poznań*

W latach 2020 i 2021 przeprowadziliśmy szeroko zakrojone poszukiwania poczwarówek: jajowatej i zwężonej w obszarze Natura 2000 Puszcza Kozienska. Powierzchnie badawcze wytypowaliśmy w oparciu o zdjęcia satelitarne, i należały do nich przede wszystkim łąki (głównie turzycowe – zarówno koszone jak i niekoszone), rozlewiska i grzęzawiska towarzyszące olsom. Spośród 96 wszystkich zinwentaryzowanych powierzchni, poczwarówkę jajowatą stwierdziliśmy na 33, a zwężoną – na 61 stanowiskach; na 14 spośród tych stanowisk oba gatunki współwystępowały. Pomimo, że poczwarówka jajowata występowała w mniejszej liczbie stanowisk, populacje i siedliska tego gatunku były zdecydowanie lepiej zachowane. W związku z tym, aż 26 spośród 33 stwierdzonych stanowisk otrzymało najwyższą ocenę ogólną FV (monitoring przeprowadzony wg. wytycznych zawartych w podręczniku do monitoringu GIOŚ). W przypadku stanowisk poczwarówki zwężonej, ocenę ogólną FV otrzymały jedynie 2 stanowiska spośród 61, większość (39 z nich) oceniliśmy na U1 (ocena niezadowolająca). Okazuje się, że głównymi zagrożeniami dla obu tych gatunków jest przede wszystkim sukcesja; przebudowa szaty roślinnej w kierunku łąkowej, będącej nieodpowiednią dla obu poczwarówek, czy też wkraczanie olszy szczególnie niepożądaną dla poczwarówki zwężonej. W przypadku stanowisk poczwarówki jajowatej poziom wód wydawał się być odpowiedni w obrębie stanowisk w okresie prowadzonych przez nas badań. W przypadku poczwarówki zwężonej

obserwowaliśmy z kolei przesuszenie lub wręcz przeciwnie – okresowo zbyt wysoki poziom wody, nieodpowiadający wymaganiom tego gatunku. Innym zagrożeniem dla poczwarówki zwężonej często okazywało się zbyt intensywne i nie zaplanowane pod kątem tego gatunku koszenie. W przypadku zaś innych stanowisk – zabiegu tego zabrakło, co pozwoliło na wnikanie niechcianej roślinności od brzegów stanowisk. Należy zaznaczyć, że dla obu gatunków realnym zagrożeniem są obserwowane obecnie zmiany klimatu, przyczyniające się chociażby do występowania gwałtownych zmian pogodowych (np. lokalnych powodzi), a także stosunkowo długich okresów suszy i upałów. Reasumując – Puszcza Kozienicka stanowi cenną ostoję chronionych poczwarówek jajowatej i zwężonej. Dostosowanie zabiegów z zakresu ochrony czynnej do wskazanych przez nas zagrożeń prawdopodobnie przyczyni się do odbudowy populacji wspomnianych gatunków i poprawy jakości siedlisk.

Identyfikacja mikrobiomu u *Helix pomatia* L.: potencjalna rola w czasie zimowania

PAULINA A. IDCZAK¹, AGNIESZKA KALWASIŃSKA²,
MARIA SWIONTEK-BRZEZINSKA², ANNA NOWAKOWSKA¹

¹ Katedra Fizjologii Zwierząt i Neurobiologii; ² Katedra Mikrobiologii Środowiskowej; Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Toruń, Polska; pidczak@doktorant.umk.pl

Ślimaki pochodzące z umiarkowanej strefy klimatycznej są sezonowo poddawane ekstremalnym warunkom środowiskowym z temperaturą poniżej punktu zamarzania. Ze względu na to, że woda jest niezbędna do wszystkich procesów życiowych, zwierzęta wykształciły dwa mechanizmy adaptacyjne. Pierwszym z nich jest unikanie zamarzania, a drugim tolerancja zamarzania. Przed odrętwieniem zimowym, ślimaki lądowe opróżniają jelita, zmniejszając zawartość wody w organizmie oraz wytwarzają krioprotektanty, które zapobiegają niekontrolowanemu tworzeniu się kryształków lodu w ich komórkach. Jednakże, rola krioprotektantów w odpowiedzi na zamarzanie u ślimaków *Helix pomatia* jest nadal niepewna. Przypuszczamy, że pomimo opróżniania jelit przez ślimaki jesienią, niektóre bakterie pozostają w nich nawet podczas odrętwienia zimowego, zwłaszcza te mające zdolność do zarodkowania lodu, gdyż bakterie jelitowe biorą udział w obu mechanizmach związanych z odpornością na zimno. Aby sprawdzić, czy tolerancja na zamrażanie w dzikiej populacji ślimaków *H. pomatia* jest związana z ich mikrobiomem, przeprowadziliśmy serię eksperymentów na zwierzętach

zebranych w okresie ich sezonowej aktywności (w dwumiesięcznych odstępach, począwszy od wiosny, bezpośrednio po ich wybudzeniu z odrętwienia zimowego). Dodatkowymi grupami doświadczalnymi były zwierzęta aklimowane do warunków jesiennych latem (8D:16N, 5°C) oraz do warunków letnich jesienią (16D:8N, 25°C). Próbki mikroflory jelitowej uzyskane z przewodu pokarmowego hodowano w temperaturze 10oC przez 14 dni na pożywkach selekcyjnych zawierających koloidalną chitynę, celulozę i MRS, po czym przeprowadzono sekwencjonowanie genu 16S rRNA oraz całego genomu. Analiza sekwencji genów 16S rRNA pozwoliła na identyfikację psychrofilnych bakterii jelitowych ślimaka, różniących się znacznie między sezonami. Ponadto, w przypadku zimowych grup eksperymentalnych, wykazano różnice w mikroflorze zwierząt, które wytworzyły prawidłowe *operculum* oraz nie wytworzyły go wcale. Uzyskane wyniki wskazują, że czynnikami sygnalizującymi zapadanie w odrętwienie zimowe są, zarówno fotoperiod, jak i temperatura. Przeprowadzone eksperymenty przyczyniły się również do poszerzenia kolekcji kultur uprawianych zewnętrznie.

Badania finansowane w oparciu o grant nr 90-SIDUB-6102.38.2021.G4NCUS1 pochodzący z programu Inicjatywa Doskonałości Uczelnia Badawcza – Grants4NCUstudents.

Jajożyworodność u Viviparidae jako plastyczna cecha historii życia

BEATA JAKUBIK

*Instytut Nauk Biologicznych, Wydział Nauk Ścisłych i Przyrodniczych,
Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach, 08-110 Siedlce,
ul. B. Prusa 14, beata.jakubik@uph.edu.pl*

Olbrzymia różnorodność gatunków słodkowodnych Gastropoda jest wynikiem zróżnicowania warunków środowiskowych w których żyją. Aby się do nich przystosować wytworzyły szereg adaptacji fizjologicznych, morfologicznych i behawioralnych.

Takim przystosowaniem jest forma rozrodu płciowego – jajożyworodność. Jajożyworodność występuje u rodziny Viviparidae, reprezentującej słodkowodną podgromadę Caenogastropoda. Wcześniejsze badania *V. viviparus* i *V. contectus* prowadzone w latach 1995 – 2008 w różnych typach siedlisk słodkowodnych: zbiorniku zaporowym, środowiskach ekotonowych, starorzeczach w różnym stopniu powiązanych z rzeką pozwoliły na wyodrębnienie cech historii życia stałych, niezależnych od środowiska oraz

zmiennych w różnych warunkach ekologicznych i przy różnego rodzaju ograniczeniach. Cechy stałe gwarantowały utrzymanie względnej równowagi liczebności gatunku w środowisku i podlegały tylko zmienności sezonowej. Należały do nich: tendencja do skupiania się w tych samych miejscach i w tym samym czasie, struktura płciowa (stosunek płci z przewagą samic), wielkościowa (obecność wszystkich klas wielkości ślimaków z dominacją najstarszych) oraz wysoki udział samic z zarodkami w populacji. Cechami, którymi ślimaki dostosowywały się do zmian w środowisku były płodność (liczba embrionów na samicę) oraz wielkość rozmnażających się samic. W środowiskach bardzo zmiennych, jakimi były starorzecza przepływowe ślimaki rozpoczynały wczesną reprodukcję na początkowym etapie życia. Ich wysiłek reprodukcyjny nie był związany z rozmiarami ciała. Młode żyworoćki inwestowały w rozmnażanie tak jak dorosłe osobniki aby zwiększyć szanse na zachowanie stabilnej liczebności populacji w środowisku.

Obserwowane w ostatnich latach obniżenie poziomu wód w większości rzek Polski spowodowane brakiem pokrywy śnieżnej w zimie, małymi opadami i wysokimi temperaturami latem może istotnie wpłynąć na przystosowania organizmów. Szczególnie wrażliwe na takie zmiany mogą być Gastropoda jezior przyrzecznych – starorzeczy.

Przeprowadzone kilka lat wcześniej obserwacje populacji *Viviparus* w starorzeczach Bugu potwierdziły hipotezę, że jajożyworodność stanowi cechę strategii życia Viviparidae pozwalającą na utrzymanie stabilnej liczebności mięczaków w środowiskach zróżnicowanych pod względem powierzchni, głębokości czy trofii.

Obserwacje prowadzone w latach 2014 – 2019 wskazały na wyraźną zależność płodności od wielkości samicy. Wydaje się, że postępujące obniżanie się poziomu wód Bugu w znaczny sposób zmniejszyło okresowe wezbrania wód co przełożyło się na ustabilizowanie środowiska życia *Viviparus*. Ślimaki sterując rozrodem utrzymują liczebność populacji w różnych warunkach środowiska.

Filogeografia i wyróżnianie gatunków u *Bythinella* (Caenogastropoda: Truncatelloidea) Europy Środkowej i Bałkanów

ALEKSANDRA JASZCZYŃSKA, ANDRZEJ FALNIOWSKI

*Pracownia Malakologii, Instytut Zoologii i Badań Biomedycznych,
Uniwersytet Jagielloński, Kraków*

Bythinella Moquin-Tandon, 1855 to rodzaj drobnych ślimaków, obejmujący przeszło 250 nominalnych gatunków, zamieszkujących źródła Europy i Azji Mniejszej, od Pirenejów po Kaukaz i od południowej Polski po południowe krańce Europy. Duża zmienność muszli oraz nie do końca uzasadnione zakładanie izolacji populacji zamieszkujących poszczególne źródła są powodem chaosu w systematyce rodzaju. Uwzględnienie cech opisujących morfologię i anatomię części miękkich nie rozstrzygnęło istniejących wątpliwości, wskazało na morfostatyczny charakter ewolucji *Bythinella*. Od kilku lat prowadzone są badania filogeograficzne i filogenetyczne również nie dały do końca jednoznacznych wyników. Celem przedstawianych badań są *Bythinella* z Europy Środkowej i zachodnich Bałkanów. Zastosowano sekwencjonowanie oksydazy cytochromowej (COI) oraz pięciu fragmentów genów jądrowych, a także badanie morfologii i anatomii. Wykonane analizy pozwoliły na zrekonstruowanie filogenezy w obrębie rodzaju *Bythinella*, a także na wyróżnienie molekularnych jednostek taksonomicznych (mOTU). Ślimaki zebrano z 84 nie badanych wcześniej stanowisk. Dla COI otrzymano sekwencje z 151 osobników, dla 92 z nich uzyskano też sekwencje pięciu fragmentów jądrowych. Do części analiz wykorzystano też sekwencje z GenBanku. Dla ponad 1 400 sekwencji *Bythinella*, wyodrębniono 359 haplotypów. Trzy zastosowane metody delimitacji gatunków łączyły haplotypy w 85-110 (zależnie od zastosowanej techniki) mOTU, które grupowały się w 19 odrębnych linii ewolucyjnych. Dla nowo uzyskanych sekwencji, analiza pięciu markerów jądrowych potwierdziła dane uzyskane dla fragmentu mitochondrialnego DNA. Na wielu stanowiskach wykazano sympatryczne występowanie 2 (czasem 3) mOTU, co odrzuca hipotezę „odrębne źródło – odrębny gatunek”. Poszczególne grupy porównano również pod względem morfologii, uwzględniając muszle (zachodzenie zakresów zmienności, potwierdzone PCA), tarki (zachodzenie zakresu zmienności, unikatowy ząb lateralny u *B. robiciana*), renalny i palialny odcinek żeńskich narządów rozrodczych (zachodzenie zakresów zmienności) oraz prącia z gruczołem rurowym (duża zmienność). Uzyskane dane potwierdzają dużą zmienność na

poziomie gatunkowym rodzaju, również dla nowo badanych populacji oraz wskazują na morfostatyczny charakter ewolucji u *Bythinella*.

