

Załącznik I A

Paweł Szymkowiak

AUTOREFERAT

**Uniwersytet im. Adama Mickiewicza
Wydział Biologii
Zakład Taksonomii i Ekologii Zwierząt
Poznań 2015**

1. Posiadane dyplomy, stopnie naukowe – z podaniem nazwy, miejsca i roku uzyskania oraz tytułu rozprawy doktorskiej:

- Magister nauk biologicznych w zakresie biologii, Wydział Biologii Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, czerwiec 1991 r.;
- Doktor nauk biologicznych w zakresie biologii, Wydział Biologii Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, czerwiec 2000 r.;
- Rozprawa doktorska: „Struktura zgrupowań roztoczy glebowych Gamasina (Acari, Gamasida) w fitocenozach wybranych zespołów Gorczańskiego Parku Narodowego”. Promotor: Prof. dr hab. Wojciech Niedbała.

2. Informacje o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych:

- Uniwersytet im. A. Mickiewicza w Poznaniu, Wydział Biologii, Instytut Biologii Środowiska, Zakład Taksonomii i Ekologii Zwierząt, 18.02.1991 r. – 30.09.1994 r. – stanowisko inżynierjno-techniczne – umowa o pracę.
- Uniwersytet im. A. Mickiewicza w Poznaniu, Wydział Biologii, Instytut Biologii Środowiska, Zakład Taksonomii i Ekologii Zwierząt, 1.10.1994 r. – 31.12.1999 r. – studia doktoranckie.
- Uniwersytet im. A. Mickiewicza w Poznaniu, Wydział Biologii, Instytut Biologii Środowiska, Zakład Taksonomii i Ekologii Zwierząt, adiunkt, 1.02.2000 r. do chwili obecnej – umowa o pracę na czas nieokreślony (pełen etat).

3. Wskazanie osiągnięcia wynikającego z artykułu 16 ust. 2 ustawy z dnia 14 marca 2003 o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. nr 65, poz. 595 ze zm.):

Monografia przedstawiona jako główne osiągnięcie jest dziełem oryginalnym, w przygotowaniu i wykonaniu którego miałem 100% udział. Jest ona wynikiem kilkunastoletnich badań prowadzonych przeze mnie nad pająkami krabokształtnymi Australii, w szczególności nad rodzajem *Diaea*.

Tytuł głównego osiągnięcia naukowego

Szymkowiak, P. 2014. Revision of Australian species of the genus *Diaea* (Araneae: Thomisidae) with redefinition of their taxonomic status. *Annales Zoologici* 64(3): 333-477 (IF 0.978).

Wprowadzenie

Ze względu na słaby stopień zbadania fauny Australii (duży obszar, trudną dostępność niektórych środowisk, brak specjalistów) pająki tego kontynentu są niedostatecznie poznane. Bioróżnorodność mierzona liczbą znanych taksonów jest w wielu rodzinach pajaków tego kontynentu mocno niedoszacowana (Żabka 1991, Hawkeswood 2003). Szczególnie słabo zbadane są suche kontynentalne tereny Australii, gdzie występuje duża liczba nieopisanych dotąd gatunków i rodzajów (Richardson i in. 2006).

Pająki krabokształtne z rodzaju *Diaea* należą do rodziny Thomisidae. Są to drapieżniki o statycznym sposobie polowania związanym z czatowaniem na potencjalną ofiarę (*sit-and-wait*) i charakteryzują się m.in. bocznym sposobem poruszania (bokochody). Thomisidae to bardzo liczny takson, który obecnie liczy powyżej 2150 gatunków należących do 172 rodzajów (Platnick 2015). W obrębie rodziny występuje duża różnorodność form morfologicznych, co ma odbicie w podziale rodziny na siedem podrodzin: Aphantochilinae, Bominae, Dietinae, Stephanopinae, Strophinae, Stiphropodinae and Thomisinae (Jocqué, Dippenaar-Schoeman 2006). Najliczniejszą podrodziną jest Thomisinae a w jej obrębie jednym z najbogatszych gatunkowo rodzajów jest *Diaea* z 75 gatunkami na świecie (Szymkowiak 2007, Szymkowiak, Dymek 2012). Najwięcej gatunków z tego rodzaju jest znanych z Australii i Oceanii (44). Na terenie Oceanii występuje piętnaście gatunków: siedem gatunków na Nowej Gwinei (L. Koch 1867, Rainbow 1898, Kulczyński 1911b, Hogg 1915, Roewer 1938), jeden na Nowej Kaledonii (Simon 1880), trzy gatunki na Nowej Zelandii (L. Koch 1875, Urquhart 1885), jeden gatunek na Samoa (L. Koch 1865), trzy gatunki na Tonga (L. Koch 1874, Strand 1913) i jeden gatunek na Vanuatu (Rainbow 1902). Z terenu Australii jest odnotowanych trzydzieści gatunków co stanowi 40% światowej fauny z tego rodzaju (Szymkowiak i Dymek 2012).

Zainteresowanie pajakami krabokształtnymi występującymi w Australii było niewielkie w przeszłości. Większość gatunków jest znanych jedynie z oryginalnych opisów pochodzących z XIX w., stąd wiedza o tych zwierzętach jest szczątkowa i nie była weryfikowana na przestrzeni ostatnich 150 lat. Skutkuje to bardzo słabą znajomością zarówno taksonomii, morfologii, rozszedlenia jak i roli biocenotycznej oraz filogenezy tych pajaków krabokształtnych. Ponadto ze względu na lakoniczność opisów źródłowych istnieje duża możliwość występowania synonimów. Do chwili obecnej brakowało nowoczesnej monografii naukowej, która z jednej strony zweryfikowałaby status taksonomiczny a z drugiej

strony dostarczyła nowych danych, głównie z zakresu morfologii oraz zoogeografii i filogenezy w obrębie przedmiotu badań.

Pozycja taksonomiczna, zróżnicowanie gatunkowe oraz granice występowania przedstawicieli tego rodzaju są przedmiotem moich badań w ostatnich latach. Lehtinen (2004) utrzymuje, że rodzaj *Diaea* jest polifiletyczny i jest wymagana światowa rewizja tego taksonu. Prowadzone przeze mnie badania potwierdzają tezę tego arachnologa. Gatunki występujące w Australii, które do tej pory były klasyfikowane w obrębie *Diaea* nie są blisko spokrewnione z gatunkiem typowym – *Diaea dorsata* (Fabricius, 1777) i powinny zostać przeniesione bądź do istniejących rodzajów, co w przeszłości miało już miejsce (Szymkowiak 2007b, Shield i Strudwick 2000, Lehtinen 2004) bądź włączone do nowo utworzonych rodzajów. Większość z nich należy do trybu Misumenini w podrodzynie Thomisinae a niektóre z nich mogą należeć do podrodziny Dietinae.

Nowe światło na filogenezę w obrębie analizowanego taksonu oraz wyższych kategorii taksonomicznych (np. Diaeini, Misumenini, Thomisini) mogą rzucić badania molekularne, które pozwolą odkryć rzeczywiste pokrewieństwa a nie fenetyczne podobieństwa pomiędzy taksonami. Badania takie zostały przez autora opracowania podjęte, a otrzymane wyniki są obecnie w trakcie opracowywania i mogą znacząco pomóc w uzyskaniu rozstrzygnięć taksonomicznych oraz rozszerzyć wiedzę dotyczącą filogenezy w obrębie badanego taksonu (Szymkowiak i Dabert, niepublikowane).

Badania i ich finansowanie

Dysertacja ta oparta jest o badania przeprowadzone zarówno na muzealnym materiale typowym jak i bogatym materiale dotąd nieopracowanym, pozyskanym z kilkudziesięciu placówek naukowych na całym świecie oraz z kolekcji różnych arachnologów. Znaczną część stanowią materiały osobiście zebrane podczas kilku wyjazdów terenowych.

Przeprowadzone badania taksonomiczno-molekularne nad rodzajem *Diaea* Australii były finansowane z trzech grantów (w tym dwa międzynarodowe i jeden krajowy):

1. SYNTHESYS – GB-TAF-4354: Revisional studies of some crab spiders of *Diaea* (Araneae, Thomisidae) from Australia. Collection of Ludwig Koch. Realizacja: Natural History Museum, Londyn, Wielka Brytania, 28.09-25.10.2008. Kierownik grantu.

2. Australian Museum Visiting Fellowship, Sydney, Australia: "Revisional study on crab spiders (Araneae, Thomisidae) of Australia. Taxonomy of the genus *Diaea* Thorell, 1869 in the collection of Australian Museum." Realizacja: 2008-2009. Pobyt w Australian Museum, Sydney, Australia oraz National Museum Victoria, Melbourne, Australia 30.03.2009 – 10.06.2009.

3. Grant KBN nr 2 P04C 087 28, umowa nr 0440/P04/2005/28 pt.: „Studia taksonomiczno-zoogeograficzne nad pajakami krabokształtnymi (Araneae, Thomisidae) Australii. Część I – Thomisinae Sundevall, 1833”. Kierownik grantu. Realizacja: 2005-2008.

Określenie osiągnięcia

1. Weryfikacja pozycji taksonomicznych wszystkich opisanych dotąd 30 gatunków zaliczanych do *Diaea* Australii poprzez dokonanie ich redeskrypcji oraz odniesienie tych danych do pozycji taksonomicznej gatunku typowego.
2. Opisanie nowych dla wiedzy rodzajów i form płciowych.
3. Opracowanie kluczy do oznaczania gatunków w obrębie nowo wyróżnionych oraz istniejących rodzajów.
4. Zilustrowanie kluczowych cech morfologicznych badanych gatunków przy pomocy klasycznych technik (zdjęcia, rysunki) oraz techniki mikroskopii skaningowej (SEM).
5. Określenie zasięgów występowania gatunków, nowo ustanowionych rodzajów, dokonanie ich regionalizacji w obrębie Australii i określenie granic występowania taksonów poza kontynentem.
6. Zbadanie stopnia endemizmu pajaków oraz określenie stopnia ich rzadkości w Australii.
7. Dokonanie rekonstrukcji filogenetycznej w obrębie rodzaju *Diaea* na podstawie markera molekularnego COI.

Szczegółowe omówienie osiągnięcia

Analiza taksonomiczna

- Po raz pierwszy od ponad 150 lat zrewidowano wiedzę taksonomiczną w obrębie rodzaju *Diaea* poprzez dokonanie redeskrypcji wszystkich 30 gatunków występujących w Australii. Wszystkie gatunki zmieniły pozycje taksonomiczne i zostały przeniesione do nowo wyróżnionych lub istniejących rodzajów.

- W wyniku rewizji 26 gatunków pozostało w obrębie podrodziny Thomisinae w trybie Misumenini, a 4 zostały przeniesione do podrodziny Dietinae i umieszczone w trybie Dietini.
- Wyróżniono i opisano trzy nowe rodzaje: *Australomisidia* gen. nov., *Boomerangia* gen. nov. i *Lehtinelagia* gen. nov.
- W wyniku przeniesienia gatunków z rodzaju *Diaea* do innych rodzajów zaproponowano 20 nowych kombinacji nazw: *Australomisidia cruentata* (L. Koch, 1874), *A. elegans* (L. Koch, 1876), *A. ergandros* (Evans, 1995), *A. inornata* (L. Koch, 1876), *A. kangarooblaszaki* (Szymkowiak, 2008), *A. pilula* (L. Koch, 1867), *A. rosea* (L. Koch, 1875), *A. socialis* (Main, 1988), *Boomerangia dimidiata* (L. Koch, 1867), *Cetratus caecutiens* (L. Koch, 1876), *C. circumlitus* (L. Koch, 1876), *C. rubropunctatus* (Rainbow, 1920), *C. tenuis* (L. Koch, 1875), *Lehtinelagia evanida* (L. Koch, 1876), *L. multopunctata* (L. Koch, 1874), *L. prasina* (L. Koch, 1876), *L. pulleinei* (Rainbow, 1915), *L. variabilis* (L. Koch, 1875), *Runcinia insecta* (L. Koch, 1875), *Zygomētis xanthogaster* (L. Koch, 1875).
- Cztery gatunki uznano za *nomina dubia*: *Diaea mollis* L. Koch, 1875, *Diaea olivacea* L. Koch, 1875, *Diaea plumbea* L. Koch, 1875 i *Diaea punctipes* L. Koch, 1875.
- Zsynonimizowano kilkanaście gatunków: *Diaea blanda* L. Koch, 1875 z *Australomisidia pilula*, *Diaea haematodactyla* L. Koch, 1875 z *Lehtinelagia evanida*, *Diaea jucunda* Thorell, 1881 z *Mastira adusta* (L. Koch, 1867), *Diaea multimaculata* Rainbow, 1904 i *Diaea punctata* L. Koch, 1875 z *Lehtinelagia multopunctata*, *Diaea velata* L. Koch, 1876 z *Boomerangia dimidiata*, *Misumena tristania* Rainbow, 1900 i *Misumena lactea* L. Koch, 1876 z *Diaea xanthogaster* L. Koch, 1875, który przeniesiono do rodzaju *Zygomētis*, *Runcinia affinis* Simon, 1897 z *Diaea insecta* L. Koch, 1875, który przeniesiono do rodzaju *Runcinia*, *Xysticus bilimbatus* L. Koch, 1875 z *Australomisidia cruentata*. *Diaea elegans* L. Koch, 1876 wyłączono z synonimizacji z *Diaea cruentata* i umieszczono w rodzaju *Australomisidia*.
- Dla 11 gatunków: *Australomisidia cruentata*, *A. elegans*, *A. pilula*, *A. rosea*, *Cetratus caecutiens*, *C. rubropunctatus*, *Lehtinelagia evanida*, *L. multopunctata*, *L. prasina*, *L. variabilis*, *Runcinia insecta* wyznaczono lektotypy.
- Po raz pierwszy podano nowe cechy diagnostyczne dla badanych gatunków oraz omawianych rodzajów.

- W obrębie rodzajów utworzono klucze do oznaczania gatunków z podziałem na formy płciowe. Klucze te zostały zaprezentowane po raz pierwszy.
- Przeanalizowano i zilustrowano różnice w budowie narządów rozrodczych samców i samic wszystkich 30 badanych gatunków australijskich. Po raz pierwszy zanalizowano przebieg i kształt przewodu regularnego, pozycje i kształt podstawy przewodu regularnego, przebieg embolusa i w niektórych przypadkach również budowy szczytu embolusa i otworu inseminacyjnego. Ponadto szczegółowo zanalizowano budowę i pozycję apofyzy wentralnej (VTA) oraz retrolateralnej (RTA) na goleni pedipalpy samca. Szczegóły budowy morfologicznej narządów rozrodczych samic i samców stanowiły podstawę do skonstruowania diagnoz różnicujących poszczególnych gatunków jak i kluczy do oznaczania.
- Przydatną, nową cechą, wprowadzoną po raz pierwszy do analizy morfologicznej był stosunek x/y , czyli długości odcinka pomiędzy soczewkami PME do długości odcinka pomiędzy prawym i lewym brzegiem głowotułowia na wysokości tych soczewek. Jest to dobra cecha diagnostyczna na poziomie rodzajowym.
- W celach porównawczych zanalizowano i zilustrowano budowę narządów rozrodczych palearktycznego gatunku typowego - *Diaea dorsata* (Fabricius, 1777).
- Szczególnie trudnym zadaniem było rozwikłanie niejasności taksonomicznych występujących pomiędzy niektórymi blisko spokrewnionymi gatunkami z rodzajów *Australomisidia* i *Lehtinelagia*: *Australomisidia cruentata*, *A. elegans*, *A. pilula*, *A. inornata*, *A. ergandros* oraz *Lehtinelagia decempunctata*, *L. haematodactyla*, *L. multopunctata*, *L. punctata*. W wyniku tych badań zweryfikowano m.in. błędne postulaty taksonomiczne ugruntowane poprzez pracę rewizyjną Dondale (1966).
- Wykonano pomiary metrycznych szeregu cech, podając wartości średnie oraz zakresy zmienności dotyczących głowotułowia, odwłoka, szczękoczułków, nadustka, szczęk oraz odnóży z zaznaczeniem pomiarów dotyczących okazów typowych. Osobne pomiary dotyczyły poszczególnych odcinków pomiędzy soczewkami oraz środkowym polem ocznym (MOA) w układzie optycznym pajaków. Nowym elementem jaki po raz pierwszy zbadano było porównanie zróżnicowania pomiędzy wielkościami poszczególnych soczewek oraz wielkościami komór ocznych.
- Dla większości gatunków podano rozmieszczenie szczecin na odnóżach.
- Dla okazów stanowiących materiał typowy (holotypy, paratypy, lektotypy) określono ich stan zachowania oraz podano miejsca zdeponowania.

