

Instytut Systematyki i Ewolucji Zwierząt PAN w Krakowie
Uniwersytet Wrocławski
Stowarzyszenie Malakologów Polskich

PROBLEMY WSPÓŁCZESNEJ MALAKOLOGII

2015



Wieliczka, 2015

Organizatorzy
XXXI Krajowego Seminarium Malakologicznego

Instytut Systematyki i Ewolucji Zwierząt PAN w Krakowie
Uniwersytet Wrocławski
Stowarzyszenie Malakologów Polskich

Komitet Organizacyjny
XXXI Krajowego Seminarium Malakologicznego

Ewa Stworzewicz
Magdalena Gawlak
Monika Jaskulska
Tomasz Kałuski
Elżbieta Kuźnik-Kowalska
Tomasz K. Maltz
Małgorzata Proćków

Redakcja:

Tomasz K. Maltz
Tomasz Kałuski

Sponsorzy:

Stowarzyszenie Malakologów Polskich

Carl Zeiss Sp. z o.o., ul. Naramowicka 76, 61-622 Poznań



Comef Sp. Z o.o., ul. Gdańska 2, 40-719 Katowice



Keyence International (Belgium) NV/SA 
Keyence Microscope Europe

Wydawca:

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

ISBN 978-83-7986-066-1

Nakład: 100 egz.

Okładka: projekt i wykonanie: Tomasz K. Maltz, fot.: *Propupa hoffeinsorum* Stworzewicz & Pokryszko, 2006.bursztyn bałtycki; Eocen, fot. A. Peresvet-Soltan

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

XXXI Krajowe
Seminarium Malakologiczne

Wieliczka
22-25.09.2015



SPIS TREŚCI

SPIS TREŚCI	3
STRESZCZENIA	9
Holoceńskie martwice wapienne w dolinie potoku Skalskiego w Pieninach - Witold Paweł Alexandrowicz	11
Snails in the mind: symbolism and imagery - Robert Cameron	13
Wstępne badania nad występowaniem przywr digenicznych u mięczaków z systemu Jezior Konińskich - Przemysław Ciapka, Anna Cichy, Elżbieta Żbikowska	14
Bruzdosawce (Trematoda: Aspidogastrea) u krajowych przedstawicieli Unionidae - Anna Cichy, Anna Marszewska	15
Czy można zdefiniować nisze ekologiczne małży <i>Unionidae</i> ? - Adam M. Ćmiel, Anna Lipińska	16
Wpływ obecności osobników własnego gatunku na lokomocję racicznicy zmiennej <i>Dreissena polymorpha</i> - Anna Dzierżyńska-Białończyk, Aleksandra Skrzypczak, Jarosław Kobak	17
Czy sklerochronologia to strata czasu? - Olga Eszer, Maria Urbańska, Wojciech Andrzejewski, Henryk Gierszał	18
Oddziaływanie siarczynu (VI) miedzi (II) na układ pokarmowy ślimaka <i>Arion vulgaris</i> Moquin-Tandon, 1855 (Gastropoda: Pulmonata: Arionidae) - Elżbieta Gabała, Magdalena Gawlak, Tomasz Kałuski	19
Jajożyworodność u słodkowodnych Gastropoda – wady i zalety - Beata Jakubik	20
Ocena podatności różnych odmian bobiku (<i>Vicia faba</i> L.) na uszkodzenia przez ślimaki nagie (Gastropoda: Pulmonata: Stylommatophora) - Monika Jaskulska, Jan Kozłowski, Maria Kozłowska	21
Oddziaływanie wybranych agonistów i antagonistów receptorów cholinergicznyc na aktywność ruchową nabłonka ślimaka <i>Achatina fulica</i> - Piotr Kaczorowski	22
Behawior ślimaków <i>Arion vulgaris</i> Moquin Tandon, 1855 z wybranych populacji europejskich w warunkach laboratoryjnych - Tomasz Kałuski, Monika Jaskulska	24
Wpływ czynników abiotycznych na tworzenie agregacji przez racicznicę zmienną <i>Dreissena polymorpha</i> - Jarosław Kobak, Evžen Tošenovský	25
Uszkodzenia bulw ziemniaka przez <i>Arion vulgaris</i> Moquin Tandon, 1855, <i>Arion rufus</i> (Linnaeus, 1758) i <i>Deroceras reticulatum</i> (O.F. Müller, 1774) - Jan Kozłowski, Monika Jaskulska, Maria Kozłowska	26
Cykl życiowy <i>Leptaxis erubescens</i> (Lowe, 1831) (Gastropoda: Pulmonata: Hygromiidae) w laboratorium - Elżbieta Kuźnik-Kowalska, Małgorzata Proćków	27
Wpływ suszy na rozród <i>Laciniaria plicata</i> (Gastropoda: Pulmonata: Clausiliidae) w warunkach laboratoryjnych - Tomasz K. Maltz, Anna Sulikowska-Drozd	28

Ptasie schistosomy w Polsce – stan poznania i perspektywy Badań - Anna Marszewska, Anna Cichy, Elżbieta Żbikowska.....	29
Skójką gruboskorupowa <i>Unio crassus</i> w Suwalskim Parku Krajobrazowym - Magdalena Marzec	31
Potencjalna rola białek HSP u ślimaków z rodzaju <i>Helix</i> - Anna Nowakowska, Justyna Rogalska, Michał Caputa	32
Zagrożenia towarzyszące konserwacji rzek poza terenami chronionymi – przykład skójki gruboskorupowej <i>Unio crassus</i> w rzece Sidra (województwo podlaskie) - Małgorzata Ożgo, Maria Urbańska, Urszula Biereżnoj-Bazille	33
Występowanie <i>Monacha claustralis</i> (Rossmässler, 1834) i <i>Monacha cartusiana</i> (O.F. Müller, 1774) (Gastropoda: Hygromiidae) w Polsce - Joanna R. Pieńkowska, Marcin Górka, Monika Matuszak, Piotr Bocianowski, Mariusz Gwardjan, Andrzej Lesicki	34
Identyfikacja i charakterystyka sekwencji kodujących akwaporyny u ślimaków – nagiego lądowego <i>Arion vulgaris</i> Moquin-Tandon, 1855 i słodkowodnego <i>Planorbarius corneus</i> (Linnaeus, 1758) - Joanna R. Pieńkowska, Ewa Kosicka, Andrzej Lesicki	35
Inwentaryzacje i ekspertyzy – bolesny temat - Beata M. Pokryszko	36
Polimorfizm populacji wstężyka gajowego <i>Cepaea nemoralis</i> (L. 1758) na obszarze Warszawy - Radosław Pomagański	37
Wielometodyczne podejście do identyfikacji gatunków z rodzaju <i>Trochulus</i> (Gastropoda: Hygromiidae) - Małgorzata Proćków, Tomasz Strzała, Elżbieta Kuźnik-Kowalska, Jarosław Proćków, Paweł Mackiewicz	38
Mineralne składniki muszli wstężyka gajowego <i>Cepaea nemoralis</i> (L.): różnice pomiędzy formami barwnymi i relacje z cechami strukturalnymi muszli - Zuzanna M. Rosin, Andrzej Lesicki, Piotr Tryjanowski, Jarosław Kobak.....	40
O malakologii ze ślimakiem w roli głównej - Eliza Rybska, Zofia Anna Sajkowska	41
Głównogi – nieznan świat morskich głębin - Andrzej Samek	42
Zmiany na przestrzeni lat zespołów ślimaków w wybranych typach zbiorników antropogenicznych na terenie Wyżyny Śląskiej. I. Zbiorniki powstałe w nieckach osiadania - Aneta Spyra, Małgorzata Strzelec, Anna Cieplak.....	44
Gatunki obce ślimaków w zbiornikach antropogenicznych o różnej genezie i wykorzystaniu - Małgorzata Strzelec, Anna Cieplak, Aneta Spyra.....	45
Monitoring skójki gruboskorupowej <i>Unio crassus</i> Philipsson, 1788 w rzekach Bieszczadów Zachodnich - Anna Sulikowska-Drozd, Anna Abraszewska, Sylwia Pietrzak, Łukasz Ciupiński	46
Testowanie metod zbioru poczwarówek Vertiginidae na przykładzie obszaru Natura 2000 Łąka w Bęczkowicach - Anna Sulikowska-Drozd, Joanna Miśkiewicz.....	47

Makofauna w osadach jaskiniowych Doliny Udorki (Wyżyna Krakowsko-Częstochowska) - Marcin Szymanek, Maciej T. Krajcarz, Magdalena Krajcarz, Magdalena Sudoł.....	48
Obciążenie ryb pasożytniczymi larwami <i>Unio crassus</i> w warunkach naturalnych - Krzysztof Tatoj	49
The production structure of populations <i>Viviparus contectus</i> (Gastropoda, Pectinibranchia) in reservoirs with different anthropogenic load - Olena I. Uvaeva.....	50
<i>Dreissena rostriformis bugensis</i> w Zalewie Szczecińskim – pierwsze stwierdzenie gatunku w wodach Polski - Adam Woźniczka, Brygida Wawrzyniak-Wydrowska, Teresa Radziejewska, Marianna Soroka, Anna Skrzypacz.....	51
Zależność odpowiedzi immunologicznej u ślimaków z gatunku <i>Arion vulgaris</i> (Moquin-Tandon, 1855) od składu pokarmu i temperatury - Kamila Zając, Szymon Drobnik, Joanna Homa, Daniel Kübler, Paulina Kramarz.....	52
Biologia rozrodu <i>Unio crassus</i> w Karpatach - Katarzyna Zając, Tadeusz Zając	53
Co można wywnioskować z morfologii muszli <i>Unio crassus</i> ? - Katarzyna Zając, Tadeusz Zając, Adam Ćmiel	54
Wpływ kairomonów płoci <i>Rutilus rutilus</i> na ruchy muszli racicznicy zmiennej <i>Dreissena polymorpha</i> - Joanna Zielska, Anna Dzierżyńska-Białończyk, Jarosław Kobak	55
Wstępne badania nad hamowaniem gorączki behawioralnej u <i>Planorbarius corneus</i> - Elżbieta Żbikowska, Grażyna Jabłońska.....	56
WYKAZ POSTERÓW.....	57
UCZESTNICZY	61
INDEKS	67

XXXI Krajowe
Seminarium Malakologiczne

Wieliczka
22-25.09.2015



STRESZCZENIA

HOLOCENŃSKIE MARTWICE WAPIENNE W DOLINIE POTOKU SKALSKIEGO W PIENINACH

WITOLD PAWEŁ ALEXANDROWICZ

Katedra Geologii Ogólnej i Geoturystyki, AGH, Kraków

Martwice wapienne są jednym z charakterystycznych typów interglacialnych osadów czwartorzędowych. Powstają one w wyniku wytrącania węglanu wapnia z wody w wyniku zjawisk fizyko-chemicznych albo procesów biologicznych. Bardzo liczne stanowiska martwic wapiennych zostały opisane z obszaru Karpat. Ich obecność wiąże się ze strefami wychodni wapieni, margli i wapnistych piaskowców, a główny okres ich tworzenia przypada na późny glacjał i holocen. Prezentowane profile martwic wapiennych są zlokalizowane wzdłuż doliny potoku Skalskiego, lewobrzeżnego dopływu Grajcarka we wsi Jaworki. Jest to głęboko wcięta dolina o skalnym podłożu i częściowo skalistych zboczach. Środkowa część doliny potoku Skalskiego jest zalesiona i objęta ochroną prawną jako rezerwat krajobrazowy. Dolny i górny odcinek doliny jest odlesiony. W części dolnej znajdują się pola uprawne, a w górnej - trawiaste polany i pastwiska.

Profile martwic wapiennych, będące przedmiotem opracowania, ciągną się wzdłuż doliny potoku Skalskiego na długości około 1500 m. Łącznie obiektem badań było 10 stanowisk tych osadów. Analizowany materiał obejmował 59 prób, w których stwierdzono występowanie ponad 20 000 okazów należących do 78 taksonów (72 taksonów ślimaków lądowych i 6 wodnych). Analiza malakologiczna została przeprowadzona w oparciu o standardowe metody. W badanym materiale rozpoznano gatunki cieniolubne, formy środowisk otwartych, ślimaki mezofile, higrofilne oraz mięczaki wodne. Na podstawie zróżnicowania fauny wyróżnionych zostało trzy zespoły faunistyczne: zespół z gatunkami cieniolubnymi, zespół z gatunkami środowisk otwartych i zespół z *Bythinella austriaca*. Fauny te wyraźnie różnią się między sobą pod względem składu gatunkowego i struktury. Odmienności te odzwierciedlają cechy środowiska sedymentacyjnego, a do pewnego stopnia nawiązują także do wieku osadów. Zespół z gatunkami cieniolubnymi występuje w czterech profilach i reprezentuje silnie zacienione środowisko leśne o wapiennym podłożu. Skład zespołu wskazuje na lasy mieszane rozwijające się w stosunkowo ciepłym klimacie o znacznych wpływach oceanicznych. W spągowej części profilu Zs-VII zostało wykonane oznaczenie wieku metodą radiowęglą. Materiałem poddanym analizie były duże muszle *Helix pomatia*. Wynik analizy: 6500±270 lat BP (Gd-9977) wskazuje, że początek sedymentacji martwic wapiennych przypadł na fazę atlantycką holocenu.

Pozostałe dwa zespoły (zespół z gatunkami środowisk otwartych i zespół z *Bythinella austriaca*) są wyraźnie odmiennie od opisanego powyżej. Głównymi różnicami są: wyraźne zubożenie różnorodności gatunkowej elementu cieniolubnego oraz obecność taksonów typowych dla okresu historycznego: *Bythinella austriaca* – opisywana z bardzo licznych stanowisk współcześnie wytrącanych martwic wapiennych w Karpatach, a nie występująca w osadach starszych, i *Ceciloides acicula* – gatunek typowy dla obszarów rolniczych, a zwłaszcza pól ornych, wiążący się bezpośrednio z rozwojem rolnictwa i osadnictwa przypadającego w Pieninach na okres XIII-XV w.

Zespoły mięczaków rozpoznane w martwicach wapiennych w dolinie potoku Skalskiego wykazują wyraźne zróżnicowanie pod względem wymagań ekologicznych. Reprezentują one także różne okresy. Starsze martwice wapienne, odsłaniające się w środkowej części doliny, powstały w fazie Atlantyckiej, gdy dolina Skalskiego potoku była całkowicie zalesiona. Młodsze martwice odsłonięte w kilku profilach w dolnej i górnej części doliny zawierają zespoły mięczaków o innym składzie. Obecność *Bythinella austriaca* i *Ceciloides acicula* wskazuje, że są to martwice tworzące się w czasach historycznych. Obserwowane w ich obrębie zróżnicowanie malakofauny odzwierciedla fazę intensywnego osadnictwa i związane z nim nasilenie antropopresji przypadające na XIII-XV wiek (Średniowieczne Optimum Klimatyczne). Wpływ działalności człowieka jest znacznie silniejszy w dolnym, stosunkowo płaskim odcinku doliny, a jego przejawem jest niemal całkowite odlesienie. W części środkowej i górnej duże nachylenie częściowo skalistych zboczy w znacznym stopniu ograniczało wpływ człowieka. Ochłodzenie klimatu przypadające na XV-XIX wiek (Mała Epoka Lodowa) nie zaznacza się w profilach. Szybki wzrost populacji ludzkiej w XIX-XX w. doprowadził do rozległych wylesień udokumentowanych na licznych archiwalnych fotografiach.

Martwice wapienne opisane z doliny potoku Skalskiego w Pieninach reprezentują fazy Atlantycką i Subatlantycką. Bark jest natomiast osadów związanych z fazą subborealną. Z tym okresem wiążą się zmiany klimatyczne, które miały niekorzystny wpływ na procesy sedymentacji martwic wapiennych. Profile holocenijskich osadów węglanowych w dolinie Skalskiego potoku w Pieninach i występująca w nich malakofauna stanowią dobry przykład wykorzystania mięczaków dla potrzeb prowadzenia rekonstrukcji paleogeograficznych i określania wpływu gospodarki człowieka na przebieg i natężenie procesów geologicznych i zmian środowiska naturalnego.

SNAILS IN THE MIND: SYMBOLISM AND IMAGERY

ROBERT CAMERON

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

We eat snails, and in the past they have been used in various kinds of medical treatment, revived recently as the basis of beauty treatments. Shells are sometimes used in decorations, and there are a number of realistic depictions of snails in paintings, especially still lifes. These rarely carry any symbolic meaning; they are just beautiful objects. They have, however, been used symbolically, both in pictures and in writing. Here, I consider a few of these symbolic representations. The commonest modern forms usually refer to snails as a symbol of slowness, but occasionally to the carrying of one's house on one's back. In the past, however, snails signified many other things, reflected in painting, proverbs and literature. In the Middle Ages, snails might symbolise sloth (the standard Catholic symbolism) but also the Resurrection, purity, humility or cowardice! I illustrate some of these themes, especially that of cowardice, which has a long and disputed history. Snails (and slugs) also feature in the well-known Mediaeval tradition of depicting the absurd: "the world turned upside down", which persists into modern times.

Most poetry mentioning snails refers, predictably, to their slowness, or to their carrying their own home. One rhyme, common to a number of countries, again uses the idea that it is cowardly to be frightened of snails. Another, a favourite nursery rhyme, brings back the notion of the absurd. Occasionally, a literary reference to snails is derogatory, but in modern times they seem to carry no moral burden. Some proverbs and divinations are more interesting, and may have very ancient origins. Find the name of your future lover; see whether he is true or false, rich or poor. A passage in Shakespeare's play: "*As You Like It*" uses several of these themes, which crossed the Atlantic to persist in hillbilly country while dying out in Britain. The "horns" (the tentacles) could symbolise a cuckold, cattle or even Satan. The children's chants found all over Europe and even in China and Japan reveal an ancient tradition sometimes associated with spiral dances.

Most of my examples come from western or southern Europe. Any thing from Poland other than the standard reference to slowness would be gratefully received.

WSTĘPNE BADANIA NAD WYSTĘPOWANIEM PRZYWR DIGENICZNYCH U MIĘCZAKÓW Z SYSTEMU JEZIOR KONIŃSKICH

PRZEMYSŁAW CIAPKA, ANNA CICHY, ELŻBIETA ŻBIKOWSKA

Zakład Zoologii Bezkręgowców, Uniwersytet Mikołaja Kopernika, Toruń

System Jezior Konińskich obejmuje połączone ze sobą jeziora: Gosławskie, Pątnowskie, Licheńskie, Wąsowsko-Mikorzyńskie i Ślesińskie, których wody są wykorzystywane do chłodzenia Elektrowni Konin-Pątnów. W konsekwencji zrzutów wód podgrzanych przez elektrownię nastąpiło znaczne podwyższenie średniej temperatury wody w każdym ze zbiorników tego kompleksu. Zanieczyszczone termicznie jeziora stały się w ostatnich latach interesującym obszarem badań parazytologicznych dotyczących obecności Digenea u Mollusca.

Realizowanym aktualnie zadaniem badawczym jest poznanie bogactwa gatunkowego przywr digenicznych u rodzimych i obcych gatunków mięczaków oraz określenie stopnia zarażenia żywicieli. Mięczaki odławiano w okresie od maja do sierpnia 2015 z jeziora Gosławskiego, Pątnowskiego i Licheńskiego.

Przebadano 1080 osobników należących do 18 gatunków Mollusca: 807 - Gastropoda i 273 - Bivalvia. Na terenie badań stwierdzono obecność 11 gatunków ślimaków: *Viviparus contectus* (124 osobniki), *Lymnaea stagnalis* (138), *Radix* sp. (88), *Stagnicola palustris* (18), *Planorbarius corneus* (90), *Physa acuta* (69), *Bithynia tentaculata* (84), *Menetus dilatatus* (57), *Anisus votrex* (37), *Gyraulus albus* (10), *Potamopyrgus antipodarum* (92) oraz 7 gatunków małży: *Unio tumidus* (30), *Unio pictorum* (1), *Sinanodonta woodiana* (54), *Dreissena polymorpha* (151), *Corbicula fluminea* (13), *Anodonta anatina* (21), *Sphaerium rivicola* (3). Stwierdzono 26 gatunków przywr u badanych ślimaków i jeden – u małży. Zarażenie badanych mięczaków wynosiło 14,74% (Gastropoda) i 3,3% (Bivalvia) i różniło się w zależności od stanowiska i okresu badań.

Wstępne badania wskazują, że, pomimo większej liczby gatunków mięczaków (obligatoryjnych żywicieli pośrednich Digenea) na monitorowanym terenie w porównaniu z jeziorami o naturalnej temperaturze, bogactwo gatunkowe występujących w nich przywr digenicznych jest stosunkowo niewielkie. Dalsze badania pozwolą ocenić, w jakim stopniu wybrane czynniki środowiskowe w zamienionym termicznie ekosystemie wodnym wpływają na oddziaływania między mięczakami i przywrami digenicznymi.

**BRUZZOSSAWCE (TREMATODA: ASPIDOGASTREA) U
KRAJOWYCH PRZEDSTAWICIELI UNIONIDAE**

ANNA CICHY, ANNA MARSZEWSKA

Zakład Zoologii Bezkręgowców, Uniwersytet Mikołaja Kopernika, Toruń

Bruzdossawce (Trematoda: Aspidogastrea) to licząca około 80 gatunków podgromada pasożytniczych płazińców (obok przywr digenicznych), które osiągają dojrzałość płciową w małżach, rybach kostnoszkieletowych i żółwiach słodkowodnych. W Polsce zanotowano do tej pory 2 gatunki tych pasożytów: pierwszy z nich, *Aspidogaster conchicola* von Baer, 1827 zasiedla jamę osierdżiową małży, podczas gdy drugi, *A. limacoides* Diesing, 1835 jest pasożytem jelitowym ryb.

Celem badań było sprawdzenie, który gatunek skójkowatych występujących w krajowych wodach (*A. anatina*, *S. woodiana*, *U. tumidus*, *U. pictorum*) jest najczęściej żywicielem przywry *A. conchicola*. Badania prowadzono w okresie od kwietnia do października 2014 w 11 jeziorach usytuowanych na Pojezierzu Brodnickim, Iławskim, Dobrzyńskim i Gnieźnieńskim. Zebrano 1047 osobników Unionidae, w tym *A. anatina* (459), *S. woodiana* (133), *U. pictorum* (23) i *U. tumidus* (432). Obecność larwalnych i dorosłych form *A. conchicola* stwierdzono wyłącznie u *U. tumidus* z ekstensywnością zarażenia 0,7%.

Niski odsetek skójkowatych zarażonych bruzdossawcami wskazuje na konieczność zwiększenia liczby małży w pojedynczej próbie pobranej do badań parazytologicznych. Poznanie biologii i ekologii *Aspidogastrea*, archaicznej grupy płazińców, może dostarczyć cennych informacji na temat ewolucji złożonych cykli rozwojowych w obrębie przywr (Trematoda).

**CZY MOŻNA ZDEFINIOWAĆ NISZE EKOLOGICZNE MAŁŻY
UNIONIDAE?**

ADAM M. ĆMIEL, ANNA LIPIŃSKA

Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków

Małże słodkowodne to najszybciej ginąca grupa zwierząt na Ziemi, a spośród gatunków mięczaków uznanych za globalnie zagrożone, skójkowate (*Unionidae*) to najliczniejsza pod względem zagrożonych gatunków rodzina mięczaków. Mimo że jest to grupa dominująca w biomacie ekosystemów wodnych, jest to jedna z najsłabiej poznanych grup zwierząt. Niewiele wiadomo na temat mechanizmów specjacji, biologii, wymagań siedliskowych, rozmieszczenia w przestrzeni czy interakcji między innymi gatunkami. Z kolei, jeżeli niszę ekologiczną można rozpatrywać jako n-wymiarową przestrzeń, której wymiarami są abiotyczne (fizyczne i chemiczne) i biotyczne (oddziaływania z innymi organizmami - drapieżnictwo, konkurencja) czynniki ekologiczne, powstaje pytanie, czy przy obecnym stanie wiedzy na temat małży *Unionidae* możemy zdefiniować i modelować ich nisze ekologiczne.

Wyniki dotychczasowych badań prowadzonych na populacjach *Anodonta anatina*, *Anodonta cygnea*, *Pseuanodonta complanata*, *Unio pictorum* i *Unio tumidus* wskazują na istnienie pewnego wzorca poziomego i pionowego rozmieszczenia tych gatunków w zbiornikach wodnych. Najliczniej małże występują w odległości 5-8m od brzegu, na głębokości 40-120cm. Nie stwierdzono natomiast istotnych różnic w rozmieszczeniu pionowym pomiędzy poszczególnymi gatunkami małży. Dotychczasowe badania pozwoliły na stworzenie prostego, dwuwymiarowego modelu zróżnicowania podstawowych nisz ekologicznych (ang. *fundamental niche*) małży *Unionidae*, uwzględniającego jedynie odległość od brzegu oraz grubość warstwy mułu. Model ten nie jest jednak wystarczająco dokładny i uwzględnia zbyt mało czynników, aby mógł być użyteczny, choćby z punktu modelowania nisz ekologicznych w celu podjęcia działań ochronnych.

Dotychczasowe badania wykazały również, że można założyć, iż: a) małże tworzą gildię – grupę gatunków wykorzystującą wspólną pulę zasobów w podobny sposób; b) występuje konkurencja typu „*scrumble*” – rodzaj konkurencji, w której pewna grupa organizmów konkuruje o jeden ograniczony zasób, ale żaden organizm nie ma możliwości ograniczenia dostępu do tego zasobu innym organizmom; c) występuje rozszczepienie cech (ang. *charakter displacement*), czyli różnicowanie się na obszarach wspólnego występowania w wyniku oddziaływań konkurencyjnych między gatunkami; d) występuje "*niche conservatism*" - czyli zjawisko, kiedy spokrewnione gatunki są do siebie bardziej podobne ekologicznie, niż można by tego oczekiwać na podstawie ich podobieństwa filogenetycznego; e) istnieje zjawisko optymalizacji behawioralnej - małże preferują i aktywnie wybierają miejsca położone głębiej i oddalone od brzegu, znajdujące się w strefie akumulacyjnej ławicy przybrzeżnej.

Zatem, przy obecnym stanie wiedzy, kluczowym problemem jest znalezienie odpowiedzi na pytania: w jakim kierunku powinny być prowadzone dalsze badania nad ekologią małży *Unionidae* oraz jakie czynniki powinien uwzględniać (ile wymiarów) model nisz ekologicznych *Unionidae*.

**WPLYW OBECNOŚCI OSOBNIKÓW WŁASNEGO GATUNKU
NA LOKOMOCJĘ RACICZNICZY ZMIENNEJ *DREISSENA*
*POLYMORPHA***

ANNA DZIERŻYŃSKA-BIAŁOŃCZYK, ALEKSANDRA SKRZYPCZAK,
JAROSŁAW KOBAK

Zakład Zoologii Bezkręgowców, Uniwersytet Mikołaja Kopernika, Toruń

Racicznica zmienna jest małżem, który w miejscu występowania bardzo często tworzy liczne kolonie, pełniąc tym samym rolę siedliskotwórczą dla innych gatunków i wzbogacając ich bazę pokarmową. Życie w kolonii *D. polymorpha* związane jest z wieloma zaletami (m.in. skuteczniejszą obroną przed drapieżnikiem, łatwością rozrodu), ale także z silną konkurencją wewnątrzgatunkową o zasoby pokarmowe i pozycję w kolonii, czy z podwyższonym stężeniem metabolitów. Przypuszczamy, że wszystkie te czynniki w pewnym stopniu determinują behavior *D. polymorpha*, który ostatecznie jest efektem wielu kompromisów. Pomimo faktu, że jest to gatunek wybitnie kolonijny, zbyt wysokie zagęszczenie populacji powinno wpływać na obniżenie preferencji w stosunku do osobników własnego gatunku. W celu zweryfikowania tej hipotezy przeprowadziliśmy wstępne badania na pojedynczych osobnikach, które umieszczaliśmy w akwariach (28 x 28 x 2 cm) wypełnionych cienką warstwą piasku i wodą, w równych odległościach (14 bądź 3 cm) od grupy innych osobników *D. polymorpha* (umieszczonych za siatką), w mniejszym (3 osobniki -50 osobników na m²) i większym zagęszczeniu (15 osobników - 200os. /m²). Wszystkie eksperymenty zostały nagrane, a filmy poddaliśmy analizie w specjalistycznym programie (Noldus EthoVisionXT®), który precyzyjnie rejestrował każdy ruch badanych osobników. Do analizy ruchu osobników poruszonych użyliśmy parametrów takich jak: czas spędzony w ruchu, całkowity przebyty dystans, zmiany w odległości między badanym osobnikiem a grupą, a także stopień meandrowania.

Eksperymenty wykazały, że wraz z rosnącym zagęszczeniem osobników własnego gatunku zmniejsza się liczba poruszających się osobników (nawet o 47%). Ruch *D. polymorpha* nie był kierunkowy, co sprawia, że nie wykazaliśmy tendencji do zbliżania bądź oddalania w stosunku do innych osobników. Ograniczenie lokomocji przy wyższym zagęszczeniu małży może być reakcją pozytywną, wykazywaną w sprzyjających warunkach lub stresową. Być może jest to zabieg mający na celu zminimalizowanie wydatków energii w obliczu braku zdolności do kierunkowego poruszania. Alternatywnym wyjaśnieniem może być potrzeba zachowania przez *D. polymorpha* „bezpiecznej odległości” od zbyt zagęszczonej grupy osobników własnego gatunku.

CZY SKLEROCHRONOLOGIA TO STRATA CZASU?

OLGA ESZER¹, MARIA URBAŃSKA¹, WOJCIECH ANDRZEJEWSKI², HENRYK GIERSZAL³

¹Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Instytut Zoologii, Zakład Zoologii,

²Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Zakład Rybactwa Śródlądowego i Akwakultury,

³Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Zakład Informatyki Stosowanej,

Sprawdzenie wieku na podstawie pierścieni przyrostów pozwala na szybką i bezinwazyjną ocenę wieku, jednak wielu badaczy uważa, że jest to metoda obciążona dużym błędem i niedająca porównywalnych wyników, stąd często zaprzestają jej stosowania. Celem przeprowadzonego doświadczenia było określenie na ile zastosowanie sklerochronologii ułatwi oszacowanie wieku, tempa wzrostu i regularności powstawania przyrostów osobników *Sinanodonta woodiana*. Ponadto podjęto próbę weryfikacji dokładności szacowania wieku na podstawie pierścieni przyrostów oraz określenia ewentualnych różnic w uzyskiwanych przez osoby z różnym doświadczeniem badawczym. Badania były prowadzone na gatunku *Sinanodonta woodiana*. Materiał został zebrany w 2013 roku na 5 stanowiskach.

Pojedyncza, jedna połówka muszli była przecinana, druga połowa zostawała nienaruszona. Zarówno określenie wieku na podstawie pierścieni przyrostów, jak i przy pomocy sklerochronologii zostało wykonane przez dwie osoby. Osoba A była nowicjuszem, natomiast osoba B już wcześniej wykonywała tego typu pomiary. Osoba A została wstępnie przeszkolona na innych egzemplarzach. Wiek szacowany z zastosowaniem każdej z metod wykonywano kolejno i zapisywano w oddzielnych tabelach, aby nie sugerować się wcześniejszym wynikiem.

Wyniki wykazały, że metoda szacowania wieku na podstawie pierścieni przyrostów nie pozwala nam określić dokładnego wieku. Są to wyniki najczęściej niedoszacowane. Dzięki sklerochronologii możemy otrzymać dokładniejszy obraz przyrostów widzianych pod mikroskopem. Stwierdzono również różnice między wynikami uzyskiwanymi przez różne osoby o zróżnicowanym doświadczeniu w badaniach. Dzięki porównaniu wyników stwierdzono, że metoda sklerochronologii może wspomagać badania populacyjne i zmniejszać poziom błędów w późniejszych badaniach przeżyciowych. Zatem nadal warto szacować wiek małży – również na podstawie pierścieni przyrostów – jednak zasadnym wydaje się rozważenie wstępnej kontroli wieku na podstawie sklerochronologii, która pozwoli zmniejszyć błąd i lepiej zapoznać się z fenotypowymi wzorcami populacyjnymi.

**ODDZIAŁYWANIE SIARCZANU (VI) MIEDZI (II) NA UKŁAD
POKARMOWY ŚLIMAKA *ARION VULGARIS* MOQUIN-
TANDON, 1855 (GASTROPODA: PULMONATA: ARIONIDAE)**

ELŻBIETA GABAŁA, MAGDALENA GAWLAK, TOMASZ KAŁUSKI

Instytut Ochrony Roślin, Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

Arion vulgaris jest gatunkiem silnie ekspansywnym. W ostatnich latach wzrasta jego znaczenie w faunie ślimaków lądowych i równocześnie jako szkodnika roślin, zwłaszcza w uprawach małoobszarowych i ogrodowych. Od kilku lat trwają nieprzerwane próby opracowania skutecznej, przyjaznej środowisku i niedrogiej metody ochrony roślin przed tym agrofagiem. Jedną z obiecujących substancji aktywnych, które mogą być wykorzystane w celu ograniczenia uszkodzeń roślin wywołanych przez ślimaki nagie, jest siarczan (VI) miedzi (II). Substancja ta nie powoduje zwiększonej śmiertelności ślimaków wykazując działanie repelentne. Wiadomo, że związki miedzi wykazują działanie cytotoksyczne, powodując apoptozę komórek. Natomiast badania u lądowych ślimaków skorupkowych sugerują, że jony miedzi nie są wchłaniane do hemolimfy i nie oddziałują na inne tkanki poza komórkami nabłonkowymi stopy. Celem badań było określenie, czy miedź dostarczana z pokarmem oddziałuje na komórki układu pokarmowego *Arion vulgaris*.

Badania prowadzono w warunkach laboratoryjnych. W plastikowych pojemnikach na wilgotnej bibule umieszczano po jednym ślimaku. Jako pokarm stosowano liście kapusty pekińskiej w formie kwadratu o boku 7 cm, wcześniej przez 10 sekund zanurzone w roztworze siarczany miedzi o stężeniu 1% oraz w wodzie destylowanej (kontrola). Po pięciu dobach ślimaki preparowano i przygotowano do analizy w transmisyjnym i skaningowym mikroskopie elektronowym. Uzyskane wyniki wskazują, że siarczan miedzi oddziałował jedynie na komórki wątrobotrzustki, powodując zmiany w ultrastrukturze części apikalnej komórek. U badanych ślimaków obserwowano również różnice w endo- i egzocytozie. Natomiast w komórkach nabłonka jelita cienkiego nie stwierdzono zmian morfologicznych ani wyraźnych depozytów miedzi.

JAJOŻYWORODNOŚĆ U SŁODKOWODNYCH GASTROPODA – WADY I ZALETY

BEATA JAKUBIK

Zakład Ekologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny,
Siedlce

Olbrzymia różnorodność wodnych Gastropoda jest wynikiem zróżnicowania warunków środowiskowych. Prowadzi to do wytworzenia różnych strategii (stylów) życia. Aby je zrealizować, gatunki wytworzyły szereg przystosowań już na etapie rozwoju zarodkowego. Takim przystosowaniem jest forma rozrodu płciowego – jajorodność, jajożyworodność czy żyworodność. Jajorodność jest najbardziej rozpowszechnioną formą rozrodu wodnych Gastropoda. Rozwój zapłodnionych jaj zachodzi w osłonach jajowych poza organizmem ślimaka. Opieka nad potomstwem najczęściej kończy się w momencie złożenia jaj, chociaż wiele gatunków wykształciło szereg zabezpieczeń złożonych jaj przed czynnikami środowiska. Dość istotnym elementem decydującym o rozwinięciu tych przystosowań jest charakter środowiska. Szczególnym wyzwaniem dla Gastropoda są wody słodkie. Wyzwania wobec ślimaków słodkowodnych wynikające głównie z wahań poziomu wody, zmian temperatury, następstwa pór roku spowodowały różnice w liczbie, morfologii jaj, sposobie ich składania czy przytwierdzenia do podłoża. Zdecydowana większość morskich i słodkowodnych Gastropoda jest jajorodna. Ślimaki składają kapsuły jajowe w postaci kokonów przytwierdzanych do podłoża. W kapsule rozwija się pojedynczy osobnik lub kapsuła może zawierać od kilku do kilkudziesięciu jaj. Często z tak dużej liczby jaj może rozwinąć się tylko jeden osobnik a pozostałe służą jako pokarm. Spośród 9 podgromad Gastropoda jajożyworodność występuje tylko u przedstawicieli: Patellogastropoda, Caenogastropoda, Heterostropha i Opisthobranchia. U tych ślimaków zapłodnione jaja rozwijają się wewnątrz jajowodu, który stanowi dla nich wyłącznie ochronę. Młode ślimaki wylęgają się w otocze jajowej lub samodzielnie opuszczają ciało rodzica. Większość jajożyworodnych gatunków Gastropoda występuje w środowisku morskim. Jajożyworodne, słodkowodne Gastropoda występujące w Polsce to *Potamopyrgus jenkinsi*, *Valvata naticina* oraz wszystkie gatunki Viviparidae.

Ponieważ jajożyworodność jest spotykana tylko u niewielkiej liczby słodkowodnych gatunków Gastropoda, pojawia się pytanie: co było przyczyną jej wykształcenia? Głównie jajożyworodne są morskie Gastropoda. Dlaczego tylko niektóre gatunki słodkowodne są jajożyworodne? Odpowiedź na te pytania oparta jest o analizę historii życia gatunków jajożyworodnych. Szereg teorii wskazuje, że gatunki słodkowodne musiały prawdopodobnie wykształcić się od gatunków morskich i wytworzyć szereg adaptacji do surowych warunków środowiska. Jedną z takich adaptacji jest jajożyworodność, która zapewnia ochronę młodym ślimakom, tym samym jej sukces zależy często od możliwości przetrwania osobnika rodzicielskiego w czasie rozmnażania. Dzięki jajożyworodności gatunki osiągnęły duże zagęszczenie w środowisku i są dość pospolite w biotopach.

OCENA PODATNOŚCI RÓŻNYCH ODMIAN BOBIKU (*VICIA FABA* L.) NA USZKODZENIA PRZEZ ŚLIMAKI NAGIE (GASTROPODA: PULMONATA: STYLOMMATOPHORA)MONIKA JASKULSKA¹, JAN KOZŁOWSKI¹, MARIA KOZŁOWSKA²¹Instytut Ochrony Roślin, Państwowy Instytut Badawczy, Poznań²Katedra Metod Matematycznych i Statystycznych, Uniwersytet Przyrodniczy, Poznań

Bobik (*Vicia faba* L. (partim)) jest cenną rośliną pastewną z rodziny bobowatych (Fabaceae), uprawianą na nasiona i stosowaną jako przedplon. Wzrost areалу uprawy bobiku w Polsce zwiększa problemy związane z ochroną tej rośliny przed agrofagami. Do najważniejszych szkodników bobiku należą mszyce (*Aphididae*) i oprzędziki (*Curculionidae*), a ostatnio także ślimaki (Gastropoda: Arionidae, Agriolimacidae). Z uwagi na brak zarejestrowanych chemicznych środków do ochrony tej rośliny poszukuje się alternatywnych sposobów ograniczenia szkód wyrządzanych przez ślimaki. Jednym z nich może być wykorzystanie odmian mniej podatnych na żerowanie tych szkodników. Dotychczasowe badania dotyczyły tylko niektórych roślin strączkowych, takich jak: łubin, koniczyna, lucerna, groch i wyka. Brak jest informacji na temat bobiku, chociaż niektóre obserwacje wskazują na znaczne uszkodzenia tej rośliny na terenach zasiedlonych przez ślimaki.

Celem przeprowadzonych badań była ocena podatności aktualnie uprawianych odmian bobiku na wybrane gatunki ślimaków oraz określenie wpływu zawartości tanin na wielkość uszkodzeń nasion i roślin poszczególnych odmian. Badania wykonano w warunkach laboratoryjnych i polowych, na nasionach i roślinach (w fazie 3–4 oraz 5–6 liści właściwych), które eksponowano na żerowanie ślimaków *Arion vulgaris* Moquin Tandon, 1885, *Arion rufus* (Linnaeus, 1758) i *D. reticulatum* (O.F. Müller, 1774). W doświadczeniach użyto pięć odmian z niską zawartością tanin w nasionach (0,032–0,035 mg/g.s.m.) i cztery z wysoką zawartością (0,398–0,499 mg/g.s.m.). W opracowaniu wyników zastosowano analizę wariancji i test Fishera przy poziomie istotności $\alpha = 0,05$.

Stwierdzono, że stopień uszkodzenia nasion i roślin bobiku jest zróżnicowany w zależności od odmiany bobiku i gatunku ślimaka. Ponadto stopień uszkodzenia nasion niektórych odmian różnił się znacznie od stopnia uszkodzenia roślin. Wyniki wskazują, że każdy z badanych gatunków ślimaków wykazywał różne preferencje pokarmowe w stosunku do odmian bobiku. Wykazano również, że odmiany z wysoką i niską zawartością tanin były silnie lub słabo uszkadzane przez ślimaki. Sugeruje to, że taniny (w podanym powyżej poziomie) nie miały istotnego wpływu na aktywność żerowania ślimaków. Uzyskane wyniki pozwalają na wstępne ustalenie podatności odmian bobiku na uszkodzenia przez *A. vulgaris*, *A. rufus* i *D. reticulatum*. Po sprawdzeniu w warunkach polowych zostaną wykorzystane w integrowanych programach ochrony bobiku przed ślimakami.

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

PIOTR KACZOROWSKI

Katedra Patobiochemii i Chemii Klinicznej; Uniwersytet Mikołaja Kopernika,
Collegium Medicum, Bydgoszcz

Aktywność ruchowa nabłonka dotyczy zmian sfałdowania nabłonka na powierzchni stopy ślimaka w czasie przemieszczania się zwierzęcia. Wykazano (Lai et al. 2010), że siły powodujące postępowy ruch ślimaka oddziałują poprzez nieruchome (chwilowo!) powierzchnie stopy. Siły te są generowane przez mięśnie ciała zwierzęcia. Rola nabłonka stopy polega na przesuwaniu części okrywy ciała w czasie ruchu. Zjawisko to można obserwować jako serie przesuwających się prążków (fal stopy).

Celem badań była ocena oddziaływania wybranych agonistów i antagonistów receptorów cholinergiczných na aktywność ruchową nabłonka powierzchni stopy ślimaka w czasie prostoliniowego przemieszczania się.

Badania wykonano na 131 ślimakach *Achatina fulica*, o masie 10-36 g i długości muszli 42-70 mm, pochodzących z hodowli prowadzonej w Katedrze.

Obserwowano i rejestrowano obraz stopy ślimaka w czasie spontanicznego, prostoliniowego ruchu po poziomej tafli szklanej, za pomocą kamery CCD DFK 41 AV02.AS (The ImagingSource, Niemcy) wyposażonej w obiektyw zmiennooogniskowy CCTV 5-50 mm F/1.8 (Pentax) oraz programu do komputerowej rejestracji obrazu IC Capture.AS 2.0 (pliki AVI). Analizowano następujące parametry sfałdowania nabłonka i ruchu ślimaka: 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), w warunkach kontrolnych i po wstrzyknięciu badanych substancji w ilości 10 i 0,1 (wyjątkowo 0,001) $\mu\text{g/g}$ masy ciała w okolicę końcową grzbietu stopy, w czasie 15-45 min. oraz 45-75 min. (przy zachowaniu 30 min. przerwy). Testowano następujące substancje: epibatydynę – niespecyficznego agonistę receptora cholinergicznego N, heksametonium – niespecyficznego antagonistę receptora cholinergicznego N, pilokarpinę – niespecyficznego agonistę receptora cholinergicznego M, atropinę – niespecyficznego antagonistę receptora cholinergicznego M. Istotność statystyczną określono testem Wilcoxon ($p < 0,05$).

Na podstawie analizy statystycznej stwierdzono, że optymalne dawki to 0,1 $\mu\text{g/g}$ masy ciała dla agonistów (epibatydyny i pilokarpiny) i 10 $\mu\text{g/g}$ dla antagonistów (heksametonium i atropiny). Agonista nikotynowy – epibatydyna – powoduje zwiększenie prędkości ślimaka i części parametrów sfałdowania nabłonka, natomiast agonista muskarynowy – pilokarpina – powoduje zmniejszenie prędkości i parametrów sfałdowania. Antagoniści nie wpływają na prędkość ślimaka. Antagonista nikotynowy – heksametonium – zmniejsza powierzchnię fal stopy, a antagonist muskarynowy – atropina – zmniejsza powierzchnię całej stopy.

Wobec powyższego wnioskuje się, że testowane substancje cholinergiczne mają wpływ na regulację aktywności ruchowej nabłonka, co przekłada się na zmiany w przemieszczaniu się ślimaka *Achatina fulica*.

**BEHAVIOR ŚLIMAKÓW *ARION VULGARIS* MOQUIN
TANDON, 1855 Z WYBRANYCH POPULACJI EUROPEJSKICH
W WARUNKACH LABORATORYJNYCH**

TOMASZ KAŁUSKI¹, MONIKA JASKULSKA²

¹ Centrum Badań Organizmów Kwarantannowych, Inwazyjnych i Genetycznie Zmodyfikowanych, Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

² Zakład Zoologii, Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

Ślimak luzytański (*Arion vulgaris*) jest jednym z najgroźniejszych szkodników roślin uprawnych oraz ozdobnych wśród ślimaków w Europie. Gatunek pochodzący z południowej Francji w latach 50 XX wieku rozpoczął ekspansję na obszary zachodniej Europy. W Polsce pierwsze stanowiska obserwowano na przełomie lat 80 i 90 w województwie Podkarpackim. W niniejszej pracy zaprezentowano wstępne wyniki prowadzonych obserwacji dobowej aktywności ślimaków – *Arion vulgaris* pochodzących z kilku wybranych populacji europejskich. Badane populacje zlokalizowane są na obszarach, które były poddawane inwazji w różnym czasie. Taki rozkład populacji umożliwia porównanie behavioru inwazyjnego gatunku w różnych stadiach inwazji.

Badania prowadzono w warunkach laboratoryjnych w temperaturze 15°C. Pojemniki wypełniono geowłókniną umieszczoną wcześniej na kilka minut w wodnym roztworze gleby ogrodniczej a jej powierzchnię podzielono na 4 równe części. Na jednej z nich umieszczono schronienie dla ślimaków a na innej pokarm w postaci dwóch wyciętych z liści kapusty pekińskiej kwadratów o boku 7 cm. W każdym pojemniku umieszczono następnie jednego ślimaka oraz kamerę z promiennikiem podczerwieni i przez 72 godziny rejestrowano zachowanie ślimaków. Doświadczenie przeprowadzono w sześciu powtórzeniach dla każdej populacji.

Uzyskane nagrania wideo analizowano przy użyciu oprogramowania EthoVision firmy Noldus. Czas poszczególnych typów zachowań oddzielnie dla dnia i nocy poddano analizie statystycznej.

Badania finansowano ze środków NCBiR w ramach projektu Pol-Nor/201888/77/2013

**WPLYW CZYNNIKÓW ABIOTYCZNYCH NA TWORZENIE
AGREGACJI PRZEZ RACICZNICĘ ZMIENNĄ *DREISSENA*
*POLYMORPHA***

JAROSŁAW KOBAK¹, EVŽEN TOŠENOVSKÝ²

¹Zakład Zoologii Bezkręgowców, Uniwersytet Mikołaja Kopernika, Toruń

²Katedra Zoologii, Uniwersytet Palacký'ego, Olomuniec (Olomouc), Czechy

Wiele małży, zwłaszcza z gatunków przyczepiających się bisiosem do podłoża, żyje w skupiskach, ograniczając w ten sposób wpływ niekorzystnych czynników środowiskowych, takich jak drapieżnictwo, nadmierne ruchy wody czy wysychanie. Z drugiej strony, skupiskowy tryb życia pociąga za sobą zwiększenie konkurencji wewnątrzgatunkowej i akumulację szkodliwych produktów przemiany materii. Zbadaliśmy wpływ takich czynników jak głębokość (1 lub 5 m), typ podłoża (luźne - piasek lub twarde - szkło), światło (0 lub 100 lx), temperatura (10-30 °C, co 5 °C) i przepływ wody (0 lub 9 cm s⁻¹) na formowanie agregacji przez małża racicznicej zmienną *Dreissena polymorpha* w warunkach terenowych (głębokość) i w laboratorium (pozostałe czynniki). Nasze badania wykazały, że małże częściej tworzyły skupienia na płytszym stanowisku, w pośrednich temperaturach (15-25 °C) i w wodzie płynącej. Nie wykazaliśmy natomiast istotnego wpływu światła na stopień zagregowania badanych małży. Formowanie agregacji przez małże do pewnego stopnia zależało od początkowych odległości między nimi, jednak zależność ta nie została stwierdzona dla odległości w zakresie 15-30 mm. Może to sugerować, że małże są w stanie aktywnie przemieszczać się w kierunku osobników własnego gatunku na taką właśnie odległość. Małże rzadko tworzyły druzy (grupy osobników połączonych ze sobą bisiosem). Zjawisko to zostało zaobserwowane prawie wyłącznie na luźnym podłożu piaszczystym, uniemożliwiającym przyczepienie się. W pozostałych przypadkach twarde sztuczne podłoże było wyraźnie preferowane wobec muszli osobników własnego gatunku. Podsumowując, małże grupowały się częściej w obecności potencjalnego zagrożenia lub w niekorzystnych warunkach (w płytkiej wodzie, w nurcie, na nieodpowiednim podłożu), a także wtedy, gdy negatywne skutki tworzenia agregacji były mniej odczuwalne (w pośrednich temperaturach i w płynącej wodzie). Należy jednak zauważyć, że małże przyczepiały się do osobników własnego gatunku tylko w ostateczności, przy braku alternatywnego twardego podłoża, co wskazuje na unikanie przegęszczenia. Tak więc formowanie agregacji przez małże wydaje się zależeć od kompromisu między korzyściami i negatywnymi skutkami skupiskowego i samotnego trybu życia, co może ulegać zmianie w zależności od warunków środowiskowych.

**USZKODZENIA BULW ZIEMNIAKA PRZEZ *ARION VULGARIS*
MOQUIN TANDON, 1885, *ARION RUFUS* (LINNAEUS, 1758) I
DEROCERAS RETICULATUM (O.F. MÜLLER, 1774)**JAN KOZŁOWSKI¹, MONIKA JASKULSKA¹, MARIA KOZŁOWSKA²¹Instytut Ochrony Roślin, Państwowy Instytut Badawczy, Poznań²Katedra Metod Matematycznych i Statystycznych, Uniwersytet Przyrodniczy, Poznań

Ślimaki nagie uszkadzają wiele gatunków roślin uprawnych. W ostatnich latach duże szkody wyrządzane przez ślimaki obserwuje się w uprawach ziemniaka. Na niektórych plantacjach dochodzi do znacznych strat plonu w wyniku ich żerowania. Najczęściej występującymi gatunkami są *Arion vulgaris*, *A. rufus* i *Deroceras reticulatum*. Niekiedy w uprawach ziemniaka można spotkać także inne gatunki ślimaków z rodzaju *Arion*, *Deroceras* lub *Limax*, jednak powodowane przez nie uszkodzenia nie są zbyt duże. Rośliny ziemniaka są atakowane i niszczone podczas całego sezonu wegetacyjnego. Ślimaki żerują na wszystkich nadziemnych i podziemnych organach roślin, od posadzenia sadzeniaków do zbioru bulw oraz w okresie ich przechowywania. Przyczyną największych strat ekonomicznych są uszkodzenia bulw. Ślimaki wygryzają otwory i drążą kanały zjadając miąższ bulw, co całkowicie obniża ich wartość handlową. Często atakowane są bulwy uszkodzone wcześniej przez inne szkodniki lub zranione podczas zbioru, transportu i składowania. Uważa się, że bulwy niezranione nie są uszkadzane przez niektóre gatunki ślimaków, na przykład przez *D. reticulatum*. Nieliczne dane literaturowe dowodzą, że niektóre odmiany ziemniaków, dzięki obecności alkaloidów, są mniej wrażliwe na żerowanie i uszkodzenia przez ślimaki.

Celem przeprowadzonych badań była ocena wpływu mechanicznych zranień bulw na uszkodzenia przez *A. vulgaris*, *A. rufus* i *D. reticulatum* oraz określenie odmianowej wrażliwości ziemniaka na te ślimaki. W warunkach laboratoryjnych wykonano doświadczenia na bulwach trzech odmian ziemniaka (Vinieta, Ditta i Jelly), które eksponowano na żerowanie ślimaków o określonej masie. Przez siedem kolejnych dni obserwowano miejsca żerowania ślimaków i określano skonsumowaną masę bulw. Wyniki poddano analizie wariancji i zastosowano test Fishera przy poziomie istotności $\alpha = 0,05$. Wykazano, że wrażliwość odmian ziemniaka na uszkodzenia przez badane gatunki ślimaków jest zróżnicowana. Wszystkie gatunki żerowały na bulwach sztucznie zranionych i niezranionych, jednak *D. reticulatum* chętniej uszkadzał bulwy zranione. Stwierdzono również, że wraz ze wzrostem masy *A. vulgaris* i *A. rufus* wzrastała ilość skonsumowanego pokarmu.

Uzyskane wyniki badań zostaną wykorzystane w opracowaniu strategii ochrony upraw ziemniaka na terenach zagrożonych przez ślimaki.

**CYKL ŻYCIOWY *LEPTAXIS ERUBESCENS* (LOWE, 1831)
(GASTROPODA: PULMONATA: HYGROMIIDAE) W
LABORATORIUM**

ELŻBIETA KUŹNIK-KOWALSKA¹, MAŁGORZATA PROĆKÓW²

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

²Muzeum Przyrodnicze, Uniwersytet Wrocławski

Leptaxis erubescens to średniej wielkości (szerokość muszli 12-13 mm, wysokość muszli 10-11 mm) ślimak lądowy. Jako rodzimy gatunek występuje na wulkanicznym archipelagu wysp: Madera, Porto Santo, Desertas. Na Azorach ograniczony jest do stanowisk antropogenicznych, więc uważa się, że został tam wprowadzony z Madery przez człowieka.

Celem badań było określenie parametrów cyklu życiowego *L. erubescens* w warunkach laboratoryjnych. Materiał do hodowli (10 osobników) zebrano w lipcu 2012 na wyspie Deserta Grande (32°31'11"N 16°30'27"W). Ślimaki hodowano na szalkach Petriego i w plastikowych pojemnikach, umieszczonych w komorze klimatycznej, w stałych warunkach temperatury (22°C w dzień i 15°C w nocy), wilgotności 80% i fotoperiodu 12:12. Ślimaki były trzymane w parach i grupach liczących po kilka osobników oraz pojedynczo od wczesnych stadiów młodocianych.

Trzyletnie obserwacje dojrzewania, rozrodu i wzrostu *L. erubescens* w laboratorium wykazały, że jest to gatunek semelparyczny, jajorodny.

Skalcyfikowane, prawie kuliste lub wydłużone jaja składane były w jednym złoju (22-110) w ziemi przez osobniki hodowane w grupach. Po 14-21 dniach wylęgały się młode osobniki o muszli złożonej z 1,3-2,1 skrętu, wylęg w obrębie złoju był asynchroniczny. Nie stwierdzono rozrodu jednorodzicielskiego. Dojrzałość morfologiczną (uformowanie wargi) osiągały ślimaki o muszli mającej od 4,8 do 5,1 skrętu (około 13 miesięcy). Dojrzałość płciową (pierwsze złożone jajo), osiągały ślimaki o muszli mającej od 5,0 do 5,2 skrętu (około 26 miesięcy). W warunkach laboratoryjnych *L. erubescens* żyje co najmniej 36 miesięcy.

**WPLYW SUSZY NA ROZRÓD *LACINIARIA PPLICATA*
(GASTROPODA: PULMONATA: CLAUSILIIDAE) W
WARUNKACH LABORATORYJNYCH**

TOMASZ K. MALTZ¹, ANNA SULIKOWSKA-DROZD²

¹Muzeum Przyrodnicze, Uniwersytet Wrocławski

²Katedra Zoologii Bezkręgowców i Hydrobiologii, Uniwersytet Łódzki

Laciniaria plicata, świdrzyk należący do podrodziny Baleinae, jest gatunkiem wschodnio- i środkowoeuropejskim, w Polsce pospolity na niżu i podgórzu (nie notowany z Mazowsza, Podlasia i wyższych gór). Jest ślimakiem leśnym, choć można go również spotkać w parkach, zarośniętych rumowiskach i ruinach, a także wśród skał w biotopach otwartych.

Podobnie jak inni przedstawiciele ww. podrodziny, których cykle życiowe były badane w laboratorium i/lub w terenie, jest ślimakiem długowiecznym (w hodowli dożywa nawet do 7 lat), iteroparycznym, o opóźnionym dojrzewaniu (rozród następuje najszybciej po 5-6 miesiącach od zakończenia wzrostu muszli i wytworzenia aparatu zamykającego). Jest jajorodny. W warunkach hodowlanych, w stałej temperaturze i wysokiej wilgotności, przy naturalnym fotoperiodzie składa częściowo skalkifikowane, kuliste lub nieco wydłużone jaja (1,4-2,13 x 1,35-1,96 mm), pojedynczo lub w złogach (2-14). Młode wylęgają się po 11-19 dniach, w przypadku niewielkich złogów – synchronicznie, zaś z dużych złogów – asynchronicznie (obserwowano kanibalizm jaj). W hodowli rozród zwierząt odbywa się przez cały rok z wyraźnym nasileniem wiosną i jesienią.

W kwietniu 2013 sprowadzono do hodowli 80 dorosłych i dojrzałych świdrzyków z Bolkowa (Dolny Śląsk), które, po tygodniu trzymania razem, podzielono na 4 grupy eksperymentalne w zależności od długości trwania suszy (G1 – w warunkach stałej, wysokiej wilgotności bez suszy; G2 – poddane dwutygodniowej suszy; G3 – poddane czterotygodniowej suszy; G4 – poddane ośmiotygodniowej suszy). W każdej z grup, w warunkach wysokiej wilgotności ślimaki trzymano pojedynczo (znakowanie indywidualne) i obserwowano przez 8 tygodni, następnie powtórzono eksperyment z suszą i ponownie obserwowano osobniki w warunkach wysokiej wilgotności przez 8 tygodni. Po drugim przesuszeniu wybrano losowo po 5 osobników z każdej grupy do badań histologicznych gonady. W wyniku przeprowadzonego eksperymentu stwierdzono, że świdrzyki z grup G1 i G2 wykazywały zbliżoną aktywność rozrodczą do tych, dotychczas obserwowanych w hodowli: składały jaja pojedynczo i/lub w niewielkich złogach (2-7) nawet do trzech razy w ciągu 8 tygodni; w obrazie histologicznym gonad widoczne były spermatoocyty, spermatydy i liczne pakiety plemników, a także oocyty prewitelogeniczne i pojedyncze oocyty z zaawansowaną witelogenezą. W przypadku świdrzyków G3 pojawiały się większe złogi (5-16 jaj), do dwóch w ciągu 8 tygodni, choć obserwowano również pojedyncze jaja i niewielkie złogi (2-3 jaja); w gonadzie zaobserwowano wzrost liczby oocytów witelogenicznych. U ślimaków G4 w obrazie histologicznym gonady dominowały dojrzałe oocyty witelogeniczne, natomiast nie stwierdzono obecności plemników. Ślimaki składały po jednym złogu w ciągu 8 tygodni; liczba jaj w złogach wyraźnie wzrosła i wynosiła 10-19 jaj.

PTASIE SCHISTOSOMY W POLSCE – STAN POZNANIA I PERSPEKTYWY BADAŃ

ANNA MARSZEWSKA, ANNA CICHY, ELŻBIETA ŻBIKOWSKA

Zakład Zoologii Bezkręgowców, Uniwersytet Mikołaja Kopernika, Toruń

Cykl życiowy ptasich schistosom obejmuje żywicieli pośrednich, którymi są liczne gatunki ślimaków wodnych, m.in. *Lymnaea stagnalis*, *L. palustris*, *Radix auricularia*, *R. balthica* *Planorbarius corneus*, *Planorbis planorbis*, *Anisus vortex*, *Bithynia tentaculata*, czy *Physa acuta*. Poszczególne gatunki ptasich schistosom charakteryzują się wysoką swoistością w stosunku do żywiciela pośredniego, co prawdopodobnie wynika z relacji układu obronnego ślimaków z molekułami pasożytniczych larw. Warto też podkreślić, że czas rozwoju wewnątrz żywiciela pośredniego (od miracydium do uformowanych cercarii) trwa blisko dwa miesiące, podczas gdy okres osiągnięcia dojrzałości płciowej w żywicielach ostatecznych - zaledwie kilka dni. Znacznie mniejsza jest też specyficzność ptasich schistosom w stosunku do żywiciela ostatecznego, bowiem ten sam gatunek pasożyta notowany jest u przedstawicieli wielu rodzin ptaków - Podicipedidae, Ardeidae, Ciconiidae i Anatidae. Inwazyjne larwy uwolnione ze ślimaków aktywnie poszukują żywicieli ostatecznych wykorzystując chemorecepcję. Podobieństwo pewnych komponentów lipidowych pokrycia ciała ptaków i człowieka skutkuje wnikaniem inwazyjnych cercarii także przez skórę brodzących w wodzie ludzi. Symptodem takiej inwazji są bolesne zmiany znane pod nazwą „swimmers' itch” („świad pływaków”). Wprawdzie nie zanotowano dotąd u ludzi przypadku rozwoju pasożytów poza powłokami ciała, ale eksperymentalne badania prowadzone na małpach i myszach wskazują, że wykształcone z cercarii schistosomule mogą migrować do narządów wewnętrznych, w tym do układu nerwowego ssaków.

Dotychczas w Polsce problem występowania ptasich schistosom zbadano w niewielkim zakresie. U ptactwa stwierdzono występowanie *Gigantobilharzia monocotyle*, *Dendritobilharzia pulverulanta*, *Bilharziella polonica* i *Trichobilharzia* sp., a w populacjach żywicieli pośrednich - *B. polonica*, oraz *T. ocellata*. Ten ostatni to gatunek zbiorczy, w obrębie którego, przy zastosowaniu metod molekularnej diagnostyki, wyodrębniono w Polsce *T. szidati*. Z terenu Polski pochodzą pojedyncze dane o wysypkach „wodnego” pochodzenia oraz doniesienie na temat przebiegu „swimmers' itch”, po eksperymentalnej inwazji cercarii.

Licznie gniazdujące i zatrzymujące się ptactwo wodno-błotne oraz powszechne występowanie żywicielskich gatunków ślimaków stanowią dogodne warunki do rozprzestrzeniania się i rozwoju ptasich schistosom w polskich zbiornikach wodnych. Zważywszy na realne zagrożenie dla zdrowia osób korzystających z akwenów rekreacyjnych jak i pracujących w kontakcie z wodą jezior, stawów itp. konieczne jest prowadzenie monitoringu rozprzestrzenienia i sezonowej aktywności tych pasożytów w populacjach żywicieli pośrednich, stanowiących źródło inwazyjnych dla ludzi larw. Planowane badania obejmą morfologiczną (na poziomie mikroskopu świetlnego oraz SEM) a także molekularną identyfikację cercarii ptasich schistosom. Ponadto, dla oceny zagrożenia zdrowia ludzi, konieczne jest prześledzenie interakcji w układzie ślimaki - ptasie schistosomy dotyczących choćby trwałości tych asocjacji w zmiennych

warunkach środowiskowych. Zaplanowana współpraca z lekarzami dermatologami, pediatrami oraz farmaceutami umożliwi ankietowe badania osób, u których wystąpiła wysypka po kontakcie z wodą jeziora, a efekty tych badań posłużą edukacji społeczeństwa w zakresie ochrony przed inwazją ptasich schistosom.

**SKÓJKA GRUBOSKORUPOWA *UNIO CRASSUS*
W SUWALSKIM PARKU KRAJOBRAZOWYM**

MAGDALENA MARZEC

Suwalski Park Krajobrazowy

Mięczaki wodne Suwalskiego Parku Krajobrazowego były przedmiotem szczegółowych badań w latach 1985-1989 (Kołodziejczyk 1994). Inwentaryzacja skójki gruboskorupowej, gatunku objętego ścisłą ochroną gatunkową, wymagającego ochrony czynnej; znajdującego się w załączniku II Dyrektywy Siedliskowej i zagrożonego wyginięciem (Polska Czerwona Lista, kategoria EN) miała na celu uaktualnienie danych o występowaniu tego małża na terenie SPK. Badania prowadzono w dniach 22.07 – 06.08.2013. Kontrolą objęto rzeki w granicach SPK tj. Czarną Hańczę oraz Szeszupę z dopływami. Kontrolowano fragmenty rzek, które potencjalnie odpowiadają wymogom gatunku. Na terenie SPK stwierdzono obecność skójki gruboskorupowej w trzech rzekach: Szeszupie (4 stanowiska) oraz jej dopływach: Jacznówce (tylko puste muszle) i Szurpiłówce. Nie stwierdzono ani żywych osobników ani pustych muszli skójki gruboskorupowej w rzece Czarnej Hańczy w granicach parku. Skójka gruboskorupowa była obecna na wszystkich stanowiskach, na których była stwierdzona również 25 lat temu. Dodatkowo stwierdzono obecność gatunku na dwóch stanowiskach, z których wcześniej nie był podawany.

W rzekach SPK stwierdzono również obecność małży i/lub muszle następujących gatunków: *Unio tumidus*, *U. pictorum*, *Anodonta anatina*, *Anodonta cygnea*, *Pseudanodonta complanata*, *Dreissena polymorpha*.

POTENCJALNA ROLA BIAŁEK HSP U ŚLIMAKÓW Z RODZAJU *HELIX*

ANNA NOWAKOWSKA, JUSTYNA ROGALSKA, MICHAŁ CAPUTA

Zakład Fizjologii Zwierząt, Uniwersytet Mikołaja Kopernika, Toruń

Regulowane obniżenie tempa metabolizmu umożliwia ślimakom lądowym przeżycie niekorzystnych warunków środowiska, takich jak chłód, warunki beztlenowe czy odwodnienie. Ponieważ hipometabolizm jest reakcją adaptacyjną, zapadanie w ten stan a także powrót do aktywności stymulują rozwój mechanizmów obronnych zapobiegających uszkodzeniu tkanek. Jest to możliwe dzięki wzmożeniu obrony antyoksydacyjnej oraz podwyższeniu ekspresji białek stresowych (heat shock proteins, HSP), znanych ze swej opiekuńczej roli podczas syntezy nowych białek. Biorąc pod uwagę dobrze rozwinięty, regulowany sezonowo system obrony antyoksydacyjnej ślimaków z rodzaju *Helix*, postanowiono sprawdzić, czy ekspresja białek HSP zależy od gatunku oraz czy ekspresja tych białek podlega kontroli endogennej. W tym celu dokonano pomiaru poziomu białek HSP70 w nerce, wątrobotrzustce i stopie dwóch gatunków ślimaków: winniczka (*Helix pomatia*, Linnaeus 1758) i szarego (*Helix aspersa*, Muller 1774), w końcowej fazie odrętwienia zimowego oraz po wznowieniu aktywności wiosną. Do analizy białkowej wykorzystano technikę western blot a detekcję białek HSP70 przeprowadzono przy pomocy pierwszorzędowych mysich przeciwciał monoklonalnych przeciw HSP70 (Sigma H-5147) oraz drugorzędowych kozich anty mysich (Sigma A-2554).

Wykazano u obu gatunków, że poziom białka HSP70 jest najwyższy w nerce a najniższy w wątrobotrzustce. Jednak istotnie statystycznie wyższe stężenie białek HSP70 we wszystkich badanych narządach zanotowano u ślimaka winniczka. Ponieważ stężenie białek HSP70 w narządach wykazuje zmienność zarówno gatunkową, jak i zależną od stanu odrętwienie/aktywność, nie można wykluczyć zaangażowania innych grup białek HSP we wspomaganie mechanizmów adaptacyjnych związanych z zimowaniem, a także tolerancją zamarzania winniczków.

**ZAGROŻENIA TOWARZYSZĄCE KONSERWACJI RZEK
POZA TERENAMI CHRONIONYMI – PRZYKŁAD SKÓJKI
GRUBOSKORUPOWEJ *UNIO CRASSUS* W RZECIE SIDRA
(WOJEWÓDZTWO PODLASKIE)**

MAŁGORZATA OŹGO¹, MARIA URBAŃSKA², URSZULA BIEREŹNOJ-
BAZILLE³

¹Katedra Biologii Ewolucyjnej, Uniwersytet Kazimierza Wielkiego, Bydgoszcz

²Instytut Zoologii, Uniwersytet Przyrodniczy, Poznań

³Biebrzański Park Narodowy, Goniądz; Instytut Biologii, Uniwersytet w Białymstoku

W ostatnich latach, w wyniku możliwości pozyskania środków finansowych na tzw. „usuwanie skutków powodzi” i konserwację gruntowną rzek nasilają się prace polegające na pogłębianiu koryt rzecznych. Na terenach nie objętych żadną formą ochrony rzadko pojawiają się wątpliwości o zasadności takich zabiegów i ich ewentualnym negatywnym wpływie na faunę tych cieków. W 2015 roku na obszarze sąsiadującym z Biebrzańskim Parkiem Narodowym przeprowadziłyśmy rozpoznanie malakologiczne dopływów Biebrzy: rzeki Sidry na odcinku przeznaczonym do pogłębiania oraz rzek Kosódka i Brzozówka, w których prace te już wykonano w 2014 roku. W przekopanych odcinkach rzek na większości sprawdzanych stanowisk nie stwierdziłyśmy występowania małży skójkowatych; jedynie w rzece Brzozówka stwierdziłyśmy obecność pojedynczych osobników skójkii malarskiej *Unio pictorum* i szczeżui pospolitej *Anodonta anatina* oraz jednego osobnika skójkii gruboskorupowej *U. crassus*. Na niezniszczonym jeszcze odcinku rzeki Sidra stwierdziłyśmy liczne występowanie *U. crassus* oraz pozostałych małży skójkowatych: *A. anatina*, szczeżui pospolitej *A. cygnea*, szczeżui spłaszczonej *Pseudanodonta complanata*, skójkii zaostrej *U. tumidus* i skójkii malarskiej *U. pictorum*. Skójkii gruboskorupowa występowała najliczniej na odcinkach rzeki z piaszczysto-żwirowym dnem i wartkim nurtem, osiągając zagęszczenia 0,5 – 7 os./m². Średnia długość muszli (\pm SD) wynosiła 60,8 \pm 9,5 mm, średnia masa żywych osobników (\pm SD): 36,9 \pm 17,4 g (n=182). Występowanie osobników o dużych rozmiarach ciała (maksymalna długość muszli - 81 mm) oraz obecność osobników młodocianych, która świadczy o zachodzeniu procesów odnawiania, wskazują na dobrą kondycję tej populacji. Przeprowadzone przez nas rozpoznanie i złożony w RDOŚ w Białymstoku raport pozwoliły na wstrzymanie planowanych prac i dają szansę uratowania tej populacji. W dalszej perspektywie będziemy zabiegać o objęcie tego obszaru formą ochrony prawnej.

WYSTĘPOWANIE *MONACHA CLAUSTRALIS* (ROSSMÄSSLER, 1834) I *MONACHA CARTUSIANA* (O.F. MÜLLER, 1774) (GASTROPODA: HYGROMIIDAE) W POLSCE

JOANNA R. PIEŃKOWSKA¹, MARCIN GÓRKA², MONIKA MATUSZAK¹, PIOTR BOCIANOWSKI¹, MARIUSZ GWARDJAN³, ANDRZEJ LESICKI¹

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

²Wydział Geologii, Uniwersytet Warszawski

³Towarzystwo Badań i Ochrony Przyrody, Kielce

Lista gatunków inwazyjnych stwierdzonych w Polsce obejmuje obecnie dwa gatunki płucodysznych ślimaków z rodzaju *Monacha* Fitzinger, 1833. Obok zawleczonego w okolice Wrocławia, wykrytego na początku lat siedemdziesiątych XX w. ślimaka kartuzka *M. cartusiana* (O.F. Müller, 1774), od początku XXI w. stwierdzano coraz liczniejsze stanowiska drugiego gatunku, zidentyfikowanego ostatnio jako *M. claustralis* (Rossmässler, 1834). Gatunki te cechuje duże podobieństwo morfologii skorupki, a identyfikację umożliwiają różnice w budowie układu rozrodczego (m.in. u *M. claustralis* wyraźnie większa długość dystalnej części pochwy i brak wybruszonego jej uchyłka, charakterystycznego dla *M. cartusiana*) oraz różnice cech molekularnych (sekwencji nukleotydowych mitochondrialnych genów – podjednostki 1 oksydazy cytochromowej, *COI*, i rybosomalnego DNA, *16SrDNA*).

Celem podjętych badań było określenie rozmieszczenia obu gatunków w Polsce w oparciu o analizę ww. cech molekularnych.

Znaleziono jedenaście nowych sekwencji fragmentu genu *COI* i dziewięć fragmentu *16SrDNA*. Ich porównanie z sekwencjami zdeponowanymi w GenBanku pozwoliło przypisać po sześć sekwencji *COI* i *16SrDNA* do *M. claustralis*, a pięć sekwencji *COI* i trzy *16SrDNA* - do *M. cartusiana*. Wraz z sekwencjami z GenBanku tworzą one dwie odrębne grupy na dendrogramach uzyskanych metodą Neighbour-Joining. Współczynniki dystansu określane metodą parametrów Kimury (K2P) wskazywały na odrębność gatunkową *M. claustralis* i *M. cartusiana*, a także trzeciego gatunku z rodzaju *Monacha*, traktowanego jako grupa zewnętrzna, tj. *M. cantiana* (Montagu, 1803).

Stwierdziliśmy występowanie *M. claustralis* w kilku rejonach Polski. Dziewięć stanowisk znaleźliśmy w województwie świętokrzyskim, pięć w wielkopolskim, jedno w kujawsko-pomorskim i trzy w pomorskim. *M. cartusiana* ma mniej liczne stanowiska w Polsce, mimo że prawdopodobnie została zawleczona wcześniej. Obok dwóch stanowisk we Wrocławiu, stwierdziliśmy występowanie na dwóch stanowiskach w okolicach Kielc (w Wietrzni i przy ul. Grzybowej w samych Kielcach). Warto podkreślić, że na tych dwóch stanowiskach oba gatunki występują razem, jak to wcześniej stwierdzono w Pradze (Czechy). Liczymy, że dalsze badania porównawcze populacji polskich z populacjami w innych krajach doprowadzą do określenia dróg migracji obu gatunków do Polski.

**IDENTYFIKACJA I CHARAKTERYSTYKA SEKWENCJI
KODUJĄCYCH AKWAPORYNY U ŚLIMAKÓW – NAGIEGO
ŁADOWEGO *ARION VULGARIS* MOQUIN-TANDON, 1855 I
SŁODKOWODNEGO *PLANORBARIUS CORNEUS*
(LINNAEUS, 1758)**

JOANNA R. PIĘNKOWSKA, EWA KOSICKA, ANDRZEJ LESICKI

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

Akwaporyny (AQP), czyli białka budujące kanały wodne w błonach biologicznych, zostały zidentyfikowane we wszystkich organizmach badanych pod kątem ich obecności. Mimo dużych różnic w sekwencji aminokwasowej charakteryzują się one niemal identyczną strukturą przestrzenną: składają się z sześciu domen transbłonowych oraz pięciu łączących je pętli. Charakterystyczne dla AQP elementy strukturalne wyścielające por to dwa konserwatywne motywy NPA oraz czteroaminokwasowy filtr selektywności (FS). Ze względu na transportowane substancje akwaporyny można podzielić na tzw. akwaporyny klasyczne, transportujące głównie wodę, oraz akwagliceroporyny, które oprócz wody transportują także większe cząsteczki, takie jak glicerol. Poza niektórymi organizmami jednokomórkowymi każdy z badanych gatunków cechuje się obecnością zestawu kilku rodzajów akwaporyn. Geny je kodujące ulegają tkankowo-specyficznej ekspresji. Ekspresję największej liczby akwaporyn stwierdza się w organach lub tkankach, które cechuje szczególnie aktywne przemieszczanie wody, takich jak nabłonki czy nerka.

Mimo powszechności występowania mięczaków wiedza na temat ich akwaporyn jest bardzo ograniczona. W trakcie naszych wcześniejszych badań zidentyfikowaliśmy i scharakteryzowaliśmy akwaporyny u dwóch gatunków ślimaków płucodysznych: słodkowodnego *Lymnaea stagnalis* (L.) oraz łądowego *Helix pomatia* L. Obecnie prezentowane wyniki uzupełniają poprzednie badania o dane otrzymane z kolejnych dwóch gatunków: nagiego ślimaka łądowego *Arion vulgaris* Moquin-Tandon i słodkowodnego - *Planorbarius corneus* (L.) Wyniki sekwencjonowania transkryptomów fragmentów tkanek pobranych z nogi i nerki obu ślimaków pozwoliły zidentyfikować osiem sekwencji kodujących pełnej długości akwaporyny u *A. vulgaris* oraz dziewięć u *P. corneus*. Analiza bioinformatyczna, polegająca m. in. na określeniu motywów NPA oraz FS, połączona z analizą filogenetyczną pozwoliły na wstępne przypisanie siedmiu z nich do klasycznych akwaporyn (4 u *A. vulgaris* i 3 u *P. corneus*) i dziesięciu do akwagliceroporyn (4 u *A. vulgaris* i 6 u *P. corneus*).

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

INWENTARYZACJE I EKSPERTYZY – BOLESNY TEMAT

BEATA M. POKRYSZKO

Muzeum Przyrodnicze, Uniwersytet Wrocławski

Na przestrzeni ostatnich kilku lat, podobnie jak wielu z nas, byłam zaangażowana w kilka inwentaryzacji i ekspertyz: inwentaryzacja gatunków z Aneksu II Dyrektywy Siedliskowej UE na zlecenie Dyrekcji Lasów Państwowych (DLP: cztery nadleśnictwa), podobna inwentaryzacja na terenie Jury Krakowsko-Wieluńskiej na zlecenie kanadyjskiej firmy poszukującej złóż, ekspertyza na zlecenie Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad (GDDKiA), oraz kilka inwentaryzacji na zlecenie rozmaitych parków krajobrazowych. Ponadto recenzowałam dwie ekspertyzy, jedną dotyczącą GDDKiA, drugą Tatrzańskiego Parku Narodowego. Przedmiotem ekspertyz i inwentaryzacji były w tym przypadku ślimaki z rodzaju *Vertigo*. Te doświadczenia, choć niezbyt bogate, pobudzają do refleksji. **1.** Inwentaryzacji/ekspertyz bardzo często podejmują się osoby niekompetentne (w znanych mi przypadkach inwentaryzacji gatunków z Aneksu II - entomolodzy), na wyraźną prośbę lub przynajmniej z pełną aprobatą zleceniodawcy. Efektem w kilkunastu przypadkach były błędne oznaczenia (oznaczenie gatunku pospolitego jako chronionego nie czyni żadnej szkody, ale jeśli jest odwrotnie?). Podobnie jest w przypadku zapraszania „ekspertów” do programów radiowych i telewizyjnych. **2.** Informacje, które mają być przydatne dla inwentaryzacji, często są niekompletne, a instrukcje niezrozumiałe. **3.** Nastawienie lokalnych instytucji (nadleśnictwa) jest nieprzychylnie, gdyż stwierdzenie takich gatunków w myśl przepisów UE pociąga za sobą konieczność ochrony stanowisk, która często koliduje z ich bieżącym lub planowanym użytkowaniem. **4.** Terminy wywiązania się z umowy często nie pozwalają na dokonanie rzetelnej oceny rozmieszczenia gatunków i ewentualnych zagrożeń; w efekcie oceny dokonywane są w pośpiechu, wyłącznie na podstawie danych z literatury. **5.** Uboczną konsekwencją są próby wykorzystania danych uzyskanych z pośpiesznej i nierzetelnej ekspertyzy jako podstawy do publikacji. Zdając sobie sprawę z braku podstaw prawnych do zwalczania takich nierzetelnych praktyk, widzę jednak możliwości przeciwdziałania im w ramach działalności SMP. **1.** Stworzenie listy kompetentnych ekspertów do spraw poszczególnych gatunków/malakocenoz. **2.** Przesłanie ww. informacji do odpowiednich instytucji (potencjalnych zleceniodawców), takich jak parki narodowe i krajobrazowe, FOŚ, GDDKiA, DLP, RDOŚ itd. czy do konserwatorów przyrody. **3.** Utworzenie ogólnopolskiej bazy danych gatunków z Aneksu II (lub wszystkich gatunków rzadkich i zagrożonych w Polsce), aktualizowanej na bieżąco. **4.** Utworzenie jednolitego systemu zaleceń w sprawie ochrony i monitoringu stanowisk. **5.** Utworzenie listy informacji wymaganych od zleceniodawcy przed wykonaniem ekspertyzy. Wszystkie te informacje powinny znaleźć się na stronie internetowej SMP.

**POLIMORFIZM POPULACJI WSTĘŻYKA GAJOWEGO
CEPAEA NEMORALIS (L. 1758) NA OBSZARZE WARSZAWY**

RADOSŁAW POMAGALSKI

Zakład Hydrobiologii, Wydział Biologii, Centrum Nauk Biologiczno-Chemicznych,
Uniwersytet Warszawski

Wstężyk gajowy *Cepaea nemoralis* jest znakomitym gatunkiem modelowym. Występuje pospolicie i licznie, często na terenach antropogenicznych, i jest niezwykle polimorficzny pod względem ubarwienia muszli.

Celem badań było sprawdzenie, czy i jak specyficzne warunki panujące w obrębie dużej aglomeracji miejskiej (fragmentacja terenu i obniżona presja ze strony drapieżników) wpływają na ubarwienie *C. nemoralis*.

Wybrałem w Warszawie 14 stanowisk oraz, dla porównania, 4 stanowiska na terenach wiejskich, wśród przyrodznej roślinności. Miejskie stanowiska znajdowały się w różnych dzielnicach, ale w każdej przynajmniej 2 były położone stosunkowo blisko siebie, lecz izolowane. Część stanowisk znajdowała się w dużych parkach, a część - na skrawkach zieleni miejskiej o małej powierzchni.

U pierwszych 100 znalezionych na każdym stanowisku osobników notowałem kolor tła muszli oraz liczbę pasków. Podzieliłem także ślimaki na grupy (formy), biorąc pod uwagę obie te cechy kolorystyczne łącznie. Dla określenia stopnia zróżnicowania na poszczególnych stanowiskach użyłem wskaźnika Shannona.

Wstężyki w mieście występowały głównie wśród gęstych krzewów, gdzie trudno jest kosić trawę i grabić ściółkę. Ich siedliska były małe i wyspowe nie tylko w terenie zabudowanym, ale i w dużych parkach. Populacje pochodzące z dużych parków różniły się od populacji z małych obszarów zielonych zarówno kolorem, jak i paskowaniem. Poziom zróżnicowania w obrębie populacji z parków i z małych terenów zielonych był zbliżony. Nie zaobserwowałem zależności pomiędzy charakterem ubarwienia a odległością pomiędzy stanowiskami. Populacje warszawskie różniły się od wiejskich pod względem koloru tła muszli, natomiast nie zaobserwowałem różnicy w paskowaniu. Zróżnicowanie ubarwienia w obrębie stanowiska (populacji) było wyższe na wsi niż w Warszawie.

Wydaje się więc, że w warunkach miejskich efekt założyciela ma silniejszy wpływ na ubarwienie wstężyków niż na wsi, ale w mieście wciąż działa selekcja faworyzująca niektóre formy barwne.

**WIELOMETODYCZNE PODEJŚCIE DO IDENTYFIKACJI
GATUNKÓW Z RODZAJU *TROCHULUS* (GASTROPODA:
HYGROMIIDAE)**MAŁGORZATA PROĆKÓW¹, TOMASZ STRZAŁA², ELŻBIETA KUŹNIK-
KOWALSKA³, JAROSŁAW PROĆKÓW³, PAWEŁ MACKIEWICZ⁴¹Muzeum Przyrodnicze, Uniwersytet Wrocławski²Katedra Genetyki, Uniwersytet Przyrodniczy, Wrocław³Instytut Biologii, Uniwersytet Przyrodniczy, Wrocław⁴Zakład Genomiki, Uniwersytet Wrocławski

Ślimaki lądowe z rodzaju *Trochulus* od zawsze wywoływały ożywioną debatę na temat podziału taksonomicznego, liczby gatunków i ich cech diagnostycznych. Duża zmienność morfologiczna i mnogość form spowodowały, że jedni autorzy opisywali wiele gatunków, np. Locard (1895-1896) wymienia ich 55 z samej tylko Francji, podczas gdy inni wyróżniali tylko kilka (Germain 1929). Problemy taksonomiczne dotyczące wydzielenia gatunków stają się jeszcze bardziej skomplikowane, jeżeli weźmiemy pod uwagę taksony allopatryczne i rozród jednorodzielski. Wśród gatunków z rodzaju *Trochulus* są takie, które dość dobrze można rozróżnić na podstawie morfologii muszli (np. *T. biconicus*, *T. lubomirskii*, *T. villosulus*, *T. villosus*), natomiast inne stwarzają problemy taksonomiczne, uwzględniając również budowę układu rozrodczego. Niedawno opublikowane prace, odnoszące się do danych morfologicznych i/lub genetycznych, wykazały bardzo skomplikowane zależności między różnymi taksonami, wciąż pozostawiając pytania na temat statusu form przypominających *T. hispidus* (Linnaeus, 1758), w tym *T. sericeus* (Draparnaud, 1801), *T. plebeius* (Draparnaud, 1805) i *T. coelomphala* (Locard, 1888). W przypadku taksonów, które nie posiadają diagnostycznych cech morfologicznych albo wykazują tak dużą zmienność, że ich identyfikacja i rozdzielenie stają się niemożliwe, szczególnie istotne jest zintegrowane podejście, które wykorzystuje cechy morfologiczne i anatomiczne oraz markery molekularne, a także preferencje ekologiczne.

Takie podejście zastosowano w badaniach endemicznego gatunku *Trochulus graminicola* i innych bardzo podobnych sympatrycznych taksonów, włączając *T. striolatus* i kompleks *T. hispidus*. Porównania morfologii muszli i układu rozrodczego pozwoliły na: (1) konchologiczną identyfikację *T. striolatus* i *T. sericeus* oraz (2) anatomiczne i ekologiczne rozróżnienie *T. graminicola*. Analizy filogenetyczne w oparciu o mitochondrialny gen oksydazy cytochromowej COI nie wykazały pełnego monofiletyzmu pięciu gatunków z rodzajów *Trochulus*. Najczęściej monofiletyczne jednogatunkowe kłady tworzyły tylko sekwencje otrzymane ze ślimaków zebranych z tego samego regionu lub kraju. Wszystkie badane okazy *T. striolatus* tworzyły wspólny kład, obejmujący także jedną sekwencję przypisaną do *T. plebeius/sericeus*. Badane sekwencje *T. graminicola* (z wyjątkiem jednej) również łączyły się razem na drzewie filogenetycznym. Natomiast osobniki *T. hispidus* i *T. sericeus* wykazywały tendencję do grupowania się razem, co potwierdza ich przynależność do jednego kompleksu. *T. coelomphala* tworzył dwa czyste kłady monofiletyczne, które były jednak od siebie oddzielone. Istotne grupowania sekwencji przypisanych do morfologicznie różnych gatunków mogą świadczyć o bardzo skomplikowanych zależnościach ewolucyjnych

między badanymi taksonami, związanych z międzygatunkowym krzyżowaniem i przepływem genów.

Rodzaj *Trochulus* ze względu na częsty brak wyraźnego zróżnicowania morfologicznego, skomplikowaną taksonomię oraz przesłanki o aktualnie zachodzącej specjacji, wydaje się idealnym obiektem do badań procesów ewolucyjnych i ekologicznych, prowadzących do zróżnicowania genetycznego i izolacji rozrodczej. Takie procesy jak izolacja geograficzna, selekcja i dryf genetyczny mogą powodować geograficzne różnicowanie populacji i doprowadzić do specjacji. W oparciu o uzyskane dane genetyczne i morfologiczne można ocenić różnice i podobieństwa pomiędzy taksonami oraz przetestować różne koncepcje gatunku na przykładzie analizowanej grupy ślimaków lądowych.

**MINERALNE SKŁADNIKI MUSZLI WSTĘŻYKA GAJOWEGO
CEPAEA NEMORALIS (L.): RÓŻNICE POMIĘDZY FORMAMI
BARWNYMI I RELACJE Z CECHAMI STRUKTURALNYMI
MUSZLI**

ZUZANNA M. ROSIN¹, ANDRZEJ LESICKI¹, PIOTR TRYJANOWSKI²,
JAROSŁAW KOBAK³

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

²Instytut Zoologii, Uniwersytet Przyrodniczy, Poznań

³Zakład Zoologii Bezkręgowców, Uniwersytet Mikołaja Kopernika, Toruń

Ewolucja i utrzymywanie się polimorfizmu ubarwienia muszli w populacjach wstężyka gajowego *Cepaea nemoralis* to klasyczny problem ekologii ewolucyjnej. Selekcja drapieżnicza, obok selekcji klimatycznej, uważana jest za jeden z najważniejszych czynników kształtujących tę różnorodność. Jednakże dotąd nie znaleziono klarownego wzorca, który tłumaczyłby mechanizmy zróżnicowanej selektywności drapieżników wobec form barwnych *C. nemoralis*. Wykazano, że formy barwne różnią się odpornością muszli na rozbicie. Skład mineralny muszli może wpływać na jej cechy strukturalne, a także preferencje drapieżników. Celem badań było: (1) oszacowanie stężenia wapnia i 14 innych pierwiastków w muszlach *C. nemoralis*; (2) zbadanie różnic w stężeniu tych pierwiastków pomiędzy morfami oraz (3) zbadanie wzajemnych relacji pomiędzy stężeniem poszczególnych pierwiastków i cechami strukturalnymi muszli (grubością i odpornością na rozbicie). Formy barwne istotnie różniły się w stężeniu Al, Ca, Fe, Mg, Mn, P oraz Sr w muszlach. Wykazano istotną statystycznie, negatywną zależność pomiędzy odpornością muszli na rozbicie a stężeniem Mg, Mn, P, S i Zn w muszli. Istotną, pozytywną relację pomiędzy odpornością muszli a stężeniem Ca wykazały jedynie muszle form żółtych jednopaskowych. Różnice w stężeniu pierwiastków w muszlach badanych form morfologicznych mogą wynikać z różnic w preferencjach pokarmowych i mikrosiedliskowych morf lub/i w gospodarce tymi pierwiastkami (procesach homeostatycznych i wydalniczych). Muszle poszczególnych form barwnych mogą różnić się walorami smakowymi i atrakcyjnością dla drapieżników.

O MALAKOLOGII ZE ŚLIMAKIEM W ROLI GŁÓWNEJ

ELIZA RYBSKA, ZOFIA ANNA SAJKOWSKA

Wydziałowa Pracownia Dydaktyki i Ochrony Przyrody, Uniwersytet Adama Mickiewicza, Poznań

Nauki przyrodnicze skupiają się wokół poznawania świata i społeczeństw ludzkich, które co prawda zmieniają się błyskawicznie, ale są namacalne, mierzalne i opisywalne. Dążą do uogólnienia, zbadania praw uniwersalnych, obiektywnego, w miarę możliwości poznawczych, opisu rzeczywistości, poznania zjawisk. Nauczanie o naukach przyrodniczych włącza elementy humanistyczne do myślenia o samej przyrodzie. Edukacja jest procesem silnie skontekstualizowanym. Kontekst temu procesowi nadaje nie tylko czysta wiedza, która z założenia jest obiektywna i porównywalna w każdym zakątku naszego globu, ale i aspekty: kulturowy oraz społeczny. Jaki jest cel edukacji biologicznej we współczesnym społeczeństwie? Jaakkola i Slaughter (2002) twierdzą, że jest nim rozumienie życia. Pennick (1995) mówi o łączeniu teorii z praktyką, o kształceniu zgodnym z ideą przedmiotów przyrodniczych. Wisheart i Mandell (2008) stwierdzają, że w nauczaniu biologii są dwa główne produkty: rzeczowe informacje (fakty) oraz umiejętność naukowego argumentowania. Warto tu dodać trzeci aspekt istotny z punktu widzenia edukacji i zachowania życia na Ziemi – kształtowanie postaw prośrodowiskowych. (Iozzi 1989).

Jak Kaiser i Fuhrer (2003) zauważyli, że wiedza na temat środowiska jest jednym z głównych czynników, który wpływa na zachowanie świadomości ekologicznej. Pooley i O'Connor (2000) utrzymywali, że oprócz wiedzy także uczucia i przekonania ludzi o środowisku i jego elementach wpływają na ich stosunek do niego. Wobec powyższych badań można przyjąć, że wiedza uczniów i studentów i ich przekonania mają wpływ na zachowanie podopiecznych i służą im jako silny predyktor prośrodowiskowych postaw.

Ślimaki pełnią ważną rolę w ekosystemach wodnych i lądowych. Gatunki takie jak ślimak winniczek czy wstężyki są znane właściwie wszystkim w kraju. Niemniej zwierzęta te często postrzegane są jako wstrętne czy obślizgłe (Bixler i Floyd 1999; Lindemann-Matthies, 2002).

Autorki opracowały propozycję zajęć dydaktycznych, mających za cel zaciekawienie odbiorców ślimakami jako organizmami reagującymi na bodźce i łatwych w obserwacji. Zajęcia przetestowano na grupie 115 uczniów z 8 szkół ponadgimnazjalnych z województw wielkopolskiego i lubuskiego. Wszyscy uczniowie byli już po zajęciach z malakologii, natomiast żaden nie miał okazji zetknięcia się z żywym okazem ślimaka na zajęciach i nie przeprowadzał obserwacji tego zwierzęcia pod kątem dydaktycznym.

GŁOWONOGI – NIEZNANY ŚWIAT MORSKICH GŁĘBIN

ANDRZEJ SAMEK

Akademia Górniczo-Hutnicza, Kraków

Oceany i morza, pokrywające ponad 71% powierzchni Ziemi, są do dzisiaj najmniej poznanym pod względem przyrodniczym obszarem naszej planety. Naukowe badania morskich głębin rozpoczęto zasadniczo w drugiej połowie XIX w. Ich wyniki obaliły teorię angielskiego przyrodnika Edwarda Forbesa, że poniżej 550 m życie nie może istnieć. Okazało się, że w głębinach oceanu, wbrew pozornie niekorzystnym warunkom, jak wzrastające ciśnienie, brak światła słonecznego, bliska zeru temperatura, występuje zaskakująca różnorodność form życia. Spośród nich najbardziej zadziwiający są głowonogi. Zamieszkują zarówno najgłębsze rozpadliny, jak i wody powierzchniowe, poruszają się po dnie lub pływają z dużą prędkością w oceanie albo dryfują z prądami, wykazując fascynującą różnorodność adaptacji do środowiska.

Jedną z wcześniejszych wypraw w celu badania głębin była duńska wyprawa statku „Galatea” (1845-47), a najbardziej znaczącą stała się ekspedycja brytyjskiej korwety „Challenger” (1872-76), podczas której odkryto ponad 4000 nowych gatunków. Później były dalsze, liczne ekspedycje, jak wyprawy amerykańskiego okrętu USS „Albatross” (1886-96) czy niemieckiego statku „Valdivia” (1898-99). Wielkie morskie głowonogi nie należały już wówczas do legendy. Duński naturalista Japetus Steenstrup, analizując szereg informacji, doszedł do wniosku, że sławny Kraken jest wielką kałamarnicą, i opisał go w 1857 r. jako *Architeuthis dux*. Jego hipotezę potwierdziły liczne znaleziska wyrzuconych w latach 1973 i 1977 na brzegi Nowej Finlandii w Logy Bay i Trinity Bay szczątków wielkich głowonogów, a wcześniej spotkanie francuskiego awiza „Alecton” z wielką kałamarnicą.

Badania głębin postępowały nadal. W 1930 r. William Beebe i Otis Barton w stalowej kuli, zawieszony na linie osiągnęli głębokość 923 m, a w 1960 r., Jacques Piccard i por. Don Walsh w amerykańskim batyskafie „Trieste” zanurzyli się na głębokość 10 899 m. W połowie XX w. nastąpił rozwój załogowych pojazdów podwodnych, jak „SP 300” Custeau, „Alvin”, „Archimède”, „Johnson Sea Link”, czy „Cyana”. Załogowe batyskafy były jednak trudne w obsłudze i niebezpieczne, zwłaszcza na większych głębokościach zdarzały się katastrofy. Bardziej przydatne okazały się pojazdy bezzałogowe - roboty podwodne. Ich rozwój postępował w dwóch kierunkach. Początkowo szersze zastosowanie znalazły roboty podwodne kierowane ze statku macierzystego ROV (Remotely Operated Vehicle). W badanym obszarze spuszczano z pokładu statku platformę lub specjalny pojazd z robotem, który następnie opuszczał go i, sterowany kablowo, wykonywał określone zadanie. Oczywiście rozwój tych urządzeń związany był głównie z badaniem zasobów oceanu, nadzorowaniem rurociągów i urządzeń wiertniczych, eksploatacji ropy naftowej, a także poszukiwaniem wraków i badaniami archeologicznymi i geologicznymi. W miarę rozwoju techniki zaczęto stosować autonomiczne roboty podwodne AUV (Autonomous Underwater Vehicle), które mogły wykonywać samodzielnie zaplanowane zadanie. W zasadzie budowane na bazie torpedy mogły przeprowadzać różnorodne obserwacje, w zależności od potrzeby, jak stan zanieczyszczenia oceanu, rozkład temperatury, a także śledzić i rejestrować obecność i zachowanie morskich organizmów. Nowe urządzenia podwodne umożliwiły po raz pierwszy bliższe zapoznanie się z fauną głębokich warstw oceanu, w

tym także z nieznanymi lub mało poznanymi głowonogami. W tym celu projektowano nawet specjalne roboty, jak pojazd „Shadow”, który był zresztą projektem studentów. Nadal wykorzystuje się także, w mniejszym stopniu, pojazdy załogowe, jak współczesny japoński specjalny pojazd podwodny „Shinkai 6500”.

Głębiny głowonogi mają przeważnie szereg specyficznych cech będących wynikiem adaptacji. Ciało ma postać galaretowatą (często z dużą zawartością amoniaku), co pozwala uzyskać zerową pływalność, ułatwiającą zachowanie równowagi i sprawne poruszanie się. Oczy są bardzo duże i dobrze rozwinięte (największy znaleziony organ wzroku mierzył 40 cm średnicy). Powszechna jest bioluminescencja (częściej u kałamarnic niż u ośmiornic). Emitowane światło ma przeważnie barwy niebiesko-zielone, o długości fali 470-490 nm, najlepiej przenikające przez wodę morską. Pojawia się także modyfikacja przyssawek, u niektórych ośmiornic emitują one światło i zatraciły zdolności chwytne. Z kolei u kałamarnic występują dodatkowe chitynowe zaczepy na ramionach chwytnych oprócz typowych pierścieni na przyssawkach. Mimo że organizmy żyjące na wielkich głębokościach są raczej niewielkie, wiele głębinowych głowonogów osiąga ogromne rozmiary. Oprócz znanych kałamarnic: *Architeuthis dux*, o długości 12-15 m, i prawdopodobnie większej *Mesonychoteuthis hamiltoni*, które w 2007 r. udało się złowić żywe, występują również duże ośmiornice, jak *Haliphron atlanticus* o długości 4 m. Po raz pierwszy ujrano także nieznane dotąd duże kałamarnice o niezwykle wyglądzie, jak *Magnapinna sp.*, o cienkich i długich ramionach około 7 m długości, czy *Asperoteuthis sp.* Niektóre z nich znane są tylko z dokumentacji filmowej. Badania fauny głębinowej są niezwykle złożone. Mimo doskonalenia urządzeń, mają one ciągle duży stopień inwazyjności, co utrudnia obserwację w naturalnym środowisku. Niezwykle rzadkie jest uzyskanie nieuszkodzonych osobników, a ich hodowla w warunkach laboratoryjnych praktycznie niemożliwa. Dotychczasowe wyniki badań podwodnych zmieniły jednak zupełnie pogląd na faunę głębinowych głowonogów.

ZMIANY NA PRZESTRZENI LAT ZESPOŁÓW ŚLIMAKÓW W WYBRANYCH TYPAH ZBIORNIKÓW ANTROPOGENICZNYCH NA TERENIE WYŻYNY ŚLĄSKIEJ

I. ZBIORNIKI POWSTAŁE W NIECKACH OSIADANIA

ANETA SPYRA¹, MAŁGORZATA STRZELEC¹, ANNA CIEPŁOK²

¹Katedra Hydrobiologii, ²Katedra Ekologii, Uniwersytet Śląski, Katowice

Zbiorniki powstałe w nieckach osiadania, z racji genezy, są najpospolitszym typem antropogenicznych zbiorników na Wyżynie Śląskiej. Zasilane są opadami atmosferycznymi, spływami powierzchniowymi i podsiąkającymi wodami gruntowymi. Ich lokalizacja jest przypadkowa i ma wpływ na jakość ich wód. Nierzadko stanowią odbiorniki ścieków przemysłowych, gospodarczo-bytowych czy też zasolonych wód kopalnianych. Charakteryzują się przestrzenną i czasową zmiennością występowania, na co wpływ wywiera intensywność osiadania terenu. Nie bez znaczenia są również panujące warunki meteorologiczne, biorąc pod uwagę sposób zasilania zbiorników. Celem podjętych badań była ocena zmian struktury zespołów ślimaków na przestrzeni lat. W związku z tym porównano rezultaty badań przeprowadzonych pod koniec lat osiemdziesiątych XX wieku z wynikami przeprowadzonych w latach 2008-2014, z zastosowaniem analogicznych metod badań.

Obecne badania wykazały 21 gatunków ślimaków, w tym 14 rzadko i nielicznie występujących (łącznie 13,9 % całości zbioru), podczas gdy wcześniejsze - 19 gatunków, w tym 12 rzadkich i nielicznie występujących (łącznie 8,4 % całości zbioru). Na uwagę zasługuje wzrost liczby gatunków obcych. Udział w zespole wielu spośród 17 wspólnych dla obu okresów badań gatunków uległ zmianom, ale ogólna prawidłowość charakteryzująca tego typu siedliska została zachowana. Cechuje je liczne występowanie nielicznych gatunków, podczas gdy inne występują rzadko i nielicznie. Analiza zbioru wykazała, że obecnie pospolicie i licznie występują *R. balthica*, *P. corneus* i *G. crista*, a dawniej *L. stagnalis* i *R. balthica*. W pojedynczych zbiornikach występowały nowe gatunki dla tego typu środowisk wodnych: *F. fragilis*, *H. complanatus*, *R. auricularia* i *B. tentaculata*. Nie stwierdzono natomiast obecności *A. leucostoma* i *A. vorticulus*. Wykazano również wzrost zagęszczenia ślimaków w porównaniu do wyników wcześniejszych badań (odpowiednio 103 i 416 osobn./m²). Zbiorniki w nieckach osiadania stanowią interesujący obiekt badań hydrobiologicznych z racji genezy, trwałości i sposobu ich wykorzystania. Coraz szybsze zmniejszenie wydobycia węgla ograniczy w najbliższych dziesięcioleciach powstanie nowych siedlisk tego rodzaju, a także spowoduje zanik wielu z nich.

GATUNKI OBCE ŚLIMAKÓW W ZBIORNIKACH ANTROPOGENICZNYCH O RÓŻNEJ GENEZIE I WYKORZYSTANIU

MAŁGORZATA STRZELEC¹, ANNA CIEPŁOK², ANETA SPYRA¹

¹Katedra Hydrobiologii, ²Katedra Ekologii, Uniwersytet Śląski, Katowice

Badania przeprowadzono w 31 zbiornikach antropogenicznych zlokalizowanych na Wyżynie Śląskiej, poza terenami leśnymi, w 7 stawach rybnych, 14 zbiornikach zapadliskowych oraz w zbiornikach wyrobiskowych - w 5 piaskarniach i 5 żwirowniach. Ich celem było wskazanie, które typy zbiorników antropogenicznych, charakteryzujące się odmiennym typem podłoża i wykorzystaniem, mogą stwarzać warunki dla występowania gatunków obcych ślimaków w faunie kraju.

Największą różnorodność ślimaków wykazano w zbiornikach powstałych w nieckach osiadania (19 gatunków). Trzy wykazane gatunki obce ślimaków występowały jedynie w zbiornikach powstałych w nieckach osiadania, podczas gdy w stawach rybnych stwierdzono obecność tylko *Ph. acuta*, która jako jedyna występowała w każdym z wyróżnionych typów zbiorników antropogenicznych, a w niektórych z nich stale (F=100% - zbiorniki utworzone w dawnych żwirowniach). W zbiornikach o tej genezie stwierdzono najwyższe średnie zagęszczenie gatunków obcych, na co wpływ wywarła obecność *P. antipodarum*. Zbiorniki utworzone w nieckach po eksploatacji żwiru charakteryzują się niską przewodnością elektryczną wody, zawartością chlorków i żyznością na tle pozostałych typów zbiorników antropogenicznych, które stanowią siedliska nie zawsze odpowiednie dla gatunków rodzimych, ale ułatwiają, dzięki ograniczeniu konkurencji, występowanie gatunków obcych. Dodatkowo młode zbiorniki, do których zaliczamy zbiorniki antropogeniczne, rozporządzają różnorodnymi niezajętymi niszami, co jest jednym z czynników ułatwiających introdukcję i osiedlanie się obcych gatunków. Dotychczasowe nasze badania wskazują, że liczba introdukowanych gatunków w zbiornikach antropogenicznych wzrasta wraz z poziomem urbanizacji terenu.

**MONITORING SKÓJKI GRUBOSKORUPOWEJ *UNIO CRASSUS*
PHILIPSSON, 1788 W RZEKACH BIESZCZADÓW
ZACHODNICH**

ANNA SULIKOWSKA-DROZD, ANNA ABRASZEWSKA, SYLWIA PIETRZAK,
ŁUKASZ CIUPIŃSKI

Katedra Zoologii Bezkręgowców i Hydrobiologii, Uniwersytet Łódzki

Małż skójka gruboskorupowa jest gatunkiem ściśle chronionym w Polsce, objętym Dyrektywą Siedliskową (zał. II i IV) i umieszczonym na Czerwonej Liście Zwierząt Ginących i Zagrożonych (kategoria EN). Jest nielicznie spotykany na niżu, w czystych, niedużych i średnich rzekach o piaszczysto-żwirowym podłożu oraz w szybko płynących potokach i rzekach podgórskich. W 2015 roku, w ramach opracowywania projektu planu ochrony obszaru Natura 2000 Bieszczady PLC180001 przeprowadzono poszukiwania tego małża w następujących rzekach Bieszczadów Zachodnich: Sanie, Wołosatym, Czarnej, Wetlinie, Solince, Hoczewce i Oslawie. Są to typowe rzeki fliszu karpackiego z płytkimi, szerokimi korytami z kamienistym dnem i licznymi progami skalnymi. Metoda inwentaryzacji obejmowała poszukiwania na upatrzonego w odcinkach rzeki o długości 1 km oraz badania ilościowe wzdłuż transektów poprowadzonych w poprzek koryta rzeki.

Skójkę gruboskorupową stwierdzono w górnym Sanie (na odcinku Łokieć – Rajskie), Oslawie oraz w ujściowym odcinku potoku Wołosaty. Małże występowały głównie przy brzegach koryta rzecznoego, miejscami tworząc skupiska - najwyższe stwierdzone zagęszczenie wynosiło 201 os./m², a średnie - 36,7 os./m². W części środkowej koryta spotykano jedynie pojedyncze osobniki. Małże całkowicie zakopane w osadach wystawiały na powierzchnię otwory syfonalne, co ułatwiało ich lokalizację. Z wyjątkiem jednego osobnika szczeżui *Anodonta anatina* nie znaleziono w badanych rzekach innych Unionidae.

Badania biometryczne ponad 550 osobników *U. crassus* pozwoliły na określenie struktury wielkościowej populacji: średnia długość muszli ± SD wynosiła 48,0 ± 11,7 mm (zakres 12,1 – 70,6 mm) ; średnia wysokość ± SD = 25,3 ± 5,7 mm (zakres 6,6 – 39,6mm), średnia grubość ± SD = 16,6 ± 4,6 mm (zakres 2,5 – 28,0 mm) i średnia masa małży ± SD = 17,0 ± 10,4 g (zakres 0,2 - 53,2 g). Średni wiek osobników oszacowano na 4 - 5 lat (zakres 1-10).

Obecność skójki gruboskorupowej w dorzeczu Sanu w okolicach Przemyśla była odnotowana już w XIX wieku przez Kotulę (1882). Wzmiankowano także występowanie tego gatunku w Rezerwacie Biosfery „Karpaty Wschodnie” (Zajac 2004). W świetle wyników przeprowadzonego monitoringu populacja *U. crassus* występująca w Bieszczadach Zachodnich jest prawdopodobnie największa w kraju, a San powyżej Zbiornika Solińskiego zasługuje na szczególną ochronę jako ważna ostoja *U. crassus*.

**TESTOWANIE METOD ZBIORU POCZWARÓWEK
VERTIGINIDAE NA PRZYKŁADZIE OBSZARU NATURA 2000
ŁĄKA W BĘCZKOWICACH**

ANNA SULIKOWSKA-DROZD, JOANNA MIŚKIEWICZ

Katedra Zoologii Bezkręgowców i Hydrobiologii, Uniwersytet Łódzki

Obszar Natura 2000 Łąka w Bęczkowicach PLH100004 to kompleks wilgotnych łąk, trzęsawisk i torfowisk położonych nad Luciążą w dorzeczu Pilicy. W 2014 roku wykryto tu występowanie poczwarówek *Vertigo moulinsiana* (Dupuy, 1849) i *V. angustior* Jeffreys, 1830, gatunków prawnie chronionych, objętych Dyrektywą Siedliskową (zał. II) i umieszczonych na Czerwonej Liście Zwierząt Ginących i Zagrożonych w Polsce. Zaplanowano wtedy dalsze badania malakologiczne tego terenu, w tym porównanie skuteczności zbioru poczwarówek metodami polecanymi w literaturze.

Próby pobierano co 10-20 m wzdłuż transektu o długości 220 m wyznaczonego w poprzek doliny. Pierwsza metoda zbioru polegała na wybraniu roślinności i podłoża z powierzchni 400 cm² oznaczonej metalową ramą (metoda kwadratów), a następnie wysuszeniu materiału, przesianiu na sitach i wybieraniu mięczaków pod binokulem w laboratorium (por. Monitoring gatunków zwierząt. Przewodnik metodyczny 2012). Druga – na otrząsaniu ślimaków z wysokiej roślinności nad plastikową tacą i zliczaniu osobników w warunkach terenowych (por. Stebbings i Killeen 1998).

Stosując metodą kwadratów odnotowano występowanie 29 gatunków mięczaków (w tym ślimaki lądowe i wodne oraz małże). W grupie tej były dwa gatunki chronionych poczwarówek i trzy inne gatunki mięczaków zagrożonych wyginięciem i notowanych na czerwonej liście: *Anisus vorticulus*, *Gyraulus riparius* i *Pisidium obtusale*. W zgrupowaniu dominowały: *V. moulinsiana*, *Valvata cristata* i *Carychium minimum*. Zagęszczenie mięczaków wynosiło wiosną 2569 os./m²; a jesienią - 4425 os./m².

W próbach z otrząsania roślin zebrano pięć gatunków: *V. moulinsiana* (dominacja 87%), *V. angustior*, *V. antivertigo*, *Succinea* sp. oraz *Zonitoides nitidus*. Zgodnie z przewidywaniami metoda ta jest przydatna w badaniach jakościowych gatunków przebywających chętnie na pędach roślin, a zatem pozwala wykryć obecność *V. moulinsiana* w szybki i mało pracochłonny sposób. Jednak liczebność tego gatunku w próbie z otrząsania i w próbie pobranej z powierzchni ramy na tym samym stanowisku nie były skorelowane. W próbach z otrząsania były sporadycznie znajdowane także inne poczwarówki.

MAKOFAUNA W OSADACH JASKINIOWYCH DOLINY UDORKI (WYŻYNA KRAKOWSKO-CZĘSTOCHOWSKA)

MARCIN SZYMANEK¹, MACIEJ T. KRAJCARZ², MAGDALENA KRAJCARZ²,
MAGDALENA SUDOŁ³

¹Wydział Geologii, Uniwersytet Warszawski

²Instytut Nauk Geologicznych, PAN, Warszawa

³Instytut Archeologii, Uniwersytet Mikołaja Kopernika, Toruń

Badania prowadzono w trzech stanowiskach osadów jaskiniowych w Dolinie Udorki, w centralnej części Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej, około 80 km na SE od Częstochowy: Schronisko w Udorzu II, Schronisko w Dolinie Udorki I oraz Jaskinia Perspektywiczna (profile Udórz IVb, Udórz IVc, Udórz V). Analizą malakologiczną objęto łącznie 149 próbek pobranych z warstw pyłu próchnicznego, gliny próchnicznej, miejscami pylastej, oraz gliny z gruzem, akumulowanych głównie w środkowym i późnym holocenie. Próbkę z najniższej części sukcesji w Jaskini Perspektywicznej mogą reprezentować zlodowacenie Wisły (OIS 2 i 3), jednak część osadów uległa redepozycji.

Materiał malakologiczny w badanych profilach jest dość ubogi. Łącznie oznaczono 751 okazów reprezentujących 41 taksonów ślimaków lądowych (w tym 36 gatunków). Najliczniej reprezentowane są ślimaki środowisk zacienionych (24 gatunki, 428 okazów) z dominującymi *Helicigona faustina* i *Balea biplicata*. Godny uwagi jest dość częsty udział *Helix pomatia*, praktycznie niespotykanego we wcześniej eksplorowanych, sąsiednich stanowiskach. Wśród ślimaków mezofilnych wyróżniono 7 gatunków i 155 okazów z najliczniejszymi *Laciniaria plicata* i *Helicigona lapicida*. Ślimaki środowisk otwartych są elementem akcesorycznym – 4 gatunki, 17 okazów. Dodatkowo w zespole występuje jeden gatunek wilgociolubny *Carychium minimum* reprezentowany przez 3 okazy.

Skład malakofauny wskazuje na jej rozwój w wilgotnych środowiskach zacienionych, leśnych, natomiast brak reliktyw glacialnych i form zimnolubnych wskazuje na korzystne warunki temperaturowe. Najbogatsze zespoły reprezentują profile Udórz IVb i V w Jaskini Perspektywicznej, stanowiąc dobry materiał wyjściowy do dalszych badań w Dolinie Udorki.

Badania terenowe były finansowane ze środków Narodowego Centrum Nauki, projekt nr 2011/01/N/HS3/01299. Badania malakologiczne zostały sfinansowane przez Wydział Geologii Uniwersytetu Warszawskiego w ramach projektu DSM 108 006.

OBCIĄŻENIE RYB PASOŻYTNICZYMI LARWAMI *UNIO CRASSUS* W WARUNKACH NATURALNYCH

KRZYSZTOF TATOJ

Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków

Badano obciążenie ryb pasożytniczymi larwami *Unio crassus*, gatunku zagrożonego wyginieciem. Prowadzono elektrodłowy ryb na 3 powierzchniach badawczych, w 4 terminach w ciągu wiosny i lata 2015, w rzece Warkocz, w Górach Świętokrzyskich. Ogółem odłowiono 666 ryb, z czego 128 było zarażonych glochidiami (19%). W składzie gatunkowym ryb dominowała strzebla *Phoxinus phoxinus* i ona również była gatunkiem noszącym największą liczbę glochidiów. Pozostałe gatunki ryb nosiły znikomą liczbę glochidiów. 57% ryb było zarażonych tylko jednym glochidium. Maksymalna liczba glochidiów stwierdzonych na pojedynczej rybie wynosiła 19 (1% ryb). Największa liczba glochidiów występowała w czerwcowej kontroli. Liczba glochidiów jest skorelowana pozytywnie z wielkością ciała ryby, natomiast proporcja zarażonych ryb nie zależy od liczebności osobników z danego gatunku. Świadczy to o losowym charakterze zarażeń. Dominująca pozycja strzebli wynika z jej liczebności w siedlisku.

**THE PRODUCTION STRUCTURE OF POPULATIONS
VIVIPARUS CONTECTUS (GASTROPODA,
PECTINIBRANCHIA) IN RESERVOIRS WITH DIFFERENT
ANTHROPOGENIC LOAD**

OLENA I. UVAEVA

Department of Ecology and Natural Resources, Zhytomyr Ivan Franko State
University, Ukraine

The study of production characteristics of freshwater molluscs is important for evaluation of biocoenosis production and in investigation of energy balance of species and ecosystems in general.

The purpose of the work was to determine the production indices of molluscs *Viviparus contectus* (Mill.) in reservoirs with different anthropogenic load. The material for study was collected in summer of 2014 in reservoirs of Zhytomyr region.

Three types of reservoirs which differed essentially for their degrees of anthropogenic influence were taken as models: 1. the reservoir with a prepotency of natural processes – Svynoluzhka river (Rudenka village); 2. the reservoir with a low degree of anthropogenic influence – Svynoluzhka river (Studenytysya village); 3. the reservoir with a high degree of anthropogenic influence – Teteriv river (Korostyshiv town).

The most production based on a total weight of molluscs bodies was found out in the reservoir with a prepotency of natural processes – 245.90 g/m² in a year, a little less one in the reservoir with a low degree of anthropogenic influence – 118.98 g/m² in a year and the least one in the reservoir with a high degree of anthropogenic influence – 99.76 g/m² in a year. The same regularity was also found in the production based on a weight of molluscs' shell.

It was established the diminution of P/B-coefficient when increasing the degree of anthropogenic load on reservoirs. It makes 0.76–0.90.

The total annual production of *V. contectus* depends of their age structure. In settlements of *V. contectus* with a high anthropogenic load the main contribution to the total annual production is made by molluscs of elder age classes (4–5-year old individuals), in the reservoir with a prepotency of natural processes and in ones with a low degree of anthropogenic influence a considerable contribution is made by young individuals (ones of this year and 1–2-year old individuals).

**DREISSENA ROSTRIFORMIS BUGENSIS W ZALEWIE
SZCZECIŃSKIM – PIERWSZE STWIERDZENIE GATUNKU W
WODACH POLSKI**

ADAM WOŹNICZKA¹, BRYGIDA WAWRZYŃIAK-WYDROWSKA², TERESA
RADZIEJEWSKA², MARIANNA SOROKA³, ANNA SKRZYPACZ²

¹Morski Instytut Rybacki – Państwowy Instytut Badawczy, Stacja Badawcza w
Świnoujściu

²Zakład Paleooceanologii, Uniwersytet Szczeciński

³Katedra Genetyki, Uniwersytet Szczeciński

W roku 2014 po raz pierwszy potwierdzono występowanie inwazyjnego gatunku małża *Dreissena rostriformis bugensis* (Andrusov 1897) w Zalewie Szczecińskim. Jest to także pierwsze stwierdzenie tego małża w całym zlewisku Morza Bałtyckiego, co jest kolejnym etapem obserwowanego od początku XIX wieku szybkiego rozprzestrzeniania się tego gatunku w Europie. Analiza zebranych w roku 2014 osobników oraz przegląd archiwalnych prób bentosu dowodzi, że po raz pierwszy *D. rostriformis bugensis* pojawiła się w tym zbiorniku już co najmniej trzy lata wcześniej, jednak jego obecność nie została w tym czasie wykryta. Analizy genetyczne oparte na sekwencji DNA dwóch genów mitochondrialnych potwierdziły odrębność genetyczną tego nowego gatunku w stosunku do *D. polymorpha*. Na bazie aktualnie prowadzonych obserwacji można stwierdzić, że ten nowy dla fauny Polski gatunek racicznicy już obecnie występuje powszechnie i licznie w Zalewie Szczecińskim, gdzie wytworzył samodzielnie rozradzającą się, silną populację współwystępującą z powszechnie zasiedlającą ten zbiornik *D. polymorpha*. Wzajemny stosunek liczebności obu gatunków, na podstawie prób zebranych w roku 2014, określono na 6:4, z przewagą *D. polymorpha* (liczebność rzędu, odpowiednio 6000 i 4000 osobn./m²), natomiast wstępne wyniki z roku 2015 wskazują na zwiększanie się udziału *D. rostriformis bugensis*, który lokalnie przekroczył już 50%. Pomiar długości osobników zebranych w roku 2014 pozwoliły na stwierdzenie, że populację *D. rostriformis bugensis* tworzą osobniki o wielkości od 1,56 mm do 31,76 mm, przy czym 52,5% populacji stanowią osobniki małe o długości < 7 mm. Planowane jest dalsze monitorowanie zasiedlania Zalewu Szczecińskiego przez ten nowy gatunek inwazyjnego małża, ze szczególnym uwzględnieniem międzygatunkowych interakcji z *D. polymorpha*.

**ZALEŻNOŚĆ ODPOWIEDZI IMMUNOLOGICZNEJ U
ŚLIMAKÓW Z GATUNKU *ARION VULGARIS* (Moquin-Tandon,
1855) OD SKŁADU POKARMU I TEMPERATURY**

KAMILA ZAJĄC¹, SZYMON DROBNIAK², JOANNA HOMA³, DANIEL KÜBLER¹,
PAULINA KRAMARZ¹

¹Zespół Ekologii Fizjologicznej i Ewolucyjnej Bezkręgowców, Instytut Nauk o Środowisku,
Uniwersytet Jagielloński

²Zespół Ekologii Populacyjnej, Instytut Nauk o Środowisku, Uniwersytet Jagielloński

³Zakład Immunologii Ewolucyjnej, Instytut Zoologii, Uniwersytet Jagielloński

Immunologia mięczaków jest słabo poznanym obszarem wiedzy, jednak zainteresowanie tym tematem wzrosło, zwłaszcza w ciągu ostatnich dziesięciu lat. W skład układu immunologicznego mięczaków wchodzi kilka komponentów, spośród których istotne znaczenie odgrywa fenoloksydaza - wielofunkcyjny enzym związany z melanizacją. Aktywność fenoloksydazy jest często wykorzystywana jako wskaźnik fizjologiczny funkcjonowania osobnika w danych warunkach. Na odpowiedź immunologiczną u zwierząt może wpływać wiele czynników, spośród których temperatura oraz skład pokarmu odgrywają istotną rolę.

Juvenilne osobniki *Arion vulgaris* trzymano w optymalnej temperaturze 15°C oraz dwóch suboptymalnych temperaturach: 10°C i 20°C. Zwierzętom podawano jeden z 5 pokarmów, które różniły się między sobą proporcją białek i cukrów, odpowiednio: 10%:50%, 20%:40%, 30%:30%, 40%:20%, 50%:10%. Każda dieta uzupełniona była celulozą (31.9%), oliwą z oliwek (8%) oraz witaminami (0.1%). Po miesiącu trzymania ślimaków w podanych warunkach pobierano hemolimfę.

Na aktywność fenoloksydazy wpłynęła tylko temperatura: wzrosła w obu suboptymalnych reżimach temperaturowych. Zwiększona aktywność enzymu w 10°C i 20°C wskazuje, że suboptymalne temperatury otoczenia mogą wpływać na odpowiedź immunologiczną u *Arion vulgaris*. Nie zaobserwowano istotnego statystycznie wpływu składu pokarmu na odpowiedź immunologiczną.

BIOLOGIA ROZRODU *UNIO CRASSUS* W KARPATACH

KATARZYNA ZAJĄC, TADEUSZ ZAJĄC

Instytut Ochrony Przyrody, PAN, Kraków

Małże słodkowodne poświęcają większość zasymilowanej energii na rozród, produkując ogromne ilości potomstwa w stadium larwalnym. O ile sam rozród został poznany w ogólnych zarysach, o tyle jego uwarunkowania ekologiczne pozostają w dużej mierze niewyjaśnione, co w dużym stopniu utrudnia prowadzenie działań z zakresu ochrony ginących gatunków. W latach 2013-2015 badaliśmy ten proces u skójki gruboskorupowej *Unio crassus*, pobierając w regularnych odstępach czasu po kilkadziesiąt osobników tego gatunku z trzech rzek: Zborowianki i Białej Dunajcowej (Pogórze Ciężkowickie) oraz Sanu (Bieszczady). Dla każdego osobnika wykonywano punkcję gonad w celu określenia płci i stanu komórek rozrodczych, określano na tej podstawie fenologię rozrodu. Na podstawie osobnej punkcji marsupiów oceniano stan zaawansowania rozwoju larw. Przez cały rok, również zimą, *U. crassus* ma oocyty i spermatoocyty w gonadach, zatem identyfikacja na podstawie komórek rozrodczych pobranych w czasie punkcji jest pewna, nawet w tym okresie. Rozpoczyna rozród dość wcześnie, w zasadzie zaraz po ustąpieniu wiosennych wezbrań, szczyt uwalniania glochidiów przypada na maj. Rozród kończy się bardzo późno, bowiem ostatnie larwy obserwuje się nawet pod koniec lipca. Występują nieznaczne przesunięcia fenologiczne w różnych ciekach. W ciągu całego okresu rozrodczego u samic występują oocyty we wszystkich fazach rozwoju, natomiast dojrzałe jaja są tylko w okresie rozrodczym. Aktualną fazę rozwoju glochidiów jest dość trudno rozpoznać w terenie przy użyciu sprzętu optycznego o ograniczonych możliwościach, jednak zarówno stadia początkowe (cleavage), jak i końcowe (otwarte, "kąsające" glochidia) są dość łatwe do zidentyfikowania. Cykl ich rozwoju najczęściej trwa ok. 2 tygodni; zawsze zamyka się w trzech tygodniach. Rozród nie jest jednorazowy, ale występuje w kilku cyklach, których czas jest również zmienny, a liczba cykli różna u różnych osobników. W miarę upływu sezonu obserwowano zmniejszający się stopień wypełnienia marsupiów glochidiami. Każdy cykl kończy się uwolnieniem larw wyposażonych w nić umożliwiającą przyczepianie się do ryb i innych przedmiotów. Nigdy nie obserwowano poronienia glochidiów przez samicę w czasie manipulacji.

CO MOŻNA WYWNIOSKOWAĆ Z MORFOLOGII MUSZLI *UNIO CRASSUS*?

KATARZYNA ZAJĄC, TADEUSZ ZAJĄC, ADAM ĆMIEL

Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków

Duże małże z rodziny *Unionidae* zaliczane są do kluczowych organizmów w ekosystemach wodnych, ponieważ pełnią w nich istotne funkcje i odgrywają ważną rolę w zachodzących tam procesach. Mimo to nadal istnieje wiele luk w wiedzy na temat taksonomii, ekologii oraz statusu związanego z zagrożeniem i ochroną tych zwierząt. Najłatwiej dostępną informację o osobniku u małży można uzyskać analizując morfologię muszli. Muszle są dość trwałe ale charakteryzują się wysoką zmiennością cech.

Badaniom poddaliśmy czynniki środowiskowe, które mogą być odpowiedzialne za zmienność muszli u jednego z zagrożonych wyginięciem gatunków małży słodkowodnych, skójki gruboskorupowej *Unio crassus*. Badania były prowadzone w karpackich rzekach: górnym Sanie, Białej Tarnowskiej i jej dopływie, Zborowiance/Bieśnince.

Wykazaliśmy, że osobniki zebrane z dwóch rzek różniących się typem siedliska - koryto skaliste i koryto wypełnione drobnocząsteczkowym osadem - różnią się istotnie rozmiarem, kształtem muszli, tempem wzrostu i asymptotycznymi rozmiarami ciała oszacowanymi z krzywych Bertalanffy'ego.

Wykryliśmy, że analizy dużych prób osobników *U. crassus* uwidaczniają dymorfizm płciowy związany z rozmiarami ciała, ale równocześnie pomiary muszli pojedynczych osobników nie mogą być używane do miarodajnego oznaczania płci u tego gatunku.

W jednej z badanych rzek, Sanie, stwierdziliśmy, że muszle skójek są istotnie bardziej zakrzywione u osobników żyjących w miejscach położonych bliżej środka koryta rzeki, charakteryzujących się stosunkowo silnym prądem wody, w porównaniu z muszlami osobników tego samego gatunku zamieszkujących partie koryta rzeki o słabym prądzie wody, położonych blisko brzegu.

Wyniki te odzwierciedlają bardzo szeroki zakres norm fenotypowej reakcji u tego gatunku, wykazującej zmienność w jednym miejscu, w bardzo małej skali przestrzennej ograniczonej do kilkudziesięciu metrów kwadratowych. Mogą one również mieć konsekwencje w systematyce małży oraz ich ekologii. Niektóre cechy muszli, takie jak wskaźnik długości muszli czy też krzywe Bertalanffy'ego oparte na rocznych przyrostach muszli, mogą powiedzieć znacznie więcej o zajmowanym przez osobnika siedlisku, zarówno w badaniach współczesnych, jak i kopalnych małży, oraz mogą być wykorzystane jako narzędzie przy opisywaniu paleosiedlisk.

**WPLYW KAIROMONÓW PŁOCI *RUTILUS RUTILUS* NA
RUCHY MUSZLI RACICZNICZY ZMIENNEJ *DREISSENA*
*POLYMORPHA***

JOANNA ZIELSKA, ANNA DZIERŻYŃSKA-BIAŁOŃCZYK, JAROSŁAW KOBAK

Zakład Zoologii Bezkręgowców, Uniwersytet Mikołaja Kopernika, Toruń

Racicznica zmienna *Dreissena polymorpha* jest gatunkiem inwazyjnym, dlatego też ważne jest poznanie jej behawioru. Sygnały chemiczne są uważane za najbardziej pierwotne źródło komunikacji między organizmami wodnymi. Tematem naszego wystąpienia jest działanie kairomonów drapieżników na ruchy muszli racicznicy zmiennej. Kairomony to grupa związków sygnałowych (semiochemicznych), które wywołują reakcję korzystną dla odbiorcy, należącego do innego gatunku niż nadawca. W przypadku racicznicy źródłem kairomonu jest płoć *Rutilus rutilus*, która jest jej naturalnym drapieżnikiem. Ruch muszli małża jest widocznym objawem jego aktywności życiowej. Aktywność małża w postaci zamykania i otwierania się muszli rejestrowaliśmy za pomocą kamer podczas dwugodzinnego badania. Do muszli każdego małża przed badaniem przyklejaliśmy masę plastyczną w jaskrawym kolorze. Filmy z eksperymentów były poddane analizie w programie EthoVision®XT. Stworzyliśmy trzy warianty doświadczenia: kontrola – środowiskiem była dobrze natleniona woda o temperaturze 18°C; wariant 2 – woda z kairomonem ryb karmionych neutralnym pokarmem (larwami *Chironomidae*); wariant 3 – woda z kairomonem ryb karmionych racicznicami. Wyniki uzyskane dzięki programowi EthoVision®XT były analizowane w specjalnie stworzonej przez nas na potrzeby badania aplikacji w programie Visual Basic for Excel. Okazało się, że całkowity czas rozwarcia połówek muszli małżów wynosił od 84 do 90% trwania badania. Racicznice z wariantu z neutralnym pokarmem zachowywały się podobnie do osobników z wariantu kontrolnego. W porównaniu z pozostałymi wariantami, w wariacie z kairomonem ryby karmionej racicznicą małże spędzały stosunkowo więcej czasu w stanie półotwartym (do 20% całkowitej amplitudy), a rzadziej były otwarte całkowicie. Ponadto w wariacie tym ruchy małży miały istotnie większą amplitudę (zakres zmiany rozwarcia). Zauważyliśmy także bardzo dużą zmienność międzyosobniczą w grupie kontrolnej. Na obecnym etapie badań możemy wysnuć wniosek, iż kairomony płoci nie działają na racicznicę same, a tylko razem z substancją alarmową wydzielaną przez uszkodzone małże. Dlatego też nasze badania wymagają kontynuacji.

**WSTĘPNE BADANIA NAD HAMOWANIEM GORĄCZKI
BEHAVIORALNEJ U *PLANORBARIUS CORNEUS***

ELŻBIETA ŻBIKOWSKA, GRAŻYNA JABŁOŃSKA

Zakład Zoologii Bezkręgowców, Uniwersytet Mikołaja Kopernika, Toruń

Symptomy gorączki behawioralnej zanotowano u przedstawicieli różnych grup kręgowców i bęzkręgowców. Wędrowka ektotermów do mikrośrodków o podwyższonej temperaturze pozwala na wzrost temperatury ich ciała, a jeśli jest efektem infekcji lub eksperymentalnej iniekcji substancji pirogennych, kwalifikuje się ją do behawioralnych reakcji obronnych. W literaturze prezentowane są liczne przykłady wyników badań wskazujące na pewne podobieństwa między gorączką endotermów i zwierząt zmienno cieplnych. Wśród nich można wymienić choćby reakcje termobehawioralne ektotermów, obserwowane po podaniu egzogennych pirogenów lub prostaglandyn (PGE1). Efekty te, w niektórych przypadkach, były skutecznie hamowane przez podanie antypiretyków stosowanych powszechnie u ssaków. Liczba zmienno cieplnych gatunków zwierząt, u których stwierdzono objawy gorączki behawioralnej, przekracza liczbę tych, których termobehawior można jednoznacznie zakwalifikować do reakcji gorączkowej. Sam fakt wzrostu preferowanej temperatury w odpowiedzi na kontakt z egzogennym pirogenem nie oznacza bowiem generowania gorączki behawioralnej. Dopiero terapeutyczny skutek takiej reakcji, np. po infekcji drobnoustrojów, albo zahamowanie reakcji na pirogen po podaniu substancji hamującej gorączkę wskazuje na związek symptomów gorączkowych z samym procesem.

Celem przeprowadzonych badań była weryfikacja tezy, czy obserwowane u osobników *Planorbarius corneus* symptomy gorączki behawioralnej jednoznacznie świadczą o zdolności ślimaków do gorączkowania. Zaplanowano realizację dwóch zadań badawczych: (i) testowanie przeżywalności ślimaków po iniekcji bakterii w dwóch temperaturach hodowli oraz (ii) rejestrację termobehawioralnej reakcji ślimaków po iniekcji pirogeny skojarzonego z antypiretykiem.

Wstępne wyniki badań wskazują, że użyty szczep bakterii nie należy prawdopodobnie do patogennych dla badanych ślimaków. Przeżywalność zainfekowanych osobników nie różniła się od przeżywalności osobników kontrolnych. Czynnikiem istotnie różnicującym badane grupy ślimaków była temperatura hodowli. Z kolei eksperymenty z użyciem gradientu termicznego pokazały, że przebieg reakcji termobehawioralnej może zależeć od zastosowanej kolejności iniektowanych substancji. Uzyskane wyniki nie pozwalają wprawdzie na jednoznaczne rozstrzygnięcie, czy wybór podwyższonej temperatury otoczenia przez zatoczki poddane działaniu egzogennych pirogenów należy jednoznacznie zakwalifikować jako gorączkę behawioralną, ale stanowią ważny wstęp do badań nad mechanizmem obserwowanego termobehawioru ślimaków.

XXXI Krajowe
Seminarium Malakologiczne

Wieliczka
22-25.09.2015



WYKAZ POSTERÓW

1. Wstępne badania nad występowaniem przywr digenicznych u mięczaków z systemu Jezior Konińskich
Przemysław Ciapka, Anna Cichy, Elżbieta Żbikowska
2. Oddziaływanie siarczynu (VI) miedzi (II) na układ pokarmowy *Arion vulgaris* Moquin-Tandon, 1855 (Gastropoda: Pulmonata: Arionidae)
Elżbieta Gabała, Magdalena Gawlak, Tomasz Kałuski
3. Ocena podatności różnych odmian bobiku (*Vicia faba* L.) na uszkodzenia przez ślimaki nagie (Gastropoda: Pulmonata: Stylommatophora)
Monika Jaskulska, Jan Kozłowski, Maria Kozłowska
4. Oddziaływanie wybranych agonistów i antagonistów receptorów cholinergicznym na aktywność ruchową nabłonka ślimaka *Achatina fulica*
Piotr Kaczorowski
5. Behawior ślimaków *arion vulgaris* moquin tandon 1855 z wybranych populacji europejskich w warunkach laboratoryjnych
Tomasz Kałuski, Monika Jaskulska
6. Cykl życiowy *Leptaxis erubescens* (Lowe, 1831) (Gastropoda: Pulmonata: Hygromiidae) w laboratorium
Elżbieta Kuźnik-Kowalska, Małgorzata Proćków
7. Ptasi schistosomy w Polsce – stan poznania i perspektywy Badań
Anna Marszewska, Anna Cichy, Elżbieta Żbikowska
8. Zagrożenia towarzyszące konserwacji rzek poza terenami chronionymi – przykład skójki gruboskorupowej *Unio crassus* w rzece Sidra (woj. podlaskie)
Małgorzata Ożgo, Maria Urbańska, Urszula Biereźnoj-Bazille
9. Identyfikacja i charakterystyka sekwencji kodujących akwaporyny u ślimaków – nagiego lądowego *Arion vulgaris* Moquin-Tandon, 1855 i słodkowodnego *Planorbarius corneus* (Linnaeus, 1758)
Joanna R. Pieńkowska, Ewa Kosicka, Andrzej Lesicki

10. Zmiany na przestrzeni lat zespołów ślimaków w wybranych typach zbiorników antropogenicznych na terenie Wyżyny Śląskiej
I. Zbiorniki powstałe w nieckach osiadania
Aneta Spyra, Małgorzata Strzelec, Anna Cieplik
11. Gatunki obce ślimaków w zbiornikach antropogenicznych o różnej genezie i wykorzystaniu
Małgorzata Strzelec, Anna Cieplik, Aneta Spyra
12. Monitoring skójki gruboskorupowej *Unio crassus* Philipsson, 1788 w rzekach Bieszczadów Zachodnich
Anna Sulikowska-Drozd, Anna Abraszewska, Sylwia Pietrzak, Łukasz Ciupiński
13. Obciążenie ryb pasożytniczymi larwami *Unio crassus* w warunkach naturalnych
Krzysztof Tatoj
14. The production structure of populations *Viviparus contectus* (Gastropoda, Pectinibranchia) in reservoirs with different anthropogenic load
Olena I. Uvaeva
15. *Dreissena rostriformis bugensis* w Zalewie Szczecińskim – pierwsze stwierdzenie gatunku w wodach Polski
Adam Woźniczka, Brygida Wawrzyniak-Wydrowska, Teresa Radziejewska, Marianna Soroka, Anna Skrzypacz
16. Zależność odpowiedzi immunologicznej u ślimaków z gatunku *Arion vulgaris* (Moquin-Tandon, 1855) od składu pokarmu i temperatury
Kamila Zając, Szymon Drobnik, Joanna Homa, Daniel Kübler, Paulina Kramarz
17. Co można wywnioskować z morfologii muszli *Unio crassus*?
Katarzyna Zając, Tadeusz Zając, Adam Ćmiel

XXXI Krajowe
Seminarium Malakologiczne

Wieliczka
22-25.09.2015



UCZESTNICY

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

dr Anna Abraszewska

emerytowany pracownik
Katedry Zoologii Bezkręgowców i
Hydrobiologii;
Uniwersytet Łódzki
anna.abraszewska@gmail.com

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

mgr Przemysław Ciapka

Zakład Zoologii Bezkręgowców,
Wydział Biologii i Ochrony Środowiska,
ul. Lwowska 1,
87-100 Toruń
scoti1982@o2.pl

dr Anna Cichy

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

dr Anna Cieplak

Katedra Ekologii,
Wydział Biologii i Ochrony Środowiska
Uniwersytet Śląski
Bankowa 9
40-007 Katowice
anna.cieplak@us.edu.pl

mgr Adam Ćmiel

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

mgr Anna Dzierżyńska-Białończyk

Uniwersytet Mikołaja Kopernika,
Wydział Biologii i Ochrony Środowiska,
Zakład Zoologii Bezkręgowców,
ul. Lwowska 1,
87-100 Toruń
ann.dzierzynska@wp.p

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

Zakład Zoologii
Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut
Badawczy
Władysława Węgorka 20
60-318 Poznań
m.jaskulska@iorpib.poznan.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

dr Tomasz Kaluski

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

dr hab. Jarosław Kobak

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

mgr Ewa Kosicka

Zakład Biologii Komórki
Wydział Biologii
Uniwersytet im. A. Mickiewicza
Umultowska 89
61-614 Poznań
ewatom@amu.edu.pl

dr Elżbieta Kuźnik-Kowalska

Zakład Systematyki i Ekologii
Bezkręgowców,
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

mgr Anna Lipińska

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

dr Tomasz Krzysztof Maltz

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

mgr 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

Stanisław Myzyk

Sąpolno 14,
77-320 Przechlewo
s.myzyk@wp.pl

dr hab. Anna Nowakowska

Zakład Fizjologii Zwierząt,
Wydział Biologii i Ochrony Środowiska
Uniwersytet Mikołaja Kopernika
Gagarina 11,
87-100 Toruń
noann@umk.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

emerytowany pracownik
Katedry 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
pieńkowj@amu.edu.pl

prof. dr hab. Beata M. Pokryszko

Muzeum Przyrodnicze
Uniwersytet Wrocławski
Sienkiewicza 21
50-335 Wrocław
beata.pokryszko@uni.wroc.pl

Radosław Pomagalski

magistrant
Uniwersytet Warszawski
rpomagalski@gmail.com

dr Małgorzata Proćków

Muzeum Przyrodnicze
Uniwersytet Wrocławski
Sienkiewicza 21
50-335 Wrocław
małgorzata.prockow@uwr.edu.pl

mgr Grażyna Pyka

ul. Bogusławskiego 7
43-155 Bieruń

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

emerytowany pracownik
Akademii Górniczo-Hutniczej
Kraków
ansamek@gmail.com

prof. dr hab. Małgorzata Strzelec

Katedra Hydrobiologii
Uniwersytet Śląski
Bankowa 9
40-007 Katowice
małgorzata.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 hab. 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

mgr inż. Krzysztof Tatoj

Instytut Ochrony Przyrody PAN
al. A. Mickiewicza 33
31-120 Kraków
tatoj@iop.krakow.pl

dr inż. Maria Urbańska

Zakład Zoologii
Uniwersytet Przyrodniczy
Wojska Polskiego 28
60-637 Poznań
urbanska@up.poznan.pl

prof. dr hab. Andrzej Wiktor

emerytowany pracownik
Muzeum Przyrodniczego
Uniwersytet Wrocławski
Sienkiewicza 21
50-335 Wrocław
awiktor@biol.uni.wroc.pl

dr Adam Woźniczka

Morski Instytut Rybacki – PIB,
Stacja Badawcza w Świnoujściu
Kołłątaja 1
81-332 Gdynia
awoźniczka@mir.gdynia.pl

mgr Kamila Zajac

Zespół Ekologii Fizjologicznej i Ewolucyjnej
Bezkręgowców,
Instytut Nauk o Środowisku,
Uniwersytet Jagielloński
Kraków
kamila.zajac12@gmail.com

dr Katarzyna Zajac

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

dr hab. Tadeusz Zajac

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

lic. Joanna Zielska

Zakład Zoologii Bezkręgowców
Uniwersytet Mikołaja Kopernika
Lwowska 1,
87-100 Toruń
joanna.zielska@gmail.com

prof. dr hab. Elżbieta Żbikowska

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

XXXI Krajowe
Seminarium Malakologiczne

Wieliczka
22-25.09.2015



INDEKS

A

ABRASZEWSKA ANNA · 46
ALEXANDROWICZ WITOLD PAWEŁ · 11
ANDRZEJEWSKI WOJCIECH · 18

B

BIEREŻNOJ-BAZILLE URSZULA · 33
BOCIANOWSKI PIOTR · 34

C

CAMERON ROBERT · 13
CAPUTA MICHAŁ · 32
CIAPKA PRZEMYSŁAW · 14
CICHY ANNA · 14, 15, 29
CIEPŁOK ANNA · 44, 45
CIUPIŃSKI ŁUKASZ · 46

C

ĆMIEL ADAM · 54
ĆMIEL ADAM M. · 16

D

DROBNIAK SZYMON · 52
DZIERŻYŃSKA-BIAŁOŃCZYK ANNA · 17, 55

E

ESZER OLGA · 18

G

GABAŁA ELŻBIETA · 19
GAWŁAK MAGDALENA · 19
GIERSZAL HENRYK · 18
GÓRKA MARCIN · 34
GWARDJAN MARIUSZ · 34

H

HOMA JOANNA · 52

J

JABŁOŃSKA GRAŻYNA · 56
JAKUBIK BEATA · 20
JASKULSKA MONIKA · 21, 24, 26

K

KACZOROWSKI PIOTR · 22
KAŁUSKI TOMASZ · 19, 24
KOBAK JAROSŁAW · 17, 25, 40, 55
KOSICKA EWA · 35
KOZŁOWSKA MARIA · 21, 26
KOZŁOWSKI JAN · 21, 26
KRAJCARZ MACIEJ T. · 48

KRAJCARZ MAGDALENA · 48

KRAMARZ PAULINA · 52

KÜBLER DANIEL · 52

KUŹNIK-KOWALSKA ELŻBIETA · 27, 38

L

LESICKI ANDRZEJ · 34, 35, 40

LIPIŃSKA ANNA · 16

M

MACKIEWICZ PAWEŁ · 38

MALTZ TOMASZ K. · 28

MARSZEWSKA ANNA · 15, 29

MARZEC MAGDALENA · 31

MATUSZAK MONIKA · 34

MIŚKIEWICZ JOANNA · 47

N

NOWAKOWSKA ANNA · 32

O

OŹGO MAŁGORZATA · 33

P

PIEŃKOWSKA JOANNA R. · 34, 35

PIETRZAK SYLWIA · 46

POKRYSZKO BEATA M. · 36

POMAGALSKI RADOŚLAW · 37

PROĆKÓW JAROSŁAW · 38

PROĆKÓW MAŁGORZATA · 27, 38

R

RADZIEJEWSKA TERESA · 51

ROGALSKA JUSTYNA · 32

ROSIN ZUZANNA M. · 40

RYBSKA ELIZA · 41

S

SAJKOWSKA ZOFIA ANNA · 41

SAMEK ANDRZEJ · 42

SKRZYPACZ ANNA · 51

SKRZYPCZAK ALEKSANDRA · 17

SOROKA MARIANNA · 51

SPYRA ANETA · 44, 45

STRZAŁA TOMASZ · 38

STRZELEC MAŁGORZATA · 44, 45

SUDOŁ MAGDALENA · 48

SULIKOWSKA-DROZD ANNA · 28, 46, 47

SZYMANEK MARCIN · 48

T

TATOJ KRZYSZTOF · 49

TOŠENOVSKÝ EVŽEN · 25

TRYJANOWSKI PIOTR · 40

U

URBAŃSKA MARIA · 18, 33

UVAEVA OLENA I. · 50

W

WAWRZYŃIAK-WYDROWSKA BRYGIDA · 51

WOŹNICZKA ADAM · 51

Z

ZAJĄC KAMILA · 52

ZAJĄC KATARZYNA · 53, 54

ZAJĄC TADEUSZ · 53, 54

ZIELSKA JOANNA · 55

Z

ŻBIKOWSKA ELŻBIETA · 14, 29, 56