Modulacja parametrów ruchu i sfałdowania nabłonka stopy ślimaka *Achatina fulica* po zastosowaniu cisapridu

PIOTR KACZOROWSKI

*Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Collegium Medicum w Bydgoszczy,
Wydział Farmaceutyczny, Katedra Patobiochemii i Chemii Klinicznej*

Cisaprid to substancja czynna leku pobudzającego motorykę układu pokarmowego, tzw. lek prokinetyczny. Stosowany jest on przede wszystkim w leczeniu zaburzeń czynnościowych górnego odcinka przewodu pokarmowego (przełyku, żołądka, dwunastnicy).

Cisaprid pobudza receptory serotoninowe 5-HT₄ i tym samym wpływa na uwalnianie acetylocholino ze splotów nerwowych w mięśniach gładkich ściany jelita. Acetylocholina działając na odpowiednie receptory komórek mięśni gładkich przewodu pokarmowego powoduje ich skurcze i przyspiesza perystaltykę. Zakłada się, iż cisaprid może modulować przemieszczanie się ślimaka oraz towarzyszące temu zjawiska, obserwowane w tym czasie, na stopie zwierzęcia. Analiza tych oddziaływań była celem badań. Eksperymenty wykonano na 16 ślimakach *Achatina fulica*, o masie 13-29 g i długości muszli 40-57 mm, pochodzących z hodowli prowadzonej w Katedrze. Obserwowano i rejestrowano obraz stopy ślimaka w czasie lepkiego, spontanicznego i prostoliniowego ruchu po poziomej tafli szklanej, za pomocą kamery CCD DFK 41 AV02.AS (The Imaging source, Niemcy) wyposażonej w obiektyw zmiennoogniskowy CCTV 5-50 mm F/1.8 (Pentax) oraz programu do komputerowej rejestracji obrazu IC Capture.AS 2.0. Badano parametry ruchu ślimaka i sfałdowania nabłonka stopy w warunkach kontrolnych i po wstrzyknięciu cisapridu w ilości 10 i 0,1 µg/g masy ciała w okolicę końcową grzbietu stopy (30-60 min. po iniekcji). Istotność statystyczną określono testem Wilcoxon (p<0,05). Po zastosowaniu cisapridu w ilości 10 µg/g masy ciała stwierdzono zwiększenie prędkości ślimaka. Długość stopy i długość przestrzeni między falami uległy zmniejszeniu, natomiast szerokość stopy i długość fali pozostały bez zmian. Liczba fal stopy, stosunek powierzchni fal do powierzchni całej stopy oraz częstotliwość fal zwiększyły swoje wartości. Cisaprid w ilości 0,1 µg/g masy ciała nie spowodował zwiększenia prędkości ślimaka. Zaobserwowano jedynie zmniejszenie długości stopy i długości

przeźreni między falami. Na podstawie wyników stwierdza się, że cisaprid zwiększa prędkość poruszającego się ślimaka (w dawce 10 µg/g masy ciała) oraz moduluje zjawiska występujące na stopie.

Czy nietypowe zachowanie *Monachoides vicinus* może mieć związek z obecnością pasożytów?

ELŻBIETA KUŹNIK-KOWALSKA¹, GRZEGORZ ZALEŚNY¹,
MAŁGORZATA PROCKÓW²

¹ Zakład Systematyki i Ekologii Bezkręgowców, Instytut Biologii Środowiskowej, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Koźuchowska 5b, 51-631 Wrocław (e-mail: elzbieta.kowalska@upwr.edu.pl, grzegorz.zalesny@upwr.edu.pl)

² Muzeum Przyrodnicze, Uniwersytet Wrocławski, Sienkiewicza 21, 50-335 Wrocław (e-mail: malgorzata.prockow@uwr.edu.pl)

Ślimak karpacki *Monachoides vicinus* (Rossmässler, 1842) to gatunek występujący przeważnie w górskich i podgórskich rejonach w Ukrainie, Polsce, Słowacji, Czechach oraz na izolowanych stanowiskach na Węgrzech i w Niemczech. Żyje w wilgotnych lasach liściastych i zaroślach nad potokami, do wysokości 1900 m n.p.m.

Podczas prowadzenia badań nad biologią i ekologią *M. vicinus* w otulinie rezerwatu przyrody Muszkowicki Las Bukowy zaobserwowano nietypowy sposób zachowania u niektórych osobników, polegający na okręcaniu worka trzewiowego w różne strony i jego potrząsaniu trwające kilka minut. Próbowano to powiązać z obecnością przywr digenicznych (Platyhelminthes: Trematoda: Digenea) – grupą pasożytniczych płazińców, u których w cyklu życiowym ślimaki zawsze pełnią rolę żywiciela pośredniego. Dodatkowo znane są z tego, że stosunkowo często powodują pojawienie się zmian morfologicznych czy behawioralnych u swoich żywicieli w taki sposób, że zainfekowany organizm staje się łatwą ofiarą dla potencjalnego drapieżnika, który najczęściej jest również żywicielem ostatecznym dla przywry. W konsekwencji obserwacji terenowych ślimaków rozpoczęto sezonowe badania parazytologiczne. W okresie od czerwca do października 2021 roku przebadano łącznie 142 osobniki *M. vicinus*, z czego 10 to ślimaki ujawniające odmienne zachowanie. Ślimaki zostały poddane standardowej sekcji parazytologicznej, która wykazała obecność przywr u 22 osobników (prewalencja = 15,5%). Wśród nietypowo zachowujących się osobników prewalencja wyniosła 10%, natomiast stopień zarażenia ślimaków, u których nie zaobserwowano nietypowego

zachowania wyniósł prawie 16%. Pozyskane metacerkarie (1-24 w jednym ślimaku) zostały poddane molekularnej identyfikacji gatunkowej przy zastosowaniu dwóch markerów, tj. 28S rDNA oraz COI mtDNA. Wstępne analizy wykazały obecność przywr z rodzin: Brachylaimidae Joyeux & Foley, 1930 i Panopistidae Yamaguti, 1958.

Niestety dotychczasowe badania nie pozwalają bezspornie powiązać nietypowych zachowań ślimaków z obecnością pasożytów. W związku z tym będziemy wdzięczni za dyskusje i wszelkie sugestie pozwalające postawić nowe hipotezy badawcze.

Digenea u pierwszych vs. drugich żywicieli pośrednich

KINGA LESIAK

*Katedra Zoologii Bezkręgowców i Parazytologii,
Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu*

Jeziro Małe Czyste jest niewielkim zbiornikiem wodnym znajdującym się na terenie Pojezierza Chełmińskiego. Obejmuje obszar 36,3 ha, a średnia głębokość wynosi około 4 metry. Małe Czyste charakteryzuje się wyjątkowo dużym bogactwem gatunkowym zarówno pod względem fauny jak i flory. Zbiornik odwiedza liczne ptactwo wodne oraz bytują w nim różne gatunki bezkręgowców – w tym ślimaków i pijawek. Ze względu na udział wymienionych grup organizmów w cyklach życiowych Digenea Jeziro Małe Czyste stanowi dogodny poligon badań nad transmisją larw tych pasożytów w ekosystemie wodnym. Przeprowadzono analizę stopnia zarażenia pijawek metacerkariami, aby ocenić skuteczność transferu między I i II żywicielami pośrednimi. Zbadano łącznie 63 osobniki ślimaków (15 *Lymnaea stagnalis*, 6 *Bathymomphalus contortus*, 12 *Radix* sp., 6 *Bithynia tentaculata*, 6 *Anisus vortex*, 2 *Physa* sp., 16 *Stagnicola palustris*) oraz 179 pijawek (161 Erpobdellidae, 18 Glossiphoniidae). U 43,7% zbadanych przedstawicieli Hirudinea stwierdzono przywry, reprezentujące wyłącznie rodzinę Strigeidae. Ich metacerkarie występowały u 40,7% osobników Erpobdellidae i 73,7% Glossiphoniidae. Odsetek zarażonych mięczaków był znacznie niższy i wyniósł 17,46%, wśród którego nie wykryto zarażenia przedstawicielami Strigeidae. Wstępne badania wykazały, że przedstawiciele pijawek z obu rodzin są bardzo istotnymi żywicielami w transmisji Strigeidae, ponieważ jako żywiciele metacerkarii są z jednej strony mniej obciążonymi gospodarzami niż ślimaki – co wynika z natury związku żywiciel-metacerkaria, a z drugiej strony mogą gromadzić

liczne stadia inwazyjne dla żywicieli ostatecznych. Brak udziału ślimaków zarażonych larwami Strigeidae może świadczyć o silnie eksploatacyjnej roli pasożyta w stosunku do I żywiciela pośredniego..

Rola mięczaków w transmisji echinostomatoz

MONIKA LEWALSKA

*Katedra Zoologii Bezkręgowców i Parazytologii,
Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu*

Echinostomatoza jest endemiczną chorobą ludzi i zwierząt (24 gatunki powoduje echinostomatozę ludzką, a około 60 – zwierzęcą) w krajach azjatyckich, ale może być także rozprzestrzeniana w innych regionach świata poprzez migrujące ptactwo, międzynarodowy transport produktów zwierzęcych i roślinnych czy zmiany nawyków żywieniowych. Celem niniejszej pracy było poznanie roli słodkowodnych mięczaków z wybranych zbiorników wodnych Nizżu Polskiego w transmisji echinostomatoz, a także monitoring różnorodności gatunkowej (na podstawie cech morfologicznych) i prevalencji przedstawicieli Echinostomatidae u żywicielskich mięczaków, na tle inwazji przywr z innych rodzin Digenea. Badania parazytologiczne mięczaków odławianych z 8 zbiorników wodnych – Pojezierza Brodnickiego, Dobrzyńskiego, Drawskiego, Iławskiego oraz Szczecineckiego – zostały przeprowadzone w lipcu oraz październiku 2020 roku. Spośród 493 zbadanych ślimaków 86 było zarażonych przywrami należącymi do 5 rodzin: Echinostomatidae, Diplostomidae, Plagiorchiidae, Brachylamidae oraz Notocotylidae. Wśród przebadanej malakofauny stwierdzono wysoki udział (64%) osobników zarażonych przywrami z rodziny Echinostomatidae, które reprezentowane były przez cerkarie różnych gatunków oraz przypadki inwazji pre-patentnej. Najwyższy odsetek zarażenia echinostom stwierdzono u *Radix* sp. (42,86%), *V. contectus* (28,57%), *P. corneus* (28%), *L. stagnalis* (20,1%). U *A. anatina*, *D. polymorpha*, *P. antipodarum* i *U. pictorum* nie odnotowano zarażenia przywrami z rodziny Echinostomatidae. Przeprowadzone badania pokazują, iż błotniarkowate, zatoczkowate oraz żyworodkowate pełnią istotną rolę pierwszych żywicieli pośrednich w cyklu życiowym Echinostomatidae. Uzyskane wyniki wskazują na konieczność prowadzenia stałego monitoringu obecności przywr z rodziny Echinostomatidae, gdyż stanowią one realne zagrożenie tak dla zdrowia ludzi jak i zwierząt.

O rozmiarach szczeżui wielkiej *Anodonta cygnea* (L.)