- Każdy gatunek został bogato zilustrowany zarówno przy pomocy zdjęć przyżyciowych, zdjęć spod mikroskopu stereoskopowego, jak i mikroskopu skaningowego (SEM). Dla wszystkich istotnych struktur morfologicznych wykonano rysunki w technice czarno-białej (skala szarości) z uwzględnieniem parametru przestrzennego.
- W przypadku niektórych gatunków podano zmienność w obrębie wzoru barwnego na odwłoku (*Australomisidia elegans*, *Lehtinelagia multopunctata*, *L. pulleinei*, *Mastira adusta*, *Zygomētis xanthogaster*) oraz płytce płciowej samicy (*Lehtinelagia multopunctata*, *L. prasina*, *Mastira adusta*).
- Materiał wykorzystany do analizy taksonomicznej pochodził z 19 instytucji naukowych deponujących okazy typowe i nietypowe oraz kolekcji prywatnych i zbiorów autora. Autor dokonał krytycznej analizy kolekcji wizytując osobiście następujące placówki: Australian Museum (AM) Sydney, Australia; Australian National Insect Collection (ANIC), Canberra, Australia, Museo Civico Histoire Naturelle (MCSN) Genua, Włochy; Museum i Instytut Zoologii (MIZ), Warszawa, Polska; Natural History Museum London (NHML), Londyn, Wielka Brytania; National Museum of Victoria (NMV), Melbourne, Australia; Naturhistorisches Museum Wien (NMW), Wiedeń, Austria; South Australian Museum (SAM), Adelaide, Australia; Museum für Naturkunde (ZMB), Berlin, Niemcy; Zoologisches Museum (ZMH), Hamburg, Niemcy.

Analiza zoogeograficzna

- Dla wszystkich rodzajów określono zasięgi występowania, uwzględniając liczbę stwierdzeń gatunków na poszczególnych stanowiskach. Wyznaczone zasięgi podzielono na kilka kategorii:
 - a) rodzaje o szerokim rozmieszczeniu na świecie (*Runcinia*);
 - b) rodzaje o zasięgu australijsko – centralno indo-pacyficznym (*Lehtinelagia*, *Mastira*, *Zygomētis*);
 - c) rodzaje o zasięgu australijsko – nowo-gwinejskim (*Cetratus*);
 - d) rodzaje endemiczne w Australii (*Australomisidia*, *Boomerangia*).
- Rodzaj *Runcinia* charakteryzuje się szerokim rozmieszczeniem na świecie, którego przedstawicielem w Australii jest *R. insecta*. Gatunek ten jest bardzo rzadki na tym kontynencie i jest wykazany dotąd jedynie z dwóch stanowisk w Queensland. Rodzaj *Lehtinelagia* występuje głównie w północno-wschodniej Australii i obejmuje pięć gatunków, niektóre z nich można traktować jako lokalne endemity o limitowanych

zasięgach. Rodzaj *Mastira* liczy 10 gatunków na świecie i występuje głównie w rejonie pld.-wsch. Azji i Indonezji. W Australii występują dwa gatunki choć istnieje duże prawdopodobieństwo, że *M. cimicina* (nie omawiany w pracy) jest synonimem *M. adusta*. Niektórzy autorzy (Main 1981a, Heatwole 1987) sugerują, że taki „północny” zasięg występowania może być związany z pangejskim pochodzeniem. Podobny typ rozmieszczenia jest charakterystyczny dla monotypowego rodzaju *Zygomotis*, który jest szeroko rozmieszczony w Tajlandii, Malezji, Melanezji, Indonezji i Australii oraz potencjalnie może również w przyszłości być odnaleziony na Nowej Zelandii. Rodzaj *Cetratus* był w przeszłości uważany za monotypowy i endemiczny dla Nowej Gwinei. W wyniku przeprowadzonej rewizji taksonomicznej zaproponowano przeniesienie 4 innych gatunków do tego rodzaju. Zasięg tego rodzaju można według aktualnej wiedzy uznać za ograniczony do pñ.-wsch. części Australii. Jedynymi rodzajami endemicznymi dla Australii są: *Australomisidia* i *Boomerangia*. *Australomisidia* należy do najliczniejszych rodzajów i występuje głównie w południowo-wschodniej części Australii a *Boomerangia* ma najmniejszy zasięg występowania, ograniczony do kilku stanowisk *B. dimidiata* w Queensland.

- W obrębie badanych rodzajów określono zasięgi występowania poszczególnych gatunków. Wykazano, że większość z nich jest rozmieszczonych we wschodniej i południowej części. Jedynie *Lehtinelagia multopunctata* i *Australomisidia socialis* są znane z zachodniej części kontynentu. Kilka gatunków charakteryzuje się północnym zasięgiem występowania obejmującym oprócz Australii również Nową Gwineę oraz inne obszary Indonezji. Gatunkami tymi są: *Cetratus annulatus*, *Lehtinelagia evanida*, *L. multopunctata*, *Mastira adusta* i *Zygomotis xanthogaster*.
- W wyniku badań rewizyjnych liczbę 30 gatunków zredukowano do 21, z czego 17 gatunków (80%) jest endemicznych w Australii. Większość z nich charakteryzuje się wąskimi zasięgami w Australii, występując lokalnie i w małej liczbie osobników. Do gatunków takich należą: *Australomisidia kangarooblaszaki*, *A. elegans*, *A. rosea*, *A. socialis*, *Boomerangia dimidiata*, *Cetratus caecutiens*, *C. circumlitus*, *C. rubropunctatus*.
- Wykazano, że 7 gatunków spośród gatunków endemicznych należy uznać za rzadkie: *Australomisidia kangarooblaszaki*, *A. rosea*, *A. socialis*, *Cetratus circumlitus*, *C. rubropunctatus*, *Lehtinelagia prasina*, *L. pulleinei* a 3 gatunki, znane z pojedynczych stanowisk, są bardzo rzadkie: *Australomisidia elegans*, *Cetratus caecutiens* i *C. circumlitus*.

- 16 gatunków występuje w regionie Bassian, 3 w Eyrean, 1 na Great Barrier Reef Islands, 1 na Lord Howe Island i 13 w Torresian. *Australomisidia cruentata*, *A. pilula*, *Cetratus circumlitus*, *C. tenuis*, *Lehtinelagia evanida*, *L. multopunctata*, *L. prasina*, *L. pulleinei*, *L. variabilis* i *Runcinia insecta* występują w więcej niż jednym regionie fizjograficznym w Australii.

Rekonstrukcja filogenezy

- Wyniki analizy molekularnej potwierdziły tezę o potrzebie dokonania zmian taksonomicznych w obrębie rodzaju *Diaea* i przeniesienia badanych gatunków do nowo utworzonych (*Australomisidia* gen. nov., *Lehtinelagia* gen. nov.) oraz istniejących (*Cetratus*) rodzajów.
- Rekonstrukcja filogenetyczna została dokonana w oparciu o analizę sekwencji nukleotydowych fragmentu genu, podjednostki 1, mitochondrialnej oksydazy cytochromowej (COI, mtDNA).
- Otrzymano drzewo, które dzieliło się na dwa główne kłady, które odzwierciedlają podział systematyczny Thomisidae na podrodziny Thomisinae i Dietinae. 15 gatunków należało do kladu Thomisinae, a 3 gatunki należały do kladu Dietinae.
- Analizowane gatunki należące do rodzaju *Diaea* s. lato Australii pogrupowały się w odrębnych kładach w stosunku do kladu z *Diaea dorsata* (*Diaea* sensu stricto).
- Pierwszy główny kład I (wsparcie gałęzi 69%) obejmował gatunki należące do podrodziny Thomisinae. Składało się na niego 13 gatunków występujących uprzednio w rodzaju „*Diaea*” w Australii, 1 gatunek z rodzaju *Diaea* występujący w Palearktyce i 1 gatunek z rodzaju „*Xysticus*” występujący w Australii. Gatunki występujące w tym kładzie zostały zaklasyfikowane do rodzajów: *Australomisidia* gen. nov. i *Lehtinelagia* gen. nov. *Australomisidia ergandros* jest reprezentowany przez jeden haplotyp a pozostałe gatunki w omawianej grupie gatunków mają wewnątrzgatunkowy dystans genetyczny 0,1-0,9%. Pojedyncze gatunki, tworzące terminalne kłady, charakteryzowały się wartościami średnich dystansów międzygatunkowych poniżej 10%.

Gatunkiem reprezentującym *Diaea* s. stricto w analizie molekularnej był *D. dorsata*. Występował on wspólnie z gatunkiem siostrzanym *D. pulleinei* w kładzie ze wsparciem gałęzi 50%. Dystans genetyczny pomiędzy powyższymi gatunkami wynosił 13,7%. Zmienność wewnątrzgatunkowa w przypadku *D. dorsata* była niska i wynosiła 0,1% a *D. pulleinei* był reprezentowany przez jeden haplotyp.

Kład siostrzany w stosunku do gatunków należących do *Australomisidia* oraz *Diaea* (*D. dorsata*), o wysokim wsparciu gałęzi 98%, obejmował gatunki zaliczone przez mnie do rodzaju *Lehtinelagia*.

- Drugi główny kład II (wsparcie gałęzi 62%) obejmował gatunki należące do podrodziny Dietinae. Składały się na niego dwa gatunki z rodzaju *Cetratus* (uprzednio „*Diaea*”) występujące w Australii i jeden gatunek występujący na Nowej Gwinei i w Australii (nowe stanowisko). Grupą bazalną tego kładu był *C. annulatus* a *C. sp. n. 14* oraz *C. rubropunctatus* tworzyły osobną gałąź z wysokim wsparciem gałęzi 98%.
- Rodzaj *Diaea* jest polifiletyczny a gatunek typowy – *D. dorsata* nie jest blisko spokrewniony z gatunkami australijskimi, które w przeszłości były włączone do rodzaju. Hipoteza ta będzie w przyszłości testowana przy użyciu innych, głównie jądrowych, markerów molekularnych np. 28S rDNA i ITS rDNA (Szymkowiak, w przygotowaniu).

Wymierny efekt opracowania

1. Niniejsze opracowanie stanowi pierwszą kompleksową analizę taksonomiczną, zoogeograficzną oraz molekularną pozycji taksonomicznej rodzaju *Diaea* oraz należących do niego 30 gatunków występujących w Australii.
2. Po raz pierwszy skonstruowano klucze do oznaczania z podziałem na samce i samice dla gatunków z rodzajów: *Australomisidia*, *Cetratus* i *Lehtinelagia*.
3. Wszystkie obecnie występujące w Australii gatunki zaliczane wcześniej do rodzaju *Diaea* zmieniły pozycje taksonomiczne i zostały przeniesione do innych rodzajów.
4. Pierwotną liczbę 30 gatunków należących do *Diaea* zredukowano do 21 gatunków.
5. Ustanowiono 3 nowe rodzaje: *Australomisidia* gen. nov. *Boomerangia* gen. nov. i *Lehtinelagia* gen. nov. Osiem gatunków należących do uprzednio do *Diaea* przeniesiono do *Australomisidia*, 1 do *Boomerangia*, 4 do *Cetratus*, 5 do *Lehtinelagia*, po 1 do *Mastira*, *Runcinia* i *Zygomietis*.
6. Zaproponowano dwadzieścia nowych kombinacji nazw gatunkowych.
7. Dziesięć gatunków zsynonimizowano i jeden gatunek wydzielono z synonimizacji.
8. Dla 11 gatunków wyznaczono lektotypy.
9. Cztery gatunki zostały uznane za *nomina dubia*.
10. Po raz pierwszy analizę morfologiczną rozszerzono o zestaw nowych cech związanych z układem optycznym (wielkość komórek ocznych, stosunek x/y), a w układzie rozrodczym –

- z budową i pozycją na tegulum szeregu elementów, takich jak: podstawa i przebieg przewodu tegularnego i embolusa, kształt otworu wyprowadzającego embolusa.
11. Przeanalizowano zmienność w obrębie wzoru barwnego na odwłoku (5 gat.) oraz w obrębie płytki płciowej samicy (3 gat.).
 12. Badane gatunki zostały szczegółowo zilustrowane przy pomocy zdjęć przyżyciowych, zdjęć spod mikroskopu stereoskopowego oraz skaningowego (SEM).
 13. Dla wszystkich gatunków sporządzono mapy ich rozmieszczenia oraz zanalizowano zasięgi występowania rodzajów.
 14. Siedemnaście gatunków spośród 21 uznano za endemiczne dla Australii.
 15. Wyniki analizy molekularnej przeprowadzonej w oparciu o marker oksydazy cytochromowej COI potwierdziły zaproponowane zmiany pozycji taksonomicznych badanych gatunków i potrzebę utworzenia nowych rodzajów. Otrzymano drzewo, które dzieli się na dwa główne klady, które odzwierciedlają podział systematyczny Thomisidae na podrodziny Thomisinae i Dietinae. 15 gatunków należy do podrodziny Thomisinae, a 3 gatunki należą do podrodziny Dietinae.

Dondale, C.D. 1966. The spider fauna (Araneida) of deciduous orchards in the Australian Capital Territory. *Australian Journal of Zoology* 14: 1157-1192.

Heatwole, H. 1987. Major components and distributions of the terrestrial fauna, 101-135. In: Dyne, G.R. and Walton, D.W. (eds). *Fauna of Australia*, vol. 1A, General Articles. Australian Government Publishing Service, Canberra, 339 pp.

Hawkeswood, T. J. 2003. *Spiders of Australia: An introduction to their classification, biology and distribution*. Sofia-Moscow, Pensoft, 264 pp.

Hogg, H. R. 1915. Report on the spiders collected by the British Ornithologists Union Expedition and the Wollaston Expedition in Dutch New Guinea. *Trans. Zool. Soc. Lond.* 20: 425-484.

Jocqué, R., Dippenaar-Schoeman, A. S. 2006. *Spider families of the world*. Royal Museum for Central Africa, ARC – PPRI, 336 pp.

Koch, L. 1867. Beschreibungen neuer Arachniden und Myriapoden. II. *Verhandlungen der Zoologisch-botanischen Gesellschaft, Wien*, 17: 173-250.

Kulczyński, W. 1911. Spinnen aus Süd-Neu-Guinea. Erster Teil. *In: Nova Guinea. Resultats de l'expedition Scientifique neerlandaise a la Nouvelle Guinee en 1907 et 1909, sous les auspices du Dr H. A. Lorenz*. Leiden, *Zool.* 2(9): 109-148.

Lehtinen, P.T. 2004. Taxonomic notes on the Misumenini (Araneae: Thomisidae: Thomisinae), promarily from the Palearctic and Oriental regions, 147-184. In: D.V. Logunov & D. Penny (eds), *European arachnology 2003, Proceedings of the 21th European Colloquium of Arachnology, St.-Petersburg*. *Arthropoda Selecta Special Issue No. 1*, 2004.

Main, B.Y. 1981. Australian spiders: Diversity, distribution and ecology, pp: 807-852. In: Kast, A (ed.), *Ecological Biogeography of Australia*. W. Junk Publishers, The Hague-Boston-London, vol. 2.

Platnick, N. I. 2015. *The World Spider Catalog, Version 15*. American Museum of Natural History. American Museum of Natural History. Available at <http://research.amnh.org/entomology/spiders/catalog/index.html>, DOI: 10.5531/db.iz.0001 Accessed: June 2014.

Rainbow, W. J. 1898. Contribution to a knowledge of the arachnid fauna of British New Guinea. *Proceedings*

of the Linnean Society of New South Wales, 23: 328-356.

Richardson, B. J., Żabka, M., Gray, M. R. and Milledge G. 2006. Distributional patterns of jumping spiders (Araneae: Salticidae) in Austrastalia. *Journal of Biogeography*, 33: 707-719.

Roewer, C. F. 1938. Araneae. Résultats scientifiques du voyage aux indes orientales néerlandaises de LL. AA. RR. le Prince et la Princesse Léopold de Belgique. *Mémoires du Musée Royal d'Histoire naturelle de Belgique* 3(19): 1-94.

Shield, J.M. and Strudwick J. 2000. *Diasterea*, a new genus of flower spider (Thomisidae: Thomisinae) from eastern Australia and a description of the male *Diasterea lactea*. *Proceedings of the Royal Society of Victoria*, 111(2): 271-281.

Szymkowiak, P. 2007a. Redescription of Australian crab spider *Diaea pulleinei* Rainbow, 1915 (Araneae: Thomisidae). *Zootaxa* 1425: 11-20.

Szymkowiak, P. 2007b. Crab spiders (Araneae, Thomisidae) of Australia and New Guinea.

Taxonomy of some species of *Diaea* as described by Kulczyński (1911). *Genus, Supplement* 14: 53-58.

Szymkowiak, P. and Dymek, A. 2012. A redefinition of the endemic Australian crab spider *Diaea inornata* (L. Koch, 1876) (Araneae, Thomisidae). *New Zealand Journal of Zoology*, 39(1): 57-69.

Żabka, M. 1991. Studium taksonomiczno-zoogeograficzne nad Salticidae (Arachnida: Araneae) Australii. Wyższa Szkoła Rolniczo-Pedagogiczna w Siedlcach, 110 pp.

4. Omówienie pozostałych osiągnięć naukowo-badawczych

Poniżej przedstawione dane, wyniki analiz, ujęcia, koncepcje i wnioski, które są mojego autorstwa (lub współautorstwa, najczęściej z przeważającym wkładem mojej pracy) stanowią treść moich publikacji, składających się na przedkładane pozostałe osiągnięcia naukowe.

Główne nurty badawcze

Moje pozostałe osiągnięcia naukowo-badawcze można zaliczyć do pięciu nurtów badawczych.

1. Badania taksonomiczne w obrębie wybranych rzędów pajęczaków występujących w Polsce i na świecie ze szczególnym uwzględnieniem pajaków krabokształtnych (Thomisidae).

Pająki krabokształtne (Thomisidae), których ogólna charakterystyka znajduje się we wprowadzeniu do opisu głównego osiągnięcia naukowego, należą do jednej z najliczniejszych rodzin pajaków na świecie (Platnick 2015). Od kilkunastu lat prowadzę badania dotyczące analizy taksonomicznej na podstawie cech morfologicznych jak i molekularnych w obrębie tej rodziny pajaków występującej w Australii, i na terenach przyległych. Ostatnio prowadzę badania w obrębie rodzajów: *Bomis*, *Corynethrix*, *Cetratus*, *Diaea*, *Mastira* i *Xysticus*. Pośród wszystkich rodzajów występujących na tym kontynencie, *Diaea* jest najliczniejszym. Od roku 2013 prowadzę badania nad zróżnicowaniem genetycznym w obrębie wybranych gatunków z

rodzaju *Xysticus*. Badania te opierają się na analizie odcinków barkodowych otrzymanych w oparciu o zastosowanie markera COI mtDNA oraz innych wybranych markerów jądrowych (28S, ITS) (Szymkowiak, Dabert i Siuda, w przygotowaniu). Do chwili obecnej opracowałem dane dotyczące rodzajów: *Corynethrix* (Szymkowiak i Dymek 2012), *Diaea* (Szymkowiak 2007a, 2007b, 2008, 2012) oraz *Bomis* (Szymkowiak w przygotowaniu).

Wynikiem organizacji i udziału w ekspedycjach naukowych na tereny Mongolii oraz Turcji są opracowania weryfikujące wiedzę taksonomiczną i faunistyczną oraz przedstawiające aktualne zróżnicowanie gatunkowe Thomisidae tych terenów (Kuczyński i in. 2002, Szymkowiak 2008a, Szymkowiak w przygotowaniu).

Moje wcześniejsze badania taksonomiczne obejmowały także roztocze (Acari): szpeciele (Eriophyoidea) (Boczek i Szymkowiak 1997) oraz taksony z kohorty Uropodina (Błoszyk i Szymkowiak 1996).

Błoszyk, J. and Szymkowiak, P. 1996. *Trachytes kaliszewskii* n. sp. (Acari:Uropodina) from Great Basin (Utah, USA), with remarks on the habitats and distribution of the members of the genus *Trachytes*. Great Basin Naturalist 56(1):59-72. (now Western North American Naturalist).

Boczek J., Szymkowiak P. 1997. Studies on eriophyoid mites (Acari, Eriophyoidea) XXIV. Bulletin of the Polish Academy of Sciences, Biological Sciences, Tom 45, Nr 1: 35-40.

Kuczyński L., Skoracka A., Szymkowiak P. 2002. Zoological expedition to Mongolia. In: Ignatowicz S. (ed.): Postępy Akarologii Polskiej. SGGW, Warszawa, pp. 256-262.

Szymkowiak P. 2007a. Redescription of Australian crab spider *Diaea pulleinei* Rainbow, 1915 (Araneae: Thomisidae). Zootaxa, 1425: 11–20.

Szymkowiak P. 2007b. Crab spiders (Araneae, Thomisidae) of Australia and New Guinea. Taxonomy of some species of *Diaea* as described by Kulczyński (1911). Genus, Supplement 2007, pp: 53-58.

Szymkowiak P. 2008a. On the crab spiders (Araneae: Thomisidae) of Mongolia, with notes on the species collected during the 2000 Polish expedition. Polish Journal of Entomology 77(4): 329-349.

Szymkowiak P. 2008b. *Diaea kangaroooblaszaki* sp. nov. from the Kangaroo Island of Australia (Araneae, Thomisidae). Annales Zoologici 58(2): 467-472.

Szymkowiak P., Dymek A. 2011. The redescription of *Corynethrix obscura* L. Koch, 1876 (Araneae, Thomisidae) – a crab spider of a monotypic genus from Australia. Records of the Australian Museum 63 (1): 99-102.

Szymkowiak P., Dymek A. 2012. A redefinition of the endemic Australian crab spider *Diaea inornata* (L. Koch, 1876) (Araneae, Thomisidae). The New Zealand Journal of Zoology, 39(1): 57-69.

Szymkowiak P. Crab spiders (Thomisidae) of north-west and south-east parts of Turkey, (w przygotowaniu).

Szymkowiak P. Revisional studies of *Bomis* with description of two new species from Australia (w przygotowaniu).

2. Wybrane zagadnienia z ekologii i biologii, w tym m.in. preferencje pokarmowe, wybiórczość siedliskowa oraz dyspersja bierna pajęczaków ze szczególnym uwzględnieniem pajaków (A-F).

Pająki jako drapieżniki i generaliści – są jednym ważniejszych ogniw w łańcuchu troficznym, skutecznie utrzymującym równowagę biocenotyczną ekosystemów, w tym również ekosystemów leśnych (Szymkowiak 2005). Niniejszy nurt badań związany jest z analizą wybranych zagadnień ekologicznych dotyczących pajaków i roztoczy.

Szymkowiak P. 2005. Spiders (Araneae) as an important element in maintenance of ecological balance of forest ecosystems. *Annals of the Upper Silesian Museum (Entomology)* 13: 145-155.

A. Dyspersja bierna pajęczaków.

Jednym z najbardziej popularnych sposobów na przemieszczanie się pajęczaków jest dyspersja bierna. Dzięki zdolnościom migracyjnym z wykorzystaniem prądów powietrznych bądź forezy zwierzęta te mogą kolonizować odległe tereny, będąc często jednymi z pierwszych pionierskich organizmów zasiedlających np. tereny o aktywności wulkanicznej. Niektóre gatunki pajaków (Linyphiidae) i roztoczy (Tetranychidae) są aktywnymi „lotniarzami” (*ballooning*) przemieszczającymi się na duże odległości (jednorazowo nawet do kilkudziesięciu kilometrów). Innym zjawiskiem związanym z dyspersją jest foreza. Foreza jest szczególnie często „wykorzystywana” przez roztocze (Prostigmata, Astigmata and Mesostigmata, incydentalnie przez Oribatida) i zaleszczotki a potencjalnymi „przewoźnikami” są przedstawiciele Coleoptera, Diptera i Hymenoptera. Stadium foretycznym może być organizm dorosły (gł. samice), deutonimfy i hypopusy. Foretyczne roztocze wykształciły różne sposoby do przemieszczania się przy pomocy innych organizmów. W literaturze można spotkać cztery typy morfologiczne roztoczy, które wykształciły odmienne mechanizmy forezy Farish and Axtell (1971).

Przystosowania do dyspersji powietrznej wyewoluowały najprawdopodobniej jako wynik strategii maksymalizacji przetrwania w niestałych habitatach (Weymann i in. 2002). Zachowania aeronautyczne pajaków mogą odgrywać ważną rolę w wymianie osobników pomiędzy izolowanymi populacjami, co umożliwia przepływ genów (Bonte and Maelfait 2001). W odróżnieniu od pajaków dyspersja bierna różnych grup roztoczy jest procesem obligatoryjnym. Adaptacje fizjologiczne oraz morfologiczne oraz synchronizacja ich cykli

życiowych z fazą rozwojową swoich gospodarzy (koewolucja) odgrywa ogromną rolę w zachowaniach foretycznych u roztoczy.

Szymkowiak P., Górski G. and Bajerlein D. 2007. Passive dispersal in arachnids. *Biological Letters* 44(2): 75-101.

B. Wpływ warunków abiotycznych na zgrupowania roztoczy glebowych Gamasina.

Badania koncentrowały się na zgrupowaniu roztoczy glebowych z podrzędu Gamasina, które analizowano w kilkunastoletnim okresie pomiarowym (1992-1996). Materiał pochodził z terenu Gorczańskiego Parku Narodowego i zbierany był w oparciu o siatkę stałych powierzchni monitoringowych (433 stanowiska pomiarowe). Rezultatem był szereg publikacji dokumentujących wpływ czynników abiotycznych (rodzaj utworu geologicznego, poziom nachylenia podłoża, wysokość n.p.m., rzeźba terenu, ekspozycja) oraz biotycznych (zwarcie drzewostanu, podtyp gleby, siedliskowy typ lasu, zespół fitosocjologiczny, pokrycie przez runo) na jakościowe i ilościowe parametry zgrupowania roztoczy glebowych. Możliwym było także określenie typu rozkładu przestrzennego, jakim charakteryzowały się poszczególne gatunki roztoczy oraz całe zgrupowanie.

Na podstawie materiału liczącego powyżej 30 tys okazów wykazano występowanie 113 gatunków roztoczy (7 gatunków nowych dla wiedzy, w tym dwa nowe rodzaje) oraz 10 nowych dla fauny Polski.

Odnotowano kilka rzadkich gatunków europejskich: *Amblyseius tubae*, *Holoparasitus micherdziński*, *L. bicorniger*, *L. decoratus*, *Leptogamasus facetus*, *Veigaia perinsolita* i *Zerconella leitnerae*; kilkanaście rzadkich w Polsce: *Pachylaelaps brachyperitrematus*, *Iphidosoma physogastris*, *Leitneria granulata* i *Paragamasus crassicornutus*, notowane do tej pory z pojedynczego stanowiska. Najliczniejszymi gatunkami (eudominantami i dominantami) w zgrupowaniu roztoczy trzech środowisk były: *Geholaspis pauperior*, *Leptogamasus decoratus*, *Pergamasus mediocris*, *Veigaia nemorensis*, *Vulgarogamasus kraepelini* i *Zercon triangularis*.

Największe zagęszczenie osobników zanotowano w zgrupowaniu roztoczy Gamasina boru jodłowo-świerkowego (2278 osob./m²).

Wykazano istotną statystycznie zależność pomiędzy liczebnością roztoczy glebowych Gamasina a typem zbiorowiska roślinnego. Zależności takie wykazano również dla

niektórych gatunków roztoczy. *Geholaspis pauperior*, *Holoparasitus ampullaris*, *Prozercon kochi* i *Veigaia nemorensis* najwyższe średnie liczebności osiągnęły w borze jodłowo-świerkowym, *Paragamasus* sp.n. w buczynie, a *P. mediocris* w świerczynie regla górnego. *L. decoratus* preferował dwa zespoły – bór jodłowo-świerkowy i bór świerkowy, osiągając w nich wysoką średnią liczebność.

Wskaźniki różnorodności gatunkowej (H') i równomierności (J') osiągnęły najwyższe wartości w buczynie.

Najwyższą liczbę gatunków Gamasina (11-14 gatunków na stanowisko) odnotowano na górskich polanach.

Istotne zmiany liczebności pod wpływem działania wybranych czynników środowiskowych wykazano dla kilku gatunków roztoczy:

- liczebność *Geholaspis pauperior* i *Prozercon kochi* malała, a *Pachylaelaps vexillifer* i *Pergamasus mediocris* wzrastała ze wzrostem wysokości n.p.m.;
- *Pachylaelaps longisetis* najwyższą średnią liczebność osiągnął na zboczach o wystawie wschodniej;
- liczebność *Geholaspis pauperior* wzrastała, a *Pergamasus mediocris* malała ze wzrostem nachylenia.

Szymkowiak P. 1998. Soil Gamasina (Acari, Gamasida) of the fertile Carpathian beech forest in the Gorce National Park. Zeszyty Naukowe ATR w Bydgoszczy, Nr 214, Ochrona Środowiska 2, 291-298.

Szymkowiak P. 1999. The effect of stand density and undergrowth cover on soil Gamasina mites (Acari, Gamasida). Soil Zoology in Central Europe. Tajovský, K. & Pižl, V. (eds.): 343-350.

Szymkowiak P. 2001. New to polish fauna and rare species of Gamasina mites (Acari, Gamasida) reported from the Gorce National Park and a comment on habitat preferences. Biol. Bull. Poznań, 38(2): 163-179.

Szymkowiak P. 2002a. Relationship of the soil mites Gamasina (Acari, Gamasida) with biotopic types of forests and habitat of different degree of degradation. In: Ignatowicz S. (ed.): Postępy Akarologii Polskiej. SGGW, Warszawa, pp. 133-148.

Szymkowiak P. 2002b. The influence of elevation over the sea level, exposure, land slope and landscape sculpture on the density of Gamasina (Acari, Gamasida) soil mites. In: Ignatowicz S. (ed.): Postępy Akarologii Polskiej. SGGW, Warszawa, pp. 149-150.

Szymkowiak P. 2002c. The soil mites Gamasina (Acari, Gamasida) in the Carpathian beech forest: abundance, spatial organization and influence of two environmental factors. In: Tajovsky K., Pižl V. (eds.). Studies on Soil Fauna in Central Europe. Proc. 6th CEWSZ, ISB AS CR, Ceske Budejovice, pp. 213-225.

C. Fauna gniazd ptaków.

Pająki, włącznie z innymi grupami bezkręgowców, traktowanymi jako fauna współwystępująca, były badane w gniazdach dzieźby gąsiora (*Lanius collurio*) (Tryjanowski i in. 2001). Odnotowano tu występowanie dwóch gatunków pająków: *Oxyptila trux*

(Blackwall, 1846) i *Troxochrus scabriculus* (Westring, 1851). Oba gatunki są często spotykane w Polsce. Występują głównie w trawiastych habitatach zarówno wilgotnych jak i suchych, gdzie żyją na poziomie gruntu.

Tryjanowski P., Baraniak E., Bajaczyk R., Gwiazdowicz D. J., Konwerski S., Olszanowski Z., Szymkowiak P. 2001. Arthropods in nests of the red-backed shrike (*Lanius collurio*) in Poland. Belgian Journal of Zoology, 131 (1): 69-74.

D. Wybiórczość siedliskowa.

W tym aspekcie badań skupiono się na zróżnicowaniu struktury zgrupowań oraz dynamiki liczebności zgrupowań pajaków epigeicznych badanych na różnych typach wypasanych muraw kserotermicznych. Do analizy posłużył materiał zbierany przy pomocy pułapek przynętowych na trzech typach pastwisk. Najliczniejszymi gatunkami były: *Pardosa palustris*, *Xerolycosa miniata*, *Xysticus kochi*, *Erigone dentipalpis* i *Oedothorax fuscus*. W wyniku badań stwierdzono kilka rzadkich i bardzo rzadkich gatunków w Polsce: *Lepthyphantes insignis*, *Ostearius melanopygius*, *Enoplognatha mordax* i *E. oelandica*.

Kolejny projekt badawczy w tym nurcie tematycznym związany był z analizą struktury zoocenotycznej zgrupowań pajaków zasiedlających małe zbadanie mikrośrodowisko, jakim jest kora drzew. Badania prowadzono na obszarze górnej granicy lasu w Karkonoskim Parku Narodowym. Wykazano występowanie 8 gatunków pajaków z czego najliczniejszymi były: *Zygiella montana*, *Thyreosthenius parasiticus* i *Cryphoeca silvicola*. Wykazano nieznaczne różnice jakościowe i znaczne ilościowe pomiędzy zgrupowaniami pajaków na dwóch stanowiskach pomiarowych (teren zdegradowany i naturalny).

Badając zgrupowania pajaków w strefie styku pomiędzy terenem niezalesionym (otwartym) a lasem świerkowym w Karkonoskim Parku Narodowym, najniższą wartość wskaźnika podobieństwa gatunkowego ($s = 0,22$) zanotowano pomiędzy zgrupowaniami pajaków terenu otwartego i pasa przejściowego a najwyższą pomiędzy zgrupowaniami lasu świerkowego i strefy przejściowej ($s = 0,35$). Zgrupowania pajaków trzech badanych siedlisk charakteryzowały się niewielką liczbą gatunków wspólnych (12,5%). Największe średnie zagęszczenie odnotowano na terenie niezalesionym (128,2 os./m²) a najwyższą liczbą gatunków charakteryzowało się środowisko leśne (22). Najliczniejszymi gatunkami były: *Tetragnatha pinicola*, *Robertus scoticus*, *Bolyphantes alticeps* i *Lepthyphantes mughi*.

Zgrupowania pajaków strefy przejściowej pomiędzy drzewostanem iglastym a użytkowaną łąką górską wykazywały duże zróżnicowanie pod względem składu gatunkowego i stosunkowo niewielkie pod względem struktury ilościowej.

Szymkowiak P., Woźny M. 1998. Dominance structure and seasonal changes in the abundance of dominant epigeic spiders in pastures of northern Greater Poland. 245-252. In P. A. Selden (ed.) . Proceedings of the 17 th European Colloquium of Arachnology, Edinburgh 1997. British Arachnological Society. Burnham Beeches, Bucks. x + 350 pp.

Woźny M. Szymkowiak P. 2000. Epigeic spiders of the pastures of northern Wielkopolska. Arachnol. Mitt. 20: 1-25.

Szymkowiak P., Górski G. 2004a. Spiders (Araneae) of the trunk layer in the upper forest limit in the Karkonosze National Park. Opera Corcontica 41: 301-308.

Szymkowiak P., Górski G. 2004b. Spider communities in the contact zone between open areas and spruce forest in the Karkonosze National Park. Opera Corcontica 41: 309-315.

E. Preferencje pokarmowe.

Na podstawie danych z 163 sieci łownych tygrzyka paskowanego *Argiope bruennichi*, otrzymano jego dietę, w skład której weszli przedstawiciele: Coleoptera, Diptera, Homoptera, Heteroptera, Hymenoptera, Lepidoptera, Mecoptera, Odonata, Orthoptera i Neuroptera. Wyjątkową ofiarą był częściowo strawiony okaz żaby *Rana temporaria*. Jednym ze znaczących czynników wpływających na liczebność ofiar, okazała się być wysokość osi (pępka) sieci łownej nad poziomem gruntu. Gatunek ten charakteryzuje się elastycznością w stosunku do dostępnego składu diety na północnych skrajach zasięgu. Ta indywidualna właściwość umożliwiła tygrzykowi kolonizację nowych habitatów, powiększanie zasięgu i szybką migrację na północ Europy.

Szymkowiak P., Tryjanowski P., Winiecki A., Grobelny S. and Konwerski Sz. 2005. Habitat differences in the food composition of the wasplike spider *Argiope bruennichi* (Scop.) (Aranei: Araneidae) in Poland. Belgian Journal of Zoology 135(1): 33-37.

F. Zachowania godowe.

W artykule zanalizowano zachowania przedkopulacyjne związane z zalotami, występujące u różnych gatunków pajaków oraz fazę kopulacji ze szczególnym uwzględnieniem ptaszników (Mygalomorphae). Dane literaturowe były poparte własnym eksperymentem u *Lasiadora parachybana* oraz *Brachypelma albopilosum*.

Szymkowiak P., Gembarzewska Z. 2006. Zachowania godowe ptaszników. Wszechświat, 107, 4-6, pp: 116-119.

3. Badania nad różnorodnością gatunkową i strukturą ilościową zgrupowań pajaków i roztoczy jako istotnych taksonów w monitoringu i ochronie zagrożonych siedlisk i terenów chronionych (rezerваты przyrody, parki narodowe) w Polsce.

Naturalne ekosystemy są narażone w coraz większym stopniu na wpływ niekorzystnych czynników pochodzenia cywilizacyjnego. Dobre ich funkcjonowanie zależy w dużej mierze od inteligentnego gospodarowania tymi zasobami. Aby zapobiegać ewentualnym skutkom degradacji należy poznać ich przyczynę i likwidować już we wstępnej fazie działania. Pomocną metodą w badaniu przekształceń środowiska jest monitoring prowadzony na stałych poletkach doświadczalnych (Szymkowiak 2002). Dzięki badaniom opartym na siatce stałych powierzchni monitoringowych można śledzić kierunek i tempo zmian dokonujących się w środowisku oraz w porę dostrzegać oznaki niekorzystnych przekształceń. Ingerencja człowieka w naturalne ekosystemy jest możliwa jedynie pod warunkiem dobrej znajomości mechanizmów jakie kierują ich funkcjonowaniem. Dla zachowania różnorodności biologicznej podejmuje się wiele działań związanych z ochroną naturalnych ekosystemów oraz restytucją terenów zniekształconych bądź zdegradowanych. Szczęólnego znaczenia nabierają działania związane z ochroną ekosystemów leśnych na terenach górskich. W ubiegłej dekadzie byliśmy świadkami klęski ekologicznej na terenie Karkonoszy i Gór Izerskich. Tylko dzięki kompleksowym działaniom podejmowanym w celu odnowienia nie tylko szaty roślinnej ale również zgrupowań fauny (szczęólnie bezkręgowej) udało się zminimalizować skutki degradacji. Powrót do naturalnych układów przyrodniczych, które pozostają w stanie równowagi dynamicznej stwarza warunki do samoregulacji systemu co stanowi dobrą barierę obronną przed wpływem niekorzystnych zaburzeń.

Pająki jako konsumenci odgrywają ważną rolę w strukturze troficznej ekosystemów. W ogromnej większości są to generaliści, którzy utrzymując równowagę biologiczną stanowią element zaporowy dla nagłego, niekontrolowanego wzrostu liczebności owadów (np. gradacji szkodników). Same stanowią bazę pokarmową dla konsumentów wyższego rzędu np. ptaków, które w skrajnych warunkach niedoboru pokarmu mogą reagować spadkiem liczebności bądź nawet przeniesieniem na inne tereny lęgowe. Niezmiernie ważną kwestią jest więc monitorowanie stanu środowiska przyrodniczego i szybkie reagowanie w przypadku pojawienia się symptomów niekorzystnych zmian. Pajęczaki w tym również pająki mogą być czułymi indykatorami takich zmian zachodzących zarówno w środowisku lokalnym jak i w skali globalnej (Szymkowiak 2005).

Karkonoski Park Narodowy jest dobrym polem doświadczalnym do badania procesów przemian w ekosystemach oraz odnawiania się struktury flory i fauny po okresie klęski ekologicznej. Badania nad pająkami tego terenu mają bogatą historię. Zapoczątkowane były jeszcze przez arachnologów niemieckich (Dahl, Fickert, Lebert, Reimoser, Schenkel, Wiehle) i były kontynuowane od lat 60-tych zeszłego stulecia przez Czajkę, Pilawskiego, Bednarza, Woźnego, a w ostatnim okresie przez Górskiego, Łuczak, Dąbrowską-Prot i Szymkowiaka. W większości przypadków powstałe prace miały charakter faunistycznych doniesień i nie odnosiły się do stanu zachowania naturalnych ekosystemów na tym terenie. Dopiero w ostatnich latach pojawiło się kilka opracowań omawiających wybrane aspekty ekologiczne na podstawie tej grupy stawonogów (Szymkowiak i Górski 2004a, 2004b).

W tym nurcie badań autor przeprowadził szereg analiz struktury jakościowej i ilościowej zgrupowań pająków w różnych środowiskach. Najdłuższym cyklem trwającym kilkanaście lat były badania nad zgrupowaniami pająków Karkonoszy i zgrupowaniami roztoczy glebowych Mesostigmata Gorczańskiego Parku Narodowego. Jako przykład tego typu badań przedstawiam poniżej projekt badań jaki był zrealizowany nad zgrupowaniami pająków polskiej i czeskiej strony Karkonoszy. Badania prowadzono na terenie Karkonoszy (w tym Karkonoskiego Parku Narodowego). Realizowanych było kilka celów naukowych koncentrujących się wokół problematyki ekologicznej, zagadnień z zakresu ochrony przyrody, monitoringu środowiska, gatunków wskaźnikowych, stanu zachowania naturalnych habitatów, rzadkich gatunków górskich, oraz wpływu turystyki na kondycję zgrupowań zwierząt. Jeden z projektów był realizowany we współpracy z arachnologiem z Czech (dr Kůrka), co doprowadziło do powstania opracowania monograficznego dotyczącego fauny pająków Karkonoszy Polski i Czech. Dane te opublikowano w postaci rozdziałów w książkach (Kůrka i Szymkowiak 2007, Błoszyk i in. 2013) oraz publikacji Łabędzki i in. (2008). Dzięki pełnej analizie danych literaturowych (włącznie z krytyczną analizą prac arachnologów niemieckich z lat 1875-1939) popartej kilkuletnimi własnymi badaniami autorów na tym terenie, możliwe było przedstawienie zróżnicowania składu gatunkowego, podania preferencji siedliskowych pająków, zróżnicowania ilościowego na terenie Karkonoszy, wyróżnienia gatunków rzadkich oraz gatunków o wysokim stopniu zagrożenia występowania. Całkowita liczba wykazanych gatunków z terenu polskich i czeskich Karkonoszy wynosiła 427 gatunków, z czego 357 gatunków było odnotowanych w Czechach a 316 w Polsce. 111 gatunków pająków występowało wyłącznie po stronie czeskiej a 70 gatunków wyłącznie po stronie polskiej Karkonoszy. 246 gatunków było wspólnych dla obu

części tego pasma górskiego. Pająki tego rejonu charakteryzują się wysokim odsetkiem gatunków rzadkich i bardzo rzadkich (116 gatunków. Po czeskiej stronie Karkonoszy wykazano 64 takie gatunki (18% wszystkich wykazanych ze strony czeskiej) z czego 13 należy do bardzo rzadkich. Z polskiej części Karkonoszy wykazano 74 takie gatunki (23% wszystkich wykazanych ze strony polskiej), z czego 25 należy do bardzo rzadkich. W Polsce występują trzy gatunki znane wyłącznie z Karkonoszy: *Diplocephalus protuberans*, *Maro sublestus* i *Semljicola faustus*. Inną charakterystyczną cechą fauny Karkonoszy jest występowanie wielu gatunków górskich (w polskiej części Karkonoszy wykazano 53 takie gatunki). Pająki te występują na terenie Karkonoszy m.in. na wysokogórskich torfowiskach, które są ostoją gatunków borealno-górskich, preferujących surowe warunki klimatyczne (np. *Taranucnus setosus*, *Acantholycosa norvegica*, *Diplocentria bidentata*, *Lepthyphantes expunctus*, *Maro sublestus* i *Oreonetides vaginatus*).

Analizując występowanie i parametry ilościowe zgrupowań pajaków i roztoczy na terenach chronionych autor prowadził również badania w rezerwach przyrody: Mielno (Szymkowiak 1993), Cisy staropolskie im. L. Wyczółkowskiego (Szymkowiak 1997, Błoszyk i Szymkowiak 1999), Bielinek nad Odrą (Szymkowiak 2000).

Pająki

Szymkowiak P. 1992. Pająki (*Aranei*) Łęgów Rogalińskich. *Morena* 1: 36-38.

Szymkowiak P. 1993. Pająki *Aranei* rezerwatu przyrody "Mielno". *Parki nar. Rez. przyr.* 12(4):59-76.

Szymkowiak P. 1995. Stan zbadania araneofauny Gorców i Gorczańskiego Parku Narodowego na tle wybranych krain Polski. *Parki nar. Rez. przyr.* 14(3): 111-115.

Szymkowiak P. 1997. *Brommella falcigera* (Balogh, 1935) a rare European spider. *Proc. 16th Europ. Coll. Arachnol.*, 295-299

Błoszyk J., Szymkowiak P. 1999. Próba zwaloryzowania wartości przyrodniczych środowiska glebowego rezerwatów cisowych w Borach Tucholskich w oparciu o analizę zgrupowań roztoczy z kohorty *Uropodina* (*Acari: Mesostigmata*). Materiały z VI konferencji krajowej z cyklu Kompleksowe Badania i Ochrona Środowiska Naturalnego pt.: Diagnostowanie stanu środowiska, metody badawcze – prognozy: 7-22.

Szymkowiak P., Woźny M., Błażejczyk M. 1999. A comparison of the species composition of spider communities over sixty years in the vicinity of Krotoszyn. *Fragmenta Faunistica* 42(5): 29-40.

Szymkowiak P. 2000. Szanse zachowania rzadkich gatunków pajaków (*Aranei*) na terenie rezerwatu przyrody „Bielinek”. *Przegląd Przyrodniczy* XI, 2-3: 133-138.

Szymkowiak P. 2002. Relationship of the soil mites Gamasina (*Acari, Gamasida*) with biotopic types of forests and habitat of different degree of degradation. In: Ignatowicz S. (ed.): *Postępy Akarologii Polskiej*. SGGW, Warszawa, pp. 133-148.

Szymkowiak P., Górski G. 2004a. Spiders (*Araneae*) of the trunk layer in the upper forest limit in the Karkonosze National Park. *Opera Corcontica* 41: 301-308.

Szymkowiak P., Górski G. 2004b. Spider communities in the contact zone between open areas and spruce forest in the Karkonosze National Park. *Opera Corcontica* 41: 309-315.

Szymkowiak P. 2005. Spiders (Araneae) as an important element in maintenance of ecological balance of forest ecosystems. *Annals of the Upper Silesian Museum (Entomology)* 13: 145-155.

Kůrka A., Szymkowiak P. 2007. Pavouci, pp: 235–240. W: Flousek J., Hartmanová, O., Štursa, J. & Potocki, J. (eds): *Krkonoše. Příroda, historie, život*. ISBN : 3565873, Nakl. Miloš Uhlíř – Baset, Praha, 864 pp.

Kůrka A., Szymkowiak P. 2007. Listnaté a smíšené lesy (part pavouci), pp: 293-302. In: Flousek J., Hartmanová, O., Štursa, J. & Potocki, J. (eds): *Krkonoše. Příroda, historie, život*. ISBN : 3565873, Nakl. Miloš Uhlíř – Baset, Praha, 864 pp.

Kůrka A., Szymkowiak P. 2007. Horské smrčiny a imisní holiny (part pavouci), pp: 303-314. In: Flousek J., Hartmanová, O., Štursa, J. & Potocki, J. (eds): *Krkonoše. Příroda, historie, život*. ISBN : 3565873, Nakl. Miloš Uhlíř – Baset, Praha, 864 pp.

Kůrka A., Szymkowiak P. 2007. