

Uniwersytet Wrocławski
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
Stowarzyszenie Malakologów Polskich

PROBLEMY
WSPÓŁCZESNEJ MALAKOLOGII
2014



Wrocław-Łopuszna, 2014

Organizatorzy

XXX Krajowego Seminarium Malakologicznego

Uniwersytet Wrocławski
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
Stowarzyszenie Malakologów Polskich

Komitet Organizacyjny

XXX Krajowego Seminarium Malakologicznego

Beata M. Pokryszko
Elżbieta Kowalska
Małgorzata Proćków
Tomasz Kałuski
Tomasz K. Maltz

Redakcja:

Tomasz K. Maltz
Beata M. Pokryszko
Tomasz Kałuski
Małgorzata Proćków

Sponsorzy:

Muzeum Przyrodnicze Uniwersytetu Wrocławskiego
Wydział Nauk Biologicznych Uniwersytetu Wrocławskiego
Instytut Biologii Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu
Stowarzyszenie Malakologów Polskich
Carl Zeiss Sp. z o.o., ul. Naramowicka 76, 61-622 Poznań
KAWA.SKA sp. z o.o., ul. Zaczarowanej Róży 1, 05-540 Zalesie Górne

Wydawca:

Bogucki Wydawnictwo Naukowe
Górna Wilda 90
61-576 Poznań
www.bogucki.com.pl

ISBN

Nakład: 100 egz.

Okładka: projekt i wykonanie: Tomasz K. Maltz, fot.: *Cepaea nemoralis* - Robert A. D. Cameron, *Arion rufus*
- Małgorzata Proćków

Projekt rysunku ślimaka *Vertigo pusilla*: Beata M. Pokryszko

XXX
Krajowe Seminarium
Malakologiczne

Łopuszna
8-10.10.2014



SPIS TREŚCI

1. Streszczenia konferencyjne

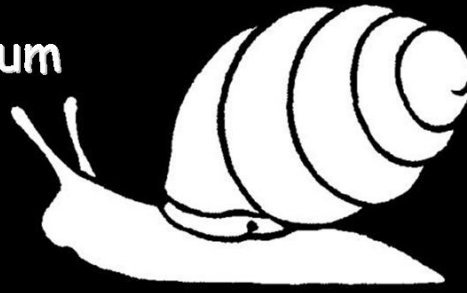
1.1.	Holocenska malakofauna Puszczy Kampinoskiej - Stefan Witold Alexandrowicz	11
1.2.	Malakologiczne wskaźniki zróżnicowania wiekowego pokryw stokowych na wschodnim Podhalu - Witold Paweł Alexandrowicz	13
1.3.	Strategie obrony indukowanej racicznicy zmiennej i innych małży - przegląd badań - Andrzej Antoń, Justyna Kierat, Marcin Czarnołęski	15
1.4.	More city snails: <i>Cepaea nemoralis</i> in Göteborg, Sweden - Robert A. D. Cameron, Rhona J. Cox, Ted von Proschwitz, Michal Horsák	16
1.5.	Żywicielska plastyczność <i>Viviparus contectus</i> w stosunku do przywr digenicznych - Anna Cichy, Elżbieta Żbikowska	17
1.6.	Wstępne badania nad występowaniem przywr digenicznych u przedstawicieli Unionidae i zasiedlających powierzchnię ich muszli Dreissenidae - Anna Cichy, Anna Marszewska, Daria Zasada	18
1.7.	Wpływ przekształceń koryta rzeki na występowanie fauny bentosowej ze szczególnym uwzględnieniem ślimaków na przykładzie Nidy - Anna Cieplak, Małgorzata Strzelec	19
1.8.	Malakofauna Parku Narodowego „Ujście Warty” - Lukasz Ciešlik	20
1.9.	Jak zmienia się wielkość ciała i wielkość komórek u ślimaków <i>Helix aspersa aspersa</i> oraz <i>Helix aspersa maxima</i> w różnych temperaturach? - Marcin Czarnołęski, Anna Maria Łabęcka, Ulf Bauchinger, Jan Kozłowski	21
1.10.	Ultrastrukturalna charakterystyka wątrobotrzustki <i>Arion vulgaris</i> i <i>Arion rufus</i> (Gastropoda, Pulmonata, Arionidae) - Elżbieta Gabała, Magdalena Gawlak, Tomasz Kałuski	22
1.11.	Pół wieku badań nad Viviparidae Polski - historia, stan obecny i perspektywy - Beata Jakubik	23
1.12.	Liczebność i rozmieszczenie populacji winniczka <i>Helix pomatia</i> L. 1758 w województwie warmińsko-mazurskim - Dorota Juchno, Sławomir Boroń, Alicja Boroń	25
1.13.	Różnorodność mięczaków wodnych w zróżnicowanym krajobrazie rzeczonym: fragment dolnego Liwca - Ewa Jurkiewicz-Karnkowska	26
1.14.	Oddziaływanie wybranych agonistów i antagonistów receptorów adrenergicznych na aktywność ruchową nablönka ślimaka <i>Achatina fulica</i> - Piotr Kaczorowski, Tomasz Tyrakowski	28
1.15.	<i>Arion lusitanicus</i> Mabilie, 1868 i <i>Arion vulgaris</i> Moquin Tandon, 1855 – jeden czy dwa gatunki? - Tomasz Kałuski, José Castillejo, Javier Iglesias	30
1.16.	Zmiany w tempie produkcji bisioru, respiracji i agregacji racicznicy zmiennej pod wpływem zagrożenia ze strony drapieżnika - Justyna Kierat, Andrzej Antoń, Marcin Czarnołęski	31
1.17.	Czynniki środowiskowe modyfikujące reakcje racicznicy zmiennej <i>Dreissena polymorpha</i> na substancje alarmowe - Jarosław Kobak, Anna Ryńska	32
1.18.	Znaczenie akwaporyn podczas zapadania w stan estywacji ślimaka <i>Helix pomatia</i> L. (Gastropoda: Pulmonata) - Ewa Kosicka, Joanna R. Pieńkowska, Andrzej Lesicki	34
1.19.	Zagrożenia roślin i ocena uszkodzeń różnych odmian lubinów przez ślimaki nagie - Jan Kozłowski, Monika Jaskulska	35

1.20.	Wpływ lokalizacji zbiorników zapadliskowych na różnorodność fauny bentosowej ze szczególnym uwzględnieniem ślimaków (Gastropoda) - Mariola Krodkiewska, Małgorzata Strzelec, Aneta Spyra, Iga Lewin	37
1.21.	Rekonstrukcja etapów rozwoju zbiorników jeziornych obszaru południowego Bałtyku w świetle badań malakologicznych - Jarmila Krzymińska, Ryszard Dobracki, Piotr Przeździecki	39
1.22.	Malakofauna Przemkowskiego Parku Krajobrazowego - Elżbieta Kuźnik-Kowalska, Małgorzata Proćków	40
1.23.	Wpływ wybranych czynników środowiskowych na strukturę zgrupowań mięczaków (Mollusca) nizinnych rzek i starorzeczy na terenach rolniczych (Nizina Północnomazowiecka) - Iga Lewin	41
1.24.	Kształtowanie się naturalizowanej populacji ślimaka winniczka (<i>Helix pomatia</i> L.) na przestrzeni czterech lat badań (2011-2014) - Maciej Ligaszewski, Andrzej Łysak, Przemysław Pol	43
1.25.	Ekstremalne zaburzenia siedliska i ich wpływ na przeżywalność <i>Vertigo moulinsiana</i> - Anna M. Lipińska, Adam M. Ćmiel	44
1.26.	Mięczaki w dekoracjach wyposażenia kościoła Świętego Ducha w Łasku (województwo łódzkie) - Jarosław Maćkiewicz	45
1.27.	Histologia układu rozrodczego w kontekście przystosowań do różnych strategii rozrodu Baleinae (Gastropoda: Pulmonata: Clausiliidae) - Tomasz K. Maltz, Izabela Jędrzejowska, Anna Sulikowska-Drozd	47
1.28.	Rodzime i obce gatunki Unionidae jako żywiele przywr digenicznych - Anna Marszewska, Daria Zasada, Elżbieta Żbikowska, Anna Cichy	50
1.29.	Ślimaki lądowe pożarzysk na bagnach biebrzańskich - Magdalena Marzec	51
1.30.	Badania genetyczne <i>Cepaea vindobonensis</i> (Gastropoda: Pulmonata: Helicidae) - Dominika Mierzwa-Szymkowiak, Robert Rutkowski	52
1.31.	Historyczne kolekcje muszli <i>Cepaea vindobonensis</i> w Warszawie i we Lwowie - Dominika Mierzwa-Szymkowiak, Anna Hirna, Katja Rybka	53
1.32.	Czynniki wpływające na zarażenie przywrami digenicznymi u szczeżui zwyczajnej <i>Anodonta anatina</i> - Tomasz Müller, Marcin Czarnołęski, Anna Maria Łabęcka, Anna Cichy, Katarzyna Zając, Dominika Dragosz-Kluska	54
1.33.	Gwałtowny wzrost śmiertelności szczeżui pospolitej <i>Anodonta anatina</i> i skójki malarzy <i>Unio pictorum</i> w zbiorniku wodnym w Hamrzysku - Małgorzata Ożgo	55
1.34.	A database for <i>Cepaea</i> variation in Poland - Małgorzata Ożgo, Beata M. Pokryszko, Robert A. D. Cameron	56
1.35.	Porównanie poziomu ekspresji genów kodujących akwaporyny u ślimaka lądowego <i>Helix pomatia</i> L. i słodkowodnego <i>Lymnaea stagnalis</i> (L.) - Joanna R. Pieńkowska, Ewa Kosicka, Andrzej Lesicki	57
1.36.	Malakologia polska – historia, stan obecny, perspektywy 2000-2013 - Beata M. Pokryszko, Andrzej Lesicki, Tomasz K. Maltz	58
1.37.	Wpływ barwy światła na parametry rozrodu i tempo wzrostu ślimaka <i>Helix aspersa</i> - Przemysław Pol, Maciej Ligaszewski	59
1.38.	Trwała adaptacja czy plastyczność fenotypowa? - Małgorzata Proćków, Elżbieta Kuźnik-Kowalska	61

1.39. Wpływ drapieżnictwa, cech (mikro)siedliska i struktury krajobrazu na frekwencję form barwnych w lokalnych populacjach wstężyka gajowego <i>Cepaea nemoralis</i> (L.) - Zuzanna M. Rosin, Zbigniew Kwieciński, Andrzej Lesicki, Piotr Tryjanowski, Piotr Skórka	62
1.40. Kolekcja malakologiczna Józefa Bąkowskiego w Muzeum Przyrodniczym im. Dzieduszyckich we Lwowie - Katarzyna Rybka, Dominika Mierzwa-Szymkowiak	63
1.41. Co się kryje w skorupie? Koncepcje dzieci na temat budowy anatomicznej ślimaka - Eliza Rybska, Zofia Sajkowska, Sue Dale Tunnicliffe	64
1.42. Mięczaki jako wzorce w technice i sztuce - Andrzej Samek	66
1.43. Prawdopodobne rytmy dobowe stężeń serotoniny w hemolimfie <i>Unio tumidus</i> i tkankach <i>Pisidium casertanum</i> - Aleksandra Skawina, Piotr Bernatowicz, Magdalena Markowska, Piotr Bębas	68
1.44. Pierwsza mitogenomiczna charakterystyka europejskiego słodkowodnego gatunku małża <i>Anodonta anatina</i> - Marianna Soroka, Artur Burzyński	70
1.45. Wpływ rodzaju podłoża na występowanie <i>Ferrissia fragilis</i> (Tryon, 1863) (Gastropoda: Planorbidae) na przykładzie zbiornika śródlęsnego - Aneta Spyra,	71
1.46. Sześćdziesiąt lat badań <i>Dreissena polymorpha</i> – czy to możliwe? - Anna Stańczykowska, Krzysztof Lewandowski	72
1.47. Rzadkie i mało znane ślimaki (Gastropoda: Hydrocenoidea i Pupilloidea) z eoceńskiego bursztynu bałtyckiego - Ewa Stworzewicz, Beata M. Pokryszko	73
1.48. Poczwarówki <i>Vertigo angustior</i> i <i>V. moulinsiana</i> w województwie łódzkim - Anna Sulikowska-Drozd	74
1.49. Mikrotomografia komputerowa w badaniach malakologicznych - Anna Sulikowska-Drozd, Michał Walczak, Błażej Błażejowski, Marcin Binkowski	74
1.50. Interglacialny zespół mięczaków z Kolonii Charlejów koło Kocka - Marcin Szymanek	76
1.51. Malakofauna osadów jaskiniowych Schroniska nad Bramą Słupską (Wyżyna Krakowsko-Częstochowska) - Marcin Szymanek, Maciej T. Krajcarz, Magdalena Krajcarz	77
1.52. A parasite-like structure in slugs. Will it help us fighting against these pest animals? - Jesus Mari Txurruka, Tomasz Kałuski	79
1.53. Unionidae Zbiornika Maltańskiego w Poznaniu - Maria Urbańska, Katarzyna Konic, Wojciech Andrzejewski, Henryk Gierszal	80
1.54. Liczebność, struktura wielkościowa oraz wiekowa racicznicy zmiennej <i>Dreissena polymorpha</i> (Pallas, 1771) w Zatoce Skoszewskiej (Zalew Szczeciński) - Brygida Wawrzyniak-Wydrowska, Ewa Krawczyńska, Anna Skrzypacz, Teresa Radziejewska	81
1.55. Malakofauna rezerwatu „Grapa” (województwo śląskie) - Kamila Zając	83
1.56. Odtworzenie populacji <i>Unio crassus</i> w Białej Tarnowskiej - Katarzyna Zając, Tadeusz Zając, Paweł Adamski, Wojciech Bielański, Adam Ćmiel, Anna Lipińska	84
1.57. Bogactwo gatunkowe Digenea u ślimaków - porównanie badań krajowych na tle danych europejskich - Daria Zasada, Anna Marszewska, Elżbieta Żbikowska, Anna Cichy	85
1.58. Ślimaki - model (?) w badaniach gorączki u ektotermów - Elżbieta Żbikowska	86
2. Wykaz posterów	87
3. Uczestnicy	91
4. Index	99

XXX
Krajowe Seminarium
Malakologiczne

Łopuszna
8-10.10.2014



STRESZCZENIA

HOLOCENŃSKA MALAKOFAUNA PUSZCZY KAMPINOSKIEJ

STEFAN WITOLD ALEXANDROWICZ

Polska Akademia Umiejętności, Kraków

Puszcza Kampinowska zajmuje rozległe terasy nadzalewowe na lewym brzegu Wisły koło Warszawy. W ukształtowaniu jej powierzchni dominują dwa pasy relatywnie wysokich wałów wydmy o przebiegu równoleżnikowym oraz towarzyszące im dwa zabagnione obniżenia. Pierwsza wiadomość o czwartorzędowej malakofaunie tego rejonu (jeden gatunek oznaczony przez prof. J. Urbańskiego) ukazała się w roku 1961, natomiast szczegółowe badania w tym zakresie zostały podjęte przez autora w ostatnim dwudziestolecu ubiegłego wieku we współpracy z prof. K. Konecką-Betley i prof. S. Żurkiem. Objęły one wówczas 58 próbek pochodzących z wykopów i z rdzenia wiertniczego, reprezentowanych przez takie osady jak gytia węglanowa, kreda jeziorna, martwica wapienna, mułki organiczne i torfowe, poziomy akumulacji próchnicy oraz gleby. Analiza objęła próbki pobrane z odcinków 3–5 cm profilu osadów dostępnych w sztucznych odsłonięciach oraz z odcinków w rdzeniu wiertniczym. Cała prezentowana fauna to 51 gatunków ślimaków i małży oraz wieczka zagrzebek i płytki ślimaków bezskorupowych, reprezentowane łącznie przez ponad 12,5 tysiąca okazów.

W dwóch profilach opisanych z obniżenia ciągnącego się wzdłuż Potoku Olszowieckiego, ograniczającego od południa pasy wydmy, seria osadów holocenu rozpoczyna się w spągu od gytii z wkładkami kredy jeziornej. Występują tu ślimaki wodne: *Valvata cristata*, *V. macrostoma*, *Planorbis planorbis*, *Segmentina nitida*, *Acroloxus lacustris*, *Bathymphalus contortus* oraz małże – *Sphaerium corneum*. Wyżej leżą gytie i margle ze zróżnicowaną fauną, obejmującą m. in. *Bradybaena fruticum*, *Vallonia pulchella*, *Carychium minimum*, *Succinea oblonga*, oraz *Valvata cristata* i *Anisus leucostoma*. W stropowej części profilu wyróżniono mułki torfowe i mułki z akumulacją próchnicy, zawierające faunę lądowych ślimaków: *Vallonia pulchella*, *Pupilla muscorum*, *Succinea putris*, *Vertigo pygmaea*, *Aplexa hypnorum*, oraz nieliczne skorupki *Galba truncatula* i *Segmentina nitida*.

W obniżeniu oddzielającym północny wał wydmy od południowego, odwadnianym przez kanał i przepływający ku zachodowi potok Łasica, w kilku wierceniach pod torfami stwierdzono występowanie gytii wapiennej i kredy jeziornej. Osady te zawierają liczne skorupki ślimaków z gatunków: *Gyraulus albus*, *G. crista*, *G. rossmaessleri*, *Valvata cristata*, *V. piscinalis* i *Bithynia operculum*, oraz towarzyszące im skorupki małżów z rodzaju *Pisidium*. Jest to fauna typowa dla płytkich, trwałych zbiorników wodnych.

Zaprezentowane zespoły mięczaków dobrze charakteryzują środowiska depozycji osadów czwartorzędowych, występujących w podłożu Puszczy Kampinowskiej, a ich wiek został oznaczony przez datowanie metodą radiowęgla. W środkowym pasie bagien (profile Zamość i Górki), w spągowej części profilu gytii i kredy jeziornej znalezione zostały fragmenty drewna o wieku 9720 ± 130 lat BP, natomiast górną granicę wieku osadów węglanowych wyznacza data 5950 ± 80 lat BP, uzyskana ze spągowej części warstwy przykrywającego je torfu. W południowym obrzeżeniu wałów wydmy, w obniżeniu Potoku Olszowieckiego (miejsce zwane Grabnik), cienka warstewka torfu występująca pod kredą jeziorną została datowana na

10250±160 lat BP, podczas gdy wkładka humusu wyróżniona tu w dolnej części profilu gytii wykazała wiek 7900±120 lat BP.

Różnica między zespołami występującymi w obu pasach bagien odzwierciedla odmienny charakter zbiorników wodnych istniejących tam w czasie trwania holocenu. W pasie środkowym kredy jeziorne i gytie reprezentujące dolny i środkowy holocen były deponowane w starorzeczach Wisły, utrzymujących przez długi okres charakter trwałych zbiorników wodnych. Pokrywające je torfy sugerują zanik tych zbiorników w górnym holocenie.

W południowym pasie bagien fauna mięczaków znaleziona w dolnej części profilu odznacza się znacznym udziałem gatunków tolerujących zbiorniki okresowe, co wskazuje na istnienie tam w dolnym i środkowym holocenie płytkich starorzeczy i rozlewisk ze strefami o zmiennym poziomie wody. Osady młodsze tworzyły się natomiast głównie w środowisku lądowym, na łąkach, podmokłych łąkach i wśród okresowych rozlewisk. Warto podkreślić, że w pobliżu przedstawionego profilu w Grabniku usytuowany jest monitorowany obszar Pożary, z którego dr J. Barga-Więcławska opisała współczesną malakofaunę. Skład oznaczonych przez nią zespołów mięczaków jest w znacznym stopniu podobny do zespołów oznaczonych z osadów datowanych na górny holocen.

Zaprezentowane wyniki badań mają charakter wstępny, a ich rezultaty wskazują na celowość przeprowadzenia systematycznych studiów nad kopalną i współczesną fauną mięczaków Puszczy Kampinoskiej, zwłaszcza że jest to obszar Parku Narodowego.

MALAKOLOGICZNE WSKAŹNIKI ZRÓŻNICOWANIA WIEKOWEGO POKRYW STOKOWYCH NA WSCHODNIM PODHALU

WITOLD PAWEŁ ALEXANDROWICZ

Katedra Geologii Ogólnej i Geoturystyki, Wydział Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska, Akademia Górniczo-Hutnicza, Kraków

Osady stokowe są najczęściej spotykanym typem utworów czwartorzędu nie tylko we wschodniej części Podhala ale i na całym obszarze Karpat. Omawiane utwory tworzą pokrywy charakteryzujące się zróżnicowaną miąższością i wykształceniem. Najważniejsze czynniki decydujące o ich cechach litologicznych to charakter skał podłoża i klimat. Zazwyczaj pokrywy ulegają niewielkim przemieszczeniom w wyniku działania powierzchniowych ruchów masowych, co prowadzi do zwiększania ich miąższości w dolnych częściach zboczy. W tych strefach zazwyczaj zachodzi ząbienie pokryw stokowych z osadami fluwialnymi wypełniającymi doliny rzeczne. W sprzyjających warunkach w obrębie osadów stokowych mogą występować skorupki subfosylnych mięczaków. Decydującym czynnikiem umożliwiającym zachowanie się malakofauny jest podwyższona zawartość węgla wapnia w osadzie. Dla potrzeb analiz malakologicznych perspektywiczne są więc tylko osady powstające na terenach zbudowanych z wapieni, dolomitów, margli lub z wapnistych piaskowców o węglanowym spoiwie. Na obszarze polskiej części Karpat zostało dotychczas rozpoznane i opisane kilkanaście stanowisk malakofauny z osadów stokowych. Znacznie więcej takich profili zostało opisanych z obszaru Czech i Słowacji, głównie dzięki wieloletnim badaniom prowadzonym przez Ložka. Sekwencje malakologiczne występujące w osadach stokowych reprezentują zazwyczaj stosunkowo krótkie okresy, a zawarte w nich zespoły mięczaków odpowiadają najczęściej jednej fazie klimatycznej. Znacznie mniej liczne są stanowiska obejmujące dłuższe okresy i będące zapisem kilku faz klimatycznych. Występująca w osadach stokowych malakofauna może być z powodzeniem wykorzystywana nie tylko dla rekonstrukcji paleośrodowiskowych i paleoklimatycznych, ale także dla ustalania wieku pokryw. Na terenie wschodniego Podhala osady stokowe z malakofauną zostały rozpoznane w 15 profilach reprezentujących ostatni pleniglacjał, Późny Glacjał a także wczesny i środkowy Holocen. Opracowywany materiał obejmował 61 próbek, w których rozpoznano 40 gatunków ślimaków reprezentowanych przez prawie 15 000 okazów.

W pokrywach związanych z najzimniejszą fazą ostatniego glacjału (pleniglacjałem) głównym składnikiem zespołów były gatunki typowe dla lessów, m. in. *Pupilla loessica*, *Succinella oblonga*, *Vallonia tenuilabris*. Są one charakterystyczne dla bardzo zimnego, arktycznego klimatu i otwartych, suchych siedlisk o typie stepu arktycznego. Często towarzyszą im dwie zimnolubne formy środowisk lekko zacienionych: *Arianta arbustorum* i *Semilimax kotulae*.

Odmierna malakofauna występuje w pokrywach późnoglacialnych reprezentujących zazwyczaj młodszy Dryas. Charakterystyczną cechą malakocenozy jest bardzo liczne występowanie zimnolubnych form tundrowych, typowych dla otwartych siedlisk o znacznej wilgotności: *Vertigo genesii* i *Vertigo geyeri*, oraz zanik gatunków lessowych. Zespół jest uzupełniony przez inne zimnolubne formy: *Columella columella*,

a czasem także przez mezofilne gatunki o wyższych wymaganiach ekologicznych: *Vertigo substriata*, *Euconulus fulvus*, *Perpolita hammonis*. Zwraca także uwagę całkowity brak taksonów leśnych. Przedstawiony zespół jest charakterystyczny dla osadów Późnego Glacjału, a szczególnie dla zimnego okresu Młodszeo Dryasu.

Pojawianie się ślimaków leśnych jest charakterystyczne dla osadów holocenijskich. Początkowo dominującą rolę odgrywają formy typowe dla lasów iglastych typu tajgi: *Discus ruderatus*. Obecność tego taksonu, a także występowanie kilku innych form (*Vertigo substriata*) wskazuje na chłodny klimat o wyraźnych cechach kontynentalnych. Uzupełnienie zespołu stanowią zazwyczaj liczne gatunki mezofile. Często pojawiają się także ślimaki zimnolubne będące relikdami glacialnymi (*Vertigo genesii*, *Vertigo geyeri*, *Columella columella*). Jest to fauna typowa dla wczesnego Holocenu (faza preborealna i borealna).

Postępujące ocieplenie klimatu i zmiana cyrkulacji z kontynentalnej na oceaniczną były głównymi czynnikami prowadzącymi do zmian środowiska Podhala. W środkowej części Holocenu (faza atlantycka) lasy iglaste zostały zastąpione przez wielogatunkowe zbiorowiska leśne o dużym udziale drzew liściastych. Z tym okresem wiąże się rozwój bardzo bogatych malakocenoz zdominowanych przez formy leśne. Ich charakterystyczną cechą jest znaczny udział gatunków o wysokich wymaganiach ekologicznych: *Discus perspectivus*, *Ruthenica filigrana*.

Badania malakofauny występującej w pokrywach stokowych rozwiniętych na terenie wschodniego Podhala dają dobre podstawy dla rekonstrukcji paleogeograficznych, a także dla rozstrzygnięcia o wieku pokryw. To ostatnie zagadnienie jest szczególnie istotne, zwłaszcza że określenie wieku pokryw przy użyciu tradycyjnych metod geologicznych i geomorfologicznych jest niejednokrotnie trudne i dyskusyjne. Przedstawiona metoda może być z powodzeniem wykorzystywana dla prowadzenia podobnych analiz w innych obszarach zarówno Karpat, jak i terenów wyżyn środkowopolskich.

STRATEGIE OBRONY INDUKOWANEJ RACICZNICZY ZMIENNEJ I INNYCH MAŁŻY - PRZEGLĄD BADAŃ

ANDRZEJ ANTOŁ, JUSTYNA KIERAT, MARCIN CZARNOŁĘSKI

Instytut Nauk o Środowisku, Uniwersytet Jagielloński, Kraków

Drapieżnictwo jako jedna z podstawowych interakcji międzygatunkowych w ekosystemach naturalnych prowadzi do wytworzenia wielu przystosowań zarówno u drapieżnika, jak i ofiary. Obrona przed drapieżnikiem może przybierać różne formy. Sposoby obrony można podzielić na obronę konstytutywną, czyli taką, która występuje u zwierząt cały czas (trucizny, wyrostki na ciele, mimikra), oraz obronę indukowaną, czyli taką, która zachodzi jedynym w przypadku, kiedy drapieżnik jest faktycznie w środowisku obecny.

Oba sposoby obrony niosą za sobą koszty energetyczne i ewolucyjne. Obrona konstytutywna wymaga ciągłego nakładu energii na utrzymanie mechanizmów obronnych. Obrona indukowana jest pod tym względem rozwiązaniem oszczędniejszym, jednak wymaga rozwinięcia sposobów bezbłędного oceniania zagrożenia oraz niesie za sobą ryzyko błędnej oceny zagrożenia i, skutkiem tego, śmierci.

Zjawisko obrony indukowanej często występuje i jest badane u organizmów wodnych, gdyż w środowisku wodnym łatwiej zachodzi przenoszenie sygnałów o obecności drapieżnika (kajromonów; najczęściej są nimi produkty metabolizmu) i tym samym ich wykrywanie przez ofiary. Obronę indukowaną stwierdzono m. in. u pierwotniaków, rozwielitek, małży i innych mięczaków oraz u ryb.

Jednym z gatunków małży częściej używanych do badania zjawiska obrony indukowanej jest słodkowodna racicznica zmienna (*Dreissena polymorpha*), ale też morskie gatunki, jak *Perna viridis*, omulek jadalny (*Mytilus edulis*) i inne. Wszystkie wyżej wymienione gatunki przyczepiają się do podłoża za pomocą nici bisioru.

Reakcje obronne małży mogą wyrażać się m. in. w zmianach siły przyczepu do podłoża, liczby i grubości nici bisioru, tempa poruszania się, stopnia agregacji, tempa filtracji. Jako sygnał o zagrożeniu stosuje się w badaniach różne gatunki drapieżników oraz mechanicznie zgniecione małże.

Pierwszą reakcją małży na zagrożenie ze strony drapieżnika jest spadek aktywności (mniejsze tempo poruszania się, niższy metabolizm itp.). Można to tłumaczyć dążeniem do redukcji uwalniania metabolitów, które, wykryte przez drapieżnika, informują go o obecności ofiary w środowisku (szczególnie ważne jest to w przypadku drapieżników posługujących się węchem, jak ryby). W miarę wydłużania się okresu ekspozycji małży na obecność kajromonów drapieżnika następuje inwestycja w takie mechanizmy obronne, jak zwiększanie grubości lub liczby nici bisioru czy siły przyczepu do podłoża. Reakcja taka występuje w obecności drapieżnika. W obecności mechanicznie zgniecionych osobników tego samego gatunku reakcja może być inna - może polegać na nieinwestowaniu w bisior. Nie jest to jednak uniwersalną regułą. Zagrożone małże mają ogólną tendencję do tworzenia skupień, na które atak jest utrudniony.

W wystąpieniu zostanie omówiony aktualny stan badań nad mechanizmami obrony indukowanej u małży i przedstawione perspektywy dalszej eksploracji tego zagadnienia.

**MORE CITY SNAILS: *CEPAEA NEMORALIS* IN GÖTEBORG,
SWEDEN**

ROBERT A. D. CAMERON^{1,2}, RHONA J. COX³, TED VON PROSCHWITZ⁴,
MICHAL HORSÁK⁵

¹Department of Animal and Plant Sciences, University of Sheffield, UK

²Department of Zoology, the Natural History Museum, London UK

³AstraZeneca, Pepparedsleden, Mölndal, Sweden

⁴Section of Invertebrate Zoology, Göteborg Natural History Museum, Sweden

⁵Department of Botany and Zoology, Masaryk University, Brno, Czech Republic

Cepaea nemoralis (L.) is a land snail famous for its shell colour and banding polymorphism. While studies of this polymorphism provide some of the most convincing examples of the force of natural selection, sometimes over very short time-spans, there is also evidence that genetic drift and founder effects contribute to the variation seen among populations. It has also proved to be a successful invasive species, especially at the eastern and northern limits of its range. It thrives in the new and often temporary habitat created in cities and it is clearly spread passively by humans. An earlier study of *C. nemoralis* variation in Sheffield (UK) and Wrocław (Poland) showed considerable differences between the two cities, related to the length of time the species had been widespread and the degree of isolation among populations. In neither city, however, were there many earlier records. Göteborg (SW Sweden) is a city of comparable size. *C. nemoralis* is not a native species in Sweden. The first record for Göteborg dates from the mid 19th century. Unlike Sheffield and Wrocław, there are quite many early records and, most importantly, good early surveys where absences can be regarded as reliable. We can show that it has increased in frequency very rapidly in the last two decades, having previously been very uncommon. Early samples show the predominance of yellow-shelled morphs, but in modern populations pink shells predominate. This change goes in the opposite direction to that seen in detailed studies where *C. nemoralis* has been established for centuries or longer. There is great variation in morph frequencies among modern populations with high values of F_{ST} , and with no relationships to habitat. There are, at best, only weak geographical patterns. The overall pattern shown resembles that seen in Sheffield, a city also colonised over a similar time period, but differ from those seen in regions where the species has been established for much longer, for example in Wrocław. The combination of early and recent records suggests not only that founder effects play a large part in determining morph frequencies, but that present populations derive from multiple colonisations from different sources. It is remarkable that so much variation is retained in the face of repeated founder effects.

ŻYWIETELSKA PLASTYCZNOŚĆ *VIVIPARUS CONTECTUS* W STOSUNKU DO PRZYWR DIGENICZNYCH

ANNA CICHY, ELŻBIETA ŻBIKOWSKA

Zakład Zoologii Bezkręgowców, Uniwersytet Mikołaja Kopernika, Toruń

Środowiskowe badania parazytologiczne dotyczące rozprzestrzenienia przywr digenicznych w populacjach ślimaków koncentrują się głównie na płucodysznych gatunkach z rodziny Lymnaeidae i Planorbidae uczestniczących w transmisji schistosomatozy, fasciolozy czy „świądu pływaków”. Niewiele jest danych o parazytofaunie ślimaków przodoskrzelnych, co może wynikać z większych trudności w pozyskaniu materiału malakologicznego (najczęściej gatunki o niewielkich rozmiarach, z reguły zasiedlające dno zbiornika), jak również z braku medycznych i/lub weterynaryjnych przesłanek do badań. Największym przedstawicielem krajowej malakofauny przodoskrzelnej jest należąca do rodziny Viviparidae żyworódka pospolita (*Viviparus conlectus*). W Polsce prowadzono epizodyczne badania nad zarażeniem tego gatunku ślimaka przywrami digenicznymi, a ich efektem było stwierdzenie obecności 6 gatunków Digenea.

Celem przeprowadzonych badań było zaktualizowanie listy występujących u *V. conlectus* gatunków przywr digenicznych ze szczególnym uwzględnieniem prewalencji i roli, jaką pełnią żywicielskie ślimaki dla postaci rozwojowych Digenea. Badania prowadzono od maja do września w latach 2008-2011 oraz w 2014 roku w wybranych jeziorach Nizżu Polskiego.

U 3005 przebadanych osobników *V. conlectus* stwierdzono obecność 9 gatunków przywr digenicznych. Oprócz znanych z literatury cercarii *Cercaria pugnax*, *C. vesiculosa*, *Paracoenogonimus ovatus* i *Neoacanthoparyphium echinatoides* zanotowano nowe dla polskiej parazytofauny przywry oznaczone wstępnie jako *Furcocercariae* sp. B oraz *Xiphidiocercariae* sp. D. Żyworódki pospolite pełniły również rolę drugich żywicieli pośrednich dla metacercarii *N. echinatoides*, *Amblosoma exile* i *Leucochloridiomorpha lutea*. Unikalnym w skali Europy znaleziskiem było odnotowanie u *V. conlectus* obecności dojrzałej płciowo postaci *Diplodiscus subclavatus*, która najprawdopodobniej wykorzystuje żyworódki jako żywicieli ostatecznych w alternatywnym cyklu rozwojowym. Ogólna ekstensywność zarażenia *V. conlectus* przywrami wynosiła 26,7% i była zróżnicowana w poszczególnych jeziorach. Zarażone przywrami żyworódki pełniły głównie rolę I żywicieli pośrednich (75,6%), rzadziej II (12,1%) oraz jednocześnie I i II (10,0%). Inwazje mieszane (tj. jednoczesne zarażenie ślimaka dwoma gatunkami przywr w stadium cercarii) oraz inwazje, w których żyworódki były żywicielami ostatecznymi, Digenea występowały wyjątkowo rzadko, odpowiednio u 0,4 i 2,0% zarażonych ślimaków.

Uzyskane wyniki badań wskazują, że różnorodność przywr digenicznych u *V. conlectus* jest większa, niż wcześniej uważano. Żyworódki, pełniąc rolę I, II i ostatecznych żywicieli Digenea, cechują się dużą plastycznością żywicielską, która przejawia się stworzeniem warunków odpowiednich dla rozwoju zarówno postaci larwalnych Digenea, jak i dorosłych przywr. Z tego względu *V. conlectus* stanowi interesujący model badań interakcji w układzie żywiciel - pasożyt.

**WSTĘPNE BADANIA NAD WYSTĘPOWANIEM PRZYWR
DIGENICZNYCH U PRZEDSTAWICIELI UNIONIDAE I
ZASIEDLAJĄCYCH POWIERZCHNIĘ ICH MUSZLI
DREISSENIDAE**

ANNA CICHY, ANNA MARSZEWSKA, DARIA ZASADA

Zakład Zoologii Bezkręgowców, Uniwersytet Mikołaja Kopernika, Toruń

Obserwacje terenowe prowadzone przez wielu autorów wskazują, że powierzchnia muszli małży skójkowatych (Unionidae) jest często zasiedlana przez racicznice zmienną (*Dreissena polymorpha*). Taki przestrzenny i czasowy związek małży mających odmienne strategie życia jest interesujący z punktu widzenia badań parazytologicznych dotyczących obecności Digenea u Bivalvia.

Celem aktualnie prowadzonych badań jest poznanie bogactwa gatunkowego przywr digenicznych u przedstawicieli Unionidae i zasiedlających powierzchnię ich muszli Dreissenidae, jak również określenie prewalencji i roli, jaką pełnią żywicielskie mięczaki z obu rodzin dla larw przywr. Małże były odławiane z wybranych jezior Niżu Polskiego, a prezentowane dane obejmują okres badawczy od kwietnia do lipca 2014.

Przebadano 204 osobniki *A. anatina*, 364 - *U. tumidus*, 23 - *U. pictorum*, 133 - *S. woodiana* oraz 4793 - *D. polymorpha*. Ogólna prewalencja Unionidae i Dreissenidae wynosiła 2,3% i 2,0%. U skójkowatych stwierdzono obecność cercarii *Rhipidocotyle campanula* (udział w puli małży zarażonych - 64,7%) i *Phyllodistomum* sp. (*elongatum?*) (5,9%), inwazji prepatentnych (tj. sporocysty i/lub redie, 17,6%) i metacercarii (11,8%). Porastające powierzchnię muszli Unionidae racicznice zmienne były zarażone głównie metacercariami echinostom (97,9%) i tylko w kilku przypadkach zanotowano inwazję prepatentną (2,1%).

Wstępne badania wskazują, że skójkowate częściej pełnią rolę I żywicieli pośrednich Digenea, podczas gdy *D. polymorpha* zasiedlająca muszlę Unionidae jest przede wszystkim II żywicielem pośrednim przywr. Dalsze badania pozwolą ocenić, jakie są środowiskowe uwarunkowania obserwowanych różnic.

*Badania finansowane z grantu indywidualnego WBiOŚ UMK (2014) nr 1917-B.

WPLYW PRZEKSZTAŁCENÍ KORYTA RZEKI NA WYSTĘPOWANIE FAUNY BENTOSOWEJ ZE SZCZEGÓLNYM UWZGLĘDNIENIEM ŚLIMAKÓW NA PRZYKŁADZIE NIDY

ANNA CIEPŁOK, MAŁGORZATA STRZELEC

Katedra Hydrobiologii, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet
Śląski, Katowice

Nida, lewobrzeżny dopływ Wisły o długości 151,2 km i powierzchni dorzecza 3865,4 km², odwadnia południową część Gór Świętokrzyskich i część Niecki Nidziańskiej. W przeważającej części ma charakter nieuregulowanej nizinnej rzeki z licznymi meandrami, z wyjątkiem odcinka między Starą Wsią i Pińczowem, gdzie w latach sześćdziesiątych i osiemdziesiątych XX wieku przeprowadzono regulację jej koryta.

Próby makrobezkręgowców bentosowych pobierano w latach 2007 i 2008 z reprezentatywnych dla Nidy stanowisk badań. Położenie Nidy, głównie rolniczy charakter zlewni, częściowa lub całkowita regulacja koryta rzeki powodują, że większość wytyczonych stanowisk badań różniła się istotnie między sobą średnimi prędkościami przepływu wody, zawartością materii organicznej w osadach dennych, zawartością O₂, NH₃ i NO₂ w wodzie oraz odczynem jonowym i twardością ogólną wody, co decydowało o charakterze zgrupowań bentosu, w tym ślimaków.

Przeprowadzone badania wykazały, że nawet częściowa regulacja rzeki wywiera negatywny wpływ na różnorodność i zagęszczenie ślimaków. Cechą charakterystyczną stanowisk poddanych bezpośrednim wpływom antropopresji jest występowanie niewielu gatunków, często tworzących trwałe populacje. W Nidzie były to *Bithynia tentaculata*, *Valvata piscinalis*, *Anisus vortex* i *Gyraulus albus*. Niektóre z gatunków występowały jedynie na stanowiskach badań wytyczonych w nieuregulowanym odcinku rzeki (*Theodoxus fluviatilis*, *Viviparus contectus*, *Planorbarius corneus*, *Planorbis planorbis*, *Anisus spirorbis* i *Bathyomphalus contortus*). Najprawdopodobniej wpływom antropopresji należy przypisać nieobecność 6 gatunków ślimaków (*Lymnaea turricula*, *Anisus septemgyratus*, *Anisus leucostoma*, *Segmentina nitida*, *Aplexa hypnorum* i *Gyraulus rossmaessleri*), wykazanych w badaniach prowadzonych w latach siedemdziesiątych XX wieku, w okresie rozpoczęcia prac regulacyjnych Nidy.

Obecnie, ze względu na planowane działania związane z renaturyzacją koryta Nidy, należy spodziewać się wzrostu różnorodności makrobezkręgowców bentosowych, w tym ślimaków.

MALAKOFAUNA PARKU NARODOWEGO „UJŚCIE WARTY”

ŁUKASZ CIEŚLIK

Park Narodowy „Ujście Warty”
Katedra Zoologii Ogólnej, Uniwersytet Szczeciński

Park Narodowy „Ujście Warty” położony jest przy zachodniej granicy Polski, w części Pradoliny Toruńsko-Eberswaldzkiej, zwanej Kotliną Gorzowską. Badania malakofauny były prowadzone od 2011 roku.

Celem badań było rozpoznanie występowania jakościowego Mollusca w dwóch rzekach Parku: Warcie i Postomii, położonej w południowej, poddawanej corocznym zalewom części Parku.

Badania były prowadzone metodą nurkowania swobodnego na 9 stanowiskach: trzech w Warcie (7 km, 14 km oraz 17 km biegu rzeki Warty) oraz 6 w Postomii, w dolnym jej biegu. Próby pobierano ręcznie z dna, gdzie wcześniej umieszczano ramę o wymiarach 80x80 cm.

Przeprowadzone badania pozwoliły stwierdzić 18 gatunków małży należących do trzech rodzin: Unionidae, Sphaeriidae, Dreissenidae. Cztery gatunki spośród wykazanych znajdują się na Czerwonej Liście Zwierząt Ginących i Zagrożonych w Polsce. Do najrzadszych (status EN - zagrożony) należą *Sphaerium solidum*, *Unio crassus* i *Anodonta cygnea* oraz *Musculium lacustre*. Stwierdzono również *Sphaerium rivicola* (status VU - narażony). Badania prowadzono także w ramach inwentaryzacji przyrodniczej na potrzeby tworzonego Planu Ochrony dla Parku Narodowego „Ujście Warty” oraz obszaru Natura 2000 PLC080001 „Ujście Warty”.

Należy podkreślić, że wiele gatunków rzadkich i chronionych mięczaków osiąga względne duże liczebności w wodach parku, szczególnie w rzece Postomii, np. *Sphaerium rivicola*, czy *Sphaerium solidum*. Niestety w wodach Parku stwierdzono również nieproszonych gości. Od kilku lat coraz liczniej obecny jest obcy dla polskiej malakofauny gatunek - *Sinanodonta woodiana*. Małż ten jest stosunkowo ekspansywny, a jego populacja w Parku osiągnęła w krótkim czasie wysoką liczebność i biomasę, co sygnalizowano już na poprzednim spotkaniu grona malakologów.

**JAK ZMIENIA SIĘ WIELKOŚĆ CIAŁA I WIELKOŚĆ
KOMÓREK U ŚLIMAKÓW *HELIX ASPERSA ASPERSA* ORAZ
HELIX ASPERSA MAXIMA W RÓŻNYCH TEMPERATURACH?**

MARCIN CZARNOŁĘSKI, ANNA MARIA ŁABĘCKA, ULF BAUCHINGER, JAN
KOZŁOWSKI

Instytut Nauk o Środowisku, Uniwersytet Jagielloński, Kraków

Zgodnie z regułą TSR (temperature-size rule) zwierzęta zmiennocieplne rozwijające się w niższej temperaturze rosną wolniej i dojrzewają później, ale osiągają większe rozmiary ciała w porównaniu do osobników rosnących w środowisku o wyższej temperaturze otoczenia. Testowaliśmy przewidywania reguły TSR dla wzrostu dwóch podgatunków ślimaków *Helix aspersa* (*Cornu aspersum*) rozszerzając je o analizę wielkości komórek (temperature cell-size rule).

Ślimaki hodowano w komorach klimatycznych, w 15°C i 20°C przez 13 miesięcy utrzymując fotoperiod 16L: 8D. Monitorowana była ich masa ciała. Pomiedzy 136 a 150 dniem hodowli oznaczyliśmy tempo respiracji zwierząt, a na końcu eksperymentu ich części miękkie utrwalono i przygotowano preparaty histologiczne.

Ślimaki obydwu podgatunków hodowane w 20°C rosły szybciej w porównaniu do tych hodowanych w 15°C i osiągnęły większą masę ciała na końcu eksperymentu, a więc niezgodnie z TSR. W obydwu temperaturach *H. aspersa aspersa* (HAA) osiągnęły mniejszą masę ciała niż *H. aspersa maxima* (HAM). HAA miały istotnie większe komórki mięśniowe i nabłonkowe niż HAM, ale wielkość komórek trzustkowatrobry nie różniła się istotnie pomiędzy podgatunkami. Ślimaki rozwijające się w 20°C miały mniejsze komórki mięśniowe i nabłonkowe w stosunku do rozmiarów komórek trzustkowatrobry. Produkcja CO₂ (μL h⁻¹) była generalnie wyższa w 20°C niż 15°C, ale kiedy porównaliśmy tempo respiracji ślimaków o zbliżonej wielkości ciała, HAA miały wyższe tempo produkcji CO₂ niż HAM.

Badania zostały sfinansowane w ramach projektów: „Maestro” Narodowego Centrum Nauki (2011/02A/NZ8/00064) oraz „DS dla rozwoju młodych naukowców i doktorantów” Wydziału Biologii i Nauk o Ziemi Uniwersytetu Jagiellońskiego (K/DSC/000171).

**ULTRASTRUKTURALNA CHARAKTERYSTYKA
WĄTROBOTRZUSTKI *ARION VULGARIS* I *ARION RUFUS*
(GASTROPODA, PULMONATA, ARIONIDAE)**

ELŻBIETA GABAŁA, MAGDALENA GAWLAK, TOMASZ KAŁUSKI

Centrum Badań Organizmów Kwarantannowych, Inwazyjnych i Genetycznie
Zmodyfikowanych, Instytut Ochrony Roślin - Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

A. vulgaris i *A. rufus* są poważnymi szkodnikami roślin uprawnych. Wątrobotrzustka ślimaków jest gruczołem anatomicznie i funkcjonalnie związanym z jelitem środkowym, uczestniczącym zarówno w wydzielaniu enzymów trawiennych, jak i we wchłanianiu i gromadzeniu substancji odżywczych z jelita. Materiał do badań pobrano z osobników obu gatunków w okresie od marca do października. Po rutynowym przygotowaniu preparaty z wątrobotrzustki obserwowane były w mikroskopach elektronowych: transmisyjnym i skaningowym.

Badania wykazały, że wątrobotrzustka obu gatunków jest morfologicznie podobna. U obu gatunków narząd otoczony jest torebką łącznotkankową, w której bieżną rozgałęziającą się włókna nerwowe. Miąższ wątrobotrzustki składa się z cewek połączonych pasmami tkanki łącznej bogatej we włókna kolagenowe. Komórki budujące cewki na wolnej, apikalnej powierzchni zwróconej do światła cewki posiadają mikrokosmki. Wśród tych komórek wyróżnić można dwa ultrastrukturalnie i funkcjonalnie odmienne typy: komórki sekrecyjno-absorpcyjne (trawienne) oraz komórki wapienne.

W komórkach trawiennych pomiędzy długimi i licznymi mikrokosmkami tworzą się głębokie wpuklenia błony komórkowej dające początek pęcherzykom, co świadczy o możliwej endocytozie. Obszar apikalny tych komórek zajmują rozległe i nieregularne wakuole z elektronowo przezroczystą zawartością. Wakuole te powstają w wyniku fuzji mniejszych pęcherzyków, w powstawaniu których uczestniczą aparaty Golgiego i siateczka śródplazmatyczna szorstka (RER). Część bazalna komórek zawiera jądro, długie, rozbudowane diktiosomy aparatów Golgiego i silnie rozwinięte cysterny RER oraz elektronowo gęste krople glikolipidowe.

Komórki wapienne odznaczają się obecnością dużych pęcherzyków zawierających konkretje wapienne o koncentrycznej strukturze (kalkosferyty). Komórki te również posiadają dobrze rozwinięte diktiosomy i cysterny RER, co może wskazywać, że ważnym komponentem kalkosferytów są proteiny.

PÓŁ WIEKU BADAŃ NAD VIVIPARIDAE POLSKI - HISTORIA, STAN OBECNY I PERSPEKTYWY

BEATA JAKUBIK

Zakład Ekologii i ochrony Środowiska, Wydział Przyrodniczy, Uniwersytet
Przyrodniczo-Humanistyczny, Siedlce

W europejskiej faunie ślimaków rodzina Viviparidae reprezentowana jest wyłącznie przez rodzaj *Viviparus* Montfort, którego przedstawicielami bardzo licznie występującymi w przydennych siedliskach słodkowodnych Polski są żyworódka rzeczna *Viviparus viviparus* (Linnaeus, 1758) oraz żyworódka pospolita *V. contectus* (Millet, 1813).

Pierwszy nurt badań nad Viviparidae Polski dotyczył występowania i biologii. Prace nad tymi zagadnieniami były prowadzone przez Urbańskiego (w pierwszej połowie XX w.) oraz Piechockiego i Falniowskiego (druga połowa XX w.). *V. viviparus* żyje w dużych rzekach, zbiornikach przyrzecznych i nieco rzadziej w jeziorach oraz niekiedy w silnie zarośniętych stawach, preferując dno piaszczyste, gliniaste, muliste oraz kamieniste. W Polsce zamieszkuje licznie tereny nizinne północnej i środkowej części kraju (pobrzeże Bałtyku - sporadycznie). Rzadko jest spotykany na terenach południowej Polski, m. in. w zbiornikach antropogenicznych Śląska. *V. contectus* preferuje mocno zamulone i płytkie zbiorniki wody stojącej – starorzecza, zalewy łąkowe, stawy, torfianki, rowy czy zbiorniki bagienne. Występuje też w nurcie wolno płynących, niewielkich rzek i w pasie oczeretów jezior. Ślimak ten preferuje dno muliste, z niewielką warstwą detrytusu oraz miejsca zarośnięte, ale nie bezpośrednio związane z roślinnością. W Polsce jest spotykany w wodach w całym kraju z wyjątkiem Karpat i Sudetów. Oba gatunki są jajożyworodne i rozdzielnopłciowe, co może mieć istotne znaczenie dla ich występowania w różnorodnych środowiskach słodkowodnych Polski.

Badania nad ekologią populacji *V. viviparus* (synonim *V. fasciatus*) w Polsce w drugiej połowie XX wieku rozpoczęła Stańczykowska. Prowadziła je w łąkach rzecznych, głównie w łasze Konfederatka (Wisła koło Warszawy). Badania te dotyczyły dynamiki liczebności, struktury wiekowej, płciowej, rozrodzności i śmiertelności. Stańczykowska zaobserwowała okresową tendencję tego gatunku do tworzenia skupień. W maju następowało zasiedlanie strefy przybrzeżnej zbiorników (średnie zagęszczenie: 100-360 osobników/m²). W pierwszej połowie czerwca, na głębokości 10-15 cm masowo pojawiały się młode osobniki (do 3200 osobników/m², średnio około 1300 osobników/m²), a głębiej występowały osobniki dorosłe (średnio około 400 osobników/m²). W drugiej połowie czerwca i na początku lipca tworzyły się skupienia złożone ze ślimaków w różnym wieku, utrzymujące się w takiej postaci do końca października. Zajmowały one obszar od kilku do kilkunastu metrów wzdłuż brzegów zbiornika i powstawały co roku w tych samych miejscach. Największe liczebności osiągały żyworódki w środkowej części takich agregacji – do 270 osobników na 0,1 m². Skupienia te tworzyły się cyklicznie w okresie letnim i wpływały na takie cechy populacji ślimaków, jak rozrodzność, śmiertelność, struktura płciowa i wiekowa oraz ograniczały występowanie innych gatunków ślimaków. Stańczykowska w łasze Konfederatka odnotowała najintensywniejszy rozród w okresie późnej wiosny i wczesnego lata (koniec maja - początek czerwca). Określiła także wiek żyworódek na

podstawie wielkości muszli. Wraz z wiekiem (wielkością) samicy wzrastała płodność. W skupieniach była ona znacznie większa od miejsc rozproszonego występowania. Stańczykowska opisała, na przykładzie polskiej populacji *V. fasciatus* oraz kanadyjskiej populacji *V. malleatus* (synonim *V. chinensis malleatus*), model funkcjonowania Viviparidae. Były to jednak badania krótkie, kilkuletnie, nie uwzględniające różnych typów środowisk wodnych.

Późniejsze badania innych malakologów skupiły się na poznaniu historii życia żyworódki rzecznej i pospolitej. Jakubik rozszerzyła badania Viviparidae na różne typy zbiorników wodnych: zbiornik zaporowy (Zbiornik Zegrzyński, centralna Polska), ujście rzek (ujście Bugu, Narwi i Rządzy) i rzekę Narew. Wykazała, że z wielu cech historii życia jajożyworodność i związane z nią sterowanie rozrodem, specyficzna forma opieki nad potomstwem (ochrona embrionów przez samicę w okresie młodocianym), oraz przyspieszone dojrzewanie w niestabilnych warunkach środowiska, przystosowują gatunki do funkcjonowania w zmiennych warunkach środowiskowych. Wydaje się, że jajożyworodność miała niewątpliwie duże, a może nawet najważniejsze znaczenie w opanowaniu środowisk słodkowodnych przez *V. viviparus* i *V. contectus*.

Duże znaczenie dla taksonomii i ustalenia filogenezy europejskich Viviparidae miały prace prowadzone pod koniec XX wieku przez Falniowskiego, Mazan, Szarowską i Kozik. Na podstawie porównania muszli embrionalnych, miękkich części ciała oraz analizy wieczka dorosłych osobników opracowali oni dendrogramy dla następujących gatunków Viviparidae: *V. contectus*, *V. viviparus*, *V. acerosus*, *V. ater*.

W dobie rozwoju badań nad zachowaniem bioróżnorodności należałoby uporządkować status taksonomiczny form Viviparidae stwierdzanych w różnych siedliskach słodkowodnych Polski. Być może nie są to gatunki Viviparidae, ale efekt krzyżowania międzygatunkowego.

**LICZEBNOŚĆ I ROZMIESZCZENIE POPULACJI WINNICZKA
HELIX POMATIA L. 1758 W WOJEWÓDZTWIE WARMIŃSKO-
MAZURSKIM**

DOROTA JUCHNO, SŁAWOMIR BOROŃ, ALICJA BOROŃ

Katedra Zoologii, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski, Olsztyn

Na tereny północnej Polski, w tym województwa warmińsko-mazurskiego, ślimak winniczek został przeniesiony przez człowieka, początkowo zapewne w celach kulinarnych. Obserwowany jest stały wzrost zainteresowania tym gatunkiem, który stał się produktem eksportowym, co skutkuje zagrożeniem m. in. zmniejszania się liczebności jego populacji.

Celem badań była ocena aktualnego rozmieszczenia i liczebności populacji winniczka w woj. warmińsko-mazurskim w odniesieniu do badań prowadzonych w latach 2005-2006. W pracy zaprezentowano wyniki dotyczące liczebności populacji tego gatunku.

Badania prowadzono od maja do września 2014. Na wybranych 67 stanowiskach (spośród 212 wytypowanych w roku 2005) szukano winniczków metodą „na upatrzonego”. Zebrane ślimaki liczono w następujących typach siedlisk: łąki, pobocza, siedliska ruderalne, nasypy kolejowe, brzegi wód, zakrzaczenia i obrzeża lasów. Stanowiska zaliczono do trzech kategorii według stopnia antropopresji: naturalne, seminaturalne i antropogeniczne. Dla każdego stanowiska/typu siedliska obliczono zagęszczenie osobników na metr kwadratowy.

Winniczek występował, podobnie jak w latach poprzednich, w 64% spośród badanych stanowisk. Niektóre stanowiska (6%) zostały trwale przekształcone i nie są obecnie dla niego dostępne. W przypadku 30% stanowisk występowanie osobników tego gatunku określono jako częste ($0.21-3.5$ os./m²), w 28% stanowisk jako sporadyczne ($0.01-0.1$ os./m²) i rzadkie ($0.11-0.2$ os./m²). Nie stwierdzono stanowisk o zagęszczeniu określanym jako bardzo częste (powyżej 3.5 os./m²). Najczęściej (68%) bytował w siedliskach antropogenicznych (ruderalne, nasypy kolejowe), w średnim zagęszczeniu 0.33 os./m² (poprzednio 1.08 os./m²). Występował rzadko (0.16 os./m²) w 53% siedlisk seminaturalnych (pobocza, zakrzaczenia) i sporadycznie (0.03 os./m²), w 29% siedlisk naturalnych (brzegi wód, obrzeża lasów).

Zaprezentowane wstępne wyniki badań wskazują na zmniejszanie się liczebności populacji tego gatunku w województwie warmińsko-mazurskim. Ostateczne wnioski w tym zakresie będą możliwe po opracowaniu wszystkich wyników badań.

**RÓŻNORODNOŚĆ MIĘCZAKÓW WODNYCH W
ZRÓZNICOWANYM KRAJOBRAZIE RZECZNYM:
FRAGMENT DOLNEGO LIWCA**

EWA JURKIEWICZ-KARNKOWSKA

Wydział Przyrodniczy, Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny, Siedlce

Badania prowadzono w ok. 10 km odcinku dolnego Liwca i jego doliny, charakteryzującym się złożonym układem siedlisk. Ich celem było poznanie składu gatunkowego, różnorodności, stosunków dominacyjnych, frekwencji występowania poszczególnych gatunków i oszacowanie zagęszczenia mięczaków w trzech typach siedlisk: główne koryto rzeki, drugie, mniejsze koryto, łączące się z głównym w górnym i dolnym odcinku (tzw. Belczęc, długość ok. 6,5 km), oraz pozostałości dawnego koryta rzeki. Podjęto próbę wykorzystania mięczaków do charakterystyki wyróżnionych typów siedlisk. Dokonano oceny wkładu trzech wyróżnionych typów siedlisk do różnorodności malakofauny wodnej badanego odcinka rzeki i jej doliny.

Mięczaki zbierano na 16 stanowiskach we wrześniu 2012 oraz w maju, czerwcu i sierpniu 2013. Różnorodność określono za pomocą trzech miar: bogactwa gatunkowego, wskaźnika Shannona (H') oraz tzw. prawdziwej różnorodności (exp. H' , Jost 2006). W obrębie badanego obszaru znaleziono 36 gatunków mięczaków (22 gatunki ślimaków, w tym 4 gatunki Prosobranchia, i 14 gatunków małży). Na szczególną uwagę zasługują *Anisus vorticulus* (Troschel), *Anodonta cygnea* (L.) i *Unio crassus* Philipsson. Skład malakofauny w trzech wyróżnionych typach siedlisk znacznie się różnił. W Liwcu głównym składnikiem malakocenozy były małże, natomiast w Belczęcu i dawnym korycie rzeki - ślimaki. Tylko 9 gatunków występowało we wszystkich trzech typach siedlisk, 10 gatunków znaleziono wyłącznie w głównym korycie Liwca, 4 - w Belczęcu i 2 - w pozostałościach dawnego koryta rzeki. Średnia liczba gatunków na stanowisku (różnorodność α) oraz zagęszczenie mięczaków były najwyższe w Belczęcu. Całkowita liczba gatunków (różnorodność γ) również była najwyższa w Belczęcu (o ok. 30% wyższa niż w 2 pozostałych typach siedlisk). Stwierdzono znaczny udział gatunków rzadkich (28%), reprezentowanych przez jednego lub dwa osobniki. Liczba gatunków rzadkich i wskaźnik Shannona korelowały z całkowitą liczbą gatunków w skali badanego terenu oraz w obrębie głównego koryta Liwca. Udział różnorodności α i β na badanym obszarze oraz w Belczęcu i dawnym korycie rzeki był zbliżony, natomiast w Liwcu obserwowano wyraźnie większe znaczenie zróżnicowania malakofauny między stanowiskami (β). Tylko jeden gatunek, *Sphaerium corneum*, był pospolity w korycie Liwca (frekwencja występowania $\geq 50\%$), natomiast w Belczęcu - 6 gatunków i w dawnym korycie rzeki - dwa gatunki. Liczba gatunków o frekwencji występowania poniżej 10% była najniższa w dawnym korycie rzeki, co mogło wynikać z ograniczonych możliwości migracji mięczaków związanych z fragmentacją byłego koryta oraz izolacją od obecnego koryta Liwca. Stosunki dominacyjne malakocenozy trzech wyróżnionych typów siedlisk różniły się wyraźnie. W Liwcu małże stanowiły ponad 85% liczebności mięczaków. W Belczęcu zaznaczyła się dominacja *Radix balthica*, *Planorbis corneus*, *Valvata piscinalis* i *Bithynia tentaculata*. W pozostałościach dawnego koryta rzeki dominowały ślimaki płucodyszne, głównie gatunki typowe dla drobnych zbiorników wodnych (*Stagnicola palustris*, *S.*

corvus, *Planorbis planorbis*, *Segmentina nitida*, *Anisus vortex*), i niektóre gatunki z rodzaju *Pisidium* (*P. milium*, *P. subtruncatum*, *P. nitidum*).

Stosunkowo duże bogactwo gatunkowe mięczaków badanego obszaru jest wynikiem zróżnicowania między składem malakocenozy poszczególnych stanowisk i trzech wyróżnionych typów siedlisk. Zróżnicowane stosunki dominacyjne wskazują, że populacje szeregu gatunków, charakteryzujące się znaczną liczebnością (ważne dla utrzymania się gatunku na danym obszarze), są związane z określonym typem siedlisk. Średnie wartości podobieństwa gatunkowego (współczynnik Jaccarda) w obrębie trzech wyróżnionych typów siedlisk były stosunkowo wysokie (36-40%), podobne do podawanych ze środowisk lenitycznych, w których można się spodziewać znacznego zróżnicowania przestrzennego wskutek braku lub ograniczenia łączności hydrologicznej. Zróżnicowanie malakocenozy między stanowiskami w głównym korycie Liwca było duże, mimo możliwości migracji. Może to wynikać z odmiennych skutków interakcji między dyspersją a lokalną konkurencją i/lub drapieżnictwem w różnych fragmentach rzeki, a także narażenia na ekstynkcję związanego z niskimi liczebnościami szeregu gatunków.

**ODDZIAŁYWANIE WYBRANYCH AGONISTÓW I
ANTAGONISTÓW RECEPTORÓW ADRENERGICZNYCH NA
AKTYWNOŚĆ RUCHOWĄ NABŁONKA ŚLIMAKA *ACHATINA
FULICA***

PIOTR KACZOROWSKI, TOMASZ TYRAKOWSKI

Katedra i Zakład Patobiochemii i Chemii Klinicznej, Uniwersytet Mikołaja Kopernika,
Collegium Medium, Bydgoszcz

Ślimak *Achatina fulica* w czasie ruchu adhezyjnego (lepkiego) ściśle przylega do podłoża. Ta właściwość jest realizowana poprzez dwa stany czynnościowe, w jakich może znajdować się nabłonek stopy ślimaka: około 80% powierzchni stopy ściśle przylega do podłoża, a około 20% jest oddalone od podłoża i przemieszcza się w postaci postępujących fal, określanych jako aktywność ruchowa nabłonka. Regulacja tego zjawiska jest złożona i dotychczas bardzo słabo opisana w literaturze naukowej.

Celem przedstawianych badań było wykazanie, jak wybrani agoniści i antagoniści receptorów adrenergicznych, oddziałując na elementy nerwowe, mięśniowe i nabłonkowe wpływają na przemieszczanie się ślimaka i zmieniają sfałdowanie nabłonka stopy - modyfikują aktywność ruchową nabłonka.

Badania przeprowadzono na 50 osobnikach *A. fulica* o masie 11-68 g i długości muszli 42-80 mm, pochodzących z hodowli zakładowej. Aktywność ruchową nabłonka rejestrowano jako obraz szybko przesuujących się prążków (fal) na stopie ślimaka w czasie spontanicznego, prostoliniowego ruchu po poziomej tafli szklanej, za pomocą kamery CCD (DFK 41 AV02.AS, The ImagingSource, Niemcy), zaopatrzonej w obiektyw zmiennoogniskowy (CCTV 5-50 mm F/1.8, Pentax, Japonia) i podłączonej do komputera. Do rejestracji obrazu użyto programu komputerowego IC Capture.AS 2.0 (pliki AVI oraz JPG). Analizowano następujące parametry: prędkość ślimaka, długość i szerokość stopy, stosunek długości do szerokości stopy, liczbę fal stopy, długość fali stopy (lw), długość przestrzeni między falami, stosunek powierzchni fal stopy do powierzchni całej stopy, częstotliwość fal, przesunięcie ślimaka przypadające na jedną falę stopy (shw) oraz wartość sfałdowania (shw/lw). Eksperymenty prowadzono w warunkach kontrolnych i po wstrzyknięciu w odpowiednich dawkach (10 i 0,1 μg na 1g masy ciała): oktopaminy (niespecyficznego agonisty receptorów α -adrenergicznych), klonidyny (agonisty receptora α_2 -adrenergicznego), fentolaminy (niespecyficznego antagonisty receptorów α -adrenergicznych), izoproterenolu (niespecyficznego agonisty receptorów β -adrenergicznych), propranolu (niespecyficznego antagonisty receptorów β -adrenergicznych). Do obliczeń statystycznych zastosowano test Wilcoxon ($p < 0,05$).

Na podstawie wykazania statystycznie istotnych różnic pomiędzy grupą kontrolną i doświadczalną stwierdzono, że ligandy receptorów α -adrenergicznych wywoływały w większości przypadków zwiększenie wartości analizowanych parametrów, natomiast ligandy receptorów β -adrenergicznych powodowały zmniejszenie wartości. Różnica w działaniu agonistów i antagonistów dotyczyła wpływu na prędkość ślimaka, stosunku długości do szerokości stopy oraz częstotliwości fal stopy. Dawka 10 $\mu\text{g/g}$ wywoływała modyfikacje większej liczby analizowanych parametrów niż dawka 0,1 $\mu\text{g/g}$.

Wobec powyższego wnioskuje się, że na komórkach zwojów nerwowych i/lub na komórkach mięśniowych i nabłonkowych ślimaka *A. fulica* występują receptory wiążące testowane substancje adrenergiczne, które mają wpływ na regulację aktywności ruchowej nabłonka, co z kolei przekłada się na zmianę w przemieszczaniu się ślimaka.

Badania były finansowane z grantu na zadania badawcze służące rozwojowi uczestników studiów doktoranckich na Wydziale Lekarskim Collegium Medicum UMK: 2/WF-SD.

**ARION LUSITANICUS MABILLE, 1868 I ARION VULGARIS
MOQUIN TANDON, 1855 – JEDEN CZY DWA GATUNKI?**

TOMASZ KAŁUSKI¹, JOSÉ CASTILLEJO², JAVIER IGLESIAS²

¹Centrum Badań Organizmów Kwarantannowych, Inwazyjnych i Genetycznie Zmodyfikowanych, Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań
²Departamento de Zoología y Antropología Física, Facultad de Biología, Campus Vida, Universidad de Santiago de Compostela, Spain

Począwszy od lat pięćdziesiątych XX wieku obserwuje się w Europie ekspansję nagiego ślimaka z rodzaju *Arion* opisywanego w literaturze jako *Arion lusitanicus*. W ostatnich latach coraz więcej doniesień literaturowych sugeruje, że inwazyjny gatunek to *Arion vulgaris*, który wcześniej został błędnie zidentyfikowany i opisany.

Po raz pierwszy *A. lusitanicus* jako gatunek inwazyjny został opisany w roku 1955 przez Regteren Altena we Francji. Te dane były wielokrotnie cytowane i na ich podstawie opisywano inwazję *A. lusitanicus* w Europie. Ślimak ten swym zasięgiem objął również Polskę, gdzie po raz pierwszy został zidentyfikowany w latach dziewięćdziesiątych XX wieku. Jednakże w roku 2002 po raz pierwszy Gerhard Falkner podał, że gatunkiem inwazyjnym w Europie nie jest *A. lusitanicus*, a *A. vulgaris*. Publikacja ta wprowadziła pewne zamieszanie w nazewnictwie inwazyjnego gatunku. Ponadto opublikowane ostatnio dane, uzyskane na podstawie badań molekularnych, dowodzą, że gatunek ten wcale nie jest inwazyjny, a rodzimy dla Europy Zachodniej.

W związku z powyższym autorzy podjęli próbę rozstrzygnięcia poprawnego nazewnictwa oraz identyfikacji obu lub jednego gatunku.

ZMIANY W TEMPIE PRODUKCJI BISIORU, RESPIRACJI I AGREGACJI RACICZNIICY ZMIENNEJ POD WPLYWEM ZAGROZENIA ZE STRONY DRAPIEŻNIKA

JUSTYNA KIERAT, ANDRZEJ ANTOŁ, MARCIN CZARNOŁĘSKI

Instytut Nauk o Środowisku, Uniwersytet Jagielloński, Kraków

Małże w obecności drapieźnika mogą wykazywać szereg zmian w biologii i zachowaniu, które mają zmniejszyć ryzyko ataku. Wykazano m. in., że małże w sytuacji zagrożenia mogą zwiększać siłę przyczepu oraz formować skupienia. Jednak w przypadku racicznicy zmiennej (*Dreissena polymorpha*), część badań wykazała słabszą produkcję bisioru w obecności sygnałów o drapieźniku. Wyjaśnić to może hipoteza o „metabolicznym ukrywaniu się”, zgodnie z którą małż w obecności bezpośredniego zagrożenia wstrzymuje filtrację i obniża metabolizm, co utrudnia drapieźnikowi odnalezienie go na podstawie sygnałów chemicznych. Obniżenie metabolizmu wiąże się z koniecznością ograniczenia wydatków energetycznych, co wyjaśniałoby obserwowane w badaniach zahamowanie (kosztownej) produkcji bisioru. Inwestycja w bisior byłaby natomiast przez małża podejmowana w przypadku, gdy zagrożenie jest bardziej oddalone w czasie.

W naszych eksperymentach badaliśmy reakcje racicznicy na różnego rodzaju sygnały o obecności drapieźnika: płóć karmioną racicznicami lub innym pokarmem (larwy ochotki), oraz zgniecione tkanki racicznic. Badaliśmy produkcję bisioru, tworzenie skupień i tempo respiracji. Testowaliśmy hipotezę, że kajromony drapieźnika (płoci), w szczególności karmionego pokarmem innym niż racicznica, są sygnałem o zagrożeniu oddalonym w czasie (drapieźnik obecny, ale nie żeruje), natomiast obecność gniecionych małży, jako imitująca ślady żerowania, będzie sygnałem wyzwalającym „metaboliczne ukrywanie się”.

Małże chętniej tworzyły skupienia w wariantach z sygnałem o drapieźniku w porównaniu z kontrolą. W obu wariantach z płocią siła przyczepu była większa. Nie było różnic w sile przyczepu między kontrolą a wariantem z gniecionymi małżami. Tempo respiracji we wszystkich wariantach było najniższe na początku pomiarów (prawdopodobnie efekt stresu związanego z przygotowaniem do badania), jednocześnie jednak w wariantach z drapieźnikiem respiracja była niższa niż w kontroli. Pod koniec pomiarów różnice pomiędzy oboma wariantami z płocią a wariantem z gniecionymi małżami były istotne lub bliskie istotności (niższe tempo respiracji w wariantach z gniecionymi małżami).

W naszych badaniach potwierdziliśmy niektóre, choć nie wszystkie, hipotezy wysuwane w związku z przypuszczalnym występowaniem „metabolicznego ukrywania się” u racicznicy zmiennej.

**CZYNNIKI ŚRODOWISKOWE MODYFIKUJĄCE REAKCJE
RACICZNICY ZMIENNEJ *DREISSENA POLYMORPHA* NA
SUBSTANCJE ALARMOWE**

JAROSŁAW KOBAK, ANNA RYŃSKA

Zakład Zoologii Bezkręgowców, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet
Mikołaja Kopernika, Toruń

Uszkodzone racicznice wydzielają substancje alarmowe informujące inne osobniki o niebezpieczeństwie. Przedstawiamy wyniki naszych badań nad zmianami behawioru racicznicy pod wpływem substancji alarmowych, a także nad czynnikami środowiskowymi, które mogą modyfikować reakcje małży. Zbadaliśmy wpływ substancji alarmowych na lokomocję i formowanie agregacji przez małże o różnych rozmiarach ciała (małe: <10 mm, średnie: 10-20 mm, duże: >20 mm), w różnych warunkach świetlnych (ciemność lub ok. 600 lx), na różnych typach podłoża (piasek lub szkło) i przy jego różnym nachyleniu (poziome, nachylone pod kątem 6°).

Lokomocję małży w płaszczyźnie horyzontalnej badaliśmy w okrągłych zbiornikach o średnicy 14 cm. Po 24 h ekspozycji mierzyliśmy ślady zostawione przez pojedyncze osobniki przemieszczające się po piaszczystym dnie. Wpływ substancji alarmowych na lokomocję horyzontalną małży był zależny od oświetlenia. Na świetle odległości pokonywane przez małże w obecności substancji alarmowej były istotnie większe niż w kontroli, natomiast w ciemności ich zachowanie było odwrotne. Większe rozmiary ciała osobnika oraz obecność światła zmniejszały intensywność lokomocji małży.

Lokomocję małży w płaszczyźnie pionowej badaliśmy umieszczając grupę małży (4-5 osobników) w akwariach o nachylonym, szklanym dnie (12 x 24 cm). Po 24 h sprawdzaliśmy przemieszczenie się małży w górę lub w dół stoku. Pod wpływem substancji alarmowych małże częściej przemieszczały się w dół nachylonego dna, natomiast rzadziej migrowały w górę. W związku z tym ich ogólna mobilność nie uległa zmianie lub była większa niż w kontroli (u osobników dużych, które w ogóle nie przemieszczały się w górę). Ponadto większe rozmiary ciała i światło skłaniały małże do poruszania się w dół pochylni.

Tworzenie agregacji i druz (grup małży przyczepionych do siebie nawzajem) zbadaliśmy w okrągłych zbiornikach o średnicy 14 cm, na podłożu piaszczystym (brak możliwości przyczepienia się małży) lub szklanym (pozwalającym małżom na przyczepienie się). Małże preferowały sztuczne, twarde podłoże (szkło) wobec muszli osobników własnego gatunku. Wzrost intensywności tworzenia agregacji i druz pod wpływem substancji alarmowych miał miejsce wyłącznie na mniej korzystnym dla małży podłożu piaszczystym. Ponadto na podłożu piaszczystym małże częściej tworzyły agregacje w ciemności niż na świetle, a duże osobniki częściej niż małe formowały druzy.

Z wcześniejszych badań wynikało, że małże reagują na zagrożenie poprzez ograniczenie aktywności, dzięki czemu mogą ukryć swoją obecność przez drapieżnikami. Nasze eksperymenty pokazały, że zmiany zachowania małży pod wpływem substancji alarmowych są bardziej złożone i zależą od wielu dodatkowych czynników środowiskowych. Substancje alarmowe mogą nawet czasami wywołać

wzrost aktywności lokomocyjnej. Dzieje się tak, jeśli pozostanie w obecnym miejscu wiąże się z dużym ryzykiem wykrycia przez drapieżnika, niezależnie od stanu aktywności (np. światło, brak możliwości przyczepienia się do podłoża), lub gdy obranie konkretnego kierunku ruchu może przyczynić się do zwiększenia bezpieczeństwa (np. ruch w dół pozwala na zajęcie lepiej chronionych pozycji).

**ZNACZENIE AKWAPORYN PODCZAS ZAPADANIA W STAN
ESTYWACJI ŚLIMAKA *HELIX POMATIA* L. (GASTROPODA:
PULMONATA)**

EWA KOSICKA, JOANNA R. PIEŃKOWSKA, ANDRZEJ LESICKI

Zakład Biologii Komórki, Instytut Biologii Eksperymentalnej, Uniwersytet im. Adama
Mickiewicza, Poznań

Akwaporyny to białka budujące kanały wodne, które umożliwiają transport wody i małych, nienaładowanych elektrycznie związków chemicznych przez błonę komórkową. Białka te dzieli się na dwie podrodziny: ortodoksyjne akwaporyny - AQP (transportujące wodę) oraz akwagliceroporyny - AQGP (dodatkowo transportujące cząsteczki takie, jak glicerol, czy mocznik). Akwaporyny pełnią istotną rolę fizjologiczną u zwierząt, roślin, bakterii, grzybów i pierwotniaków. Jedną z ich funkcji jest adaptacja do zmiennych warunków środowiska. Udowodniono, że biorą udział w łagodzeniu negatywnych skutków dehydratacji i zamarzania.

Ze względu na bardzo ograniczoną ilość danych molekularnych zdeponowanych w GenBanku dla *H. pomatia* koniecznością stała się identyfikacja *de novo* nukleotydowych otwartych ramek odczytu (ORF) kodujących akwaporyny. W tym celu wykonano sekwencjonowanie transkryptomu nogi i nerki *H. pomatia*. Otrzymane wyniki pozwoliły zidentyfikować sześć różnych akwaporyn. Analiza sekwencji aminokwasowych, uzyskanych dzięki przeprowadzeniu translacji *in silico*, wykazała obecność motywów charakterystycznych dla AQP (w trzech sekwencjach nazwanych: HpAQP1, HpAQP4 i HpAQP5) oraz AQGP (w kolejnych trzech sekwencjach nazwanych: HpAQP2, HpAQP3 i HpAQP6).

W kolejnym etapie badań wykonano eksperyment określający, jaką rolę pełnią zidentyfikowane wcześniej akwaporyny w trakcie wchodzenia ślimaka winniczka w stan estywacji. Metodą real-time PCR sprawdzono zmiany poziomu ekspresji genów kodujących badane białka w nodze, nerce i jelicie u ślimaków pozbawionych wody i pokarmu przez 1, 3, 7, 15 i 35 dni. Wyniki tej części badań wskazały, że w trakcie badanego procesu ekspresja genów akwaporynowych utrzymuje się na tym samym poziomie lub nawet wzrasta. Ponadto raz obrany kierunek zmian poziomu ekspresji danego genu nie jest stały. Zaobserwowano również, że zmieniają się wzajemne relacje ilościowe akwaporyn w poszczególnych organach. Prezentowane przez nas wyniki pozwalają po raz pierwszy zanalizować procesy zachodzące w organizmie ślimaka winniczka przygotowującego się do estywacji.

Badania finansowane z grantu NCN numer DEC-2011/01/B/NZ4/00630

ZAGROŻENIA ROŚLIN I OCENA USZKODZEŃ RÓŻNYCH ODMIAN ŁUBINÓW PRZEZ ŚLIMAKI NAGIE

JAN KOZŁOWSKI, MONIKA JASKULSKA

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

W ostatnim dwudziestolecu wystąpił wyraźny wzrost znaczenia gospodarczego ślimaków lądowych (Gastropoda: Pulmonata: Stylommatophora), a zwłaszcza ślimaków nagich. Głównymi przyczynami tego zjawiska są zmiany klimatyczne, globalizacja wymiany towarowej oraz intensyfikacja i zmiany w technologii produkcji roślinnej. Ciepłe zimy i wilgotne lata zwiększają przeżywalność ślimaków i przyspieszają tempo ich rozwoju. Intensywna wymiana materiału roślinnego i różnych towarów powoduje szybkie rozprzestrzenianie się rodzimych i obcych, inwazyjnych gatunków ślimaków. Decydujący wpływ na wzrost liczby zasiedlanych przez ślimaki upraw i wzrost ich liczebności w uprawach mają zmiany w strukturze zasiewów i w doborze odmian roślin uprawnych oraz stosowana minimalizacja zabiegów agrotechnicznych i uprawowych.

Spośród kilkunastu gatunków ślimaków występujących w uprawach roślin najgroźniejszym szkodnikiem jest pomrowik plamisty – *Deroceras reticulatum* (O.F. Müller), który występuje w całym kraju. Lokalnie duże szkody wyrządzają: zawleczony do Polski pod koniec lat osiemdziesiątych ubiegłego wieku ślinik luzytański – *Arion lusitanicus* Mabilie (znany obecnie pod nazwą *A. vulgaris* Moquin Tandon) oraz ślinik wielki – *Arion rufus* (Linnaeus) i ślinik zmienny – *Arion distinctus* Mabilie. Znacznie rzadziej uszkodzenia roślin powodowane są przez ślinika rdzawego – *Arion subfuscus* (Draparnaud), pomrowika małego – *Deroceras laeve* (O.F. Müller), pomrowika polnego – *Deroceras agreste* (Linnaeus), pomrowika Sturanyego – *Deroceras sturanyi* (Simroth), pomrowa wielkiego – *Limax maximus* Linnaeus oraz inne pomrowiki i śliniki.

Ślimaki uszkadzają wiele gatunków roślin rolniczych, warzywnych, ozdobnych, sadowniczych i zielarskich. Spośród roślin rolniczych najbardziej uszkadzane są rzepak ozimy i pszenica ozima. W niektórych rejonach kraju znaczne szkody obserwuje się w uprawach innych zbóż, ziemniaka, kapusty, buraka cukrowego, marchwi i roślin strączkowych (łubin, bobik, groch, wyka, seradela, soja). Głównym sprawcą tych uszkodzeń jest pomrowik plamisty i lokalnie - ślinik luzytański, ślinik wielki, ślinik zmienny i ślinik rdzawy. W uprawach ogrodniczych ślimaki uszkadzają różne gatunki warzyw liściowych i korzeniowych, zwłaszcza sałatę, kapustę pekińską i głowiastą, buraka ćwikłowego, marchew, fasolę, groch i rzodkiewkę. Największe uszkodzenia tych roślin powoduje ślinik luzytański i ślinik wielki, a niekiedy inne śliniki, pomrowiki lub pomrowy. Z roślin sadowniczych najsilniej uszkadzane są truskawki i maliny. Znaczne uszkodzenia występują także na niektórych uprawianych i dziko rosnących roślinach ozdobnych, bylinach i kwiatkach.

Najczęściej zalecana metoda ochrony roślin przed szkodliwymi ślimakami polega na stosowaniu granulowanych przynęcających moluskocydów zawierających metiokarb, metaldehyd lub fosforan żelaza, jako substancje aktywne. Ich skuteczność jest często niezadowalająca, a metiokarb i metaldehyd wpływają niekorzystnie na niektóre bezkręgowce i kręgowce. Alternatywą dla tych środków chemicznych, obok biopreparatu *Nemaslug* zawierającego pasożytniczego nicienia *Phasmarhabditis*

hermaphrodita, jest stosowanie różnorodnych zabiegów agrotechnicznych i uprawowych. Duże nadzieje wiąże się z wykorzystaniem w ochronie roślin odmian odpornych i tolerancyjnych na żerowanie ślimaków. Wśród roślinożerców ślimaki są znane jako organizmy o bardzo szerokim zakresie pożywienia. Jednak, jak stwierdzono w licznych badaniach, stopień uszkodzenia poszczególnych gatunków i odmian roślin jest zróżnicowany. Wynika to z różnych preferencji pokarmowych ślimaków, determinowanych przez skład biochemiczny roślin i działanie wtórnych metabolitów roślinnych.

W Instytucie Ochrony Roślin – PIB w Poznaniu prowadzone są badania nad podatnością różnych odmian roślin strączkowych na uszkodzenia przez ślimaki. W latach 2013–2014 obiektem badań były kielkujące nasiona 21 odmian łubinu żółtego, białego i wąskolistnego, eksponowane na żerowanie ślimaków *A. vulgaris*, *A. rufus* i *D. reticulatum*. Eksperymenty wykonano w warunkach laboratoryjnych, w temperaturze powietrza 16°C, RH 70%±3% i długości dnia 12 godzin, przy użyciu młodych ślimaków. W kolejnych dniach żerowania ślimaków określano wielkość uszkodzeń wszystkich organów kielkujących nasion według pięciostopniowej skali. Zaobserwowano, że po początkowym intensywnym zjadaniu kielkujących korzonków zarodkowych ślimaki żerowały na rozwijających się hipokotylach i liścieniach. Dane dotyczące wielkości uszkodzeń poddano analizie wariancji i zastosowano test Fishera przy poziomie istotności $\alpha = 0,05$. Istotne różnice stwierdzono w wielkościach uszkodzeń nasion poszczególnych odmian, które wystąpiły już po 24 godzinach żerowania ślimaków i z pewnymi zmianami utrzymywały się do ostatniego dnia obserwacji. Porównanie uszkodzeń nasion przez poszczególne gatunki ślimaków wykazało znaczne zróżnicowanie pomiędzy odmianami. Najsilniej uszkadzane były nasiona odmian Bojar i Oskar (*A. vulgaris*), Heros (*A. rufus*) oraz Dalbor i Boros (*D. reticulatum*). Natomiast najsłabsze uszkodzenia wystąpiły na nasionach odmian Parys (*A. vulgaris*, *A. rufus*, *D. reticulatum*) i Karo (*A. vulgaris* i *D. reticulatum*). Nasiona większości odmian łubinu żółtego były słabiej uszkadzane przez badane gatunki ślimaków niż nasiona łubinu wąskolistnego. Wyjątek stanowiły nasiona łubinu wąskolistnego Karo, bardzo słabo uszkadzane przez *A. lusitanicus* i *D. reticulatum*. Podobny stopień uszkodzenia nasion przez trzy badane gatunki ślimaków stwierdzono tylko w przypadku odmian Parys, Boruta i Graf.

Uzyskane wyniki stanowią podstawę wyodrębnienia odmian łubinów mniej wrażliwych (w fazie kielkowania) na uszkodzenia przez ślimaki *A. vulgaris*, *A. rufus* i *D. reticulatum*. Informacje te zostaną w przyszłości wykorzystane w doborze odmian do uprawy na terenach zasiedlonych przez te ślimaki.

**WPLYW LOKALIZACJI ZBIORNIKÓW ZAPADLISKOWYCH
NA RÓŻNORODNOŚĆ FAUNY BENTOSOWEJ ZE
SZCZEGÓLNYM UWZGLĘDNIENIEM ŚLIMAKÓW
(GASTROPODA)**

MARIOLA KRODKIEWSKA, MAŁGORZATA STRZELEC, ANETA SPYRA, IGA
LEWIN

Katedra Hydrobiologii, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Śląski,
Katowice

Badania prowadzono w dwóch grupach zbiorników zapadliskowych położonych na Wyżynie Śląskiej: 7 zlokalizowanych w kompleksach leśnych i 7 wzdłuż traktów komunikacyjnych, które charakteryzują się zbliżonym wiekiem, powierzchnią i głębokością. Zasilane są wodami spływów powierzchniowych, opadów atmosferycznych, a położone w kompleksach leśnych - dodatkowo wodami z rowów śródleśnych.

Wyniki badań wskazują, że lokalizacja zbiorników wywiera wpływ na niektóre z właściwości wody. Zbiorniki położone wzdłuż ciągów komunikacyjnych charakteryzują się wyższą zawartością substancji rozpuszczonych w wodzie, przewodnością elektryczną, twardością ogólną, zawartością wapnia, fosforanów i odczynem jonowym, niż zbiorniki śródleśne. Wykazane różnice są statystycznie istotne.

Zapadliska śródleśne charakteryzują się kilkakrotnie wyższym zagęszczeniem bentosu niż położone wzdłuż tras komunikacyjnych, ale zbliżoną liczbą stwierdzonych taksonów. Badania pozwoliły wskazać taksony charakterystyczne dla obu typów środowisk wodnych jak i te, dla których poszczególne ich typy nie zawsze stwarzały optymalne warunki do życia.

Udział ślimaków w zbiorze bentosu był wyższy w zbiornikach śródleśnych niż położonych wzdłuż ciągów komunikacyjnych. Nie wykazano obecności ślimaków w dwóch zbiornikach, w każdym o odmiennej kategorii lokalizacji.

Łącznie w okresie badań wykazano obecność 13 gatunków ślimaków. Ich zgrupowania w zbiornikach o odmiennym typie lokalizacji różnią się udziałem w zbiorze poszczególnych gatunków, stałością występowania oraz udziałem gatunków obcych. W zbiornikach śródleśnych gatunki obce stanowiły kilka procent zbioru ślimaków, podczas gdy w drugim typie - 32,7%. Aż 6 gatunków spośród wykazanych w zbiornikach śródleśnych występowało na pojedynczych stanowiskach badań, podczas gdy w zbiornikach położonych przy ciągach komunikacyjnych stwierdzono tylko 4 takie gatunki. Zależności powyższe znajdują odzwierciedlenie w wartościach wskaźników Shannona-Wienera, Pielou i Simpsona.

Liczba gatunków ślimaków wykazanych w poszczególnych grupach zbiorników jest istotnie pozytywnie skorelowana z ich zagęszczeniem. Na zagęszczenie, w obu grupach zbiorników, wpływa obecność zaledwie paru gatunków, niejednokrotnie rzadko występujących.

Przeprowadzane badania wykazały, że w skład zespołów ślimaków w zbiornikach zapadliskowych, niezależnie od ich lokalizacji, wchodzi gatunki rodzime, pochodzące z sąsiednich terenów (Strzelec i in., 2014, Spyra, 2014), ale także niektóre gatunki obce, które zasiedliły nowo powstały zbiornik, a znalazłszy w nim odpowiednie

warunki środowiskowe, osiadły na stałe, tworząc trwałą populację (Spyra, Strzelec, 2014, Lewin. 2012).

REKONSTRUKCJA ETAPÓW ROZWOJU ZBIORNIKÓW JEZIORNICH OBSZARU POŁUDNIOWEGO BAŁTYKU W ŚWIETLE BADAŃ MALAKOLOGICZNYCH

JARMILA KRZYMIŃSKA¹, RYSZARD DOBRACKI², PIOTR PRZEZDZIECKI¹

¹ Państwowy Instytut Geologiczny-PIB, Oddział Geologii Morza, Gdańsk

² Państwowy Instytut Geologiczny-PIB, Oddział Pomorski, Szczecin

Rejon badań obejmował trzy obszary: Zatokę Pomorską, Zatokę Gdańską i strefę przybrzeżną jezior: Resko, Jamno, Bukowo i Wicko, mierzeję jeziora Jamno, na odcinku Mielno-Łazy, mierzeję jeziora Kopań oraz obszar przybrzeżnych obniżeń w rejonie Darłówka i Modlina. Cały ten obszar w okresie późnego glacjału i na początku holocenu miał charakter pojezierza. W zagłębieniach terenu tworzyły się jeziora poroździelane torfowiskami. Dna jezior powstałych w obrębie mis wytopiskowych po martwym lodzie zostały wypełnione przez osady ilasto-mułkowe i mułkowo-piaszczyste. Były to zbiorniki o bardzo ustabilizowanych warunkach depozycji osadów, oligotroficzne, zasilane wodami opadowymi i gruntowymi oraz dopływami cieków drenujących obszar wysoczyzny moreny dennej. Dzisiejsze jeziora przybrzeżne znajdowały się na obszarze lądowym okalającym od południa Bałtyckie Jezioro Lodowe, które funkcjonowało do okresu około 12 tysięcy lat BP. Eustatyczne obniżenie wczesnoholocenijskiego zbiornika Morza Yoldiowego oraz etap słodkowodnego Jeziora Ancyclusowego pozostają bez wpływu na zmiany paleoekologiczne tych jezior. Nadal w ich obrębie trwa akumulacja materiału terygenicznego pochodzącego z erozji i denudacji wysoczyzny oraz z sedymentacji fluwialnej. Intensywne wypełnianie osadami zbiorników słodkowodnych jezior powoduje szybkie ich wypływanie. W obrazie fauny mięczaków występują wyłącznie gatunki słodkowodne.

Transgresja Morza Litorynowego (okres atlantycki) dająca w efekcie ukształtowanie się Bałtyku, szczególnie intensywnie oddziaływała na południowe wybrzeża tego akwenu. Poszczególne zbiorniki jeziorne na skutek przesuwej się abrazyjnie ku południowi linii brzegowej morza zostały przekształcone w płytkie zatoki morskie lub izolowane akwenu, mające okresowe połączenia ze zbiornikiem morskim. Zmienia się wyraźnie obraz sukcesji faunistycznej i florystycznej. W badanych zbiornikach jeziornych (Jamno, Bukowo i in.), w osadach powyżej warstwy torfów pojawia się fauna mięczaków morskich i otwartych lagun o zmiennej intensywności kontaktu ze słonymi wodami morskimi.

Po maksimum transgresji litorynowej w wodach zbiorników jeziornych wybrzeża południowego Bałtyku zaznaczyło się stopniowe wysładzanie, co dokumentują zmiany składu gatunkowego mięczaków. Na skutek zmiany warunków klimatycznych, doszło również do zmiany zbiorowisk leśnych występujących w pobliżu ówczesnego wybrzeża.

Ostatni, najmłodszy etap rozwoju badanych zbiorników wiąże się z eutrofizacją Bałtyku, w wyniku której nastąpiło spłylenie strefy eufotycznej. Wskazuje na to przede wszystkim występowanie płytkowodnych zespołów mięczaków, które odznaczają się dużą walencją ekologiczną.

MALAKOFAUNA PRZEMKOWSKIEGO PARKU KRAJOBRAZOWEGO

ELŻBIETA KUŹNIK-KOWALSKA¹, MAŁGORZATA PROCKÓW²

¹Zakład Systematyki i Ekologii Bezkręgowców, Instytut Biologii, Uniwersytet
Przyrodniczy, Wrocław

²Muzeum Przyrodnicze, Uniwersytet Wrocławski, Wrocław

Badania mięczaków przeprowadzono w czerwcu 2013 w Przemkowskim Parku Krajobrazowym (województwo dolnośląskie, powiat polkowicki i bolesławiecki). Miały one na celu ustalenie listy gatunków występujących w Parku, określenie ich preferencji siedliskowych, a także wytypowanie miejsc o największym znaczeniu dla zachowania tej grupy bezkręgowców w regionie.

Na każdym stanowisku malakofauna lądowa zbierana była metodą „na upatrzonego” w czasie nie krótszym niż godzina/osobę (przeszukiwanie mikrohabitatów preferowanych przez ślimaki, takich jak liście i łodygi roślin zielnych, pnie drzew liściastych i kłód w początkowej fazie rozkładu, itp.) oraz przesiewu ok. 15 litrów ściółki. Malakofauna wodna została zebrana z powierzchni roślin wodnych, pływających i zanurzonych przedmiotów oraz siatką bezpośrednio z dna.

Inwentaryzacja mięczaków obejmowała najcenniejsze fragmenty parku krajobrazowego oraz reprezentatywną dla mięczaków grupę siedlisk, tj. buczyny, grądy, łąki, turzycowiska, stawy i fragment rzeki Szprotawy.

Pod względem zoogeograficznym wśród mięczaków występujących w Parku dominowały gatunki europejskie s. lat. (24; 49%) i holarktyczne (13; 26,5%). Mniej liczne okazały się gatunki palearktyczne (7; 14,3%) i eurosyberyjskie (5; 10,2%). Wśród zebranych mięczaków ślimaki lądowe stanowiły 73,5% wszystkich gatunków. Dominującą grupą ekologiczną okazały się gatunki leśne (17; 47,2%), następnie eurytopowe, wilgociolubne i biotopów otwartych (po 6; 16,6%) oraz synantropijne (1; 3%). Stwierdzono także 13 gatunków wodnych (26,5% wszystkich stwierdzonych): 9 gatunków ślimaków i 4 gatunki małży.

Charakterystycznymi cechami krajobrazu Parku są rozległe bory sosnowe, niewielkie lasy liściaste, stawy rybne oraz śródleśne torfowiska i wydmy śródłądowe. Są to środowiska ubogie w wapń, a zatem nie sprzyjają występowaniu ślimaków. Na uwagę zasługuje jedynie rezerwat „Buczyna Piotrowicka”, w którym stwierdzono 19 gatunków ślimaków, w tym 3 gatunki świdrzyków, rezerwat „Łęgi Źródłiskowe” z 10 gatunkami oraz staw Albert z 7 gatunkami, w tym z *Anodonta cygnea* i *Stagnicola corvus*.

**WPŁYW WYBRANYCH CZYNNIKÓW ŚRODOWISKOWYCH
NA STRUKTURĘ ZGRUPOWAŃ MIĘCZAKÓW (MOLLUSCA)
NIZINNYCH RZEK I STARORZECZY NA TERENACH
ROLNICZYCH (NIZINA PÓŁNOCNOMAZOWIECKA)**

IGA LEWIN

Katedra Hydrobiologii, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Śląski,
Katowice

W Europie nadmierne stosowanie nawozów w rolnictwie stanowi zagrożenie dla ekosystemów wodnych, dlatego państwa członkowskie Unii Europejskiej opracowały wspólną strategię m. in. w celu kontroli problemów związanych z intensyfikacją produkcji rolniczej. Zgodnie z Dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady Unii Europejskiej zwaną Ramową Dyrektywą Wodną (RDW), zarówno azotany, jaki i fosforany, które przyczyniają się do wzrostu eutrofizacji, znajdują się na liście najważniejszych zanieczyszczeń środowiska wodnego. Degradacja wód rzek nizinnych, której przyczyną jest działalność rolnicza, stanowi problem na skalę światową.

Celem pracy była analiza struktury zgrupowań mięczaków i ich zmian, ze szczególnym uwzględnieniem *Unio crassus*, gatunku stanowiącego przedmiot zainteresowania Wspólnoty Europejskiej, w odniesieniu do liczby gatunków, zagęszczenia, dominacji, stałości, różnorodności biologicznej w rzekach nizinnych i wybranych starorzeczach o podwyższonym stężeniu związków biogennych pochodzenia antropogenicznego w wodzie; określenie czynników środowiskowych, mających wpływ na strukturę zgrupowań mięczaków; określenie zakresu zmiennych środowiskowych wpływających istotnie na strukturę zgrupowań mięczaków w rzekach zlewni Wkry i jej wybranych starorzeczach; ocena, czy populacja *U. crassus* jest zdolna do rozrodu we Wkrze.

Badaniami objęto Wkrę od źródeł do ujścia (długość 249,1 km), sześć głównych dopływów Wkry oraz wybrane starorzecza Wkry. W zlewni Wkry stwierdzono stosunkowo wysokie stężenia nutrientów, głównie azotanów, wynoszące do 142,0 mg NO₃⁻/dm³ (stężenie wielokrotnie wyższe od wartości progowej ustanowionej w Dyrektywie Azotanowej: 50 mg NO₃⁻/dm³). We Wkrze i jej dopływach odnotowano łącznie 44 gatunki mięczaków, w tym rzadkie, zagrożone czy objęte ochroną prawną, np. *Borysthenia naticina*, *Unio crassus*, *Pseudanodonta complanata*, *Anodonta cygnea*, *Sphaerium rivicola*, ale także gatunki obce, jak *Lithoglyphus naticoides* i *Potamopyrgus antipodarum*. W starorzeczach występowało łącznie 30 gatunków. Najwyższą średnią wartość wskaźnika Shannona-Wienera (H'=3,20) odnotowano dla zgrupowań mięczaków na stanowisku badań zlokalizowanym w dolnym biegu Wkry, powyżej odcinka rzeki, który jest włączony w obszar Natura 2000 (PLH 140005) oraz rezerwat przyrody „Dolina Wkry”.

W rzekach większość gatunków odnotowano na stanowiskach badań, dla których mediana przewodności elektrycznej właściwej wynosiła od 400 do 600 μS/cm, natomiast mediana stężenia azotanów poniżej 30,0 mg NO₃⁻/dm³. *U. crassus*, którego zagęszczenie wynosiło od 2 do 20 osobników/m², został odnotowany na stanowiskach, dla których mediana stężenia azotanów wynosiła 21,26 mg NO₃⁻/dm³. Większość gatunków toleruje stężenie azotanów poniżej 0,60 mg NO₂⁻/dm³, podczas gdy

Unionidae do $0,50 \text{ mg NO}_2^-/\text{dm}^3$ (mediana $0,20 \text{ mg NO}_2^-/\text{dm}^3$). Większość gatunków odnotowano na stanowiskach, dla których mediana stężenia fosforanów wynosiła do $1,0 \text{ mg PO}_4^{3-}/\text{dm}^3$, natomiast *Theodoxus fluviatilis*, *Viviparus viviparus*, *Acroloxus lacustris*, *Planorbarius corneus*, *Unio pictorum* i *Musculium lacustre* występowały na stanowiskach, dla których mediana stężenia fosforanów przekraczała tę wartość.

Na strukturę zgrupowań mięczaków w zlewni Wkry ma wpływ kilka czynników środowiskowych jednocześnie oddziałujących. Kanoniczna analiza korespondencji (CCA) wykazała, że oprócz stężenia azotanów, azotynów, fosforanów, przewodności elektrycznej właściwej, twardości, temperatury wody, stężenia tlenu rozpuszczonego w wodzie, istotnymi (statystycznie) czynnikami środowiskowymi mającymi wpływ na strukturę zgrupowań mięczaków są także warunki hydrologiczne, wielkość uziarnienia osadów dennych oraz występowanie makrofitów. Spośród czynników środowiskowych wysokie stężenia azotanów i azotynów pochodzenia antropogenicznego są parametrami, które negatywnie oddziałują na strukturę zgrupowań mięczaków.

Liczba gatunków mięczaków i zagęszczenie drastycznie zmalały we Wkrze i jej dopływach w ostatnim roku badań. To zjawisko wydaje się być bezpośrednim wynikiem wzrostu stężenia nutrientów w zlewni Wkry i prac regulacyjnych w korycie cieków lub pośrednim wynikiem, np. braku odpowiednich gatunków ryb będących żywicielami glochidiów.

**KSZTAŁTOWANIE SIĘ NATURALIZOWANEJ POPULACJI
ŚLIMAKA WINNICZKA (*HELIX POMATIA* L.) NA
PRZESTRZENI CZTERECH LAT BADAŃ (2011 – 2014)**

MACIEJ LIGASZEWSKI¹, ANDRZEJ ŁYSAK², PRZEMYSŁAW POL¹

¹Instytut Zootechniki PIB, Dział Technologii, Ekologii i Ekonomiki Produkcji
Zwierzęcej, Balice

²Emerytowany profesor IZ PIB

Przedmiotem badań była naturalizowana populacja ślimaka winniczka utworzona na ogrodzonej, nie użytkowanej działce o powierzchni 1,5 ha, pomiędzy Zabierzowem k. Krakowa, a Doliną Będkowską, w obszarze, gdzie zarówno w całym 2010 roku, jak również na wiosnę 2011 nie stwierdzono żywych winniczków. Taki stan rzeczy można wyjaśnić niekorzystnymi warunkami przyrodniczymi, troficznymi i brakiem kryjówek dla ślimaków w odkrytym terenie, narażonym na susze i częste w tym obszarze burze gradowe. W związku z tym, na przełomie 2010 i 2011, na powierzchni 1000 m⁻² usypano w szczytowym, środkowym obszarze tej nieużytkowanej od 20 lat, porolniczej działki 4 rzędy po 10 pryzm rumoszu wapiennego, wykorzystując 30 ton tego kruszywa, oraz ułożono pnie powalonych drzew. Obszar pomiędzy pryzmami kamieni zaorano, obsiewając nasionami odpowiednich roślin krzyżowych i motylkowych. W maju 2011 z doświadczalnej fermy ślimaków jadalnych w Balicach, należącej do Instytutu Zootechniki, przeniesiono na tak przygotowany teren 3000 sztuk hodowlanego wylęgu winniczka w wieku 1+, tj. po pierwszej hibernacji w zagrodzie szklarniowej. Powtórzono ten zabieg w maju następnego roku, wykorzystując 1000 sztuk wylęgu. Łącznie w dwóch pierwszych latach badań intensywność introdukcji wyniosła 4 sztuki na metr kwadratowy stanowiska badawczego. Ślimaki zostały wcześniej oznakowane plamami lakieru do drewna w celu odróżnienia ich od ewentualnych imigrantów z terenów sąsiednich. Już po dwóch miesiącach od introdukcji pobrano pierwsze próby w celu zbadania tempa wzrostu (średnica i masa ciała) oraz obliczenia współczynników kondycji i kształtu muszli rosnących ślimaków, a także względnego wskaźnika zagęszczenia populacji. Łącznie od 2011 do 2014 pobrano 7 sezonowych prób ślimaków, nie stwierdzając w próbach obecności obcych imigrantów. Metoda poboru prób była zawsze taka sama: dzień po obfitych deszczach jeden pracownik zbierał ślimaki przez jedną godzinę, co umożliwiało względne porównanie ich liczebności na przestrzeni czterech lat badań. W 2011 na stanowisku badawczym występowały tylko ślimaki pochodzenia hodowlanego w wieku 1+; w 2012 zbierano już ślimaki w wieku 2+; w 2013 były to osobniki z grup wiekowych 0+ i 1+, co oznaczało, że doszło do rozrodu w warunkach naturalnych ślimaków pochodzenia hodowlanego w wieku 2+ i 3+. W 2014 w dwóch próbach sezonowych ślimaki z rozrodu naturalnego stanowiły już 55,1–58,7% liczebności całej zebranej próby. Wartości współczynników kondycji i kształtu muszli zależały w znacznym stopniu od grupy wiekowej ślimaków i terminu poboru prób sezonowych. Na przykładzie rocznika 1+ hodowlanego oraz uzyskanego w następnych latach już w warunkach naturalnych widać dostosowywanie się kształtu muszli do odmiennych warunków środowiskowych: winniczki hodowlane miały muszle bardziej spłaszczone niż w latach następnych ślimaki z rozrodu naturalnego. W 2014 ślimaki z grup wiekowych 3+ i 4+ uzyskiwały średnice muszli 31,7–32,3 mm.

EKSTREMALNE ZABURZENIA SIEDLISKA I ICH WPŁYW NA PRZEŻYWALNOŚĆ *VERTIGO MOULINSIANA*

ANNA M. LIPIŃSKA, ADAM M. ĆMIEL

Instytut Ochrony Przyrody, PAN, Kraków

Vertigo moulinsiana jest słabo poznanym, bardzo rzadkim, niewielkim ślimakiem lądowym, żyjącym na terenach podmokłych o wysokim pH i wysokiej zawartości wapnia. Prezentujemy wyniki badań nad zimowaniem zwierząt oraz ekstremalnymi zaburzeniami ich siedliska, jak pożar czy koszenie.

Zimowanie: przeżywalność zimy różni się istotnie między sezonami, ale nie ma istotnych różnic między rodzajami siedliska; istotnie wyższą przeżywalność obserwowano na *Carex elata* niż na *Glyceria maxima*, nie stwierdzono zimowania w glebie; przeżywalność zimy nie jest proporcjonalna do liczebności i utrzymuje się w granicach 60-70%.

Pożar: istotny wpływ na liczebność żywych osobników miały: głębokość penetracji ognia, grubość ściółki, wysokość kępy i procent spalonej powierzchni; rodzaj roślinności i poziom wód gruntowych nie miały wpływu na liczebność żywych osobników; poziom wód gruntowych miał istotny wpływ na procent spalonej powierzchni, głębokość penetracji ognia i rodzaj roślinności; nie stwierdzono istotnego wpływu wysokości kępy na głębokość penetracji ognia, ale wysokość kępy i rodzaj roślinności miały istotny wpływ na procent spalonej powierzchni.

Koszenie: stwierdzono istotną różnicę liczebności osobników badanego gatunku między siedliskami: najwięcej ślimaków jest w siedlisku niekoszonym, mniej - w pokosie, natomiast brak ich w ściernisku; temperatura powietrza w siedlisku koszonym była wyższa niż w niekoszonym, również temperatura mierzona w ściółce była wyższa w siedlisku koszonym, w pokosie.

Opisane zjawiska są niekorzystne dla *Vertigo moulinsiana* i, w zależności od skali, mają negatywny wpływ na liczebność populacji. Jednakże populacja jest w stanie przetrwać tego typu katastrofy i po jakimś czasie odtworzyć swoją liczebność.

MIĘCZAKI W DEKORACJACH WYPOSAŻENIA KOŚCIOŁA ŚWIĘTEGO DUCHA W ŁASKU (WOJEWÓDZTWO ŁÓDZKIE)

JAROSŁAW MAĆKIEWICZ

Łask

Muszle mięczaków są częstym motywem wykorzystywanym w różnych religiach świata (Samek, 1976, 2011), głównie w symbolice oraz w architekturze sakralnej. Przykładem wykorzystania motywów konchologicznych w architekturze jest styl barokowy, a zwłaszcza rokoko, bazujący na znacznie przetworzonych kształtach muszli. Muszle mięczaków związane są z tematyką wanitatywną, są atrybutem świętych (św. Jakub Apostoł, św. Augustyn z Kartaginy), znakiem pątników do Santiago de Compostela. Stanowią również wyposażenie świątyń chrześcijańskich, pełniąc funkcję kielichów (tzw. nautilusy), kropielnic lub chrzcielnic (zwłaszcza muszle małży rodzaju *Tridacna*). Stanowią również materiał dekoracyjny stosowany w jubilerstwie i rzemiośle artystycznym.

Powstała w 1666 roku świątynia zbudowana jest z drewna modrzewiowego i stanowi jeden ze starszych i cenniejszych zabytków architektury drewnianej województwa łódzkiego, wpisany do rejestru zabytków w 1967 roku. Historia budowli obfituje w liczne zwroty, skutkiem których pomimo barokowego stylu budowli nie sposób wskazać na barokowe elementy wystroju świątyni. Od 1811 roku kościół wykorzystywany był do celów religijnych przez wspólnotę ewangelicko-augsburską, po drugiej wojnie światowej kościół przekazano z powrotem wspólnotie rzymskokatolickiej i przez kolejne lata był użytkowany przez obie wspólnoty, co ze względu na różnice teologiczne jest istotne dla kształtu wyposażenia świątyni. Pod koniec lat dziewięćdziesiątych budowla ostatecznie trafiła do wspólnoty katolickiej i stanowi siedzibę parafii wojskowej.

Wyposażenie kościoła pw. Świętego Ducha w Łasku jest przykładem wykorzystania muszli mięczaków jako materiału dekoracyjnego ołtarza, mensy, predelli, stipes, ambony, kinkietów, krucyfiks, chrzcielnic i lichtarza paschału. Dekoracje – ufundowane w latach dwudziestych XX wieku przez właścicielkę podłaskiego Karszewa, Zofię Wehr – pokrywają powierzchnie ołtarza, tworząc geometryczne wzory i chrystogramy. Poza układami monogramów (IHS, AΩ) dekoracje z muszli nie tworzą kompozycji o teologicznym znaczeniu. W chrystogramie IHS znajduje się najprawdopodobniej błąd związany z przedstawieniem liter (JSH zamiast JHS), lub założenie kompozycyjne jest obecnie niepoznane. Pobieżne oględziny dekoracji pozwalają na wyciągnięcie kilku wniosków:

1. ozdoby składają się z niejednorodnych zespołów muszli mięczaków;
2. zespoły muszli oraz stylizacje pozwalają na wskazanie dwóch różnych okresów powstawania dekoracji, co pośrednio potwierdza zmiany właściciela obiektu sakralnego;
3. dominują pospolite mięczaki morskie, zarówno występujące w Bałtyku (*Cardiidae*, *Mytilidae*), jak i pochodzące z odleglejszych prowincji zoologicznych (śródziemnomorskie, atlantyckie, pacyficzne);
4. dominujące gatunki ślimaków to *Aporrhais pespelecani*, *Littorina littorea*, *Turritella communis*, *Cyprea moneta*, *Cyprea annulus*, *Euspira poliana*,

Strombus urceus, *Hexaplex trunculus*, *Bolinus brandaris*, *Nassarius reticulatus*;

5. dominujące gatunki małży to *Pecten* sp., *Anadara* sp., *Cerastoderma edule*, *Ensis siliqua*, *Mytilus edulis*, *Macoma* sp.;
6. w dekoracjach wykorzystano również słodkowodne ślimaki *Viviparus viviparus*, a także muszle ślimaków lądowych;
7. w latach dziewięćdziesiątych XX wieku uzupełniono zdobienia ambony, chrzcielnicy, lichtarza pod paschał, uzupełnienia te wyraźnie odstają poziomem artystycznym oraz zastosowanymi gatunkami mięczaków;
8. osadzenie muszli w zaprawach klejowych nie pozwala na pełną i jednoznaczną identyfikację gatunków, gdyż najbardziej istotne cechy identyfikacyjne jak ujście muszli i jego aparatura oraz zęby zamków muszli małży pozostają na stałe w zaprawach;
9. rozkład kompozycyjny materiału muszlowego nie wskazuje na podkreślanie wartości któregośkolwiek z gatunków, co może przemawiać na korzyść tezy, że artysta traktował muszle wyłącznie jako materiał dekoracyjny, bez konchiologicznych konotacji;
10. nie sposób określić, czy wybór materiału dekoracyjnego podyktowany był szczególną predylekcją fundatorki dla muszli mięczaków, czy też nie pozostawał w żadnym związku z jej zoologiczną wiedzą;
11. dekoracje z muszli nie są sygnowane nazwiskiem lub firmą wykonawcy, z czego można wysuwać wniosek, że zdobienia mogły być wykonane przez osobę nie zajmującą się zawodowo dekoratorstwem.

Muszlowe ozdoby kościoła Świętego Ducha w Łasku są mało znaną i ciekawą atrakcją turystyczną regionu i jako takie domagają się zintensyfikowania działań promocyjnych.

**HISTOLOGIA UKŁADU ROZRODCZEGO W KONTEKŚCIE
PRZYSTOSOWAŃ DO RÓŻNYCH STRATEGII ROZRODU
BALEINAE (GASTROPODA: PULMONATA: CLAUSILIIDAE)**

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

¹Muzeum Przyrodnicze, Uniwersytet Wrocławski, Wrocław

²Zakład Biologii Rozwoju Zwierząt, Instytut Biologii Eksperymentalnej, Uniwersytet
Wrocławski, Wrocław

³Katedra Zoologii Bezkręgowców i Hydrobiologii, Uniwersytet Łódzki, Łódź

Pod względem budowy anatomicznej układ rozrodczy większości przedstawicieli Baleinae został dobrze poznany, a dane o jego strukturze prezentowane były najczęściej w kontekście rozważań systematycznych i/lub filogenetycznych (m. in. Steenberg 1914, Likharev 1962, Hudec 1963, Lupu 1980, Schileyko 2000, Nordsieck 2007).

Pomiary wybranych narządów układu rozrodczego wskazują, że w przypadku ślimaków reprezentujących odmienne strategie rozrodu: *Laciniaria plicata* (jajorodność), *Vestia gulo* (retencja jaj) i *Alinda biplicata* (żyworodność lecytotroficzna), istnieje różnica w proporcjach długości spermowiduktu do wolnego owiduktu (miejsca retencji jaj). U *L. plicata* długość wolnego owiduktu stanowi ok. 40% długości spermowiduktu, natomiast u *V. gulo* – ok. 71%, zaś u żyworodnej *A. biplicata* – ok. 83%. Prawdopodobnie elongacja tego odcinka umożliwiła zwierzętom inkubację zapłodnionych jaj, a w późniejszym czasie przejście z jajorodności do żyworodności.

Analiza skrawków parafinowych (7 µm) barwionych hematoksyliną i eozyną wykazała, że układ rozrodczy wszystkich badanych przedstawicieli Baleinae jest semitriauliczny. W spermowidukcie widoczne są trzy kanały: owidukt, autospermidukt i allospermidukt, natomiast wolny owidukt, po oddzieleniu się autospermiduktu tworzącego nasieniowód, złożony jest z dwóch kanałów: allospermiduktu i owiduktu.

Analiza skrawków eponowych: półcienkich w LM i ultracienkich w TEM wykazała, że w spermowidukcie nabłonek wyścielający światło trzech kanałów: owiduktu, autospermiduktu i allospermiduktu, to nabłonek jednowarstwowy, ale nie wykazujący cech nabłonka wielorzędkowego. W skład nabłonka wyścielającego wchodzi komórki sześciennie, których powierzchnie apikalne (zwrócone do światła przewodu) zaopatrzone są w liczne mikrokosmki oraz rzęski. Komórki nabłonka wyścielającego w strefach apikalno-lateralnych łączą się połączeniami międzykomórkowymi typu przylegania. Jądra komórkowe są nieco wydłużone, a organella komórkowe wykazują uporządkowanie przestrzenne zgodnie z osią apikalno-bazalną komórki. Wśród organelli dominują siateczka śródplazmatyczna i liczne mitochondria. Widoczne są także skupiska ziaren glikogenu oraz pojedyncze krople lipidowe. Błona komórkowa w części bazalnej tworzy liczne pofałdowania. Struktura tych komórek sugeruje, że mogą one brać udział w transporcie jonów (szczególnie Ca²⁺) wchodzących w skład formowanych w tej części gonoduktu otoczek jajowych, czy uczestniczyć w osmoregulacji. Pod nabłonkiem obserwuje się cienką warstwę tkanki łącznej oraz pojedyncze komórki mięśniowe. Kolejną warstwę ściany przewodu tworzą

komórki wydzielnicze (takie komórki obserwuje się w ścianie kanału owiduktu, a także w ścianach kanału allo- i autospermiduktu). Jądra tych komórek usytuowane są w częściach bazalnych, natomiast ich części apikalne zawierają pęcherzyki wydzielnicze. W komórkach wydzielniczych ściany kanału owiduktu i autospermiduktu zaobserwowano pęcherzyki, w których gromadzona jest śluzowa wydzielina (mucynogen), zatem są to typowe komórki śluzowe. Ponadto w cytoplazmie tych komórek zlokalizowane są skupiska ziaren glikogenu oraz dobrze rozbudowana szorstka siateczka śródplazmatyczna i diktiosomy. W komórkach sekrecyjnych ściany kanału allospermiduktu (podobnie jak w komórkach prostaty) zaobserwowano pęcherzyki z opalizującymi ziarnistościami (w LM), a w obrazach TEM - elektronogęstą wydzielinę, dobrze rozbudowaną szorstką siateczkę endoplazmatyczną i diktiosomy. Wydzielina komórek sekrecyjnych ścian trzech kanałów trafia do światła przewodu, gdyż obserwuje się lokalne wnikanie apikalnych części komórek wydzielniczych pomiędzy komórki nabłonka wyścielającego. Prawdopodobnie w opróżnianiu komórek śluzowych uczestniczą wspomniane komórki mięśniowe. Warstwa zewnętrzna ściany spermowiduktu utworzona jest przez komórki mięśniowe ułożone podłużnie i okrężnie. W wolnym owidukcie nabłonek wyścielający światło dwóch kanałów: owiduktu i allospermiduktu, jest również nabłonkiem jednowarstwowym, zbudowanym z komórek sześciennych, o powierzchniach apikalnych zaopatrzonych w rzęski i mikrokosmki. Komórki nabłonka wyścielającego w strefach apikalno-lateralnych łączą się połączeniami międzykomórkowymi typu przylegania. Jądra komórkowe są nieco wydłużone, a organella komórkowe wykazują uporządkowanie przestrzenne zgodnie z osią apikalno-bazalną komórki. Wśród organelli dominują siateczka śródplazmatyczna i liczne mitochondria. Widoczne są także skupiska ziaren glikogenu oraz pojedyncze krople lipidowe. Błona komórkowa w części bazalnej tworzy liczne pofałdowania. Struktura tych komórek wskazuje na uczestnictwo w transporcie jonów (wydzielanie i wchłanianie). Kolejną warstwę ścian kanału owiduktu i allospermiduktu tworzą komórki wydzielnicze. W przypadku allospermiduktu komórki mają budowę identyczną z komórkami prostaty, obserwowanymi w spermowidukcie, natomiast komórki sekrecyjne kanału owiduktu to typowe komórki śluzowe (pod względem budowy kanał owiduktu nie zmienia się po wyodrębnieniu nasieniowodu ze spermowiduktu). Analiza porównawcza wykazała, że u ślimaków jajorodnych liczba komórek śluzowych w kanale owiduktu w wolnym owidukcie, jest mniejsza w stosunku do liczby komórek w kanale owiduktu w spermowidukcie, natomiast u form z retencją jaj i żyworodnych liczba tych komórek w kanale owiduktu w spermowidukcie i wolnym owidukcie jest zbliżona. Warstwa zewnętrzna ściany wolnego owiduktu, podobnie jak w przypadku spermowiduktu, utworzona jest przez komórki mięśniowe, ułożone okrężnie i podłużnie, jednak ich liczba wyraźnie wzrasta w stosunku do liczby obserwowanej w spermowidukcie.

Analiza histochemiczna preparatów histokrylowych w mikroskopie świetlnym i fluorescencyjnym (metoda PAS, błękit bromofenolowy, DAPI i jodek propidyny) wykazała, że komórki wydzielnicze obecne w ścianach trzech kanałów wchodzących w skład spermowiduktu i dwóch kanałów wchodzących w skład wolnego owiduktu różnią się pod względem zawartości cytoplazmy. W komórkach wydzielających śluz, które dominują w kanale owiduktu oraz są obecne w kanale autospermiduktu, cytoplazma zawiera głównie pęcherzyki śluzu (niebarwiące się powyższymi metodami), a także niewielkie konkretje glikogenu (metoda PAS). Cytoplazma komórek cylindrycznych obecnych w ścianie kanału allospermiduktu oraz komórek wydzielniczych prostaty barwi się pozytywnie na obecność cukrów (metoda PAS - różowe zabarwienie) oraz

białek (błękit bromofenolowy – niebieskie zabarwienie), przy czym intensywność zabarwienia w każdym przypadku jest większa w komórkach prostaty. Obserwacje preparatów całościowych barwionych odczynnikami DAPI oraz falloidyną sprzężoną z fluorochromem (Alexa 488) w mikroskopie konfokalnym wykazały, że komórki mięśniowe tworzące mięśniówkę (w układzie podłużnym i okrężnym) w ścianie spermowiduktu są mniej liczne niż w wolnym owidukcie.

Badania zostały sfinansowane z projektu badawczego nr NN 303 796740

RODZIME I OBCE GATUNKI UNIONIDAE JAKO ŻYWCIELE PRZYWR DIGENICZNYCH

ANNA MARSZEWSKA, DARIA ZASADA, ELŻBIETA ŻBIKOWSKA, ANNA
CICHY

Zakład Zoologii Bezkręgowców, Uniwersytet Mikołaja Kopernika, Toruń

Rodzina skójkowatych (Unionidae) obejmuje słodkowodne gatunki małży występujące w płynących i stojących wodach Europy, Ameryki Północnej, Azji i Afryki. W Polsce Unionidae są reprezentowane przez cztery rodzaje: 1) *Unio* z rodzimymi gatunkami - *U. crassus*, *U. pictorum*, *U. tumidus*; 2) *Anodonta* z przedstawicielami *A. anatina* i *A. cygnea*; 3) *Pseudanodonta* z *P. complanata* oraz 4) po raz pierwszy zarejestrowany w Polsce w latach osiemdziesiątych XX wieku rodzaj *Sinanodonta* obejmujący napływowy gatunek - *S. woodiana*.

Małże skójkowate są pierwszymi i drugimi żywicielami pośrednimi w cyklu życiowym przywr digenicznych, zapewniając pasożytom przestrzeń do namnażania się i źródło pokarmu. Prowadzone w Europie badania nad zarażeniem Unionidae larwami Digenea wykazały, że bogactwo gatunkowe przywr u skójkowatych jest stosunkowo niewielkie i obejmuje przywry należące przede wszystkim do rodzin Bucephalidae i Gorgoderidae. Wśród występujących u skójkowatych przedstawicieli pierwszej rodziny należy wymienić dwa gatunki: *Rhipidocotyle fennica*, pasożytujący między innymi w *A. anatina*, oraz *R. kampanula*, odnotowany zarówno w rodzimych *A. anatina* i *U. pictorum*, jak również w gatunku obcym, *S. woodiana* (A. Cichy, dane niepublikowane). Rodzina Gorgoderidae obejmuje z kolei gatunki przywr różniące się żywicielskim spektrum (Unionidae, Sphaeridae, Dreissenidae), morfologią i behawiorem postaci larwalnych (cerkarii), miejscem lokalizacji w żywicielu i odmiennymi drogami zamykania cyklu życiowego. W związku z tym opracowanie pełnej systematyki tej grupy płazińców jest trudne, a poszczególne taksony są często diagnozowane jedynie do poziomu rodzaju. U przedstawicieli europejskich Unionidae zanotowano do tej pory obecność *Phyllodistomum* sp. u *A. anatina* i ***P. elongatum* u *A. cygnea*. Badania eksperymentalne pozwoliłyby ocenić, czy wymienione wyżej *Phyllodistomum* sp. i *P. elongatum* reprezentują ten sam gatunek.**

Połączenie tradycyjnych metod stosowanych w diagnostyce morfologicznej przywr digenicznych z nowoczesnymi technikami molekularnymi może rzucić nowe światło na rzeczywiste bogactwo gatunkowe Digenea u mięczaków.

ŚLIMAKI LĄDOWE POŻARZYSK NA BAGNACH BIEBRZAŃSKICH

MAGDALENA MARZEC

Suwalski Park Krajobrazowy

Badania prowadzono w latach 2008–2009 w Biebrzańskim Parku Narodowym, na torfowisku Biele Suchowolskie, na którym w roku 2002 miał miejsce wielkoobszarowy pożar (spaleniu uległo 800 z 1030 ha torfowiska). Celem badań było stwierdzenie, czy: 1) na ocalałych od pożaru fragmentach torfowisk utrzymują się populacje zwierząt, mogące być źródłem rekolonizacji dla płatów wypalonych; 2) kilka lat po pożarze nastąpiło zasiedlenie wypalonych wcześniej obszarów przez gatunki charakterystyczne dla niewypalonych płatów torfowiska i/lub przez gatunki nowe, charakterystyczne dla innych zbiorowisk. Wyznaczono 9 powierzchni próbnych – każda o powierzchni 1 ha: nietknięte pożarem (4 powierzchni) oraz wypalone (5 powierzchni). Próby ilościowe (przesiewka roślin i wierzchniej warstwy gleby z powierzchni 0,5 m²) pobierano w czerwcu i wrześniu przez 2 kolejne lata.

Na badanym terenie stwierdzono łącznie 15 gatunków ślimaków lądowych: *Carychium minimum*, *Succinea oblonga*, *S. putris*, *Oxyloma elegans*, *Cochlicopa lubrica*, *Vertigo angustior*, *V. pygmaea*, *Pupilla pratensis*, *Vallonia pulchella*, *V. costata*, *Punctum pygmaeum*, *Vitrina pellucida*, *Nesovitrea hammonis*, *Euconulus alderi*, *Bradybaena fruticum*. Wszystkie kontrolowane powierzchnie były zasiedlone przez populacje od 4 do 10 gatunków. Płaty niewypalone są bogatsze w gatunki (średnio 7,5 gatunku na powierzchnię) od płatów wypalonych (średnio 5,2 gatunku na powierzchnię). Powierzchnie badawcze różniły się składem gatunkowym ślimaków lądowych, ale nie zaobserwowano dużych różnic pomiędzy poszczególnymi typami powierzchni (wypalone vs niewypalone). Jedynym gatunkiem obecnym na wszystkich kontrolowanych powierzchniach była *V. pulchella*.

Wnioski: 1) okres kilku lat po pożarze jest dostateczny, aby dawne pożarzyska zostały zasiedlone przez ślimaki lądowe; 2) malakofauna torfowiska Biele Suchowolskie jest uboga, a różnice pomiędzy wypalonymi i niewypalonymi płatami torfowiska są niewielkie; 3) pożar mógł mieć negatywny wpływ na malakofaunę płatów nie objętych pożarem; 4) rekolonizacja siedlisk zachodzi głównie w małej skali, tj. z terenów bezpośrednio sąsiadujących.

**BADANIA GENETYCZNE *CEPAEA VINDOBONENSIS*
(GASTROPODA: PULMONATA: HELICIDAE)**

DOMINIKA MIERZWA-SZYMKOWIAK, ROBERT RUTKOWSKI

Muzeum i Instytut Zoologii, Polska Akademia Nauk, Warszawa

Dotychczas prowadzono niewiele badań molekularnych dotyczących *Cepaea vindobonensis*. Obejmowały one głównie studia nad liczbą chromosomów oraz losowo amplifikowanego DNA (RAPD) (Gill, Cain 1986; Kramarenko 2009).

Celem projektu było opracowanie podstaw metodyki badań genetycznych *C. vindobonensis* oraz sprawdzenie przydatności markerów mikrosatelitarnych opracowanych dla gatunku pokrewnego *C. nemoralis*. W pierwszym etapie prac laboratoryjnych zastosowano metodykę konserwacji ślimaków opisaną w pracy Wiktora (2004). Następnie pobrano około 5 mg tkanki (fragment nogi), rozdrobniono skalpelem i poddano ekstrakcji z wykorzystaniem zestawu NucleoSpin®Soil i półautomatycznego systemu do izolacji DNA firmy FujiFilm. Uzyskane ekstrakty posłużyły jako matryca do przeprowadzenia reakcji łańcuchowej polimerazy. Amplifikacji poddano pięć markerów mikrosatelitarnych opisanych dla *C. nemoralis* (Davison 1999): Cne1, Cne6, Cne10, Cne11, Cne15) (tzw. cross-amplifikacja markerów mikrosatelitarnych). Zastosowano metodykę opisaną w pracy Schweiger i in. (2004): mieszanina reakcyjna składała się z 2 µl ekstraktu DNA, 12.5 µl RedTaq Ready MIX (Sigma-Aldrich), po 1 µl każdego z pary starterów i 8.5 µl wody (PCR grade water, Sigma-Aldrich). W profilu termicznym reakcji zastosowano temperaturę przyłączania starterów 57°C. Sukces amplifikacji (obecność produktu PCR) oceniano metodą elektroforezy w żelu agarozowym. Ponieważ zastosowanie temperatury przyłączania starterów z publikacji Schweiger i in. (2004) nie doprowadziło do amplifikacji markerów mikrosatelitarnych u *C. vindobonensis*, przeprowadzono serię następnych reakcji obniżając stopniowo temperaturę przyłączania starterów od 55°C do 48°C. Analiza produktów tych reakcji metodą elektroforezy wykazała, że obniżenie temperatury przyłączania pozwoliło zamplifikować dwie (Cne10 i Cne11) spośród pięciu testowanych sekwencji mikrosatelitarnych. Choć potwierdzenie specyficzności uzyskanych produktów PCR wymaga analizy na sekwenatorze automatycznym, wydaje się, że sukces cross-amplifikacji w przypadku *C. vindobonensis* kształtuje się na poziomie 40%, czyli niższym niż w przypadku innych eksperymentów cross-amplifikacji markerów mikrosatelitarnych w obrębie tego samego rodzaju u innych gatunków ślimaków. Badania wskazują, że w przypadku *C. vindobonensis* należy szukać dodatkowych markerów molekularnych do prowadzenia badań na poziomie populacyjnym.

**HISTORYCZNE KOLEKCJE MUSZLI *CEPAEA*
VINDOBONENSIS W WARSZAWIE I WE LWOWIE**

DOMINIKA MIERZWA-SZYMKOWIAK¹, ANNA HIRNA², KATJA RYBKA²

¹Muzeum i Instytut Zoologii PAN, Warszawa

²Institute of Ecology of the Ukrainian Carpathians of the NAS, Lviv, Ukraine

Historyczne kolekcje muszli *Cepaea vindobonensis* gromadzone od XIX wieku przez wielu polskich i zagranicznych przyrodników wchodzi w skład malakologicznych zbiorów przechowywanych w Muzeum i Instytucie Zoologii PAN w Warszawie oraz Muzeum Przyrodniczym im. Dzieduszyckich we Lwowie.

Kolekcja muszli *C. vindobonensis* w Muzeum i Instytucie Zoologii PAN obejmuje ponad 850 okazów. W skład kolekcji wchodzi materiały pozyskane głównie przez A. Wagnera (muszle z Austrii, Czech, Rumunii, Bośni i Hercegowiny, Serbii, Macedonii i Chorwacji z lat 1886-1926), W. Polińskiego (okazy z Austrii, Rumunii, Węgier, Ukrainy z lat 1913-1929), A. Riedla, A. Goljana i M. Mroczkowskiego (muszle z Bułgarii z 1950 roku). Na kolekcję składają się również pojedyncze muszle *C. vindobonensis* zebrane m. in. przez O. Retowskiego w Chorwacji, W. Zaborskiego i J. Grochmalickiego na Ukrainie w latach 1916-1918, S. Weignera w Albanii w 1918 roku, A. Jankowskiego w Rumunii w 1930 roku i H. Jawłowskiego w Bułgarii w 1932 roku. Materiały *C. vindobonensis* pochodzące z terenów Polski opisała D. Mierzwa (2009).

Muzeum Przyrodnicze im. Dzieduszyckich we Lwowie przechowuje ponad 380 muszli *C. vindobonensis*. Najstarsze materiały zostały zebrane przez J. Bąkowskiego (muszle z Polski i Ukrainy z lat 1876-1881), A. Krasuckiego i W. Polińskiego (okazy z Ukrainy z lat 1919-1925). W skład zbioru wchodzi także materiały z Ukrainy przekazane do Muzeum przez takich kolekcjonerów jak S. S. Kramarenko (próby z 1995 roku), L. M. Khlus (okazy z 2003 roku) i A. Sich (materiały niedatowane).

Materiały dowodowe i porównawcze w postaci kolekcji muzealnych stanowią cenne źródło informacji o *C. vindobonensis*, ślimaku, który obecnie należy do zwierząt zagrożonych wyginięciem.

**CZYNNIKI WPLYWAJĄCE NA ZARAŻENIE PRZYWRAMI
DIGENICZNYMI U SZCZEŻUI ZWYCZAJNEJ *ANODONTA
ANATINA***

TOMASZ MÜLLER¹, MARCIN CZARNOŁĘSKI², ANNA MARIA ŁABĘCKA^{2,3},
ANNA CICHY⁴, KATARZYNA ZAJĄC¹, DOMINIKA DRAGOSZ-KLUSKA²

¹ Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków

² Instytut Nauk o Środowisku, Uniwersytet Jagielloński, Kraków

³ Katedra Zoologii Ogólnej, Uniwersytet Szczeciński, Szczecin

⁴ Katedra Zoologii Bezkręgowców, Uniwersytet Mikołaja Kopernika, Toruń

Małże słodkowodne są żywicielami pośrednimi przywr digenicznych, jednak czynniki determinujące infekcje nie są dobrze poznane. Dlatego przeprowadziliśmy badania porównawcze pobierając próby szczęzuji pospolitej (*Anodonta anatina*) z 18 jezior północno-wschodniej Polski i sprawdziliśmy, w jaki sposób płeć małży, ich wiek, stopień obrośnięcia muszli przez racicznice zmienną (*Dreissena polymorpha*) oraz warunki środowiska wpływają na zarażenie pasożytami. Ocenialiśmy preferencje pasożytów co do wyboru miejsca infekcji (gonady lub/i trzustkowątrobę) oraz określiliśmy wpływ pasożytów na płodność samic.

Szczęzuje były zarażone przywrami *Rhipidocotyle campanula* i *Phyllostomum* sp. Wskaźnik infekcji był wyższy u starszych małży i samic, ale nie był związany z biomasą obrastających muszle racicznice, trofią jezior, warunkami termicznymi wody oraz dostępnością Ca²⁺. Pasożyty występowały częściej w gonadach niż w trzustkowątrobie. Zarażone samice rzadziej inkubowały glochidia, ponadto liczba glochidiów w komorach łęgowych ich skrzelu była mniejsza niż u samic niezarażonych.

Przypuszczamy, że ryzyko zarażenia przywrami wzrasta wraz z objętością wody przefiltrowanej przez szczęzuje w ciągu życia i/lub wraz z ilością zasobów reprodukcyjnych gospodarza dostępnych dla pasożytów. Ten mechanizm wyjaśniałby, dlaczego pasożyty częściej występowały u starszych małży, u samic oraz w gonadach. Przyszłe badania interakcji zachodzących między słodkowodnymi małżami i przywrami digenicznymi powinny uwzględniać kontekst biologiczny złożonych cykli życiowych tych pasożytów – w tym obecność ryb – ich kolejnych żywicieli.

Badania zostały sfinansowane z środków na naukę MNiSW w latach 2007-2011 jako projekt badawczy nr NN304 1176 33.

**GWALTOWNY WZROST ŚMIERTELNOŚCI SZCZEŻUI
POSPOLITEJ *ANODONTA ANATINA* I SKÓJKI MALARZY
UNIO PICTORUM W ZBIORNIKU WODNYM W HAMRZYSKU**

MAŁGORZATA OŹGO

Instytut Biologii Środowiska, Uniwersytet Kazimierza Wielkiego, Bydgoszcz

W wyrobisku potorfowym w miejscowości Hamrzysko (dolina Noteci) w 2005 stwierdzono występowanie trzech gatunków małży: szczeżui wielkiej *Anodonta cygnea*, szczeżui pospolitej *Anodonta anatina* oraz skójki malarzy *Unio pictorum*, i podjęto szczegółowy monitoring ich populacji. Od 2010 w próbach pobieranych z wybranych części zbiornika określano udział żywych i martwych osobników. Całkowita wielkość prób w latach 2010 i 2014 wynosiła odpowiednio 2716 i 2398 osobników, w pozostałych latach - od 547 do 676 osobników. W przypadku szczeżui wielkiej udział martwych osobników w zbiorze utrzymywał się na stabilnym poziomie około 2-6%. W przypadku skójki malarzy w latach 2010-2013 wahał się od 3% do 11%, natomiast w 2014 wyniósł aż 46%. Jeszcze drastyczniej wzrósł w przypadku szczeżui pospolitej; w latach 2010-2013 wahał się od 17% do 30% (2010 – 30%, 2011 – 17%, 2012 – 29%, 2013 – 24%), natomiast w 2014 wynosił 82%. W efekcie w ciągu 5 lat udział szczeżui wielkiej wśród żywych osobników wzrósł z 33% do 62%, skójki malarzy zmalał z 46% do 33%, a szczeżui pospolitej - z 21% do zaledwie 5%. Wzrost śmiertelności skójki malarzy może być związany ze wzrastającym zamuleniem zbiornika. Wzrost śmiertelności szczeżui pospolitej jest trudny do wytłumaczenia. Jedną z możliwości jest rozprzestrzenienie się nieokreślonego czynnika chorobotwórczego. Źródłem infekcji mógł być osobnik szczeżui chińskiej, znaleziony w zbiorniku w 2014, prawdopodobnie wrzucony tam przez postronną osobę.

A DATABASE FOR *CEPAEA* VARIATION IN POLAND

MAŁGORZATA OŹGO¹, BEATA M. POKRYSZKO², ROBERT A. D.
CAMERON^{3,4}

¹Faculty of Natural Sciences, Kazimierz Wielki University, Bydgoszcz

²Museum of Natural History, Wrocław University, Wrocław

³Department of Animal and Plant Sciences, University of Sheffield, Sheffield, UK

⁴Department of Zoology, the Natural History Museum, London, UK

As a result of numerous studies on the shell colour and banding polymorphism of *Cepaea nemoralis* (L) in Poland, we have accumulated a large number of records that are widely distributed across the country. Including unpublished records, and those contributed by Małgorzata Ożgo's students, we have ca. 830 records of this variation complete with accurate locations and habitat categorisation. We also have many fewer and unpublished records of variation in *C. hortensis* (Müller). We know that others have also got unpublished records, and there are some others entered in the Evolution Megalab database covering the whole range. The latter are limited, because some variants were combined for simplicity when briefing amateur recorders.

The data we have show some interesting trends, and they also act as a baseline for monitoring changes over time. The coverage is far from even or complete, and because *C. nemoralis* is spreading, it provides an excellent opportunity to study evolution in action. Equally, the native *C. hortensis* has been ignored for too long and we know that there are "hotspots" where the variation is unusually great. We would like to make this database "live", with new contributors joining us in any analyses or publications that arise from it. We invite those interested to give us contact details. If there is enough interest, we will produce standard recording templates and instructions. It should be easy to accumulate 2000 or more records, which would give a good basis for countrywide analyses, and with greater precision than that achieved in the Megalab.

**PORÓWNANIE POZIOMU EKSPRESJI GENÓW
KODUJĄCYCH AKWAPORYNY U ŚLIMAKA ŁĄDOWEGO
HELIX POMATIA L. I SŁODKOWODNEGO *LYMNAEA
STAGNALIS* (L.)**

JOANNA R. PIĘNKOWSKA, EWA KOSICKA, ANDRZEJ LESICKI

Zakład Biologii Komórki, Instytut Biologii Eksperymentalnej, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza, Poznań

Selektywny transport substancji poprzez błonę komórkową gwarantuje występowanie optymalnych warunków wewnątrz komórki. Istnienie kanałów wodnych, zbudowanych z akwaporyn nie tylko umożliwia szybki transport wody przez błonę, ale również pozwala na regulowanie tego procesu, co gwarantuje zachowanie homeostazy wodnej zarówno pojedynczej komórki, jak i całego organizmu. Badania prowadzone między innymi na owadach wykazały istnienie wielu różnych akwaporyn w jednym i tym samym organizmie. Duża liczba różnych akwaporyn występuje zwłaszcza w organach lub tkankach, które cechuje szczególnie aktywne przemieszczanie wody.

Ślimaki stanowią dużą grupę zwierząt zamieszkującą skrajnie różne pod względem dostępu do wody środowiska, a mimo to bardzo słabo zbadaną pod kątem białek odpowiedzialnych za transport wody przez błony biologiczne. W celu sprawdzenia, jaki wpływ na liczbę akwaporyn oraz poziom ekspresji ich genów ma środowisko życia, do naszych badań wybraliśmy dwa gatunki ślimaków płucodysznych: słodkowodny *Lymnaea stagnalis* (L.) oraz lądowy *Helix pomatia* L. Wyniki sekwencjonowania transkryptomów fragmentów tkanek pobranych z nogi i nerki *L. stagnalis* i *H. pomatia* pozwoliły zidentyfikować dwanaście różnych akwaporyn u obu gatunków ślimaków: pięć u *L. stagnalis* oraz siedem u *H. pomatia*. Analiza sekwencji aminokwasowej zidentyfikowanych białek, a dokładniej regionów odpowiedzialnych za specyficzność transportu, pozwoliła na wstępne przypisanie siedmiu z nich do klasycznych akwaporyn (3 u *L. stagnalis* i 4 u *H. pomatia*), transportujących głównie wodę, i pięciu do akwagliceroporyn (2 u *L. stagnalis* i 3 u *H. pomatia*), transportujących oprócz wody również glicerol. Na podstawie podobieństwa sekwencji aminokwasowych połączono sześć z nich w trzy odpowiadające sobie pary. Jednakże poziom ekspresji genów kodujących akwaporyny tworzących pary jest różny w analizowanych organach u obu ślimaków. Wynik ten sugeruje, że istnieje zależność pomiędzy organo-specyficznym wzorcem ekspresji genów akwaporynowych a środowiskiem życia badanego organizmu.

Badania finansowane z grantu NCN numer DEC-2011/01/B/NZ4/00630

**MALAKOLOGIA POLSKA – HISTORIA, STAN OBECNY,
PERSPEKTYWY
2000-2013**

BEATA M. POKRYSZKO¹, ANDRZEJ LESICKI², TOMASZ K. MALTZ¹

¹Muzeum Przyrodnicze, Uniwersytet Wrocławski, Wrocław

²Zakład Biologii Komórki, Uniwersytet im. A. Mickiewicza, Poznań

Stowarzyszenie Malakologów Polskich powstało w roku 1995, a Krajowe Seminarium Malakologiczne odbywały się od 1985 roku. Nasze opracowanie przedstawia działalność SMP ze szczególnym uwzględnieniem lat 2000-2014; historię wcześniejszą opisano w tomiku wydanym z okazji XV Krajowego Seminarium Malakologicznego. Obecnie mamy 63 członków i 6 członków honorowych. Od czasu XV Seminarium SMP organizowało kolejne Seminarium i wydawało kolejne numery Folia Malacologica. Zarówno SMP i Seminarium, jak i Folia Malacologica przyczyniły się do rozwoju malakologii polskiej oraz ochrony zagrożonych gatunków mięczaków. Folia Malacologica zostały założone w roku 1987 i mają międzynarodowy charakter; do tej pory stały się miejscem opublikowania 243 artykułów oryginalnych i przeglądowych, 18 recenzji książek, 27 sprawozdań z konferencji i kongresów, oraz 6 artykułów okolicznościowych. Łączna liczba publikacji w rocznikach Folia Malacologica 1-21 to 294, z czego 55 to prace autorów zagranicznych, a 23 - autorów zagranicznych we współautorstwie z autorami polskimi. Do zeszytu 21(4) włącznie swoje prace drukowało tu 157 autorów polskich i 83 autorów zagranicznych z 21 krajów. Najliczniej reprezentowane w Folia dziedziny to: 1. mięczaki kopalne, 2. systematyka, ewolucja i filogeneza, 3. ekologia i ochrona, 4. cykle życiowe, rozwój i behavior, oraz 5. faunistyka. Do tej pory odbyło się 29 Krajowych Seminarium Malakologicznych, organizowanych w różnych miejscach Polski przez różne ośrodki, i często z udziałem gości z zagranicy. Wielu polskich malakologów uczestniczy w różnego rodzaju konferencjach europejskich, a także w Światowych Kongresach Malakologicznych. Liczba wystąpień i uczestników Seminarium rosła w kolejnych latach. Obserwowane trendy to: wzrost wystąpień poświęconych ekologii i ochronie w latach 1985-2004, wzrost liczby prac poświęconych różnym aspektom malakologii stosowanej i prac o różnych aspektach cykli życiowych, rozwoju i behavioru mięczaków. Inny trend polega na wzroście liczby prac opartych w całości lub częściowo na wynikach badań molekularnych. Ważna tendencja polega na wzroście proporcji badań wykonywanych zespołowo w stosunku do prac jednoautorskich. Pod względem reprezentowanych dziedzin malakologia polska nie odbiega od tendencji światowych. Liczba ośrodków malakologicznych w Polsce to 14; w większości reprezentowana jest więcej niż jedna dziedzina malakologii. Dziedziny reprezentowane przez największą liczbę osób i bardzo dobrze się rozwijające to: cykle życiowe mięczaków słodkowodnych i lądowych, ekologia i ochrona zespołów mięczaków słodkowodnych, badania z pogranicza ekologii, biogeografii i ochrony zespołów i/lub gatunków ślimaków lądowych, mięczaki kopalne, badania systematyczno-filogenetyczno-ewolucyjne, malakologia stosowana i fizjologia mięczaków. W ciągu ostatnich lat ukazało się kilka publikacji książkowych, popularnych lub specjalistycznych, autorstwa naszych malakologów.

WPLYW BARWY ŚWIATŁA NA PARAMETRY ROZRODU I TEMPO WZROSTU ŚLIMAKA *HELIX ASPERSA ASPERSA*

PRZEMYSŁAW POL, MACIEJ LIGASZEWSKI

Instytut Zootechniki PIB, Dział Technologii, Ekologii i Ekonomiki Produkcji
Zwierzęcej, Balice

W kręgach niektórych krajowych producentów rozważana jest obecnie koncepcja uzupełniania mieszanego systemu produkcji ślimaków o system zamknięty. Koncepcja ta związana jest z rosnącą zmiennością naszego klimatu, a zwłaszcza z coraz później ustępującymi przymrozkami wiosennymi oraz krótkim i upalnym latem, co powoduje obniżenie wydajności produkcji towarowej w chowie polowym. Możliwość całorocznej produkcji ślimaka szarego (*Helix aspersa aspersa*) w warunkach ściśle kontrolowanych, a więc w klimatyzowanych pomieszczeniach zamkniętych, wymaga między innymi zaprojektowania i przetestowania odpowiedniego systemu oświetlenia. Wiedza na ten temat jest bardzo ograniczona, a literatura naukowa, dotycząca na przykład wpływu koloru światła na tempo wzrostu i przeżywalność ślimaka szarego czy liczbę znoszonych przez niego jaj, praktycznie nie istnieje. Dlatego zbadanie wpływu fizycznych parametrów oświetlenia na skuteczność rozrodu i tempo wzrostu ślimaka szarego w systemie zamkniętym jest uzasadnione naukowo i ma potencjalnie duże znaczenie praktyczne.

W związku z powyższym aktualne staje się zagadnienie optymalizacji jakości oświetlenia pomieszczeń fermowych dla ślimaków. Wprawdzie w literaturze brak jest wzmianek o wpływie koloru światła na rozród i tempo wzrostu ślimaków lądowych, jednak praktyczne obserwacje hodowców wskazują na korzystny wpływ światła czerwonego. Dlatego, w ramach omawianych badań przyjęto hipotezę roboczą, że odpowiedni kolor światła może korzystnie wpływać na efektywność rozrodu jadalnego ślimaka dużego szarego oraz tempo wzrostu jego wylęgu.

Eksperyment został przeprowadzony w dwóch etapach, z wykorzystaniem widma światła widzialnego wydzielonego przedziałami długości fal odbieranych jako wrażenie różnych barw: 400 nm fiolet; 440 nm niebieski; 480 nm cyjankowy; 520 nm zielony; 560 nm żółty; 600 nm pomarańczowy; 640 nm czerwony; 495 – 780 nm światło dla grupy kontrolnej. Część eksperymentalną wykonano w Instytucie Zootechniki Państwowego Instytutu Badawczego w Balicach. W pierwszym, trwającym 35 dni etapie badano wpływ koloru światła na liczbę znoszonych jaj, a w drugim - na tempo wzrostu wylęgu do piątego tygodnia życia, mierzonego średnicą muszli i masą ciała ślimaków.

W wyniku przeprowadzonych badań stwierdzono, że w doświadczalnej reprodukcji ślimaka szarego: 1) liczba zniesionych jaj w przeliczeniu na jednego reproduktora była najwyższa w warunkach oświetlenia światłem cyjankowym, pomarańczowym oraz czerwonym (odpowiednio 8%, 14% i 14% więcej niż w grupie kontrolnej); 2) najszybsze tempo wzrostu średnicy muszli oraz masy ciała wylęgu ślimaków uzyskano w grupach poddanych oddziaływaniu światła zielonego, pomarańczowego oraz czerwonego; 3) stwierdzono, że światło koloru cyjankowego oraz żółtego wywiera niekorzystny wpływ na przeżywalność wylęgu ślimaka szarego; 4) zastosowanie oświetlenia diodowego sprawiło, że temperatura wewnątrz kuwet

doświadczalnych nie podnosiła się powyżej optymalnej dla ślimaków temperatury powietrza, dzięki czemu ślimaki nie były narażone na nadmierne wysychanie.

TRWAŁA ADAPTACJA CZY PLASTYCZNOŚĆ FENOTYPOWA?

MAŁGORZATA PROCKÓW¹, ELŻBIETA KUŹNIK-KOWALSKA²

¹Muzeum Przyrodnicze, Uniwersytet Wrocławski, Wrocław

²Zakład Systematyki i Ekologii Bezkręgowców, Instytut Biologii, Uniwersytet
Przyrodniczy, Wrocław

Trochulus striolatus to ślimak lądowy występujący w północno-zachodniej Europie i wykazujący olbrzymią zmienność wielkości muszli zarówno wewnątrz populacji, jak i między populacjami. W celu określenia wpływu czynników klimatycznych na wielkość i kształt muszli tych ślimaków zmierzono muszle pochodzące z czterech stref biotycznych, tj. nizin, pogórza, gór i piętra subalpejskiego. Stwierdzono istotną negatywną zależność wielkości muszli od wysokości nad poziomem morza, sumy opadów latem oraz rocznych. Pozytywną korelację wielkości muszli odnotowano dla średniej temperatury rocznej oraz mierzonej latem i zimą. Wyjaśnieniem prawidłowości zmniejszania się wielkości muszli wraz ze wzrostem wysokości n.p.m. może być skrócony okres wzrostu jako odpowiedź na krótszy sezon wegetacyjny w górskich regionach Europy kontynentalnej (ok. 180 dni) w porównaniu z nizinnymi obszarami klimatu oceanicznego, charakteryzującymi się nie tylko dłuższym sezonem wegetacyjnym (252 dni), ale również mniejszymi rocznymi amplitudami temperatur i bardziej równomiernymi opadami w ciągu roku. Ponadto charakterystyczny dla tych obszarów brak okresów suszy i mroźnych zim powoduje, że ślimaki mogą kontynuować wzrost bez konieczności estywacji i hibernacji, co prowadzi do zwiększenia średniej wielkości muszli. Nasze wyniki odpowiadają odwrotności reguły Bergmanna i sugerują, że w klimacie umiarkowanym zróżnicowanie wielkości ciała jest zależne od sezonowości oraz współdziałania takich czynników, jak temperatura i wilgotność. Ostateczny rozmiar muszli *T. striolatus* jest prawdopodobnie odpowiedzią na lokalne czynniki środowiskowe i/lub klimatyczne.

WPLYW DRAPIEŻNICTWA, CECH (MIKRO)SIDLISKA I STRUKTURY KRAJOBRAZU NA FREKWENCJĘ FORM BARWNYCH W LOKALNYCH POPULACJACH WSTĘŻYKA GAJOWEGO *CEPAEA NEMORALIS* (L.)

ZUZANNA M. ROSIN¹, ZBIGNIEW KWIECIŃSKI², ANDRZEJ LESICKI¹, PIOTR TRYJANOWSKI³, PIOTR SKÓRKA³

¹Zakład Biologii Komórki, Instytut Biologii Eksperymentalnej, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza, Poznań

²Ogród Zoologiczny, Poznań

³Instytut Zoologii, Uniwersytet Przyrodniczy, Poznań

Wśród hipotez próbujących wyjaśnić przyczyny ewolucji polimorfizmu cech morfologicznych zwierząt dominują założenia o selekcji drapieżniczej oraz heterogeniczności siedliskowej. Jednakże działanie tych czynników może być modyfikowane przez zróżnicowaną w skali przestrzennej strukturę krajobrazu, czego dotąd nie brano pod uwagę. Zbadano wpływ struktury (mikro)siedliska, drapieżnictwa i struktury krajobrazu na obecność i zagęszczenie populacji wstężyka gajowego *Cepaea nemoralis* (L.) oraz frekwencje form barwnych w tych populacjach. Badania prowadzono na trzech obszarach Polski: w okolicach Gdańska, Poznania oraz Ostrowa Wielkopolskiego, w okresie od maja do października 2012. Dane zebrane w trzech kontrolach 76 kolonii *C. nemoralis* oraz w losowo wyznaczonych punktach kontrolnych analizowano uogólnionym modelem mieszanym (GLMM) oraz analizą redundancji (RDA). Wpływ badanych czynników zależał od skali przestrzennej. W skali mikrosiedliska obecność, zagęszczenie populacji oraz frekwencje morf były istotnie zależne od struktury roślinności oraz drapieżnictwa. W skali siedliska i krajobrazu obecność oraz zagęszczenie kolonii wstężyka były w istotnej pozytywnej relacji z procentowym udziałem siedlisk ludzkich w powierzchni, zagęszczeniem dróg, obecnością śmieci oraz zagęszczeniem ptasich drapieżników. Liczebność ślimaków była negatywnie związana z liczebnością drozdów. Presja drapieżnicza ze strony gryzoni była pozytywnie zależna od powierzchni kolonii. Udział form barwnych w koloniach wstężyka zależał od presji drapieżniczej gryzoni (pozytywnie), zagęszczenia dróg (pozytywnie) oraz procentowego udziału lasów w powierzchni (negatywnie). Formy morfologiczne *C. nemoralis* istotnie różniły się w odpowiedziach na badane siły selekcyjne, co wskazuje, że zróżnicowanie czynników środowiskowych oraz ich wzajemne oddziaływanie na różnych poziomach skali przestrzennej może przyczynić się do utrzymywania się polimorfizmu w populacjach tego gatunku.

Badania były finansowane z grantu NCN nr 2011/01/N/NZ8/02015.

**KOLEKCJA MALAKOLOGICZNA JÓZEFA BĄKOWSKIEGO W
MUZEUM PRZYRODNICZYM IM. DZIEDUSZYCKICH WE
LWOWIE**

KATJA RYBKA¹, DOMINIKA MIERZWA-SZYMKOWIAK²

¹Institute of Ecology of the Ukrainian Carpathians of the NAS, Lviv, Ukraine

²Muzeum i Instytut Zoologii PAN, Warszawa

Główną postacią tworzącą kolekcje malakologiczne w Muzeum Przyrodniczym im. Dzieduszyckich we Lwowie był wybitny badacz mięczaków Galicji, żyjący w drugiej połowie XIX wieku, Józef Bąkowski.

J. Bąkowski (1848-1887) – zoolog, nauczyciel przyrody - zajmował się faunistyką i zoogeografią ślimaków lądowych i słodkowodnych. Badania koncentrował na galicyjskim Podolu oraz wzdłuż rzek: Dniestr, Zbrucz i Seret. Był członkiem Komisji Fizjograficznej Akademii Umiejętności i Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. M. Kopernika oraz członkiem zarządu głównego Towarzystwa Pedagogicznego.

Wyniki badań publikował głównie w dwóch czasopismach: Sprawozdanie Komisji Fizyograficznej AU (m. in. *Mięczaki z okolic Bóbrki i Przemyślan*, 1879; *Mięczaki zbierane na Podolu w r. 1879 z tabl. litogr.*, 1880) i Kosmos (m. in. *Mięczaki tatrzańskie*, 1883; *Mięczaki galicyjskie*, 1884). Mimo krótkiego życia dokonał znacznego wkładu w badania mięczaków lądowych i słodkowodnych Polski i Ukrainy. Główne dzieło J. Bąkowskiego pt. *Mięczaki* zostało wydane we Lwowie w 1892 – po jego śmierci. Praca powstała na podstawie rękopisu Bąkowskiego zawierającego opis mięczaków Polski, notatek oraz kolekcji pozostawionych w lwowskim muzeum. Została ukończona przez M. A. Łomnickiego, kustosza Muzeum Dzieduszyckich we Lwowie.

J. Bąkowski, w latach 1885-87, zorganizował dział malakologiczny w Muzeum Dzieduszyckich, gdzie przekazał swoje zbiory. Kolekcja Bąkowskiego obejmuje 107 gatunków ślimaków lądowych należących do 18 rodzin. Materiały zawierające ponad 11,5 tysiąca muszli zostały zebrane głównie na Ukrainie (m. in. w okolicach Iwano-Frankiwska, Lwowa, Tarnopola) i w Polsce (m. in. w okolicach Rzeszowa, Strzyżowa, Przemyśla, Krakowa, Zakopanego, Krynicy). Zasługi J. Bąkowskiego zostały upamiętnione w nomenklaturze zoologicznej. Nazwy taksonów zoologicznych takich jak *Lymnaea peregra* var. *bakowskyana* CLESSIN, 1879 i *Helicella instabilis* var. *bakowskyana* CLESSIN, 1879 powstały od nazwiska Józefa Bąkowskiego.

CO SIĘ KRYJE W SKORUPIE? KONCEPCJE DZIECI NA TEMAT BUDOWY ANATOMICZNEJ ŚLIMAKA

ELIZA RYBSKA¹, ZOFIA SAJKOWSKA¹, SUE DALE TUNNICLIFFE²

¹ Wydziałowa Pracownia Dydaktyki Biologii i Przyrody, Wydział Biologii, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza, Poznań

² University of London Institute of Education, London, UK

Badania dotyczące tego, jak dzieci interpretują świat, który je otacza, rozpoczął na szeroką skalę Piaget (1929, 1930). Późniejsze badania Hatano & Inagaki (1994, Inagaki 1990) wykazały, że dzieci mają swoistego rodzaju wiedzę biologiczną, określaną mianem „naiwnej biologii” i że silny wpływ na jej kształtowanie wywierają doświadczenia ze wczesnych lat dziecięcych. Taka dziecięca „naiwna biologia” często odbiega od praw naukowych, co prowadzi do powstania błędnych przekonań czy modeli mentalnych rzeczywistości, które nie oddają jej w pełni (np. Carey 1985, Hatano & Inagaki 1994, Prokop, Kubistko & Fančovičová 2007;). Owe modele mentalne są często odporne na zmiany (Trowbridge & Mintzes 1985, 1988, Shneider & Stern 2013, Hołówka 1986) i stąd nawet wśród studentów biologii pojawiają się takie błędne przekonania, jak przynależność pingwinów do ssaków a nietoperzy do ptaków (Cardak 2009, Tekkaya 2002). Z drugiej strony Pooley & O'Connor (2000) przedstawili koncepcję, że to, co ludzie czują i co wiedzą o środowisku, wpływa na ich stosunek do tego środowiska. Koncepcja ta równie dobrze może być rozszerzona na żywe organizmy, jak pająki czy nietoperze, co wykazali Prokop & Tunnicliffe (2008). Również Iozzi (1989) wykazał w swoich badaniach, że to, w co wierzą uczniowie, jaką mają wiedzę i jakie prezentują postawy, jest silniejszym predyktorem zachowań prośrodowiskowych niż czysta wiedza o środowisku.

Rysunki dzieci mogą być źródłem informacji na temat ich koncepcji świata. Jako pierwszy analizą rysunków dziecięcych w duchu tej idei zajął się Darwin (za Łobockim 2010). Metoda analizy rysunku ma również swoje zastosowanie, gdy celem badań jest poznanie koncepcji dzieci na temat wewnętrznej organizacji roślin i zwierząt. Autorzy tych prac zaznaczają, że uczniowie dysponują szerszym zakresem merytorycznie poprawnych koncepcji odnośnie zwierząt, które znają i lubią (tu najczęściej wymieniane są ssaki, a po nich ptaki), natomiast zwierzęta uważane za mniej atrakcyjne są przez nich pomijane i mniej chętnie poznawane. Za szczególnie zaniedbywane i najsłabiej poznane przez uczniów we wszystkich badanych grupach wiekowych uważane są bezkręgowce (Trowbridge & Mintzes 1988). Bell (1981) odnotował, że wielu uczniów nie klasyfikuje organizmów, takich jak pająki czy motyle, jako przynależnych do zwierząt. Z kolei Trowbridge & Mintzes (1988) wykazali, że blisko 30% badanych zalicza ślimaki do płazów. Koncepcje uczniów na temat budowy wewnętrznej ślimaków nie były do tej pory zbadane. Celem pracy było poznanie koncepcji uczniów na temat budowy wewnętrznej ślimaka oraz wykazanie, w jaki sposób te koncepcje wykorzystać w pracy dydaktycznej.

Uczestnikami badania były dzieci w wieku 5, 7 i 10 lat, którym polecono narysować, co według nich znajduje się wewnątrz ślimaka. Wyniki pokazują, że uczniowie mają koncepcje na temat wewnętrznej budowy ślimaków oraz że niektóre z nich nie zmieniają się z wiekiem. Najczęściej rysowanymi strukturami były: serce, układ mięśniowy i układ nerwowy. Chłopcy częściej umieszczali na swoich rysunkach

śluz oraz inne organizmy, takie jak muchy czy bakterie, niż dziewczynki. Niemniej uczniowie często umieszczali wszystkie struktury wewnętrzne w stopie, muszlę pozostawiając pustą. W niektórych pracach uczestnicy umieścili wewnątrz muszli „dom” ślimaka wraz z wyposażeniem, np. meble, telewizor.

Poznanie tych koncepcji uczniów może być szczególnie istotne dla nauczycieli i dydaktyków akademickich, ponieważ podczas prowadzonych zajęć będą mogli tak zaprojektować zajęcia, aby móc nie tylko poznać koncepcje uczestników, ale przede wszystkim pomóc odbiorcom w skonstruowaniu poprawnej merytorycznej wiedzy. Kolejną ważną przesłanką z niniejszych badań jest konieczność zwrócenia uwagi uczniów na bezkręgowce jako organizmy, które nie tylko należą do królestwa zwierząt, ale również żyją, czują, nadają się do obserwowania zwłaszcza w środowisku naturalnym, a nawet do hodowli i sprawowania nad nimi opieki. Działania takie sprzyjają nie tylko konstruowaniu wiedzy uczniowskiej na temat zwierząt, ale przede wszystkim kształtowaniu postaw prośrodowiskowych.

MIĘCZAKI JAKO WZORCE W TECHNICIE I SZTUCE

ANDRZEJ SAMEK

Akademia Górniczo-Hutnicza, Kraków

Szersze zainteresowanie przyrodą jako źródłem inspiracji innowacyjnych rozwiązań technicznych pojawiło się dopiero w drugiej połowie XX wieku, kiedy powstała nowa dziedzina wiedzy, bionika. Wcześniejsze działania w tej dziedzinie były głównie intuicyjne. Dotyczyły raczej mało z nauką powiązanego naśladownictwa, zwłaszcza prób budowy aparatów latających na przełomie XIX i XX wieku, wzorowanych na ptakach.

Złożoność projektowanych obecnie konstrukcji w budowie maszyn, konieczność pracy zespołowej specjalistów wielu dziedzin, wysokie koszty samego projektowania powodują, że dąży się do zmniejszenia stopnia ryzyka poprzez wykorzystanie wzorców zapewniających poprawność rozwiązania. Współczesne metody projektowania stosowane w budowie maszyn, jak metody intuicyjne, metody „burzy mózgów”, metody oparte na teorii wynalazku i szereg innych, doprowadziły obecnie do bardzo ogólnej koncepcji projektowania ukierunkowanego na przyrodę. Coraz częściej w przyrodzie poszukiwane są wzorce nowatorskich konstrukcji. Można wyodrębnić dwa sposoby działania ze względu na charakter prowadzonych badań: 1) prowadzone są badania poznawcze, mające na celu rozpoznanie i opisanie nieznanego dotąd zjawiska w przyrodzie, a ich wyniki mogą być w przyszłości wykorzystane w rozwiązaniach technicznych (bottom up process); 2) poszukuje się analogii pomiędzy projektowanym systemem technicznym (S_T), a zbiorem systemów naturalnych ($\{S_N\}$) w celu wyszukania wzorca, który po uproszczeniu będzie służyć jako model (top-down process).

Analogia pomiędzy projektowanym systemem technicznym (S_T), a poszukiwanym systemem naturalnym (S_N) dotyczy może: 1) sposobu przemieszczania się, poruszania, a więc funkcji ruchu, systemu technicznego (F_{MT}) i systemu naturalnego (F_{MN}); 2) zmiany stanu wynikającego z występujących sił zewnętrznych lub naprężeń wywołanych działaniem systemu, a więc funkcji stanu obu systemów (F_{ST} , F_{SN}); 3) rodzaju, właściwości i budowy materiału (dotyczy to części elementarnych), z których systemy są zbudowane (m_T) (m_N); 4) struktury systemu, wzajemnego położenia i powiązania elementów; zazwyczaj struktura systemów technicznych opisana jest za pomocą grafu, gdzie wierzchołki oznaczają elementy, a łuki występujące pomiędzy nimi - więzi ($S(W U)_T$); opis systemu biologicznego jest praktycznie niemożliwy ze względu na jego złożoność; niekiedy przedstawia się go w bardzo uproszczony sposób.

Mimo że mięczaki nie należą do gromad, pośród których najczęściej poszukiwane są wzorce (są nimi głównie stawonogi i kręgowce), można znaleźć szereg interesujących rozwiązań konstrukcji opartych na mięczakach. Dotyczy to głównie sposobów pływania głowonogów, sposobów pełzania ślimaków, materiałów tworzących muszlę i ciało. Należy tu podkreślić, że właściwie żaden z robotów pływających wzorowany na przyrodzie nie przekroczył etapu prototypu. Przejście do produkcji, nawet jednostkowej, jest jedną z najtrudniejszych faz wdrożenia innowacyjnej konstrukcji. Oprócz nieco starszej, ale interesującej konstrukcji, jaką jest autonomiczny robot pływający zbudowany w Instytucie Fraunhofera (Bremen), wzorowany na ośmiornicy, pojawił się nowy robot inspekcyjny wykonany w

uniwersytecie w Osace. O ile pierwszy posiada wieloczłonowe ramiona z chwytakami, wzorowane na ośmiornicy, o tyle drugi wykorzystuje wolny ruch pływania kałamarnic. Niewiele jest robotów wzorowanych na pełzaniu mięczaków. W Massachusetts Institute of Technology MIT (USA) zbudowano dwa roboty „Robosnail” o różnym rozwiązaniu układu kinematycznego. Jeden posiada gumową elastyczną stopę, u drugiego elastyczną stopę zastąpiono pięcioma ruchomymi segmentami. W Japonii powstała wersja szybko pełzającego robota o podobnej budowie. Pojawiły się także ostatnio niezwykle interesujące koncepcje elastycznych elementów robotów, wzorowane na głowonogach, opracowane w Uniwersytecie w Harvardzie. Natomiast urządzeniami powszechnie używanymi w robotyce są chwytaki przyssawkowe, wzorowane na przyssawkach głowonogów.

Prowadzone są badania nad materiałami pochłaniającymi energię. Zainteresowanie wzbudził niedawno poznany głębinowy ślimak *Crysomallon squamiferum*. Jego wielowarstwowe wypustki nogi zawierają cząstki siarczku żelazawego, tłumiącego energię. Materiał taki może być wykorzystany w kamizelkach kuloodpornych.

W sztuce mięczaki mają od dawna ugruntowaną pozycję. Zawsze pobudzały artystyczną działalność człowieka, począwszy od elementów kapiteli kolumn greckich, poprzez schody w zamku w Blois w formie lewoskrętnej spirali muszli, holenderskie szkoły malarstwa muszli XVII i XVIII wieku, aż po rokoko, nurtu stylistycznego, w którym z pasją używano muszli jako elementu dekoracyjnego. I dzisiaj nie przestają zachwycać swym kształtem i kolorem.

**PRAWDOPODOBNE RYTMY DOBOWE STĘŻEŃ
SEROTONINY W HEMOLIMFIE *UNIO TUMIDUS* I TKANKACH
*PISIDIUM CASERTANUM***

ALEKSANDRA SKAWINA¹, PIOTR BERNATOWICZ², MAGDALENA
MARKOWSKA¹, PIOTR BĘBAS¹

¹Zakład Fizjologii Zwierząt, Wydział Biologii, Uniwersytet Warszawski, Warszawa

²Zakład Paleobiologii i Ewolucji, Wydział Biologii, Uniwersytet Warszawski,
Warszawa

Światło uważane jest za głównego dawcę czasu (Zeitgeber) dla zegarów biologicznych zwierząt. Ciało małżów, osłonięte muszlą, jest zwykle przez nią chronione przed dostępem światła; dodatkowo ich tryb życia - zakopywanie się niemal w całości w osadzie - utrudnia kontakt ze światłem. Mimo to małże mogą mieć proste fotoreceptory w obrębie czułków na szczelinie wlotowej, które przekazują informację o fotoperiodzie do układu nerwowego, m. in. poprzez włókna serotoninergiczne. Zaobserwowano, że stężenie serotoniny w hemolimfie morskiego ślimaka *Aplysia* jest zależne od światła. Jak dotąd nie zaobserwowano, czy skójki i groszkówki rozpoznają sygnały świetlne i czy występują rytmiczne zmiany w stężeniu serotoniny w ich tkankach i hemolimfie.

W celu ustalenia potencjalnych zależności stężenia serotoniny od fotoperiodu lub zegara biologicznego przeprowadzono dwa wstępne eksperymenty: 1) *Unio tumidus* przetrzymywane były w litoralu jeziora, w naturalnym fotoperiodzie (LD, 12 h światła i 12 h ciemności); co cztery godziny izolowano hemolimfę z serca pięciu dorosłych osobników; 2) *Pisidium casertanum* pobrano z naturalnego środowiska i umieszczono w laboratorium w dwóch grupach: w warunkach naturalnego fotoperiodu (LD, 10 h światła i 14 h ciemności) oraz w stałej ciemności (DD); co cztery godziny 10 małżów z każdej grupy było zamrażanych w ciekłym azocie, następnie homogenizowano ich tkanki. Stężenia serotoniny określono metodą ELISA.

Po raz pierwszy wykazano prawdopodobne okołodobowe rytmy stężenia serotoniny w hemolimfie *U. tumidus*. Zaobserwowano niższe stężenia serotoniny w czasie dnia i dwa razy wyższe jej stężenia w ciemności. Nie ustalono, czy te zmiany stężeń były spowodowane zmianami oświetlenia, czy były efektem działania endogenego zegara biologicznego. Wykazano okołodobowe rytmy stężenia serotoniny w tkankach *P. casertanum*. W warunkach LD zaobserwowano najwyższe stężenia serotoniny pod koniec dnia oraz niskie w czasie nocy i na początku dnia. Dodatkowo w warunkach DD zaobserwowano czterogodzinne przesunięcie maksymalnego stężenia serotoniny, najwyższe wartości obserwowano na początku subiektywnej nocy, niskie w czasie subiektywnej nocy i w ciągu subiektywnego dnia. Obserwacje te dowodzą, że rytmy stężeń serotoniny w tkankach *P. casertanum* są efektem działania endogenego zegara biologicznego.

Badania finansowano z funduszy Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego na badania naukowe służące rozwojowi młodych naukowców oraz uczestników studiów doktoranckich finansowane w wewnętrznym trybie konkursowym dla Wydziału

Biologii UW, DSM 501/86-104946 oraz grantu Narodowego Centrum Nauki, No. NN303803340 (MAP)

**PIERWSZA MITOGENOMICZNA CHARAKTERYSTYKA
EUROPEJSKIEGO SŁODKOWODNEGO GATUNKU MAŁŻA
*ANODONTA ANATINA***

MARIANNA SOROKA¹, ARTUR BURZYŃSKI^{2,3}

¹ Katedra Genetyki, Uniwersytet Szczeciński, Szczecin

² Instytut Oceanologii, Polska Akademia Nauk, Sopot

³ Instytut Biologii i Ochrony Środowiska, Akademia Pomorska, Słupsk

Anodonta anatina to słodkowodny gatunek małża należący do rodziny Unionidae, charakteryzującej się unikatowym sposobem dziedziczenia genomu mitochondrialnego, zwanym podwójnie uniparentalnym dziedziczeniem (ang. doubly uniparental inheritance, DUI). U samców występują dwa mocno zróżnicowane genomy mitochondrialne (mtDNA): F, typ dziedziczony po matce obecny w tkankach somatycznych, i M, typ dziedziczony po ojcu zlokalizowany w gametach i plemnikach. Natomiast u samic obecny jest we wszystkich tkankach tylko jeden rodzaj mtDNA, typu F. Oba mitochondrialne genomy są mocno zróżnicowane u Unionidae (ok. 50%), co sugeruje, że zjawisko DUI występuje u tych słodkowodnych małży przynajmniej od 200 milionów lat.

Istnieją duże trudności w badaniu męskich mitochondrialnych genomów z powodu zarówno trudności w ich pozyskaniu, jak i możliwości ich pominięcia w badaniach molekularnych z uwagi na duże molekularne zróżnicowanie. Dlatego do tej pory zaledwie dla 6 gatunków Unionidae na świecie opisano kompletne żeńskie (F) i męskie (M) mitochondrialne genomy. Należą do nich gatunki z Ameryki Północnej: *Pyganodon grandis*, *Utterbackiia pennisularis* (Anodontinae), *Venustaconcha ellipsiformis*, *Quadrula quadrula* (Ambleminae) i Azji: *Soleaia carinum*, *Inversidens japonensis* (Gonideinae).

W Polsce zsekwencjonowano żeńskie i męskie kompletne mitochondrialne genomy u *Anodonta anatina*. Jest to pierwszy w Europie gatunek z pełną mitogenomiczną charakterystyką. Oba genomy posiadają po 38 genów i potwierdzono w nich obecność nowego dla Unionidae genu ORF. Genomy żeńskie wykazały polimorfizm długości od 15 637 do 15 653 par zasad i polimorfizm nukleotydowy na poziomie 0,3%. Genom męski jest dłuższy o ponad 8% (16 906 pz) i posiada 0,1% zróżnicowanie nukleotydowe. Oba genomy mają wysoką zawartość zasad A+T wynoszącą ponad 66%.

**WPLYW RODZAJU PODŁOŻA NA WYSTĘPOWANIE
FERRISSIA FRAGILIS (TRYON, 1863) (GASTROPODA:
PLANORBIDAE) NA PRZYKŁADZIE ZBIORNIKA
ŚRÓDLEŚNEGO**

ANETA SPYRA, MAŁGORZATA STRZELEC

Katedra Hydrobiologii, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Śląski,
Katowice

Badania nad występowaniem gatunków obcych wnoszą dane wykorzystywane w działaniach mających na celu zachowanie różnorodności biologicznej w środowiskach słodkowodnych. Zbiorniki antropogenicznie odgrywają istotną rolę w dyspersji gatunków obcych, które częściej pojawiają się w zakłóconych (m. in. w śródleśnych zbiornikach antropogenicznych) niż niezakłóconych środowiskach wodnych.

Badania miały na celu wykazanie wpływu rodzaju podłoża na występowanie *F. fragilis*. Do badań wytypowano cztery jego rodzaje reprezentatywne dla zbiornika o tej lokalizacji: zmacerowane szczątki roślin szuwarowych: *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud i *Typha latifolia* L., złoża opadłych liści z drzew oraz liście *N. lutea* (L.) Sibth. & Sm. Materiał zabierano w okresie od maja do października standardowymi metodami ilościowymi. Ze względu na ochronę prawną grązela żółtego ślimaki zbierano z jego liści w miejscu poboru prób.

W zbiorze wykazano obecność 11 gatunków ślimaków, na poszczególnych rodzajach podłoża od 9 (szczątki helofitów) do 11 gatunków (złoża liści opadłych z drzew). Niezależnie od jego rodzaju *F. fragilis* współwystępowała stale z *H. complantatus*, *P. corneus*, *G. crista*, *P. planorbis* i *G. albus*. Najliczniej ślimaki występowały na szczątkach *T. latifolia* (średnie zagęszczenie - 1784 osobniki/m²), a najmniej licznie - na liściach *N. lutea* (631 osobników/m²).

F. fragilis była eudominantem zbioru na każdym typie podłoża z wyjątkiem stanowiska z *P. australis* (dominant). Najwyższe średnie jej zagęszczenie wykazano na *N. lutea* (271 osobników/m²), a najniższe - na zmacerowanych szczątkach *P. australis* (60 osobników/m²). Na wszystkich rodzajach podłoża występowała najliczniej w sierpniu z wyjątkiem stanowiska wytyczonego w pasmach *P. australis*. W zbiorze ślimaków pojawia się dopiero w czerwcu na wszystkich rodzajach podłoża z wyjątkiem liści *N. lutea* (maj).

Analiza CCA wykazała, że czynnikami mającymi wpływ na występowanie *F. fragilis* jest typ podłoża (obecność *T. latifolia* i *N. lutea*) oraz zawartość wapnia i żelaza w wodzie.

Istotnym wektorem w dyspersji *F. fragilis* mogły być ptaki wodne bądź działania związane z gospodarczym wykorzystaniem zbiornika.

SZEŚĆDZIESIĄT LAT BADAŃ *DREISSENA POLYMORPHA* – CZY TO MOŻLIWE?

ANNA STAŃCZYKOWSKA, KRZYSZTOF LEWANDOWSKI

Instytut Biologii, Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny, Siedlce

Racicznica zmienna (*Dreissena polymorpha*) to powszechnie znany, niewielki małż występujący często w dużych liczebnościach w wodach słodkich i słonawych Europy i Ameryki Północnej. Racicznice odgrywać mogą istotną rolę w ekosystemach wodnych. Z jednej strony jest to rola pozytywna – oczyszczanie wody z zawiesiny i znaczenie w biocenozie, z drugiej – jako organizmy obrastające różnego rodzaju urządzenia hydrotechniczne, powodują poważne utrudnienia w funkcjonowaniu tych urządzeń.

Te i wiele innych aspektów biologii i ekologii *D. polymorpha* staramy się badać już od bez mała sześćdziesięciu lat (badania zainaugurowała A. Stańczykowska w latach pięćdziesiątych XX wieku, a K. Lewandowski przyłączył się do nich na początku lat siedemdziesiątych). W różnych okresach nasze zainteresowania koncentrowały się wokół różnych zagadnień. Początkowo były to poszukiwania prawidłowości występowania racicznic w zależności od naturalnych warunków środowiskowych panujących w różnych jeziorach czy na różnych głębokościach, później w coraz większym stopniu zaczęliśmy uwzględniać antropopresję. Poza osiadłymi osobnikami dorosłymi zajmowaliśmy się także wczesnymi stadiami rozwojowymi *D. polymorpha* – larwami planktonowymi i osiadającymi postveligerami, których losy (znalezienie odpowiedniego podłoża, śmiertelność) mają istotny wpływ na kształtowanie się populacji tych małży. Ważnych odpowiedzi dotyczących roli racicznic w ekosystemach słodkowodnych dostarczyły eksperymenty terenowe nad ich filtracyjnym sposobem odżywiania się. Eksperymenty były prowadzone w warunkach zbliżonych do naturalnych (naturalne zmiany temperatury wody, naturalny skład sestonu). Wykazały one m. in., że w czasie zakwitu w toni wodnej bruzdnicy (*Ceratium hirundinella*) następuje bardzo wyraźne ograniczenie działalności filtracyjnej racicznic. Z określeniem roli racicznic w ekosystemie wiążą się też nasze inne badania np. nad kumulacją różnych pierwiastków w ciałach i muszlach, nad powiązaniem tych małży z innymi organizmami (bezkęgowcami, rybami, ptakami).

Większość naszych badań prowadziliśmy w jeziorach Pojezierza Mazurskiego – były to nie tylko Wielkie Jeziora Mazurskie, ale też dziesiątki mniejszych zbiorników rozrzuconych po całym obszarze pojezierza. Wiele badań nad *D. polymorpha* prowadziliśmy też w innych regionach Polski (np. podgrzane jeziora konińskie, rzeki i zbiorniki zaporowe, Zalew Wiślany) i Europy (jezioro Balaton, Genewskie, Zurychskie i in.).

**RZADKIE I MAŁO ZNANE ŚLIMAKI (GASTROPODA:
HYDROCENOIDEA I PUPILLOIDEA) Z EOCENSKIEGO
BURSZTYNU BAŁTYCKIEGO**

EWA STWORZEWICZ¹, BEATA M. POKRYSZKO²

¹Institut Systematyki i Ewolucji Zwierząt, PAN, Kraków
²Muzeum Przyrodnicze, Uniwersytet Wrocławski, Wrocław

Wśród inkluzji znajdujących w bursztynie, zarówno bałtyckim, pochodzącym z eocenu, jak i rozprzestrzenionym w różnych stronach świata i datowanym od triasu do miocenu, ślimaki stanowią bardzo niewielki procent. Choć pierwsze wiadomości na ten temat pochodzą już z XIX wieku, to jednak większość znanych do tej pory okazów została opisana stosunkowo niedawno. Wszystkie te dane wskazują, że wśród ślimaków zatopionych w bursztynie najwięcej jest przedstawicieli Pupilloidea. Może to wynikać ze szczególnie sprzyjających zachowaniu muszli cech, a mianowicie małego rozmiaru i wzmocnienia otworu muszli poprzez w różnym stopniu wykształcone uzębienie, oraz sposobu życia – w ściółce u podnóża żywocodajnych drzew, na co wskazują liczne fragmenty roślinne występujące jako syninkluzje.

Z bursztynu bałtyckiego opisano dotąd 15 taksonów ślimaków lądowych, z których 5 należy do Pupilloidea. Nowe materiały dostarczyły, obok znanych wcześniej przedstawicieli *Vertigo*, *Leiostylis*, *Propupa* i *Strobilops*, kolejny gatunek z nielicznie reprezentowanego w trzeciorzędzie rodzaju *Ptychalea*. Najstarszym dotychczas znaleziskiem z tego rodzaju był pochodzący z dolnego miocenu Tuchofic i Lipna *Ptychalea flexidens* (Reuss, 1861), a więc młodszy od obecnie opisywanego gatunku o ponad 15 milionów lat.

Kolejnym, nieznanym dotąd z bursztynu bałtyckiego ślimakiem jest przedstawiciel rodziny Hydrocenidae, należącej do lądowych ślimaków przodoskrzelnych, której najstarszy gatunek został opisany z środkowego miocenu.

POCZWARÓWKI *VERTIGO ANGUSTIOR* I *V. MOULINSIANA* W WOJEWÓDZTWIE ŁÓDZKIM

ANNA SULIKOWSKA-DROZD

Katedra Zoologii Bezkręgowców i Hydrobiologii, Uniwersytet Łódzki, Łódź

Nowe stanowiska *Vertigo angustior* Jeffreys, 1830 i *V. moulinsiana* (Dupuy, 1849) zostały stwierdzone w latach 2010-2014 w południowej części województwa łódzkiego. Ślimaki odnaleziono na wilgotnych turzycowiskach na terenie obszarów Natura 2000 Lasy Spalskie (*V. moulinsiana*), Ostoja Przedborska (*V. angustior*) i Łąka w Bęczkowicach (oba gatunki). Wcześniejsze notowania *V. angustior* w województwie pochodziły z Grabicy w dolinie Grabi i Bobrowników k. Załęcza, natomiast *V. moulinsiana* podawana była w okresie międzywojennym z Kacperka k. Skierniewic.

MIKROTOMOGRAFIA KOMPUTEROWA W BADANIACH MALAKOLOGICZNYCH

ANNA SULIKOWSKA-DROZD¹, MICHAŁ WALCZAK², BŁAŻEJ
BŁAŻEJOWSKI³, MARCIN BINKOWSKI²

¹Katedra Zoologii Bezkręgowców i Hydrobiologii, Uniwersytet Łódzki, Łódź

²Laboratorium Mikrotomografii, Zakład Komputerowych Systemów Biomedycznych,
Uniwersytet Śląski, Chorzów

³Instytut Paleobiologii, PAN, Warszawa

Rentgenowska mikrotomografia komputerowa (ang. *X-ray Microtomography* *XMT* lub *μCT*) jest metodą bezinwazyjnego obrazowania z wysoką rozdzielczością (1μm/piksel). Skanery laboratoryjne umożliwiają uzyskanie wielokrotnych przekrojów poprzecznych próbek takich jak skały, muszle, kości, czy kompozyty. Ich działanie polega na wysyłaniu przez lampę rentgenowską wiązki promieniowania, która jest osłabiana w trakcie przejścia przez próbkę w stopniu zależnym od gęstości badanego materiału. Następnie wiązka pada na dwuwymiarowy detektor, gdzie jest rejestrowana. Dzięki precyzyjnej rotacji próbki powstaje cała seria obrazów transmisyjnych obiektu (projekcji) pod różnymi kątami. Następnie, na podstawie dwuwymiarowych obrazów warstwowych uzyskanych w wyniku skanowania, oprogramowanie dokonuje rekonstrukcji trójwymiarowej, wewnętrznej struktury badanego obiektu. Na podstawie danych możliwe jest nie tylko zwizualizowanie rzeczywistej budowy i struktury próbki, ale także dokonanie analizy ilościowej polegającej na przykład na pomiarze cech morfometrycznych.

Możliwości mikrotomografii komputerowej są doceniane w naukach przyrodniczych, szczególnie tam, gdzie ważna jest możliwość analizy wewnętrznych zmineralizowanych struktur bez uszkodzania okazów, a skanery laboratoryjne weszły na

wyposażenie większości liczących się muzeów zoologicznych. Niektórzy badacze postulują stworzenie kolekcji wirtualnych osobników typowych, tzw. cybertypów, które ułatwią szybki i równoczesny dostęp do najcenniejszych materiałów (Faulwetter i in. 2013).

Mikrotomografia znalazła zastosowanie w badaniach współczesnych i kopalnych mięczaków. Na przykład została wykorzystana do badania przebiegu formowania muszli embrionalnej u tropikalnego ślimaka *Biomphalaria glabrata* (Marxen i in. 2008). Pozwoliła na określenie płodności i innych parametrów historii życiowych pleistocenijskich żyworódek Viviparidae (Ashkenazi 2009). Na podstawie danych tomograficznych Naglik i współpracownicy (2014) odtworzyli zmiany objętości komór muszli amonitów w trakcie ontogenezy. Dane uzyskane z mikrotomografii posłużyły także autorom niniejszego wystąpienia do porównania wewnętrznej średnicy muszli pomiędzy jajorodnymi i żyworodnymi gatunkami świdrzyków (Clausiliidae) (Sulikowska-Drozd i in. 2014). Były to pierwsze badania biometryczne drożności aparatu zamykającego ukrytego wewnątrz muszli ślimaków.

Przewaga mikrotomografii komputerowej nad tradycyjnymi metodami badania muszli (płytki cienkie, SEM, zdjęcia rentgenowskie) polega przede wszystkim na możliwości: 1) rozróżnienia zmineralizowanych i miękkich tkanek zwierzęcia bez konieczności preparacji; 2) wykonania wielkiej liczby przekrojów tego samego osobnika i wielokrotnej analizy jej struktur w różnych płaszczyznach oraz 3) użycia uzyskanych danych do analizy ilościowej.

INTERGLACJALNY ZESPÓŁ MIĘCZAKÓW Z KOLONII CHARLEJÓW KOŁO KOCKA

MARCIN SZYMANEK

Wydział Geologii, Uniwersytet Warszawski, Warszawa

Stanowisko Kolonia Charlejów położone jest na Wysoczyźnie Łukowskiej, około 12 km na NW od Kocka. W trakcie realizacji Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Okrzeja, dr M. Żarski z PIG-PIB udokumentował w niewielkim obniżeniu, w trzech sondach mechanicznych, serię jeziorną leżącą na piaskach fluwioglacjalnych zlodowacenia Sanu 2 i przykrytą osadami piaszczystymi zlodowacenia Wisły oraz holocenijskimi namułami torfiastymi. Miąższość serii jeziornej zbudowanej z gytii węglanowej, mułków i piasków z malakofauną wynosi do 6 m. Na podstawie sytuacji geologicznej i badań palinologicznych jej wiek został określony na interglacjał mazowiecki.

Na potrzeby badań malakologicznych wykonano w Kolonii Charlejów dwa wiercenia o głębokościach 6 m (KCH 6) i 5 m (KCH 10). Muszle nagromadzone były w piaskach drobnoziarnistych, miejscami humusowych (KCH 6) oraz gytii wapiennej, nieco piaszczystej (KCH 10). Do badań pobrano w sumie 15 próbek o interwałach 5-15 cm, jedna z próbek reprezentowała przedział 70 cm w wyniku dużego zawodnienia i problemów z pozyskaniem materiału badawczego.

Łącznie w badanych profilach rozpoznano 13 taksonów mięczaków (4 - ślimaków i 9 - małży), reprezentowanych przez 2313 okazów. Liczba taksonów w próbce waha się od 3 do 12, a liczba osobników - od 3 do 980. Wszystkie taksony związane są z wodami słodkimi. Przeważają gatunki wód stojących, wśród form reofilnych pojawiają się tylko pojedyncze okazy *Pisidium nitidum* i *P. subtruncatum*. Zespół zdominowany jest przez *Valvata piscinalis* z obecną formą jeziorna *V. piscinalis* f. *antiqua*, co może wskazywać na nieco głębszą strefę zbiornika uchwyconą wierceniami. Jedynie w profilu KCH 10, w górę profilu rośnie zawartość *Bithynia tentaculata*, co wiąże się zapewne ze spłyceciem jeziora. Przewaga wieczek może wskazywać na rozwój trzciniowisk, jednak w osadach nie stwierdzono żadnych form związanych z obfitą roślinnością wodną. W badanych próbkach znaleziono natomiast fragmenty muszli ślimaków z rodzaju *Viviparus* i *Lithoglyphus*, trudno jednak wyrokować, czy są to gatunki charakterystyczne dla interglacjału mazowieckiego *V. diluvianus* i *L. jahni*.

Osady z Kolonii Charlejów dokumentują kolejne paleojezioro wchodzące w skład rozległego pojezierza kopalnego funkcjonującego we wschodniej Polsce w interglacjale mazowieckim.

Badania zostały sfinansowane przez Wydział Geologii UW w ramach projektu DSM 105 521.

**MALAKOFAUNA OSADÓW JASKINIOWYCH SCHRONISKA
NAD BRAMĄ SŁUPSKĄ
(WYŻYNA KRAKOWSKO-CZĘSTOCHOWSKA)**

MARCIN SZYMANEK¹, MACIEJ T. KRAJCARZ², MAGDALENA KRAJCARZ²

¹Wydział Geologii, Uniwersytet Warszawski, Warszawa

²Instytut Nauk Geologicznych, Polska Akademia Nauk, Warszawa

Przedmiotem badań jest zespół mięczaków znaleziony w osadach jaskiniowych Schroniska nad Bramą Słupską, zlokalizowanego w centralnej części Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej, w obrębie Skał Kroczyckich, około 50 km na SE od Częstochowy. W trakcie prowadzonych prac przeanalizowano część przyotworową schroniska, gdzie w profilu namuliska udało się wyróżnić 8 warstw o łącznej miąższości około 2 m. Są to głównie piaski drobnoziarniste, nieco gliniaste, o zmiennym ubarwieniu i zróżnicowanej zawartości gruzu. Miejscami mogą przechodzić w glinę piaszczystą (warstwa 5) lub utwory lessopodobne (warstwa 4). Z wyjątkiem najniższej leżącej warstwy 8 we wszystkich osadach występują dość dobrze zachowane muszle mięczaków. Do badań pobrano 35 próbek dużych, o interwałach 10 cm i masie 3-5 kg, które poddane zostały standardowej procedurze malakologicznej.

W zespole mięczaków Schroniska nad Bramą Słupską oznaczono 46 taksonów (w tym 40 gatunków) ślimaków lądowych, reprezentowanych przez 1226 okazów. Wyróżnione gatunki sklasyfikowano w trzech grupach ekologicznych: F – ślimaki cieniolubne (25 gatunków); O – ślimaki środowisk otwartych (6 gatunków); M – ślimaki mezofilne (9 gatunków).

W dolnej części profilu (warstwy 7-5) przeważają ślimaki środowisk zacienionych, stanowiące od 74 do 95% całego zespołu, zdominowanego przez gatunki związane z klimatem chłodnym: *Discus ruderatus*, *Semilimax kotulai* i *Vallonia tenuilabris*. Warstwa 4 dokumentuje rozwój środowisk otwartych, wyrażony ekspansją *V. tenuilabris*, który ostatecznie w tej warstwie również zanika. W warstwie 3 po raz kolejny rozwijają się środowiska zacienione. Wciąż liczny jest *D. ruderatus*, ale na znaczeniu zyskuje w zespole *Discus rotundatus*, co może zwiastować optimum klimatyczne holocenu. Licznie pojawiają się również *Chilostoma faustinum* i *Perforatella incarnata*. Wyżej w profilu (warstwy 2, 1) dominują gatunki mezofile, stanowiące nawet 65% badanego zespołu, reprezentowane głównie przez *Laciniaria plicata* i *Helicigona lapicida*.

Dla badanego profilu uzyskano cztery daty radiowęglowe – dwie z muszli *D. ruderatus* z warstw 7, 6, jedną z kości z warstwy 3 oraz jedną ze śladów paleniska z pogranicza warstw 2 i 1. Próbkę z górnej części warstwy 7 i dolnej części warstwy 6 dały wyniki odpowiednio 11 170 cal BP i 10 540 cal BP, umiejscawiając je w starszej części holocenu, preboreale. Dla warstwy 2 uzyskano wiek około 7000 cal BP, wiążący jej akumulację z okresem atlantyckim, natomiast dla kontaktu warstw 2 i 1 uzyskano wiek około 300 n.e. Uzyskane wyniki dość dobrze korelują się ze zmianami zespołu mięczaków, zwłaszcza w okresie optymalnym holocenu, czyli fazie atlantyckiej. Na uwagę zasługuje natomiast wiek uzyskany dla warstw 7 i 6, w których pojawia się *Vallonia tenuilabris*, nie notowany dotychczas w osadach holocenijskich. Wydaje się, że ślimak ten mógł pojawiać się na Jurze Krakowsko-Częstochowskiej jeszcze we

wczesnym holocenie, co potwierdzają również daty ^{14}C uzyskane w stanowisku osadów jaskiniowych w Schronisku w Smoleniu III.

Badania malakologiczne zostały sfinansowane przez Wydział Geologii Uniwersytetu Warszawskiego w ramach grantu WG nr 166 901.

A PARASITE-LIKE STRUCTURE IN SLUGS. WILL IT HELP US FIGHTING AGAINST THESE PEST ANIMALS?

JESUS MARI TXURRUKA¹, TOMASZ KALUSKI²

¹Department of Genetics, Physical Anthropology and Animal Physiology. University of the Basque Country, Spain

²Research Centre of Quarantine, Invasive and Genetically Modified Organisms, Institute of Plant Protection – National Research Institute, Poznań

A parasite-like structure (PLS), or more specifically, an organic structure behaving like a parasite, is described. PLS development takes place inside the haemocoel of the slug and PLS's size and morphology change radically along the slug's life cycle. Every slug species studied by us has its particular PLS, so that it may be assumed that, in all the studied cases, slug and PLS must have been coevolving for a long time.

Growth of the PLS occurs in 3 highly coordinated different stages. Onset of the development of every stage seems to be linked to particular clues, like photoperiod and/or to some biochemical characteristic of some somatic tissues of the slug, so that the developing PLS must regularly receive some kind of updated information, probably by mean of hormones, about those clues. To fulfil the requirements of the PLS development, more and more materials are withdrawn from the somatic tissues, that, from a functional point of view, become "the host" of the PLS. As it is common in a "parasite-host" relationship, resource exhaustion of the host provoked by the parasite leads to the decease of the first. Slug death happens after the PLS has laid several egg-clutches.

UNIONIDAE ZBIORNIKA MALTAŃSKIEGO W POZNANIU

MARIA URBAŃSKA¹, KATARZYNA KONIC¹, WOJCIECH ANDRZEJEWSKI²,
HENRYK GIERSZAL³

¹Zakład Zoologii, Instytut Zoologii, Uniwersytet Przyrodniczy, Poznań

²Zakład Hodowli Ryb i Akwakultury, Instytut Zoologii, Uniwersytet Przyrodniczy,
Poznań

³Zakład Informatyki Stosowanej, Wydział Fizyki, Uniwersytet im. A. Mickiewicza,
Poznań

Zbiornik Maltański znajdujący się w centrum Poznania to sztuczny akwen powstały na skutek spiętrzenia wód rzeki Cybiny. Dzięki powszechnemu występowaniu w nim ryb stanowi idealne miejsce do życia i rozwoju populacji małży. Ze względu na dodatkową rolę rekreacyjno-sportową zbiornik ten wymaga regularnego, stosowanego co cztery lata, osuszania.

Głównym celem pracy było określenie i scharakteryzowanie składu gatunkowego małży z rodziny Unionidae zamieszkujących Zbiornik Maltański i porównanie żyjących w nim małży z tymi zamieszkującymi zbiorniki naturalne oraz z wcześniejszymi wynikami badań nad tą grupą zwierząt, które były prowadzone m. in. przez Włosik-Bieńczak (1994, 1998) oraz Wojcieszaka (2009).

Materiał został zebrany podczas wykonywania prac konserwacyjnych w 2012. Do zebrania małży wykorzystano metodę transektów, która pozwoliła na określenie zagęszczenia poszczególnych gatunków na jednostce powierzchni oraz struktury wiekowej populacji. Wszystkie znalezione osobniki zostały zmierzone oraz zważone, co pozwoliło na porównanie wymiarów muszli z danymi literaturowymi.

W 2012 podczas kolejnego odwadniania Zbiornika Maltańskiego stwierdzono występowanie trzech gatunków małży. Największe zagęszczenie wykazała skójka zaostzona. Drugim co do liczebności gatunkiem okazała się szczeżuja pospolita. Najmniej liczna była szczeżuja wielka.

Podczas analizy i porównywania wyników badań przeprowadzonych w 2008 i 2012 stwierdzono: 1) zmianę w zagęszczeniu szczeżui wielkiej - w 2012 zagęszczenie szczeżui wielkiej wyniosło 0,05 osobnika/m², w 2008 zagęszczenie tego gatunku wynosiło 6,6 osobnika/m² i był to wtedy gatunek dominujący; 2) zmianę w strukturze wiekowej *Anodonta cygnea*; w 2008 dominowały osobniki w wieku 1+ (56,6%, 575 okazów) oraz 2+ (29,1%, 296 okazów); starsze były znacznie mniej liczne: 3+ - 101 sztuk, 4+ - 39 sztuk. Najstarszych osobników w wieku 5+ i 6+ znaleziono tylko po trzy; 3) zdecydowaną zmianę w strukturze wiekowej *Anodonta cygnea*; nie stwierdzono występowania osobników w wieku 1+ i 2+; znaleziono tylko jeden okaz w wieku 5+; brak było osobników starszych niż 5+; przeważały osobniki w wieku 3+ (78%, 67 okazów); małże, których wiek został oszacowany na 4 lata, stanowiły 21% próby.

Brak *Anodonta cygnea* w wieku 1+ i 2+ świadczy o braku rozrodu w populacji. Trudno wskazać przyczynę tego stanu. Jedynym udokumentowanym czynnikiem, jaki uległ zmianie w przeciągu ostatnich lat, jest zastosowanie metody inaktywacji fosforu, PIX-113. Dane literaturowe nie wskazują na negatywne efekty tej metody, a problem wymaga dalszych badań.

**LICZEBNOŚĆ, STRUKTURA WIELKOŚCIOWA ORAZ
WIEKOWA RACICZNICY ZMIENNEJ *DREISSENA
POLYMORPHA* (Pallas, 1771) W ZATOCE SKOSZEWSKIEJ
(ZALEW SZCZECIŃSKI)**

BRYGIDA WAWRZYŃIAK-WYDROWSKA, EWA KRAWCZYŃSKA, ANNA
SKRZYPACZ, TERESA RADZIEJEWSKA

Zakład Paleoceanologii, Wydział Nauk o Ziemi, Uniwersytet Szczeciński, Szczecin

Racicznica zmienna *Dreissena polymorpha* (Pallas, 1771) pełni istotną rolę w przepływie materii i energii w zbiornikach wodnych. Małż ten należy do organizmów określanych jako „inżynier środowiska” z uwagi na to, że przy masowym występowaniu w znaczący sposób wpływa na jego funkcjonowanie i modyfikację. Filtracyjny sposób odżywiania się racicznicy ogranicza ilość zawiesiny w toni wodnej, a produkowane przez nią fekalia i pseudofekalia deponowane na dnie zbiornika przyczyniają się do szybszego rozkładu zawartej w nich materii organicznej i powrotu biogenów do toni wodnej oraz dostarczają pokarmu organizmom bentosowym. Obecność *D. polymorpha* w dużych agregacjach powoduje, że środowisko staje się trójwymiarowe, tym samym zwiększa się liczba mikrohabitatów zarówno dla organizmów osiadłych, jak i ruchliwych bentosu.

Przedmiotem badań była liczebność, struktura wielkościowa i wiekowa *D. polymorpha*. Materiał do badań pobierano w comiesięcznych odstępach od kwietnia do listopada 2010-2011 i od maja do listopada 2012, ze stanowiska zlokalizowanego w Zatoce Skoszewskiej, stanowiącej część Zalewu Szczecińskiego. Na każdym stanowisku określano charakterystykę osadu (uziarnienie, proporcje frakcji mułowej do ilowej, zawartość materii organicznej – TOC oraz zawartość barwników roślinnych) oraz podstawowe czynniki fizyczne i chemiczne wody (głębokość, temperaturę, pH, zasolenie, zawartość tlenu, potencjał REDOX, mętność oraz zawartość barwników roślinnych – chlorofilu *a*, jako wyznacznika biomasy fitoplanktonu, a także zawartość fikocyjaniny - jako wskaźnika biomasy sinic). Wyniki badań biologicznych korelowano z czynnikami fizyko-chemicznymi, które charakteryzowały środowisko badanego rejonu. Próby do analiz makrobentosu pobierano przy pomocy czerpacza Van Veena o powierzchni czerpiącej 625 cm². Na każdym stanowisku pobrano trzy próby, które następnie przesiewano na sicie o boku oczka 1,0 mm, i wybierano z nich wszystkie osobniki *D. polymorpha*. W celu określenia udziału poszczególnych klas wielkościowych w liczebności całej populacji racicznicy małże mierzono i przypisywano do jednomilimetrowych klas wielkości (24 klasy). Z uzyskanych danych wyliczano liczebność *D. polymorpha* (liczba osobników/m² powierzchni dna) w poszczególnych okresach badań. Wiek małży określano pod lupą binokularową analizując liczbę pierścieni przyrostowych na muszlach i na ich podstawie przypisano je do 6 klas wiekowych (od 0+ do 5+).

D. polymorpha występowała we wszystkich miesiącach badawczych, a średnie zagęszczenie tego małża w badanym rejonie w poszczególnych latach wynosiło odpowiednio: 2010 - 1387 osobników/m², 2011 - 3826 osobników/m² i 2012 - 5839 osobników/m². Liczebność racicznicy zmiennej w 2010 w poszczególnych miesiącach wahała się od 85 do 5547 osobników/m², przy czym największe zagęszczenie tego

małża stwierdzono w październiku, a najmniejsze - w maju. W kolejnym roku badań (2011) *D. polymorpha* najmniej licznie wystąpiła w kwietniu (107 osobników/m²), zaś największe jej liczebności zanotowano w sierpniu (17227 osobników/m²). W 2012 najmniejsze liczebności racicznicy stwierdzono w październiku (725,3 osobników/m²), najliczniej występowała ona w listopadzie (15493 osobników/m²). Pod względem rozmiaru w latach 2010-2012 dominowały małże o długości od 9 do 13 mm. Udział procentowy osobników w populacji zmniejszał się wraz z wielkością ich ciała. Średnia długość ciała racicznicy w poszczególnych latach kształtowała się następująco: 2010 - 10,36 mm, 2011 - 10,39 mm, 2012 - 10,38 mm. Na podstawie liczby pierścieni przyrostowych na muszlach określono strukturę wiekową populacji *D. polymorpha*: w Zatoce Skoszewskiej występowały zarówno osobniki młodociane - jednoroczne, jak i osobniki starsze, pięcioletnie. Struktura ta kształtowała się różnie w poszczególnych latach badań, np. w 2010 największy udział procentowy miały małże w klasach 3+ (38,61%) oraz 2+ (35,09%), a w kolejnych dwóch latach (2011 i 2012) dominującym pokoleniem były osobniki roczne (z grupy wiekowej 1+), stanowiąc ok. 50% wszystkich klas wiekowych. Najmniej liczne były klasy 4+ oraz 5+ we wszystkich trzech latach badań. Średnia wieku wyniosła: 2010 - 2,2, 2011 - 1,1, 2012 - 1,4. Fluktuacje liczebności, struktury rozmiaru i wieku w poszczególnych okresach badań w Zatoce Skoszewskiej mogą odzwierciedlać fakt, że o strukturze i liczebności racicznicy decydują zmiany biotyczne, związane z sezonowym cyklem rozwojowym tego małża (okres rozwoju osobniczego), a także obecność ptaków, dla których małż ten stanowi podstawowe pożywienie w badanym rejonie. Z drugiej strony na fluktuacje te mogą w znaczącym stopniu wpływać zmiany środowiska abiotycznego, wynikające z naturalnych procesów (np. energia falowania, prądy podwodne), z uwagi na to, że badany rejon jest płytkowodny (śr. głęb. do ok. 2,0 m), gdzie agregacje *D. polymorpha* mogą być w łatwy sposób przemieszczane w wyniku oddziaływania prądów, czy też falowania.

Praca wykonana w ramach grantu NCN nr N N305 397538

MALAKOFAUNA REZERWATU „GRAPA” (WOJEWÓDZTWO ŚLĄSKIE)

KAMILA ZAJĄC

Wydział Biologii i Nauk o Ziemi, Uniwersytet Jagielloński, Kraków

Rezerwat leśny „Grapa” położony jest w Sporyszu, dzielnicy Żywca, w Kotlinie Żywieckiej należącej do pasma Beskidów Zachodnich. Został powołany w 1996 w celu ochrony fragmentu lasu liściastego, w którym występują gatunki roślin charakterystyczne dla Kotliny Żywieckiej. W rezerwacie występują dwa zespoły leśne: łąg jesionowy z jermianką większą oraz grąd subkontynentalny będący zespołem dominującym. Sieć hydrologiczna utworzona jest przez dwa potoki: Okiel oraz Młynówkę wyznaczające także częściowo południową granicę rezerwatu.

Głównym celem badań było szczegółowe opracowanie aktualnego stanu malakofauny na wybranym terenie. Badania terenowe były prowadzone od maja do listopada 2012-2014 i miały jakościowy oraz ilościowy charakter. Zebrany materiał pochodzi z 15 stanowisk zlokalizowanych w rezerwacie. Ślimaki pozyskiwano metodą na upatrzonego oraz pobierano ok. 10 litrów ściółki, którą przeglądano w terenie. Mięczaki wodne również zbierano metodą na upatrzonego i dodatkowo przy użyciu siatki o wielkości oczek 1 mm. Dokonując wyboru stanowisk kierowano się bogatym zróżnicowaniem siedlisk, aby reprezentowane były możliwie wszystkie typy biotopów. Charakteryzując mięczaki obliczano współczynnik stałości występowania.

Malakofauna rezerwatu „Grapa” składa się z 21 gatunków mięczaków należących do 5 grup ekologicznych. Spośród wszystkich mięczaków najliczniejszą grupę stanowią gatunki leśne oraz cieniolutne. Najbogatszym biotopem rezerwatu jest zbiorowisko roślinne z *Impatiens parviflora*, gdzie znaleziono największą liczbę gatunków. Stwierdzono obecność 5 gatunków ślimaków wpisanych na Czerwoną Listę Zwierząt Ginących i Zagrożonych w Polsce a także jeden gatunek inwazyjny.

ODTWORZENIE POPULACJI *UNIO CRASSUS* W BIAŁEJ TARNOWSKIEJ

KATARZYNA ZAJĄC, TADEUSZ ZAJĄC, PAWEŁ ADAMSKI, WOJCIECH
BIELAŃSKI, ADAM ĆMIEL, ANNA LIPIŃSKA

Instytut Ochrony Przyrody, PAN, Kraków

Biała Tarnowska to średniej wielkości rzeka w południowej Polsce, prawy dopływ Dunajca. W dolnym jej odcinku występuje duża populacja skójki gruboskorupowej *Unio crassus*, której liczebność oszacowano na ok. 200 000 osobników. W środkowym biegu Białej uchodzi do niej dopływ Zborowianka, zwany także Bieśniką, w którym również odkryto populację skójki, jednak mniej liczną (ok. 4 000 osobników). Populacje te dzielił niezamieszkały przez skójki, zanieczyszczony w przeszłości odcinek Białej, na którym właśnie przebudowano betonowe progi stanowiące dotychczas bariery dla migracji ryb, tak by stały się drożne również dla żywicieli larw skójki. Na tym odcinku poddano analizie szereg czynników: zbadano m. in. własności fizyczno-chemiczne wody, skład gatunkowy i rozmieszczenie ryb oraz morfologię koryta rzeki. Na tej podstawie wybrano miejsca, które według danych literaturowych i wcześniejszych doświadczeń wykonawców projektu spełniały wymagania siedliskowe skójki. Były one oddalone od siebie nie więcej niż 2,5 km. Do każdego z nich wprowadzono po 20-30 dorosłych osobników pozyskanych w dolnym odcinku Białej. Założono, że te miejsca będą pełnić rolę ośrodków, z których małże skolonizują środkowy odcinek Białej, odtwarzając łączność między populacją z dolnej Białej i z jej dopływem. Spośród wybranych stanowisk na szesnastu skójki utrzymywały się przez ponad rok: przeżyły zimą, wezbrania, niżówkę i wiosną przystąpiły do rozrodu. Do miejsc tych wprowadzono w kolejnym roku młode osobniki uzyskane z hodowli prowadzonej na materiale pochodzącym również z Białej.

W celu uzyskania stosunkowo precyzyjnych danych określających cechy miejsc preferowanych w środkowej Białej przez skójki, przeprowadzono eksperyment polegający na śledzeniu przemieszczania się indywidualnie oznakowanych osobników, którym przyczepiono radionadajniki. Grupy tak oznakowanych małży rozmieszczone w różnych typach koryta rzeki i regularnie kontrolowano oraz odnotowywano ich położenie. Analiza ruchów osobników wykazała, że w niesprzyjających warunkach małże rozpraszają się. Małże skupiały się na raczej prostych odcinkach koryta, z drobnoziarnistym osadem na dnie, z niewielkimi zatoczkami osłoniętymi od bezpośredniego oddziaływania głównego nurtu, o stosunkowo słabym przepływie wody (niekiedy z prądem wstecznym).

Spośród opisanych wcześniej 16 miejsc, na które wprowadzono skójki, część posiadała cechy preferowane przez oznakowane telemetrycznie osobniki. Zarówno przeżywalność osobników dorosłych, jak i liczebność pojawiających się młodych były najwyższe na tych stanowiskach. Otrzymane wyniki wskazują, że w warunkach właściwej jakości wody w rzece i przy dostępie do ryb będących żywicielami larw, kluczową rolę w preferencjach siedliskowych skójki gruboskorupowej odgrywa lokalna morfologia koryta rzeki i lokalne procesy hydrologiczne.

**BOGACTWO GATUNKOWE DIGENEA U ŚLIMAKÓW -
PORÓWNANIE BADAŃ KRAJOWYCH NA TLE DANYCH
EUROPEJSKICH**

DARIA ZASADA, ANNA MARSZEWSKA, ELŻBIETA ŻBIKOWSKA, ANNA
CICHY

Zakład Zoologii Bezkręgowców, Uniwersytet Mikołaja Kopernika, Toruń

Badania parazytologiczne dotyczące bogactwa gatunkowego przywyr digenicznych u płucodysznych i przodoskrzelnych ślimaków zostały zapoczątkowane w Europie publikacją Lühe (1909), który stworzył system morfologicznej klasyfikacji cercarii Digenea. Do tej pory najlepiej opracowana została parazytofauna przedstawicieli Lymnaeidae i Planorbidae (zwłaszcza *Lymnaea stagnalis* i *Planorbarius corneus*), co wynika z medycznych i weterynaryjnych implikacji obecności Digenea w tych gatunkach ślimaków. W ostatnich latach obserwuje się jednak stopniowy wzrost zainteresowania przodoskrzelnymi gatunkami Gastropoda, zarówno rodzimymi (m. in. Viviparidae), jak i napływowymi.

Szacunkowa liczba występujących w Polsce gatunków przywyr digenicznych u *L. stagnalis* wynosi 17, w Czechach - 19, w Niemczech - 18, w Finlandii - 9. U zatoczka rogowego (*P. corneus*) stwierdzono obecność 8 gatunków Digenea w Polsce, 11 - w Czechach oraz po 7 - w Danii i Niemczech. Epizodyczne badania nad zarażeniem *V. contectus* przywrami digenicznymi wykazały obecność 9 (Polska) i 6 (Czechy) gatunków tych pasożytów. Najczęściej spotykanymi u błotniarki stawowej gatunkami Digenea są *Diplostomum pseudospathaceum*, *Plagiorchis elegans*, *Echinoparyphium aconiatum* i *Opisthioglyphe ranae*, natomiast u *P. corneus* - *Rubinstrema exasperatum/Neoglyphe locellus*, *Echinostoma spiniferum* oraz *Tylodelphys excavata*. W przypadku żyworódki pospolitej nie ma kompleksowych danych z Europy o dominujących u tego ślimaka gatunkach Digenea, natomiast w Polsce wymienia się przywry *Cercaria pugnax* oraz *Neoacanthoparyphium echinatoides*.

Bogactwo gatunkowe występujących w Polsce gatunków przywyr digenicznych u *L. stagnalis* i *P. corneus* jest zbliżone do danych europejskich, a w przypadku *V. contectus* - większe, co przynajmniej częściowo można tłumaczyć zakresem prowadzonych badań (liczba stanowisk i przebadanych osobników). Rzeczywiste bogactwo gatunkowe przywyr u *L. stagnalis*, *P. corneus* i *V. contectus* może być jednak znacznie wyższe, niż to wynika z prezentowanych danych, co może mieć związek z faktem, że wiele gatunków tych pasożytów wchodzi w skład tzw. kompleksów zbiorczych (np.: *Trichobilharzia ocellata*), w których poszczególne taksony są diagnozowane na podstawie badań molekularnych.

ŚLIMAKI - MODEL (?) W BADANIACH GORĄCZKI U EKTOTERMÓW

ELŻBIETA ŻBIKOWSKA

Zakład Zoologii Bezkręgowców, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet
Mikołaja Kopernika, Toruń

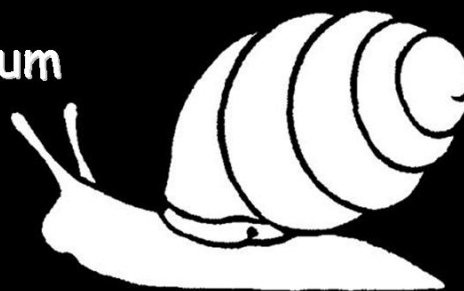
Termin gorączka (ang. *fever*) pochodzi od łac. *febris* i oznacza wzrost temperatury ciała spowodowany chorobą lub zranieniem. Organizmy stałocieplne (endotermy) są wyposażone w wewnętrzny system regulacji temperatury ciała kontrolowany przez podwzgórze. Przesłanie punktu nastawczego (*set point*) powyżej normalnej temperatury skutkuje wzrostem ciepłoty ciała, która utrzymuje się przez określony czas, a następnie opada wraz z powrotem punktu nastawczego do normalnego poziomu (za: *Japenese Journal of Physiology*). Zmiany w punkcie nastawczym poprzedzone są kaskadą reakcji biochemicznych, w których biorą udział tzw. egzogenne pirogeny (LPS, poli I:C, LA i in.) pobudzające wydzielanie pirogenów endogennych (IL-1 β , IL-2, IL-6, TNF α , Interferony i in.). Pod wpływem tych ostatnich z błon biologicznych uwalniany jest kwas arachidonowy (AA), który jest substratem w syntezie prostaglandyn serii E (PGE1, PGE2) wchodzących w interakcję z „*set point*”.

Zwierzęta zmiennocieplne (ektotermy) zdolne są do generowania tzw. gorączki behawioralnej, która polega na przemieszczaniu się zainfekowanych lub zranionych osobników w mikrośrodowiska o wyższej temperaturze. Zjawisko to po raz pierwszy stwierdzono ponad 30 lat temu u gadów, następnie ryb, płazów i pewnych grup bezkręgowców, wykazując jego wpływ na wzrost przeżywalności chorych zwierząt. U ektotermicznych kręgowców udokumentowano ponadto udział w generowaniu gorączki struktur anatomicznych podobnych do podwzgórza endotermów. U różnych grup ektotermów, w tym bezkręgowców, eksperymentalne zastosowanie pirogenów, antypiretyków czy prostaglandyn pozwoliło na znajdowanie stycznych punktów w mechanizmie generowania obu typów gorączki. Najnowsze badania nad obronnym termobehawiorem ektotermów rozwijane są w kierunku analizy zmian w ekspresji genów w przebiegu procesu gorączkowego, a zastosowanie molekularnych metod diagnostycznych (PCR) pozwala na śledzenie filogenezy gorączkowych zdolności u zwierząt.

Prezentowane wyniki własnych badań oraz dane publikowane przez różnych autorów wskazują, że przedstawiciele Gastropoda zdolni są do generowania symptomów gorączki behawioralnej. Włączenie mięczaków do grupy organizmów modelowych w badaniu tego procesu jest obecnie bardzo prawdopodobne.

XXX
Krajowe Seminarium
Malakologiczne

Łopuszna
8-10.10.2014



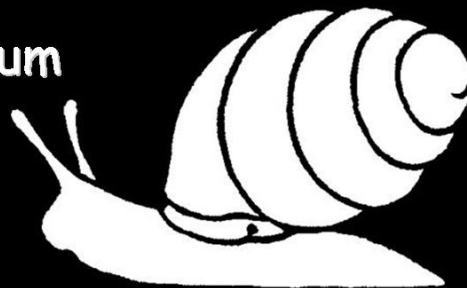
WYKAZ POSTERÓW

1. Wpływ przekształceń koryta rzeki na występowanie fauny bentosowej ze szczególnym uwzględnieniem ślimaków na przykładzie Nidy - **Anna Cieplak, Małgorzata Strzelec**
2. Jak zmienia się wielkość ciała i wielkość komórek u ślimaków *Helix aspersa aspersa* oraz *Helix aspersa maxima* w różnych temperaturach? - **Marcin Czarnołęski, Anna Maria Łabęcka, Ulf Bauchinger, Jan Kozłowski**
3. Ultrastrukturalna charakterystyka wątrobotrzustki *Arion vulgaris* i *Arion rufus* (Gastropoda, Pulmonata, Arionidae) - **Elżbieta Gabała, Magdalena Gawlak, Tomasz Kaluski**
4. Liczebność i rozmieszczenie populacji winniczka *Helix pomatia* L. 1758 w województwie warmińsko-mazurskim - **Dorota Juchno, Sławomir Boroń, Alicja Boroń**
5. Zmiany w tempie produkcji bisioru, respiracji i agregacji racicznicy zmiennej pod wpływem zagrożenia ze strony drapieznika - **Justyna Kierat, Andrzej Antoń, Marcin Czarnołęski**
6. Malakofauna Przemkowskiego Parku Krajobrazowego - **Elżbieta Kuźnik-Kowalska, Małgorzata Proćków**
7. Ekstremalne zaburzenia siedliska i ich wpływ na przeżywalność *Vertigo moulinsiana* - **Anna M. Lipińska, Adam M. Ćmiel**
8. Rodzime i obce gatunki Unionidae jako żywicieli przywr digenicznych - **Anna Marszewska, Daria Zasada, Elżbieta Żbikowska, Anna Cichy**
9. Badania genetyczne *Cepaea vindobonensis* (Gastropoda: Pulmonata: Helicidae) - **Dominika Mierzwa-Szymkowiak, Robert Rutkowski**
10. Historyczne kolekcje muszli *Cepaea vindobonensis* w Warszawie i we Lwowie - **Dominika Mierzwa-Szymkowiak, Anna Hirna, Katja Rybka**
11. Gwałtowny wzrost śmiertelności szczeżui pospolitej *Anodonta anatina* i skójkki malarzy *Unio pictorum* w zbiorniku wodnym w Hamrzysku - **Małgorzata Ożgo**

12. Wpływ drapieźnictwa, cech (mikro)siedliska i struktury krajobrazu na frekwencję form barwnych w lokalnych populacjach wstężyka gajowego *Cepaea nemoralis* (L.) - **Zuzanna M. Rosin, Zbigniew Kwieciński, Andrzej Lesicki, Piotr Tryjanowski, Piotr Skórka**
13. Kolekcja malakologiczna Józefa Bąkowskiego w Muzeum Przyrodniczym im. Dzieduszyckich we Lwowie - **Katja Rybka, Dominika Mierzwa-Szymkowiak**
14. Prawdopodobne rytmy dobowe stężeń serotoniny w hemolimfie *Unio tumidus* i tkankach *Pisidium casertanum* - **Aleksandra Skawina, Piotr Bernatowicz, Magdalena Markowska, Piotr Bębas**
15. Wpływ rodzaju podłoża na występowanie *Ferrissia fragilis* (Tryon, 1863) (Gastropoda: Planorbidae) na przykładzie zbiornika śródlęsnego - **Aneta Spyra, Małgorzata Strzelec**
16. Poczwarówki *Vertigo angustior* i *V. moulinsiana* w województwie łódzkim - **Anna Sulikowska-Drozd**
17. A parasite-like structure in slugs. Will it help us fighting against these pest animals? - **Jesus Mari Txurruka, Tomasz Kałuski**
18. Malakofauna rezerwatu „Grapa” (województwo śląskie) - **Kamila Zajac**
19. Bogactwo gatunkowe Digenea u ślimaków - porównanie badań krajowych na tle danych europejskich - **Daria Zasada, Anna Marszewska, Elżbieta Żbikowska, Anna Cichy**

XXX
Krajowe Seminarium
Malakologiczne

Łopuszna
8-10.10.2014



UCZESTNICZY

Prof. dr hab. Stefan Witold
Alexandrowicz
Polska Akademia Umiejętności
Sławkowska 17
31-016 Kraków

Prof. dr hab. Witold Paweł
Alexandrowicz
Katedra Geologii Ogólnej i
Geoturystyki
Wydział Geologii, Geofizyki i
Ochrony Środowiska
Akademia Górniczo-Hutnicza;
Al. A. Mickiewicza 30
30-059 Kraków
wpalex@geol.agh.edu.pl

Mgr Andrzej Antoń
Instytut Nauk o Środowisku
Uniwersytet Jagielloński
Gołębia 24
31-007 Kraków
andrzej.anton@uj.edu.pl

Prof. dr Robert Cameron
Department of Animal and Plant
Sciences, University of Sheffield,
Sheffield S10 2TN, UK
Department of Zoology, the Natural
History Museum, London SW7
5BD, UK
r.cameron@sheffield.ac.uk

Dr Anna Cichy
Zakład Zoologii Bezkręgowców
Instytut Biologii Ogólnej
i Molekularnej
Uniwersytet Mikołaja Kopernika
Gagarina 9
87-100 Toruń
anka.cichy@umk.pl

Mgr inż. Łukasz Cieślik
Park Narodowy „Ujście Warty”
Chyrzyno 1
69-113 Górzycza
sekretariat@pnujsciewarty.gov.pl

Mgr Michał Czyż
Zakład Zoologii Ogólnej
Uniwersytet im. A. Mickiewicza
Umultowska 89
61-614 Poznań
czyzu@amu.edu.pl

Mgr Adam Ćmiel
Instytut Ochrony Przyrody PAN
al. A. Mickiewicza 33
31-120 Kraków
cmiel@iop.krakow.pl

Prof. dr hab. Józef Domagała
Katedra Zoologii Ogólnej
Uniwersytet Szczeciński
Felczaka 3C
71-412 Szczecin
jozef.domagala@univ.szczecin.pl

Dr Elżbieta Gabala
Centrum Badań Organizmów
Kwarantannowych, Inwazyjnych i
Genetycznie Zmodyfikowanych
Instytut Ochrony Roślin -
Państwowy Instytut Badawczy
Władysława Węgorka 20
60-318 Poznań
e.gabala@ior.pib.poznan.pl

mgr Magdalena Gawlak
Centrum Badań Organizmów
Kwarantannowych, Inwazyjnych i
Genetycznie Zmodyfikowanych
Instytut Ochrony Roślin -
Państwowy Instytut Badawczy
Władysława Węgorka 20
60-318 Poznań
m.gawlak@ior.pib.poznan.pl

Dr hab. Beata Jakubik
Zakład Ekologii i Ochrony
Środowiska
Uniwersytet Przyrodniczo-
Humanistyczny
Konarskiego 2
08-110 Siedlce
bjakubik@uph.edu.pl

Mgr inż. Monika Jaskulska
Instytut Ochrony Roślin –
Państwowy Instytut Badawczy
Władysława Węgorka 20
60-318 Poznań
m.jaskulska@iorpib.poznan.pl

Dr Dorota Juchno
Katedra Zoologii
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski
Oczapowskiego 5
10-957 Olsztyn
juchno@uwm.edu.pl

Dr hab. Ewa Jurkiewicz-
Karnkowska, (prof. UPH)
Katedra Ekologii i Ochrony
Środowiska
Uniwersytet Przyrodniczo-
Humanistyczny
B. Prusa 12
08-110 Siedlce
ewa.jurkiewicz-karnkowska@uph.edu.pl

Mgr Piotr Kaczorowski
Katedra i Zakład Patobiochemii
i Chemii Klinicznej
Uniwersytet Mikołaja Kopernika
Collegium Medium
Gagarina 11
87-100 Toruń
kaczorowski@cm.umk.pl

Mgr Tomasz Kalinowski
Zakład Zoologii Ogólnej
Uniwersytet im. A. Mickiewicza
Umultowska 89
61-614 Poznań
kali@amu.edu.pl

Dr Tomasz Kałuski
Centrum Badań Organizmów
Kwarantannowych, Inwazyjnych i
Genetycznie Zmodyfikowanych
Instytut Ochrony Roślin -
Państwowy Instytut Badawczy
Władysława Węgorka 20
60-318 Poznań
tomaszkaluski@gmail.com

Mgr Justyna Kierat
Instytut Nauk o Środowisku
Uniwersytet Jagielloński
Gołębia 24
31-007 Kraków
justyna.kierat@uj.edu.pl

Dr hab. Jarosław Kobak
Zakład Zoologii Bezkręgowców
Instytut Biologii Ogólnej
i Molekularnej
Uniwersytet Mikołaja Kopernika
Gagarina 9
87-100 Toruń
jkob73@umk.pl

Prof. dr hab. Jan Kozłowski
Instytut Ochrony Roślin –
Państwowy Instytut Badawczy
Władysława Węgorka 20
60-318 Poznań
j.kozlowski@iorpib.poznan.pl

Dr Jarmila Krzymińska
Państwowy Instytut Geologiczny-
PIB, Oddział Geologii Morza
Kościerska 5
80-328 Gdańsk
jkrz@pgi.gov.pl

Dr Elżbieta Kuźnik-Kowalska
Zakład Systematyki i Ekologii
Bezkęgowców
Instytut Biologii
Uniwersytet Przyrodniczy
Kozuchowska 5b
51-631 Wrocław
elzbieta.kowalska@up.wroc.pl

Dr hab. Andrzej Lesicki
(prof. UAM)
Zakład Biologii Komórki
Wydział Biologii
Uniwersytet im. A. Mickiewicza
Umultowska 89
61-614 Poznań
alesicki@amu.edu.pl

Dr hab. Krzysztof Lewandowski
(prof. UPH)
Zakład Ekologii i Ochrony
Środowiska
Uniwersytet Przyrodniczo-
Humanistyczny
Konarskiego 2
08-110 Siedlce
lewandowskik@uph.edu.pl

Dr Iga Lewin
Katedra Hydrobiologii
Wydział Biologii i Ochrony
Środowiska
Uniwersytet Śląski
Bankowa 9
40-007 Katowice
iga.lewin@us.edu.pl

Dr hab. Maciej Ligaszewski (prof.
IZ PIB)
Instytut Zootechniki – Państwowy
Instytut Badawczy
Sarego 2
31-047 Kraków
mligasze@izoo.krakow.pl

Mgr Anna Lipińska
Instytut Ochrony Przyrody PAN
al. A. Mickiewicza 33
31-120 Kraków
lipinska@iop.krakow.pl

Dr Anna Maria Łabecka
Instytut Nauk o Środowisku
Uniwersytet Jagielloński
Gronostajowa 7
30-387 Kraków
anna.labecka@uj.edu.pl

Prof. dr hab. Andrzej Łysak
Instytut Zootechniki – Państwowy
Instytut Badawczy
Sarego 2
31-047 Kraków
bature@op.pl

Mgr Jarosław Maćkiewicz
Jesionowa 4/40
98-100 Łask
jarekmackiewicz@tlen.pl

Dr Tomasz Krzysztof Maltz
Muzeum Przyrodnicze
Uniwersytet Wrocławski
Sienkiewicza 21
50-335 Wrocław
tomasz.maltz@uni.wroc.pl

Anna Marszewska
Zakład Zoologii Bezkręgowców
Uniwersytet Mikołaja Kopernika
Lwowska 1
87-100 Toruń
annamarszewska@wp.pl

Mgr Magdalena Marzec
Suwalski Park Krajobrazowy
Malesowizna - Turtul
16-404 Jeleniewo
magdamarzec@poczta.onet.pl

Mgr Dominika Mierzwa
Muzeum i Instytut Zoologii
Polska Akademia Nauk
Wilcza 64
00-679 Warszawa
dmierzwa@miiz.waw.pl

Dr hab. Małgorzata Ożgo
Instytut Biologii Środowiska
Uniwersytet Kazimierza Wielkiego
Al. Ossolińskich 12
85-093 Bydgoszcz
mozgo.biol@interia.pl

Prof.dr hab. Andrzej Piechocki
Katedra Zoologii Bezkręgowców
i Hydrobiologii
Uniwersytet Łódzki
Banacha 12/16
90-237 Łódź
piech@biol.uni.lodz.pl

Dr Joanna Romana Pieńkowska
Zakład Biologii Komórki
Wydział Biologii
Uniwersytet im. A. Mickiewicza
Umultowska 89
61-614 Poznań
pienkowj@amu.edu.pl

Dr hab. Małgorzata Pilecka –
Rapacz (prof. US)
Katedra Zoologii Ogólnej
Uniwersytet Szczeciński
Felczaka 3C
71-412 Szczecin
rapacz@univ.szczecin.pl

Prof. dr hab. Beata M. Pokryszko
Muzeum Przyrodnicze
Uniwersytet Wrocławski
Sienkiewicza 21
50-335 Wrocław
beata.pokryszko@uni.wroc.pl

Dr inż. Przemysław Pol
Instytut Zootechniki – Państwowy
Instytut Badawczy
Sarego 2
31-047 Kraków
przemyslaw.pol@izoo.krakow.pl

Dr Małgorzata Proćków
Muzeum Przyrodnicze
Uniwersytet Wrocławski
Sienkiewicza 21
50-335 Wrocław
malgorzata.prockow@uni.wroc.pl

Mgr Grażyna Pyka
Liceum Ogólnokształcące w
Bieruniu
stagra@o2.pl

Dr Zuzanna Rosin
Zakład Biologii Komórki
Wydział Biologii
Uniwersytet im. A. Mickiewicza
Umultowska 89
61-614 Poznań
zuziarosin@o2.pl

Dr Eliza Rybska
Wydziałowa Pracownia Dydaktyki
Biologii i Przyrody
Uniwersytet im. A. Mickiewicza
Umultowska 89
61-614 Poznań
elizary@amu.edu.pl

Prof. dr hab. inż. Andrzej Samek
Akademia Górniczo-Hutnicza
Kraków
ansamek@gmail.com

Dr Aleksandra Skawina
Zakład Fizjologii Zwierząt
Wydział Biologii
Uniwersytet Warszawski
Miecznikowa 1
02-096 Warszawa
askawina@biol.uw.edu.pl

Dr hab. Marianna Soroka
Katedra Genetyki
Wydział Biologii
Uniwersytet Szczeciński
Felczaka 3c
71-412 Szczecin
marianna.soroka@univ.szczecin.pl

Prof. dr hab. Anna Stańczykowska-
Piotrowska
Katedra Ekologii i Ochrony
Środowiska
Uniwersytet Przyrodniczo-
Humanistyczny
B.Prusa 12
08-110 Siedlce
pianan@poczta.onet.pl

Prof. dr hab. Małgorzata Strzelec
Katedra Hydrobiologii
Uniwersytet Śląski
Bankowa 9
40-007 Katowice
malgorzata.strzelec@us.edu.pl

Dr. hab. Ewa Stworzewicz (prof.
PAN)
Instytut Systematyki i Ewolucji
Zwierząt PAN
Sławkowska 17
31-016 Kraków
stworzewicz@isez.pan.krakow.pl

Dr Anna Sulikowska-Drozd
Katedra Zoologii Bezkręgowców
i Hydrobiologii
Uniwersytet Łódzki
Banacha 12/16
90-237 Łódź
sulik@biol.uni.lodz.pl

Dr Marcin Szymanek
Wydział Geologii
Uniwersytet Warszawski
Krakowskie Przedmieście 26/28
00-927 Warszawa
m.szymanek@uw.edu.pl

Dr inż. Maria Urbańska
Zakład Zoologii
Uniwersytet Przyrodniczy
Wojska Polskiego 28

60-637 Poznań
urbanska@up.poznan.pl

Dr Brygida Wawrzyniak-
Wydrowska
Zakład Paleooceanologii
Uniwersytet Szczeciński
Mickiewicza 18
70-383 Szczecin
wydra@univ.szczecin.pl

Prof.dr hab. Andrzej Wiktor
Muzeum Przyrodnicze
Uniwersytet Wrocławski
Sienkiewicza 21
50-335 Wrocław
awiktor@biol.uni.wroc.pl

Kamila Zając
Wydział Biologii i Nauk o Ziemi
Uniwersytet Jagielloński
Kraków
kamila.zajac12@gmail.com

Dr Katarzyna Zając
Instytut Ochrony Przyrody PAN
Al. Mickiewicza 33
31-120 Kraków
kzajac@iop.krakow.pl

Dr hab. Tadeusz Zając
Instytut Ochrony Przyrody PAN
Al. Mickiewicza 33
31-120 Kraków
tzajac@iop.krakow.pl

Daria Zasada
Zakład Zoologii Bezkręgowców
Uniwersytet Mikołaja Kopernika
Lwowska 1
87-100 Toruń
zasada9171@wp.pl

Dr hab. Elżbieta Żbikowska
Zakład Zoologii Bezkręgowców
Instytut Biologii Ogólnej
i Molekularnej
Uniwersytet Mikołaja Kopernika
Lwowska 1
87-100 Toruń
ezbikow@umk.pl

XXX
Krajowe Seminarium
Malakologiczne

Łopuszna
8-10.10.2014



INDEKS

- ADAMSKI PAWEŁ, 84
 ALEXANDROWICZ STEFAN
 WITOLD, 11
 ALEXANDROWICZ WITOLD
 PAWEŁ, 13
 ANDRZEJEWSKI WOJCIECH, 80
 ANTOŁ ANDRZEJ, 15, 31
 BERNATOWICZ PIOTR, 68
 BĘBAS PIOTR, 68
 BIELAŃSKI WOJCIECH, 84
 BINKOWSKI MARCIN, 74
 BŁĄŻEJOWSKI BŁĄŻEJ, 74
 BOROŃ ALICJA, 25
 BOROŃ SŁAWOMIR, 25
 BURZYŃSKI ARTUR, 70
 CAMERON ROBERT A. D., 16, 56
 CASTILLEJO JOSÉ, 30
 CICHY ANNA, 17, 18, 50, 54, 85
 CIEPŁOK ANNA, 19
 CIEŚLIK ŁUKASZ, 20
 COX RHONA J., 16
 CZARNOŁĘSKI MARCIN, 15, 21,
 31, 54
 ĆMIEL ADAM, 84
 ĆMIEL ADAM M., 44
 DOBRACKI RYSZARD, 39
 DRAGOSZ-KLUSKA DOMINIKA,
 54
 GABAŁA ELŻBIETA, 22
 GAWLAK MAGDALENA, 22
 GIERSZAL HENRYK, 80
 HIRNA ANNA, 53
 HORSÁK MICHAŁ, 16
 IGLESIAS JAVIER, 30
 JAKUBIK BEATA, 23
 JASKULSKA MONIKA, 35
 JĘDRZEJOWSKA IZABELA, 47
 JUCHNO DOROTA, 25
 JURKIEWICZ-KARNKOWSKA
 EWA, 26
 KACZOROWSKI PIOTR, 28
 KAŁUSKI TOMASZ, 22, 30, 79
 KIERAT JUSTYNA, 15, 31
 KOBAK JAROSŁAW, 32
 KONIC KATARZYNA, 80
 KOSICKA EWA, 34, 57
 KOZŁOWSKI JAN, 21, 35
 KRAJCARZ MACIEJ T., 77
 KRAJCARZ MAGDALENA, 77
 KRAWCZYŃSKA EWA, 81
 KRODKIEWSKA MARIOLA, 37
 KRZYMIŃSKA JARMILA, 39
 KUŹNIK-KOWALSKA ELŻBIETA,
 40, 61
 KWIECIŃSKI ZBIGNIEW, 62
 LESICKI ANDRZEJ, 34, 57, 58, 62
 LEWANDOWSKI KRZYSZTOF, 72
 LEWIN IGA, 37, 41
 LIGASZEWSKI MACIEJ, 43, 59
 LIPIŃSKA ANNA, 84
 LIPIŃSKA ANNA M., 44
 ŁABĘCKA ANNA MARIA, 21, 54
 ŁYSAK ANDRZEJ, 43
 MAĆKIEWICZ JAROSŁAW, 45
 MALTZ TOMASZ K., 47, 58
 MARKOWSKA MAGDALENA, 68
 MARSZEWSKA ANNA, 18, 50, 85
 MARZEC MAGDALENA, 51
 MIERZWA-SZYMKOWIAK
 DOMINIKA, 52, 53, 63
 MÜLLER TOMASZ, 54
 OŹGO MAŁGORZATA, 55, 56
 PIEŃKOWSKA JOANNA R., 34, 57
 POKRYSZKO BEATA M., 56, 58,
 73
 POL PRZEMYSŁAW, 43, 59
 PROĆKÓW MAŁGORZATA, 40, 61
 PROSCHWITZ TED VON, 16
 PRZEZDZIECKI PIOTR, 39
 RADZIEJEWSKA TERESA, 81

ROSIN ZUZANNA M., 62
RUTKOWSKI ROBERT, 52
RYBKA KATJA, 53, 63
RYBSKA ELIZA, 64
RYŃSKA ANNA, 32
SAJKOWSKA ZOFIA, 64
SAMEK ANDRZEJ, 66
SKAWINA ALEKSANDRA, 68
SKÓRKA PIOTR, 62
SKRZYPACZ ANNA, 81
SOROKA MARIANNA, 70
SPYRA ANETA, 37, 71
STAŃCZYKOWSKA ANNA, 72
STRZELEC MAŁGORZATA, 19, 37,
71
STWORZEWICZ EWA, 73
SULIKOWSKA-DROZD ANNA, 47,
74
SZYMANEK MARCIN, 76, 77
TRYJANOWSKI PIOTR, 62
TUNNICLIFFE SUE DALE, 64
TXURRUKA JESUS MARI, 79
TYRAKOWSKI TOMASZ, 28
URBAŃSKA MARIA, 80
WALCZAK MICHAŁ, 74
WAWRZYNIAK-WYDROWSKA
BRYGIDA, 81
ZAJĄC KAMILA, 83
ZAJĄC KATARZYNA, 54, 84
ZAJĄC TADEUSZ, 84
ZASADA DARIA, 18, 50, 85
ŻBIKOWSKA ELŻBIETA, 17, 50,
85, 86