KRZYSZTOF LEWANDOWSKI, BEATA JAKUBIK

Instytut Nauk Biologicznych, Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny, Siedlce

Szczeżuja wielka (*Anodonta cygnea*) to największy bezkręgowiec słodkowodny w Polsce. Rekordowy okaz, o długości 26 cm, został znaleziony przed wojną w stawie w Siemiatyczach i opisany przez Feliksiaka w 1930 r. *A. cygnea* jest gatunkiem objętym ochroną częściową, a w Polskiej czerwonej księdze zwierząt opisana jest jako silnie zagrożona wyginięciem. Powszechnie uważa się, że na przestrzeni kilku ostatnich dziesięcioleci ma miejsce karlenie *A. cygnea*, jednak danych o rozmiarach tych małży jest w literaturze stosunkowo mało. W prowadzonych przez nas badaniach malakologicznych różnych środowisk wodnych (lata 1972-2020) dokonywaliśmy pomiarów znajdujących żywych *A. cygnea* i ich pustych muszli. Małże te znajdowaliśmy w 40 jeziorach Pojezierza Mazurskiego, Suwalskiego i Łęczyńsko-Włodawskiego, w 4 rzekach, 17 starorzeczach, 2 stawach, 2 zbiornikach zaporowych i w Zalewie Wiślanym. Maksymalne długości żywych *A. cygnea* przekraczające 100 mm notowaliśmy w piętnastu jeziorach, co stanowi 37,5% zbadanych przez nas jezior, w których występował ten gatunek. Największą szczeżuję w tych jeziorach, długości 145 mm, znaleziono w dużym, ale płytkim i zamulonym, jeziorze Oświn (Poj. Mazurskie). Kolejne maksymalne długości szczeżuj stwierdzono w jeziorze Wigry (127 mm) i w jez. Okrągłym na Pojezierzu Suwalskim (125 mm). W przypadku starorzeczy największa długość *A. cygnea* również wynosiła 145 mm, ale kolejne maksymalne wartości dla poszczególnych zbiorników były wyższe niż w jeziorach (145, 136, 135 mm). Maksymalne długości żywych *A. cygnea* przekraczające 100 mm stwierdzono w jedenastu starorzeczach (=65% przebadanych starorzeczy). W rzekach największe szczeżuje wielkie miały długości w zakresie 97-112 mm. Największa żywa szczeżuja wielka w ciągu tych 48 lat naszych badań (długości 160 mm) została znaleziona w jednym ze stawów koło Kałuszyna. W stawie tym znaleźliśmy też największą pustą muszlę tego gatunku długości 175 mm. Stawy i starorzecza, czyli niewielkie, płytkie i zamulone zbiorniki, okazują się najlepszymi środowiskami dla *A. cygnea*. W niektórych z nich gatunek ten jest jedynym przedstawicielem rodziny Unionidae.

Wpływ inwazyjnych morfogatunków małży z rodzaju *Corbicula* na preferencje siedliskowe i behavior rodzimych małży z rodziny Unionidae

KATARZYNA LICHOCKA, DANIEL SZARMACH,
MAŁGORZATA POZNAŃSKA-KAKAREKO

*Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Wydział Nauk Biologicznych
i Weterynaryjnych, Katedra Zoologii Bezkręgowców i Parazytologii, ul. Lwowska 1,
87-100 Toruń, 302182@stud.umk.pl*

Inwazyjne, termofilne małże z rodzaju *Corbicula* rozprzestrzeniły się w ostatni czasie w Europie, również w wodach o naturalnej termice. Małże te osiągają zagęszczenia nawet do 7000 ind./m² i są nazywane „ecosystem engineers”, ponieważ modyfikują siedliska przez tworzenie zgrupowań muszli na dnie. Dla rodzimych małży Unionidae, które żyją zagrzebane w podłożu, taka zmiana tekstury i jakości podłoża może być kolejnym poważnym zagrożeniem, które razem z innymi negatywnymi czynnikami, wpływają na to, że grupa ta jest uważana za globalnie zagrożoną. Dlatego celem pracy było (1) określenie unikanego zagęszczenia żywych małży z rodzaju *Corbicula* i ich pustych muszli przez rodzime małże Unionidae: *Anodonta anatina* i *Unio tumidus*, oraz (2) określenie zmian w behaviorze rodzimych Unionidae ze względu na obecność żywych *Corbicula* i ich muszli w podłożu piaszczystym. Założyliśmy, że rodzime Unionidae: (1) będą unikać podłoża zanieczyszczonego przez małże *Corbicula*, oraz (2) będą zagrzebywać się wolniej i na płytsze głębokości, a także będą wykazywać większą aktywność horyzontalną na tych podłożach w porównaniu z czystym piaskiem. Testowane gatunki (inwazyjne i rodzime) zostały pozyskane z Odry i Wisły. Eksperymenty prowadzono przez 24 h w akwariach eksperymentalnych: (1) podzielonych na dwie równe części, zawierające różne podłoża (wybór podłoża), lub (2) wypełnionych jednym rodzajem podłoża preferowanego bądź unikanego (określenie behavioru, nagrywane kamerami CCTV). Małże Unionidae unikają żywych *Corbicula* i ich pustych muszli, zagrzebują się na mniejsze głębokości oraz wykazują większą aktywność horyzontalną w unikanych podłożach w porównaniu z czystym piaskiem. Zatem obecność małży *Corbicula* może być czynnikiem ograniczającym występowanie rodzimych małży Unionidae poprzez ograniczanie dostępnych dla nich siedlisk.

Wpływ mrozu na przeżywalność rzadkiego gatunku *Vertigo moulinsiana*

ANNA M. LIPIŃSKA, ADAM M. ĆMIEL, PAWEŁ OLEJNICZAK,
MAGDALENA GAŚSIENICA-STASZECZEK

*Institute of Nature Conservation, Polish Academy of Sciences, Mickiewicza 33,
31-120 Kraków*

Odporność na niskie temperatury jest podstawowym czynnikiem regulującym rozmieszczenie gatunków. Zachodzące obecnie gwałtowne zmiany klimatyczne mogą jednak spowodować ich przesunięcie, co jest szczególnie istotne w przypadku gatunków zagrożonych wyginięciem. *Vertigo moulinsiana* to mały ślimak lądowy, sklasyfikowany jako wrażliwy w całej Europie i wymieniony w Załączniku II Dyrektywy Siedliskowej. Aby ocenić odporność osobników tego gatunku na mróz w pierwszym rzędzie została zmierzona wysokość występowania tych ślimaków w listopadzie i maju, a więc tuż przed pojawieniem się okrywy śniegowej i tuż po jej ustąpieniu, oraz pionowy profil temperatury od poziomu gruntu, przez ściółkę i ponad nią, do wysokości 140 cm nad powierzchnią gruntu. Na tej podstawie stwierdzone zostało zimowanie *V. moulinsiana* w strefie buforowej, składającej się ze ściółki (uschniętych i rozkładające się rośliny) oraz pokrywy śnieżnej, wewnątrz której temperatura powietrza była znacznie wyższa i stabilniejsza niż powyżej niej. Następnie, sprawdzono przeżywalność *V. moulinsiana* w niskich temperaturach trzy razy w ciągu roku: w czerwcu 2019, październiku 2019 i lutym 2020, w dwóch turach, różniących się czasem ekspozycji (6 i 12h), w różnych temperaturach: -15, -10, -5, 0, 5 i 20°C. Zmierzone zostały również temperatury krystalizacji (T_c) zarówno młodych, jak i dorosłych osobników *V. moulinsiana*. Średnia T_c wynosiła -9,71°C, a rozpiętość pomiędzy najniższą, a najwyższą odnotowaną T_c była stosunkowo szeroka (od -15 do -5,6°C). Średnia T_c nie różniła się istotnie między młodymi i dorosłymi ślimakami. Czas pobierania próbek ślimaków był istotnym czynnikiem wpływającym na ich przeżywalność. Największą przeżywalnością charakteryzowały się ślimaki zebrane w lutym, a śmiertelność była najwyższa w próbie październikowej. Nasze wyniki sugerują, że u *V. moulinsiana* występuje strategia „freezing-avoidant”, i że sezonowy mechanizm „pre-freezing mortality” może być częścią jej strategii zimowania.

Od kiedy mówić dzieciom o mięczakach? Przegląd motywów malakologicznych w publikacjach dla dzieci i młodzieży

JAROSŁAW J. MAĆKIEWICZ

Łódź

Przeanalizowano 170 tytułów publikacji książkowych dla dzieci i młodzieży oraz gier planszowych, które dobrano na podstawie obecnych wątków malakologicznych. Publikacje wyszukiwane były za pomocą katalogów Biblioteki Narodowej, innych bibliotek, wyszukiwarek internetowych oraz serwisów aukcyjnych. Użyto m.in. następujących słów kluczy: mięczak, ślimak, ślimaczek, ślimaku, ślimakowe, ślimaczy, ślimacze, ślimaczku, małż, ostryga, muszla, muszelka, ośmiornica, ośmiorniczka, kałamarnica, mątwą, skamieniałość. W opracowaniu pominięto publikacje oparte ściśle o brand filmów animowanych.

Ze względu na tematykę publikacje podzielono na następujące kategorie: popularno-naukowe, poradniki, dydaktyczne, grafomotoryczne, malowanki i kolorowanki, literaturę piękną, moralizatorskie, religijne, rymowanki-wyliczanki, muzyczne, wczesnorozwojowe oraz polisensoryczne i gry planszowe. Do kategorii literatury pięknej zaliczono zarówno moralizatorskie, religijne, zbiory wierszy, jak i nowele i opowiadania. Nie wliczono w tę kategorię wyliczanek dla dzieci. Na osobną kategorię zasługują wariacje na temat wiersza „Ślimak, ślimak, pokaż rogi”. Do kategorii „polisensoryczne” zaliczono m.in. pacynki, książeczki konturowe, książeczki kąpielowe, grzechotki, maskotki, książeczki piankowe, kolorowanki wodne oraz z ruchomymi elementami.

W analizowanych publikacjach mięczak stanowić może: postać tytułową, postać pierwszoplanową, postać drugoplanową, postać epizodyczną, ekspozycję na okładce bez związku z treścią, rozdział w opracowaniu ogólnym.

Najczęściej eksplorowanym tematem jest motyw ślimaka (odrębnie ślimak i ślimaczek) oraz muszli i muszelki. Najrzadziej w polskojęzycznej literaturze pojawiają się głowonogi reprezentowane przez kałamarnice (1 tytuł) i mątwy (1 tytuł); małże nie są reprezentowane w żadnym tytule, natomiast występują w treści dwóch publikacji (oraz kilku popularno-naukowych). W jednej z publikacji natrafiono na motyw antropomorfizacji małża, wątek nieobecny w dotychczasowych badaniach (Agata Półtorak, Bajki z dna Bałtyku). Przeanalizowano atrybucję charakterologiczną kreowanych postaci opartych na motywie malakologicznej.

Do autorów najczęściej publikowanych należą: Jan Brzechwa, Wanda Chotomska, Małgorzata Strzałkowska, Liliana Bardijewska, Renata Piątkowska.

Małgorzata Strzałkowska jest autorką trzech książeczek, których głównym bohaterem jest mięczak oraz jednej, w której wykorzystuje jego motyw.

Ze względu na pojawianie się nowych tytułów (autorskich, tłumaczeń bądź wznowień) badania będą kontynuowane.

Phaedusinae versus Clausiliinae i Alopinae – podobieństwa i różnice w budowie i funkcji układu rozrodczego

TOMASZ K. MALTZ¹, IZABELA JĘDRZEJOWSKA²,
ANNA SULIKOWSKA-DROZD³

¹*Muzeum Przyrodnicze, Uniwersytet Wrocławski*

²*Zakład Biologii Rozwoju Zwierząt, Uniwersytet Wrocławski*

³*Katedra Zoologii Bezkręgowców i Hydrobiologii, Uniwersytet Łódzki*

Na podstawie badań anatomicznych układu rozrodczego osobników wybranych gatunków Phaedusinae wykazano, że nie ma istotnych różnic w budowie układu rozrodczego między przedstawicielami tej podrodziny i dotychczas poznanych pod tym względem podrodzin, jak Alopinae czy Clausiliinae. Zwrócono jednak uwagę na pewną zasadniczą różnicę między gatunkami z retencją zarodków należących do Phaedusinae i do pozostałych trzech podrodzin.

Badania histologiczne układu rozrodczego wybranych gatunków Phaedusinae (skrawki parafinowe, barwienie hematoksyliną i eozyną) wykazały, że u gatunków jajorodnych i z retencją jaj budowa histologiczna spermowiduktu i wolnego jajowodu jest bardzo podobna. W spermowidukcie wyraźnie widoczna jest prostata z komórkami nabłonkowymi oraz subepitelialnymi komórkami wydzielniczymi, zawierającymi liczne ziarnistości (komórki surowicze). Przy niej położony jest półotwarty przewód – autospermidukt, zbudowany z nabłonka. Obok znajduje się półotwarty przewód – jajowód, zbudowany z warstwy komórek nabłonkowych oraz z subepitelialnej warstwy komórek śluzowych. Nie ma jednak równoległe położonego względem autospermiduktu półotwartego przewodu – allospermiduktu, zbudowanego z warstwy nabłonka i subepitelialnych komórek surowicznych, co było obserwowane u świdrzyków innych podrodzin. Pojawia się jednak nowa struktura położona naprzeciw światła autospermiduktu – półotwarty przewód, który prawdopodobnie jest odpowiednikiem allospermiduktu Clausiliinae i Alopinae.

Bardziej precyzyjne badania histologiczne (skrawki półciemne, eponowe, błękit metylenowy) i ultrastrukturalne (TEM) pozwoliły na ustalenie budowy

komórek nabłonkowych autospermiduktu. Okazało się, że obok typowych komórek nabłonka urzęsionego znajdują się komórki śluzowe i komórki gromadzące jednorodną wydzielinę. Przedłużeniem tej warstwy komórek autospermiduktu są komórki nabłonkowe allospermiduktu, które proliferując tworzą pulę komórek wytwarzających/gromadzących liczne pęcherzyki z zawartością, a następnie przekształcają się w komórki olbrzymie wypełnione klarownym płynem.

A new species of the family Rathouisiidae (Gastropoda, Systellommatophora) found in tropical greenhouse of the Science Museum of Trento (Italy)

GIUSEPPE MANGANELLI¹, ANDRZEJ LESICKI², ANDREA BENOCCI³,
DEBORA BARBATO¹, DANIO MISEROCCHI⁴, KATARZYNA SOSNOWSKA²,
JOANNA R. PIENKOWSKA² AND FOLCO GIUSTI¹

¹ *Dipartimento di Scienze Fisiche, della Terra e dell'Ambiente, Università di Siena, Via P.A. Mattioli 4, 53100 Siena, Italy*

² *Department of Cell Biology, Institute of Experimental Biology, Faculty of Biology, Adam Mickiewicz University in Poznan, Uniwersytetu Poznańskiego 6, 61-614 Poznań, Poland*

³ *Museo di Storia Naturale dell'Accademia dei Fisiocritici, Piazzetta S. Gigli 2, 53100 Siena, Italy*

⁴ *Via della Bastiola 6, 48125 Bastia, Ravenna, Italy*

A small slug was found in the greenhouse of the Science Museum (MUSE) in Trento (Italy). Preliminary attempts at the identification on the basis of morphological (presence of soleoles on foot) and molecular (COI gene sequences) features indicated unexpectedly that it belongs to the relatively small systellommatophoran family Rathouisiidae. Representatives of this family have an East Asian and Australasian distribution. Since the literature on the family Rathouisiidae is relatively old and incomplete, and GenBank contains very few sequences, we also studied a few fresh specimens of *Rathouisia sinensis* Heude, 1882 obtained from China for our research. Anatomical analysis showed that the MUSE slug and *R. sinensis* share unusual triaulic tritrematic genitalia, i.e. with two separate female ducts: one for intake of allosperm (vagina) and the other for egg release (oviduct) as well as a third separate male duct for autosperm release. Each of these ducts has a separate opening: vaginal, oviductal and penial. Nevertheless the MUSE slug differs in many anatomical details, e.g. in the structure of the multiacinous gonad, the hermaphrodite duct,

the seminal receptacles, the albumen gland, the vagina, the bursa copulatrix, the prostate, Simroth's gland, the penis and internal penial structure. Analysis of the nucleotide sequences of several mitochondrial (COI, 16S rDNA) and nuclear (18S rDNA, ITS2 flanked by 5.8S and 28S rDNA, H3) gene fragments confirm assignation of the MUSE slug to the family Rathouisiidae, but also prove that it is distinct from other rathouisiid genera, such as *Rathouisia*, *Granulilimax*, *Atopos* and an undescribed one from the Ryukyu islands (Japan). We therefore decided to describe the MUSE slug as a new species of a new genus in a forthcoming publication.

The study was supported by the Adam Mickiewicz University (526000/REZ_PROJEKT).

Właściwości strukturalne i mechaniczne muszli *Caucasotachea vindobonensis*

DOMINIKA MIERZWA-SZYMKOWIAK,
MAGDALENA KOWALEWSKA-GROSZKOWSKA

Muzeum i Instytut Zoologii PAN, ul. Wilcza 64, 00-679 Warszawa

Muszle *Caucasotachea vindobonensis* wykazują strukturę skrzyżowanych płytek, która ma charakter hierarchiczny. Oznacza to, że w strukturze mineralnej muszli można wyróżnić szereg poziomów organizacji: na poziomie mikrostrukturalnym są to warstwy tworzone przez pakiety biokryształów, zaś na niższym, nanostrukturalnym poziomie w budowie biokryształów można rozpoznać domeny krystaliczne stowarzyszone z matrycami organicznymi. Na tej podstawie uważa się, że muszle stanowią materiał biokompozytowy.

W rodzinie Helicidae strukturę skrzyżowanych płytek stwierdzono w muszlach m.in. *Helix pomatia*, *Cornu aspersum*, *Arianta arbustorum* i *Cepaea nemoralis*. Przeprowadzono badania mające na celu poznanie parametrów wytrzymałościowych muszli *C. vindobonensis*.

Badania na ściskanie wykonano za pomocą maszyny wytrzymałościowej Shimadzu EZ-LX. Muszle umieszczono na płycie kompresyjnej, a następnie dociskano stemplem o średnicy 30 mm z szybkością 1 mm/min. Średnia wartość modułu Younga wyniosła 254,4 [N/mm²], natomiast maksymalna wartość siły [N], przy której nastąpiło pierwsze pęknięcie skorupy– 63,086 N. Badania mikrotwardości muszli przeprowadzono metodą Vickersa przy użyciu twardościomierza Wilson-Hardness. Badania te polegały na wgnieceniu wgłębnika w postaci foremnego, czworokątnego ostrosłupa diamentowego o

kącie dwuściennym $\alpha=136^\circ$ w płaską powierzchnię ściany ostatniego zwoju muszli pod obciążeniem $F=0,025$ HV prostopadłym do tej powierzchni. Średnia mikrotwardość muszli wynosiła 338 HV. Właściwości mechaniczne muszli *C. vindobonensis* związane są przede wszystkim z takimi cechami jak: kompozytowość i hierarchiczność. Kompozytowość – jest wyrażona obecnością w strukturze związków: nieorganicznych (głównie w postaci węgla wapnia) oraz organicznych (zawartych w macierzy białkowo-polisacharydowej) zaś hierarchiczność – oznacza obecność wielu warstw, z których każda jest wewnętrznie złożona i odmiennie zorientowana. Dzięki połączeniu tych cech materiał tworzący muszlę stanowi trwały biokompozyt, który charakteryzuje się dobrymi właściwościami mechanicznymi i zdolnością rozpraszania pęknięć.

Nowe dane o występowaniu *Sinanodonta woodiana* w środkowej Wiśle

DOMINIKA MIERZWA-SZYMKOWIAK

Muzeum i Instytut Zoologii PAN, ul. Wilcza 64, 00-679 Warszawa

Sinanodonta woodiana z rodziny skójkowatych (Unionidae) to gatunek obcy w faunie Polski. Naturalny zasięg występowania obejmuje dorzecza rzek Amur i Jangcy. Transport i hodowle azjatyckich gatunków ryb przyczyniły się do rozprzestrzenienia *S. woodiana* we wschodniej i południowo-wschodniej Azji. W Europie po raz pierwszy gatunek ten zanotowano w latach 60. XX wieku w Rumunii i na Węgrzech. Obecnie *S. woodiana* występuje na terenie Szwecji, Ukrainy, Mołdawii, Polski, Słowacji, Czech, Austrii, Niemiec, Niderlandów, Belgii, Francji, Hiszpanii, Włoch, Chorwacji, Serbii, Czarnogóry i Grecji. Stwierdza się, że przyczyną rozprzestrzeniania się *S. woodiana* w wielu akwenach Europy było ich zarybianie gatunkami azjatyckimi. W Polsce obecność tego małża odnotowano w latach 80. XX wieku w wodach jezior i kanałów konińskich, gdzie przypuszczalnie trafił z introdukowanymi rybami z Węgier. Stanowiska *S. woodiana* notowano w Narwi, Odrze, kanale Warta-Gopło, Postomii i Wiśle, a także w stawach hodowlanych Doliny Baryczy, Bugu, Narwi, Noteci, Sanu, Warty, Wisłoka i Wisły. W ostatnich latach stanowiska gatunku zanotowano w Warszawie i najbliższych okolicach. W 2016 roku muszle oraz żywe osobniki *S. woodiana* stwierdzono na obu brzegach Wisły w pobliżu Mostu gen. Stefana Grota-Roweckiego. W tym samym roku muszle małża znaleziono także na prawym brzegu Wisły w zbiorniku osadowym w sąsiedztwie Elektrociepłowni Żerań, zaś na lewym brzegu

poniżej zrzutu wód z Elektrowni Siekierki. W 2017 roku muszle *S. woodiana* stwierdzono na lewym brzegu Wisły w ujściu kanału zrzutowego wód podgrzanych z Elektrowni Kozienice, z kolei muszle i jeden żywy osobnik w pobliżu wsi Wólka Dworska koło Góry Kalwarii. W dniu 16 czerwca 2019 roku obecność gatunku zanotowano na prawym brzegu Wisły w pobliżu Mostu Świętokrzyskiego w Warszawie (52°14'30.7"N; 21°2'5.8"E). W wodzie obserwowano żywe osobniki, zaś częściowo w wodzie i na piaszczystym brzegu znaleziono 37 muszli. Średnie wymiary największych muszli ($n=7$) wynosiły: długość (L) 166 mm, wysokość (H) 113 mm i grubość (W) 61 mm. Obecność *S. woodiana* w Polsce początkowo ograniczono do akwenów z podgrzewanymi wodami. Z czasem zaczęto notować ten gatunek także w rzekach i stawach rybnych o naturalnym reżimie termicznym wody. Pomimo, że czynnikami sprzyjającymi rozprzestrzenianiu się *S. woodiana* w Polsce jest działalność człowieka nie wyklucza się możliwości naturalnego rozprzestrzeniania się wzdłuż cieków wodnych takich jak Wisła.

Nadużycia taksonomiczne i nomenklatoryczne - zamierzone lub przypadkowe - przyczyny i konsekwencje

BEATA M. POKRYSZKO

Muzeum Przyrodnicze, Uniwersytet Wrocławski, Sienkiewicza 21, 50-335 Wrocław

Przyczyny chaosu taksonomicznego i nomenklatorycznego były i bywają różne; zmieniały się one, od kiedy zaczęto nadawać nazwy gatunkom. Pierwotnie tworzenie nadmiernej liczby nazw gatunkowych i w efekcie wielkiej liczby synonimów wynikało wyłącznie z powolnego i niedoskonałego przepływu informacji (szczególnie ważnego w przypadku gatunków szeroko rozmieszczonych i zmiennych), braku precyzji opisu i ilustracji, faktu, że liczba niezbędnych cech diagnostycznych rośnie wraz z liczbą opisanych gatunków, oraz braku obowiązku wyznaczania typów w połączeniu z dość intuicyjnym podejściem do koncepcji gatunku. Wydaje się, że wprowadzenie co najmniej trzech różnych koncepcji i definicji gatunku, raczej konceptualnych niż operacyjnych, oraz wprowadzenie Międzynarodowego Kodeksu Nomenklatury Zoologicznej (pierwsze wydanie 1958), regulującego jedynie prawne, choć nie praktyczne aspekty nazewnictwa, a później szybki rozwój przepływu informacji wraz z rozwojem nowych technik badawczych (SEM, sekwencjonowanie DNA, mikrotomografie itd.) uczyniły niewiele dla poprawy jakości i uczciwości praktyk taksonomicznych. Oprócz zwykłego niedbalstwa i

beztroski, liczne przypadki nadużyć taksonomicznych (owocujące głównie nadmierną liczbą nowych nazw) wynikają z przyczyn psycho-socjologicznych: trendów czy „mody” w taksonomii, które z kolei wyrastają z pewnych koncepcji gatunku (Nouvelle École, Westerlund, Starobogatov a ostatnio CLECOM). Ostatnio polityka publikowania wydaje się być kolejnym ważnym czynnikiem: w niektórych częściach świata dorobek naukowy ocenia się na podstawie liczby publikacji, a nie ich jakości. Publikowanie na koszt własny i tzw. czasopisma open-access zaostwiają tę, i tak już poważną, sytuację. Niektóre bardzo zaskakujące przypadki tak zwanego wandalizmu taksonomicznego wydają się wynikać ze złej woli lub bardzo bezmyślnego żartu (szereg prac herpetologicznych autorstwa Wellsa i Wellingtona lub niedawna seria publikacji Thacha dotyczących ślimaków południowo-wschodniej Azji). Poza oczywistymi konsekwencjami dla następnej generacji taksonomów, którzy czasem spędzają 90% swego czasu pracy porządkując nomenklaturę, zamiast rekonstruować filogenezę, ma to poważne implikacje dla oceny bioróżnorodności, a zatem wnioskowania biogeograficznego i ochrony. Jak na ironię, część tych aktów wandalizmu taksonomicznego miała miejsce dokładnie wtedy, kiedy społeczność taksonomów zdała sobie w pełni sprawę ze znaczenia oceny bioróżnorodności i ochrony, które zależą bezpośrednio od przyzwoitej i uczciwej praktyki taksonomicznej.

Odmienne skutki zmian klimatycznych na potencjalne rozmieszczenie gatunków obcych *Cernuella virgata* (Da Costa, 1778) i *Hygromia cinctella* (Draparnaud, 1801)

MAŁGORZATA PROĆKÓW¹, KAMIL KONOWALIK²,
JAROSŁAW PROĆKÓW²

¹ Muzeum Przyrodnicze, Uniwersytet Wrocławski

² Zakład Biologii Roślin, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Przewidywanie wpływu globalnych zmian klimatu na aktualne i przyszłe rozmieszczenie gatunków obcych lub zagrożonych jest często istotą badań makroekologicznych. Wiele analiz poświęcono różnym gatunkom zwierząt i roślin, jednakże niewiele z nich odnosiło się do ślimaków lądowych. Wykorzystując metodę modelowania rozmieszczenia, skonstruowaliśmy potencjalne zasięgi dwóch ślimaków lądowych (*Cernuella virgata* i *Hygromia cinctella*) w oparciu o obecne i przyszłe scenariusze klimatyczne. Obydwa gatunki nieustannie rozprzestrzeniają się na północ z obszaru

śródziemnomorskiego. Zostały również wprowadzone w kilku regionach poza Europą. W aktualnym scenariuszu klimatycznym stwierdziliśmy, że większość obecnie zajmowanych obszarów w Europie charakteryzuje się wysokim prawdopodobieństwem występowania tych gatunków również w przyszłości. Jednak w czterech rozpatrywanych prognozowanych warunkach klimatycznych ślimaki te będą poddane odmiennym scenariuszom. *C. virgata* może znacznie zwiększyć swoje potencjalne rozmieszczenie, prawdopodobnie ze względu na wzrost temperatury i jej niewielkie wahania. Zatem globalne ocieplenie, wraz z morfologicznymi i fizjologicznymi przystosowaniami do suchych warunków oraz zdolnością do biernego rozprzestrzeniania, prawdopodobnie ułatwią inwazję tego gatunku w nowe rejony świata. Natomiast u *H. cinctella* brak znaczących zmian obszarów geograficznych podatnych na kolonizację. Opady w najsuchszym sezonie i większa zmienność temperatur będą kluczowymi czynnikami ograniczającymi rozmieszczenie tego gatunku w przyszłości. Zrozumienie sposobu kolonizacji może pomóc lepiej zarządzać tymi obcymi/inwazyjnymi gatunkami, a także sformułować zasady ich kontroli. Szczególnie istotne jest to w przypadku *C. virgata*, która stanowi poważny problem w południowej Australii, gdzie powoduje szkody ekonomiczne w uprawach zbóż, ze względu na ogromne zagęszczenie. Skutkuje to m.in. zmniejszeniem plonów, zatykaniem maszyn żniwnych czy zanieczyszczeniem ziarna. Bydło na pastwiskach omija rośliny pokryte śluzem ślimaków. Kluczowe są zatem skuteczne strategie regulacyjne skoncentrowane na ograniczeniu przenoszenia (często przez ludzi) i przemieszczania się tego gatunku, a także ścisłego monitorowania i podejścia prewencyjnego. Pewne działania zostały opracowane i wdrożone w USA, Kanadzie i Chinach, gdzie *C. virgata* znajduje się na listach gatunków podlegających kwarantannie. Również transporty „skażone” tym gatunkiem nie są przyjmowane przez inne kraje.

Malakologiczne wskaźniki rozwoju osadnictwa na terenie Podhala i Pienin

SYLWIA SKOCZYLAS-ŚNIAZ¹, WITOLD PAWEŁ ALEXANDROWICZ²

¹ Instytut Botaniki im W. Szafera, Polska Akademia Nauk; ul. Lubicz 46, 31-512 Kraków; e-mail: s.skoczylas@botany.pl

² AGH Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie, Wydział Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska, Katedra Geologii Podstawowej i Geoturystyki; Al. A. Mickiewicza 30; 30-059 Kraków; e mail: wpalex@geol.agh.edu.pl

Antropopresja to działania człowieka mające wpływ na środowisko. Jednym z jej przejawów jest wylesianie, związane z koniecznością pozyskania obszarów nadających się do prowadzenia działalności rolniczej. Badaniami zostały objęte martwice wapienne (22 profile) i utwory fluwialne (22 profile) na obszarze Niecki Podhalańskiej i Pienin. Pozycja stratygraficzna osadów w została ustalona dzięki datowaniom C-14 (27 dat). W materiale wydzielono dwa typów zespołów: F-FAUNA o dominacji gatunków cieniulubnych i O-FAUNA o przewadze taksonów środowisk otwartych. Następstwa zespołów pozwoliły na zdefiniowanie trzech typów sukcesji. Sukcesja F – F. Jej cechą jest utrzymująca się w całym profilu dominacja gatunków cieniulubnych. Sukcesja F – O. W obrębie tej sukcesji zaznacza się zmiana cech zespołów mięczaków. W odcinkach spągowych przeważają taksony cieniulubne, a w stropowych ślimaki środowisk otwartych. Sukcesja F-O-F-O. Charakteryzuje się obecnością dwóch interwałów z dużym udziałem taksonów cieniulubnych oraz dwóch o przewadze ślimaków środowisk otwartych. Zespoły mięczaków wskazują na istnienie kilku faz zmian środowiska. Faza I – do XIII wieku – okres słabego natężenia osadnictwa – brak śladów antropopresji. Faza II -XIII-XV wiek jest to okres ciepłego klimatu (Średniowieczne Optimum Klimatyczne) i nasilonego osadnictwa. Dochodzi wówczas do rozległych wylesień, które objęły płaską, północną część Podhala oraz szerokie doliny w obrębie Pienin. Zaznacza się zmiana cech malakocenoz: F-FAUNA zostaje zastąpiona przez O-FAUNA. Na terenach o urozmaiconej rzeźbie antropopresja zaznacza się słabiej. Faza III – XVI wiek – pierwsza połowa XIX wieku to okres ochłodzenia klimatu (Mała Epoka Lodowa). Na terenie Podhala i Pienin zaznacza się depopulacja i osłabienie wpływu człowieka. Następuje powrót lasów a wraz z nimi bogatszych malakocenoz z gatunkami cieniulubnymi. Faza IV – druga połowa XIX wieku – dziś to okres postępującego ocieplenia i gwałtownego wzrostu liczby ludności. Silna antropopresja zaznacza się na całym obszarze. Naturalny leśny charakter zachowują tylko obszary o szczególnie niekorzystnych warunkach terenowych.

Stan poznania zjawiska podwójnie uniparentalnego dziedziczenia genomu mitochondrialnego u europejskich gatunków małży słodkowodnych

MARIANNA SOROKA

*Katedra Genetyki i Genomiki, Instytut Biologii, Uniwersytet Szczeciński,
ul. Felczaka 3c, 71-214 Szczecin*

Podwójnie jednorodzielskie dziedziczenie (Doubly Uniparental Inheritance, DUI) to zjawisko odmienne od powszechnego i matczyngo (Strict Maternal Inheritance, SMI) sposobu dziedziczenia mitochondrialnego DNA. Zjawisko DUI zostało łącznie opisane w 12 rodzinach małży morskich (9 rodzin) i słodkowodnych (Hyriidae, Margaritiferidae i Unionidae). Spośród 17 gatunków słodkowodnych Unionida występujących w Europie zjawisko DUI zostało opisane u ośmiu gatunków rozdzielnopłciowych małży. W systemie DUI u słodkowodnych małży występują dwa mocno zróżnicowane genetycznie mitochondrialne genomy: matczyzny (F genom) i ojcowski (M genom), współwystępujące w osobnikach męskich, jednak w odrębnych tkankach. Dlatego samce są heretoplazmatyczne, a samice homoplazmatyczne, ponieważ posiadają wyłącznie typ F mtDNA. F genom występuje we wszystkich tkankach samic i tkankach somatycznych samców i dziedziczony jest w typowy, matczyzny sposób. Natomiast M genom zlokalizowany jest przede wszystkim w gonadach i komórkach generatywnych samców i przekazywany jest z pokolenia na pokolenie w linii męskiej. U małży słodkowodnych M genom jest dłuższy od F genomu w danym gatunku, nawet o 5 – 7%. M genom ewoluuje w szybszym tempie niż F genom m.in. z powodu rozluźnionej selekcji, wyższego tempa mutacji i mniejszej wielkości populacji M mtDNA. Rozdzielnopłciowe małże Unionidae posiadają wyjątkowe cechy powiązane ze sobą od ponad 200 mln lat: wysoką dokładność transmisji F i M genomów w DUI oraz dwie ścieżki spermatogenezy: typową, w której produkowane są plemniki noszące mitochondria z F genomem i nietypową, z plemnikami posiadającymi mitochondria z M genomem. Mitogenomy słodkowodnych małży posiadają unikatowe cechy niespotykane u innych zwierząt, tj. dodatkowy płciowo-specyficzny gen (M i F ORF) oraz wydłużony gen *cox2* występujący tylko w męskich genomach. Poprzez te cechy mitochondria, obok podstawowej funkcji jaką jest produkcja energii, pełnią także funkcję w determinacji płci u tych małży.

***Potamopyrgus antipodarum* (Gray, 1843) jako potencjalny czynnik biologicznej kontroli „swimmers' itch”**

ANNA STANICKA, ANNA CICHY, ELŻBIETA ŻBIKOWSKA

Katedra Zoologii Bezkręgowców i Parazytologii, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu

Samice schistosom, zależnie od gatunku, produkują setki, a nawet tysiące jaj w ciągu doby. W środowisku zewnętrznym, po kontakcie z wodą z jaja uwalnia się pierwsza postać larwalna, infekcyjne dla mięczaków miracydium, którego transmisja zależy od szeregu czynników. Zarażone przez ptasie schistosomy ślimaki uwalniają podczas swojego życia setki, a nawet tysiące cercarii. Larwy te aktywnie poszukują żywicieli ostatecznych wykorzystując chemorepcję. Podobieństwo niektórych komponentów lipidowych pokrycia ciała ssaków i ptaków skutkuje wnikaniem cercarii również w skórę przebywających w wodzie ludzi. Symptodem takiej inwazji są zmiany skórne znane na świecie pod nazwą „swimmers' itch” („świąd pływaków”). Wzrastająca z roku na rok liczba odnotowanych przypadków dermatozy oraz niepokojące dane o możliwości przeżywania larw ptasich schistosom u ssaków skłaniają do podejmowania badań nad biocenotycznymi metodami prowadzącymi do eliminacji zagrożenia w szczególności na terenach rekreacyjnych. Celem prezentowanych badań jest sprawdzenie czy obecność nowozelandzkiego nieżywicielskiego mięczaka, *Potamopyrgus antipodarum*, w zbiornikach rekreacyjnych może stanowić naturalną ochronę przed „świędem pływaków”. Przeprowadzone zostały trzy doświadczenia laboratoryjne: i.) eksperymentalne zarażenie *Lymnaea stagnalis* miracydiami schistosomy *Trichobilharzia szidati* w obecności rosnącego zagęszczenia osobników *P. antipodarum*, ii.) próba eksperymentalnego zarażenia osobników *P. antipodarum* miracydiami *T. szidati* oraz iii.) ocena preferencji miracydiiów *T. szidati* i *T. regenti* w stosunku do chemicznych składników zawartych w wodzie kondycjonowanej osobnikami z gatunków należących do Lymnaeidae lub *P. antipodarum*. Uzyskane wyniki wskazują, że obecność *P. antipodarum* zaburza transmisję miracydiiów ptasich schistosom oraz nie jest on źródłem infekcyjnych dla kręgowych żywicieli cercarii tych pasożytów. Reasumując, efekt rozcieńczenia wywołany przez obcy gatunek mięczaka może być użyteczny, jako niestandardowa strategia zwalczania chorób przenoszonych przez mięczaki, niemniej jednak każdy układ pasożyt-żywiciel-rozcieńczalnik wymaga indywidualnej starannej analizy kosztów i korzyści.

Badania były finansowane z grantu Narodowego Centrum Nauki nr 2017/25/N/NZ8/01345.

Wybór podłoża, lokomocja i zagrzebywanie się morfogatunków inwazyjnych małży z rodzaju *Corbicula*

DANIEL SZARMACH¹, KAMIL WIŚNIEWSKI¹, JAROSŁAW KOBAK¹,
KATARZYNA LICHOCKA¹, TOMASZ KAKAREKO²,
ANNA MARIA ŁABĘCKA³, RONALDO SOUSA⁴,
MAŁGORZATA POZNAŃSKA-KAKAREKO¹

¹ Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Wydział Nauk Biologicznych i Weterynaryjnych, Katedra Zoologii Bezkręgowców i Parazytologii, ul. Lwowska 1, 87-100 Toruń, Polska, szarmach.daniel@doktorant.umk.pl

² Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Wydział Nauk Biologicznych i Weterynaryjnych, Katedra Ekologii i Biogeografii, ul. Lwowska 1, 87-100 Toruń, Polska

³ Uniwersytet Jagielloński, Instytut Nauk o Środowisku, ul. Gronostajowa 7, 30-387 Kraków

⁴ Uniwersytet Minho, Centrum Biologii Molekularnej i Środowiskowej, Katedra Biologii, 4710-067 Braga, Portugalia

Małże z rodzaju *Corbicula* uznawane są za jedne z najbardziej inwazyjnych gatunków mięczaków. Rozprzestrzeniły się obu Amerykach i Europie. Od 20 lat notowane są w Polsce a zasięg ich występowania zwiększa się. Obecnie podlegają Ustawie o gatunkach obcych.

Celem badań było określenie preferencji siedliskowych i behawioru morfogatunków *Corbicula* występujących w różnych siedliskach. Wybraliśmy *C. leana* i *Corbicula* sp. (dawna *C. fluminalis*, obecnie niejasna przynależność taksonomiczna) z wód antropogenicznie podgrzanych (centrum inwazji) oraz *C. fluminea* i *Corbicula* sp. z wód o termicie naturalnej dla Polski (front inwazji). Określone zostały: preferencje rodzajów podłoża jako istotne dla oszacowania potencjalnej konkurencji z rodzimymi małżami oraz różnice w zagrzebywaniu się i lokomocji jako kluczowe dla poznania możliwości aktywnego rozprzestrzeniania się inwazyjnych małży. Założono, że: 1) małże *Corbicula* będą preferowały drobnoziarniste, ułatwiające zagrzebywanie się podłoża; 2) będą pokonywały większy dystans na niepreferowanych, gruboziarnistych podłożach, aktywnie poszukując odpowiedniego mikrosiedliska; 3) zimnowodne *Corbicula* będą wykazywały większą plastyczność w wyborze podłoża i zdolności do poruszania się, co sprzyjałoby aktywnemu poszukiwaniu siedlisk na nowym obszarze. Eksperymenty dotyczące wyboru podłoża przeprowadzono w naczyniach, których dno było podzielone na połowy, zawierające różne rodzaje podłoża. Behawior małży był określany w tych samych naczyniach wypełnionych jednym rodzajem podłoża, wcześniej określonego jako preferowane lub unikane przez małże. Małże *Corbicula* preferowały podłoża drobnoziarniste (unikaly gruboziarnistych)

podobnie jak chroniony i zagrożony gatunek – *Anodonta cygnea*. *Corbicula fluminea* i *Corbicula* sp. z wód podgrzanych były najbardziej plastyczne względem podłoża i bardziej aktywne (dłuższa lokomocja oraz czas zagrzebywania się), co wskazuje na ich eksploracyjny behavior. Małże te zagrzebywały się głębiej i na dłużej – może to zapewniać im większą ochronę przed niekorzystnymi czynnikami środowiskowymi; wykazywały także większą ruchliwość na unikanych podłożach gruboziarnistych. Cechy te (plastyczność i eksploracyjny behavior) mogą pomóc znaleźć przypadkowo zawleczonym małżom optymalne mikrosiedlisko. Preferencje podobne do *A. cygnea* wskazują na potencjalnie nowe zagrożenie dla gatunku chronionego.

Zespoły mięczaków w stanowiskach archeologicznych doliny Jabron (Prowansja, Francja)

MARCIN SZYMANEK

Uniwersytet Warszawski, Wydział Geologii

Analizę malakologiczną przeprowadzono w trzech stanowiskach archeologicznych w dolinie potoku Jabron w Prowansji (południowo-wschodnia Francja). W Les Prés de Laure badano osady rzeczne datowane na 27 000-23 000 cal. BP, w Les Condamines-sur-Trigance serię jeziorną akumulowaną około 18 000 cal. BP, a w schronisku skalnym La Baume de Monthiver utwory plejstoceny i holoceny datowane w przedziale od 14 000-13 600 cal. BP do 8 200-7 900 cal. BP (lub młodsze). Łącznie oznaczono 21 gatunków mięczaków reprezentowanych przez 816 okazów i 3 332 fragmenty muszli. Mimo niewielkiej liczebności, zespoły mięczaków z osadów górnego plejstocenu (Les Prés de Laure, Les Condamines-sur-Trigance) wydają się wskazywać na dominację środowisk suchych i otwartych wokół badanych stanowisk, o czym świadczy obecność *Xerocrassa geyeri* oraz *Granaria variabilis*. W La Baume de Monthiver najliczniejszymi gatunkami są *Solatopupa similis*, *Chondrina avenacea* i *Chondrina megacheilos*, a także *Cepaea* cf. *nemoralis* i *Cepaea* sp. W najniższej części profilu odnotowano obecność *Pyramidula pusilla*, *Truncatellina cylindrica* i *Pagodulina* cf. *pagodula*. Wydaje się, że podczas obecności człowieka w schronisku, w jego okolicach obecne były suche, otwarte siedliska z zaroślami, a miejscami być może kępami drzew. Wyniki wstępne dają perspektywę dla dalszych badań paleośrodowiskowych w kontekście geoarcheologicznym w badanych stanowiskach, wskazując przy okazji punkty dla dalszych, pogłębionych analiz malakologicznych..

Słodkowodna malakofauna na Ukrainie w warunkach rosnącego antropogenicznego zanieczyszczenia środowiska

OLENA UWAJEWA¹, AGNIESZKA STADNYCZENKO², JULIJA BABYCZ²

¹ Katedra Ekologii, Wydział Górniczo-Ekologiczny, Państwowy Uniwersytet „Politechnika Żytomierska”

² Katedra Zoologii, Monitoringu Biologicznego i Ochrony Przyrody, Wydział Przyrodniczy, Uniwersytet Państwowy im. Iwana Franki w Żytomierzu

Koniec XX i początek XXI wieku naznaczony został rozszerzeniem ingerencji człowieka w środowisko oraz intensyfikacją jej skali. Smutną konsekwencją tego zjawiska była publikacja dokumentu (w czasopiśmie BioScience) podpisanego przez 15000 naukowców z 184 krajów – „Drugie ostrzeżenie dla ludzkości”, które stwierdza, że z powodu naruszenia warunków środowiskowych od 2 sierpnia 2017 r. nieuniknione jest zniszczenie biosfery spowodowane wykorzystaniem zasobów przez ludzkość, przekraczającym zdolność samoregulacji. Jest to wyrok śmierci dla biosfery Ziemi według takich znanych naukowców naszych czasów, jak astrofizyk Stephen Hawking i ekolog James Lovelock. Uważają oni, że najbardziej niebezpiecznym czynnikiem dla biosfery jest obecnie globalne ocieplenie, które już dziś osiągnęło poziom nieodwracalności. Zaniepokojenie stanem biosfery wybrzmiało w przemówieniach uczestników Międzynarodowego Forum Ekonomicznego (21–24 stycznia 2020 r., Davos).

W jaki sposób zmiany klimatu wpływają na słodkowodne mięczaki Ukrainy? Znaczne ocieplenie klimatu dotknęło wszystkie regiony geograficzne kraju. Zmniejszyła się liczba zbiorników wód stojących, ich obszar i głębokość, a w konsekwencji liczba populacji mięczaków oraz ich liczebność i biomasa. Gatunki o statusie pospolitych około 30–50 lat temu są obecnie klasyfikowane jako rzadkie i ginące. Dotyczy to przede wszystkim niektórych Unionidae, Bithyniidae, Melanopsidae, Lithoglyphidae. Zmiany te nie ominęły także szeroko rozpowszechnionych gatunków jak *Lymnaea stagnalis* (L.) i *Planorbarius corneus* (L.).

Do wpływu globalnego ocieplenia na hydrobionty dołączył kolejny bardzo silny czynnik, mianowicie zanieczyszczenie zbiorników jonami metali ciężkich, detergentami, pierwiastkami radioaktywnymi, nawozami, substancjami organicznymi, itp.

Zanieczyszczenia antropogeniczne wynikające z bezpośredniego wpływu na hydrobionty lub oddziałujące na nie pośrednio (z powodu zmian warunków środowiskowych spowodowanych przez nie) wywierają wpływ na przebieg procesów biologicznych w zbiornikach. W zależności od fizykochemicznej

natury, stężenia i trwałości czynnika uszkadzającego, w mięczakach słodkowodnych zmienia się rytm pracy serca, dobowy rytm aktywności oddechowej mierzony objętością absorbowanego powietrza atmosferycznego przez Pulmonata oraz tlenu rozpuszczonego w wodzie przez gatunki skrzelodyszne. Intensywność procesów odżywiania, a także wydalania produktów metabolizmu azotu, również ulega zmianie. W zależności od warunków środowiska zmienia się prędkość lokomocji hydrobiontów. Wskaźniki rozmnażania i rozwoju są zależne od wpływu różnych czynników środowiskowych. Ich znaczenie zależy od wieku osiągnięcia dojrzałości płciowej, sukcesu w odnajdywaniu partnerów płciowych, płodności, przeżycia młodych osobników itp. W przypadku gatunków Unionidae adaptacja do nowych warunków środowiskowych prowadzi do zmniejszenia zagęszczenia populacji, a tym samym ograniczenia rozdzielnopłciowości. Obserwuje się przejście niektórych osobników do hermafrodytyzmu. Jest to ochronna adaptacja fizjologiczna, która pomaga utrzymać populację w odpowiedniej liczebności (wystarczającą do zachowania gatunku).

Znaczące zakłócenia warunków środowiska na Ukrainie nie stały się jednak przeszkodą dla inwazji obcych gatunków – szeroko rozprzestrzeniającej się *Sinanodonta woodiana* (Lea) i *Micromenetus dilatatus* (Gould) – gatunku z Ameryki Północnej, z powodzeniem opanowującego coraz więcej biotopów wzdłuż północnej granicy Ukrainy z Białorusią.

Wpływ inwazyjnego małża *Sinanodonta woodiana* (Lea 1834) na preferencje siedliskowe wybranych rodzimych małży Unionidae

KAMIL WIŚNIEWSKI¹, DANIEL SZARMACH¹, JAROSŁAW KOBAK¹,
TOMASZ KAKAREKO², ŁUKASZ JERMACZ², MAJA GRABOWSKA¹,
MAŁGORZATA POZNAŃSKA-KAKAREKO¹

¹Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Wydział Nauk Biologicznych i Weterynaryjnych, Katedra Zoologii Bezkręgowców i Parazytologii, ul. Lwowska 1, 87-100 Toruń, kam.wis@doktorant.umk.pl

²Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Wydział Nauk Biologicznych i Weterynaryjnych, Katedra Ekologii i Biogeografii, ul. Lwowska 1, 87-100 Toruń

Sinanodonta woodiana to inwazyjny, pochodzący z południowo-wschodniej Azji małż z rodziny Unionidae. Do Europy został zawleczony w latach 60. XX wieku, do Polski – w połowie lat 80. Początkowo obserwowany był w wodach podgrzanych antropogenicznie. Obecnie kolonizuje stawy, rzeki i jeziora o naturalnej dla Polski termice wody. Ten dużych rozmiarów małż tworzy liczne

populacje oraz muszlowiska modyfikując dno zbiorników, co może negatywnie wpływać na rodzime gatunki małży poprzez ograniczanie preferowanych przez nie siedlisk. Celem badań było określenie wpływu żywych osobników i pustych muszli *S. woodiana* na wybór podłoża rodzimych małży *Anodonta cygnea* (Linnaeus 1758) i *Unio tumidus* Philipsson 1788. *Anodonta cygnea* podlega w Polsce częściowej ochronie i, zgodnie z naszymi wcześniejszymi badaniami, posiada stosunkowo wąski zakres preferencji siedliskowych, które pokrywają się z preferencjami *S. woodiana*. *Unio tumidus* występuje liczniej ze względu na szerszy zakres tolerancji na czynniki środowiskowe. Założono, że rodzime małże będą unikały zarówno żywych osobników jak i pustych muszli *S. woodiana*. Badania przeprowadzono w akwariach (30 x 30cm) o piaszczystym podłożu. Na połowie powierzchni podłoża rozmieszczone były różne zagęszczenia żywych osobników lub małych (długość ca 7,6 cm) i średnich (ca 12,6 cm) pustych muszli *S. woodiana*. W akwariach umieszczano pojedyncze osobniki *A. cygnea* lub *U. tumidus*, a po 24 godzinach sprawdzano ich umiejscowienie. *Anodonta cygnea* i *U. tumidus* nie unikały żywych osobników *S. woodiana* nawet przy wysokim ich zagęszczeniu obserwowanym w wodach podgrzanych (67 os./m²). Oba gatunki unikały małych muszli (zarówno leżących na powierzchni podłoża jak i zagrzebanych) dopiero przy zagęszczeniu 200 szt./m². Średnie muszle były unikane przez *U. tumidus* przy zagęszczeniu 133 szt./m², a przez *A. cygnea* przy zagęszczeniu 133 (zagrzebane w podłożu) lub 200 szt./m² (na powierzchni podłoża). Otrzymane wyniki są szczególnie istotne w warunkach ocieplającego się klimatu, ponieważ niesie to zagrożenie dalszego rozprzestrzeniania i zwiększania populacji *S. woodiana* oraz konkurencji z rodzimymi małżami..

Ocieplenie klimatu a transmisja przywr digenicznych związanych z *Planorbarius corneus*

ELŻBIETA ŻBIKOWSKA, ANNA CICHY, ANNA STANICKA

*Katedra Zoologii Bezkręgowców i Parazytologii, Wydział Nauk Biologicznych
i Weterynaryjnych, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu*

Wzrost temperatury wynikający ze zmian klimatycznych z całą pewnością wpłynie na interakcje między organizmami, w tym na układy żywiciel-pasożyt. Najbardziej spodziewany scenariusz w przypadku układów bezkręgowiec-bezkręgowiec to przyspieszenie transmisji organizmów pasożytniczych wraz ze wzrostem temperatury otoczenia, oparty na powszechnie znanej regule van't

Hoffa. Przeanalizowano wzorce uwalniania cercarii czterech gatunków przywr wykorzystujących *Planorbarius corneus* jako pierwszego żywiciela pośredniego – *Echinostoma spiniferum*, *Notocotylus ephemera*, *Bilharziella polonica* i *Tylodelphys* sp. Dwa z tych gatunków posiadają w cyklu stadia otorbiające się w ślimakach lub w środowisku zewnętrznym, natomiast dla cercarii dwóch pozostałych przywr celem są kręgowce. Badania eksperymentalne przeprowadzono w dwóch temperaturach otoczenia: +15 °C i +25 °C. Naturalnie zarażone ślimaki podzielono na dwie grupy po 40 osobników każda i przetrzymywano w inkubatorach. Przez tydzień raz dziennie sprawdzano liczbę cercarii uwolnionych ze ślimaków do wody umieszczając na 1 h osobniki w małych zlewkach wyeksponowanych na zimne światło. Obliczono średnią dzienną liczbę uwolnionych larw. Sprawdzone także czas życia cercarii (lub metacercarii) w wodzie o temperaturze +15 i +25°C.

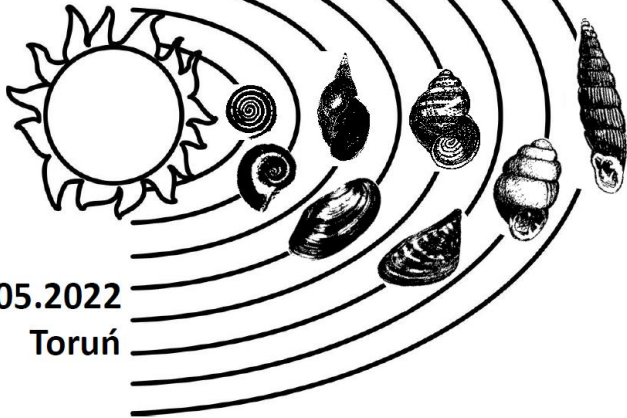
W temperaturze, +25 °C, jak się spodziewano, dynamika ekspulsji cercarii z organizmu ślimaka była wyższa niż w +15 °C, a iloraz porównywanych wartości w przypadku wszystkich badanych gatunków pasożytów przekroczył wartość 4. Z kolei czas życia uwolnionych cercarii (lub encystowanych metacercarii) w wyższej temperaturze był krótszy niż w niższej.

Uzyskane wyniki wskazują na pozytywną zależność między temperaturą i tempem uwalniania cercarii, a zaobserwowane różnice gatunkowe wynikały najprawdopodobniej z różnic w modelu transmisji do kolejnych żywicieli.

Gatunkowe wzorce produktywności, aktywności i długowieczności larw pasożytów mogą mieć daleko idące konsekwencje dla dynamiki chorób w zmieniających się ekosystemach, ponieważ wzrost temperatury może zmienić skład gatunkowy lub strukturę dominacji pasożytów w biocenozie. Dlatego podanie scenariusza wpływu ocieplenia klimatu na szerzenie chorób o podłożu pasożytniczym wymaga dobrej znajomości modelu transmisji pasożytów w środowisku.

XXXVI
Krajowe Seminarium
Malakologiczne

12-14.05.2022
Toruń

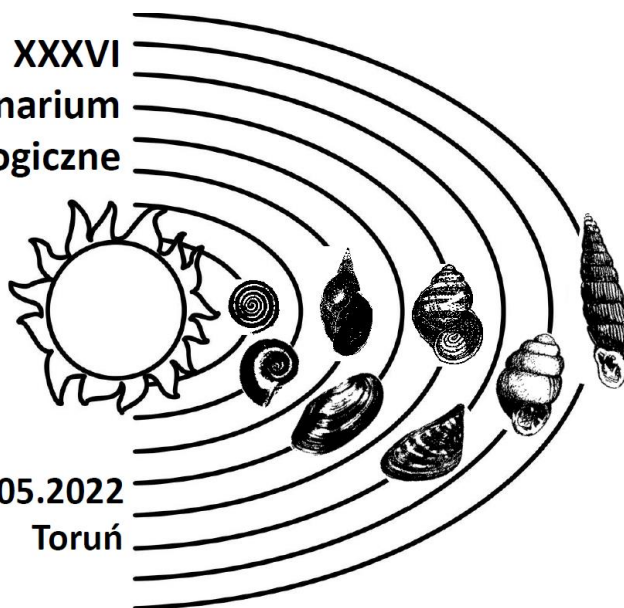


LISTA PLAKATÓW

1. **Natalia Cebulka**
Ślimacze wędrówki: abiotyczne czynniki wpływające na pionową migrację *Vertigo moulinsiana* (Dupuy, 1849)
2. **Anna Ciepłok, Aneta Spyra, Mariola Krodkiewska, Izabela Franiel**
Różnorodność ślimaków słodkowodnych w zbiornikach antropogenicznych o różnym stopniu zanieczyszczenia
3. **Joanna Gogol**
Badania nad rozmieszczeniem i liczebnością populacji ślimaka winniczka (*Helix pomatia* L.) na terenie województwa wielkopolskiego
4. **Bartłomiej Gołdyn, Zofia Książkiewicz**
Poczwarówka jajowata *Vertigo moulinsiana* i poczwarówka zwężona *Vertigo angustior* w Puszczy Kozienskiej
5. **Piotr Kaczorowski**
Modulacja parametrów ruchu i sfałdowania nabłonka stopy ślimaka *Achatina fulica* po zastosowaniu cisapridu
6. **Dominika Mierzwa-Szymkowiak, Magdalena Kowalewska-Groszkowska**
Właściwości strukturalne i mechaniczne muszli *Caucasotachea vindobonensis*
7. **Dominika Mierzwa-Szymkowiak**
Nowe dane o występowaniu *Sinanodonta woodiana* w środkowej Wiśle
8. **Elżbieta Kuźnik-Kowalska, Grzegorz Zaleśny, Małgorzata Proćków**
Czy nietypowe zachowanie *Monachoides vicinus* może mieć związek z obecnością pasożytów?
9. **Katarzyna Lichočka, Daniel Szarmach, Małgorzata Poznańska-Kakareko**
Wpływ inwazyjnych morfogatunków małży z rodzaju *Corbicula* na preferencje siedliskowe i behavior rodzimych małży z rodziny Unionidae

XXXVI
Krajowe Seminarium
Malakologiczne

12-14.05.2022
Toruń



UCZESTNICY

prof. dr hab. **Witold Paweł Alexandrowicz**
Akademia Górniczo-Hutnicza
w Krakowie
Wydział Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska
Katedra Geologii Ogólnej i Geoturystyki
wpalex@geol.agh.edu.pl

Natalia Cebulka
Uniwersytet im. Adama Mickiewicza
w Poznaniu
Wydział Biologii, Zakład Zoologii Ogólnej
n.cebulka@gmail.com

dr **Anna Cichy**
Uniwersytet Mikołaja Kopernika
w Toruniu
Wydział Nauk Biologicznych
i Weterynaryjnych
Katedra Zoologii Bezkręgowców
i Parazytologii
annacichy@umk.pl

dr **Anna Cieplik**
Uniwersytet Śląski w Katowicach
Wydział Nauk Przyrodniczych
Instytut Biologii, Biotechnologii
i Ochrony Środowiska
Zespół Hydrobiologii
anna.cieplik@us.edu.pl

dr **Adam Ćmiel**
Instytut Ochrony Przyrody PAN
w Krakowie
cmiel@iop.krakow.pl

dr hab. **Anna Sulikowska-Drozd**, prof.
UŁ
Uniwersytet Łódzki
Katedra Zoologii Bezkręgowców
i Hydrobiologii
anna.drozd@biol.uni.lodz.pl

mgr **Joanna Gogol**
Uniwersytet im. Adama Mickiewicza
w Poznaniu
Wydział Biologii, Zakład Zoologii Ogólnej
Zbiory Przyrodnicze
joagog@amu.edu.pl

dr hab. **Bartłomiej Goldyn**, prof. UAM
Uniwersytet im. Adama Mickiewicza
w Poznaniu
Wydział Biologii, Zakład Zoologii Ogólnej
glodny@amu.edu.pl

mgr **Paulina A. Idczak**
Uniwersytet Mikołaja Kopernika
w Toruniu
Wydział Nauk Biologicznych
i Weterynaryjnych
Katedra Fizjologii Zwierząt
i Neurobiologii
pidczak@doktorant.umk.pl

dr hab. **Beata Jakubik**, prof. UPH
Uniwersytet Przyrodniczo-
Humanistyczny w Siedlcach
Wydział Nauk Ścisłych i Przyrodniczych
Instytut Nauk Biologicznych
beata.jakubik@uph.edu.pl

mgr **Aleksandra Jaszczyńska**
Uniwersytet Jagielloński w Krakowie
Instytut Zoologii i Badań Biomedycznych
Pracownia Malakologii
a.rysiewska@doctoral.uj.edu.pl

dr n. med. **Piotr Kaczorowski**
Uniwersytet Mikołaja Kopernika
w Toruniu
Collegium Medicum w Bydgoszczy
Wydział Farmaceutyczny
Katedra Patobiochemii i Chemii Klinicznej
kaczorowski@cm.umk.pl

prof. dr hab. **Jarosław Kobak**
Uniwersytet Mikołaja Kopernika
w Toruniu
Wydział Nauk Biologicznych
i Weterynaryjnych
Katedra Zoologii Bezkręgowców
i Parazytologii
jkob73@umk.pl

dr inż. **Magdalena Kowalewska-
Groszkowska**
Muzeum i Instytut Zoologii PAN
w Warszawie
mkowalewska@miiz.waw.pl

dr Zofia Książkiewicz-Parulska

Uniwersytet im. Adama Mickiewicza
w Poznaniu
Wydział Biologii, Zakład Zoologii Ogólnej
ksiazkiewicz@amu.edu.pl

dr Elżbieta Kuźnik-Kowalska

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
Instytut Biologii Środowiskowej
Zakład Systematyki i Ekologii
Bezkęregowców
elzbieta.kowalska@upwr.edu.pl

Paulina Laskowska

Akademia Górniczo-Hutnicza
w Krakowie

Kinga Lesiak

Uniwersytet Mikołaja Kopernika
w Toruniu
Wydział Nauk Biologicznych
i Weterynaryjnych
Katedra Zoologii Bezkęregowców
i Parazytologii

dr hab. Andrzej Lesicki, prof. UAM

Uniwersytet im. A. Mickiewicza
w Poznaniu
Wydział Biologii
Instytut Biologii Eksperymentalnej
Zakład Biologii Komórki
alesicki@amu.edu.pl

Monika Lewalska

Uniwersytet Mikołaja Kopernika
w Toruniu
Wydział Nauk Biologicznych
i Weterynaryjnych
Katedra Zoologii Bezkęregowców
i Parazytologii

dr hab. Krzysztof Lewandowski, prof.

UPH
Uniwersytet Przyrodniczo-
Humanistyczny w Siedlcach
Instytut Nauk Biologicznych
krzysztof.lewandowski@uph.edu.pl

Katarzyna Lichočka

Uniwersytet Mikołaja Kopernika
w Toruniu
Wydział Nauk Biologicznych
i Weterynaryjnych
Katedra Zoologii Bezkęregowców
i Parazytologii
302182@stud.umk.pl

dr Anna M. Lipińska

Instytut Ochrony Przyrody PAN
w Krakowie
lipinska@iop.krakow.pl

mgr Jarosław Maćkiewicz

Łódź
jarekmackiewicz@tlen.pl

dr hab. Tomasz Krzysztof Maltz

Uniwersytet Wrocławski
Muzeum Przyrodnicze
tomasz.maltz@uwr.edu.pl

dr Magdalena Marzec

Suwalski Park Krajobrazowy
magdamarzec@poczta.onet.pl

dr Dominika Mierzwa-Szymkowiak

Muzeum i Instytut Zoologii PAN
w Warszawie
dmierzwa@miiz.waw.pl

mgr Stanisław Myzyk

Sąpolno Czluchowskie
s.myzyk@wp.pl

dr hab. Anna Nowakowska, prof. UMK

Uniwersytet Mikołaja Kopernika
w Toruniu
Wydział Nauk Biologicznych
i Weterynaryjnych
Katedra Fizjologii Zwierząt
i Neurobiologii
noann@umk.pl

dr **Joanna Pieńkowska**

Uniwersytet im. A. Mickiewicza
w Poznaniu
Wydział Biologii
Instytut Biologii Eksperymentalnej
Zakład Biologii Komórki
pienkowj@amu.edu.pl

prof. dr hab. **Beata M. Pokryszko**

Uniwersytet Wrocławski
Muzeum Przyrodnicze

dr hab. **Małgorzata Proćków**

Uniwersytet Wrocławski
Muzeum Przyrodnicze
malgorzata.prockow@uwr.edu.pl

dr hab. **Marianna Soroka**, prof. USz

Uniwersytet Szczeciński
Instytut Biologii
Katedra Genetyki i Genomiki
marianna.soroka@usz.edu.pl

dr hab. **Aneta Spyra**, prof. UŚ

Uniwersytet Śląski w Katowicach
Wydział Nauk Przyrodniczych
Instytut Biologii, Biotechnologii i Ochrony
Środowiska
Zespół Hydrobiologii
aneta.spyra@us.edu.pl

dr **Anna Stanicka**

Uniwersytet Mikołaja Kopernika
w Toruniu
Wydział Nauk Biologicznych
i Weterynaryjnych
Katedra Zoologii Bezkręgowców
i Parazytologii
anna.stanicka@umk.pl

mgr **Daniel Szarmach**

Uniwersytet Mikołaja Kopernika
w Toruniu
Wydział Nauk Biologicznych
i Weterynaryjnych
Katedra Zoologii Bezkręgowców
i Parazytologii
szarmach.daniel@doktorant.umk.pl

dr hab. **Marcin Szymanek**, prof. UW

Uniwersytet Warszawski
Wydział Geologii
m.szymanek@uw.edu.pl

prof. dr hab. **Olena Uwajewa**

Państwowy Uniwersytet
Politechnika Żytomierska
Żytomierz, Ukraina
bio-2016@ukr.net

mgr **Kamil Wiśniewski**

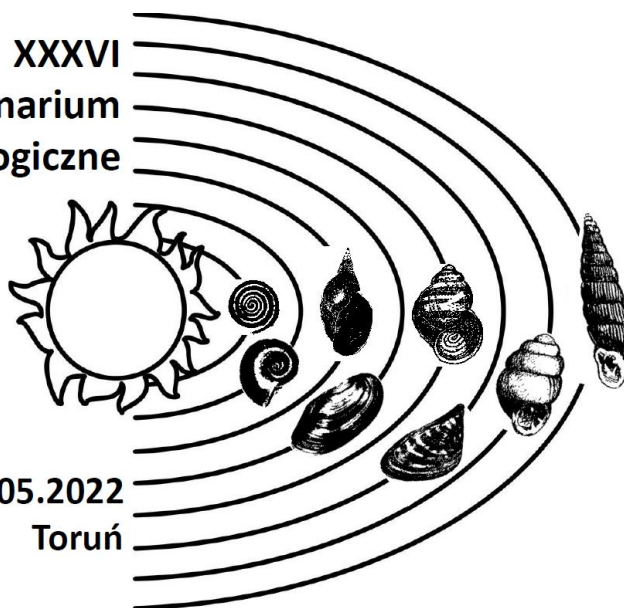
Uniwersytet Mikołaja Kopernika
w Toruniu
Wydział Nauk Biologicznych
i Weterynaryjnych
Katedra Zoologii Bezkręgowców
i Parazytologii
kam.wis@doktorant.umk.pl

prof. dr hab. **Elżbieta Żbikowska**

Uniwersytet Mikołaja Kopernika
w Toruniu
Wydział Nauk Biologicznych
i Weterynaryjnych
Katedra Zoologii Bezkręgowców
i Parazytologii
ezbikow@biol.uni.torun.pl

XXXVI
Krajowe Seminarium
Malakologiczne

12-14.05.2022
Toruń



INDEKS

A

Aldridge David C. · 18
Alexandrowicz Witold Paweł · 14, 41

B

Babycz Julija · 46
Barbato Debora · 35
Benocci Andrea · 35

C

Cebulka Natalia · 15, 52
Cichy Anna · 16, 43, 48
Cieplik Anna · 17, 52

Ć

Ćmiel Adam · 18, 32

D

Dołęga Jacek · 18

F

Falniowski Andrzej · 25
Franiel Izabela · 17, 52

G

Gąsienica-Staszeczek Magdalena · 32
Giusti Folco · 35
Gogol Joanna · 20, 52
Gołdyn Bartłomiej · 15, 21, 52
Grabowska Maja · 47

I

Idczak Paulina A. · 22

J

Jakubik Beata · 23, 30
Jaszczyńska Aleksandra · 25

Jermacz Łukasz · 47
Jędrzejowska Izabela · 34

K

Kaczorowski Piotr · 26, 52
Kakareko Tomasz · 44, 47
Kalwasińska Agnieszka · 22
Kobak Jarosław · 44, 47
Konowalik Kamil · 39
Kowalewska-Groszkowska Magdalena · 36, 52
Krodkiewska Mariola · 17, 52
Książkiewicz-Parulska Zofia · 15, 21, 52
Kuźnik-Kowalska Elżbieta · 27, 52

L

Lesiak Kinga · 28
Lesicki Andrzej · 35
Lewalska Monika · 29
Lewandowski Krzysztof · 30
Lichocka Katarzyna · 31, 44, 52
Lipińska Anna M. · 18, 32
Lopes-Lima Manuel · 18

Ł

Łabęcka Anna Maria · 44

M

Maćkiewicz Jarosław J. · 33
Maltz Tomasz · 34
Manganelli Giuseppe · 35
Mierzwa-Szymkowiak Dominika · 36, 37, 52
Misericocchi Danio · 35

N

Nowakowska Anna · 22

O

Olejniczak Paweł · 32

P

Poznańska-Kakareko Małgorzata · 31,
44, 47, 52

Pieńkowska Joanna R. · 35

Pokryszko Beata M. · 38

Proćków Małgorzata · 27, 39, 52

Proćków Jarosław · 39

S

Skoczylas-Śniaz Sylwia · 14, 41

Soroka Marianna · 42

Sosnowska Katarzyna · 35

Sousa Ronaldo · 44

Spyra Aneta · 17, 52

Stadnyczenko Agnieszka · 46

Stanicka Anna · 16, 43, 48

Sulikowska-Drozd Anna · 19, 34

Swiontek-Brzezinska Maria · 22

Szarmach Daniel · 44, 47, 52

Szymanek Marcin · 45

T

Tang Feng · 18

U

Uwajewa Olena · 46

W

Wiśniewski Kamil · 44, 47

Z

Zajac Katarzyna · 18

Zajac Tadeusz · 18

Zaleśny Grzegorz · 27, 52

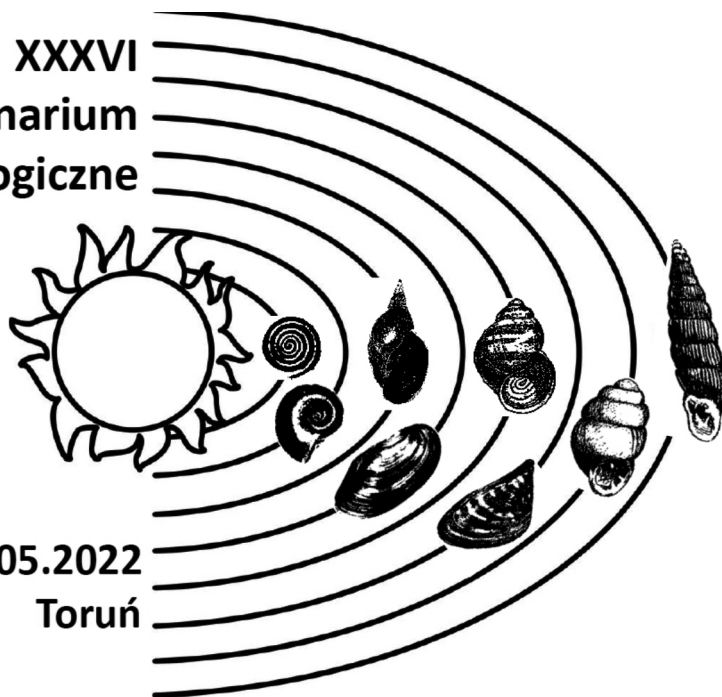
Ż

Żbikowska Elżbieta · 16, 43, 48

STOWARZYSZENIE MALAKOLOGÓW POLSKICH
ul. Uniwersytetu Poznańskiego 6, 61-614 Poznań
www.malakologia.org

XXXVI
Krajowe Seminarium
Malakologiczne

12-14.05.2022
Toruń



Bogucki

WYDAWNICTWO
NAUKOWE

ISBN 978-83-7986-404-1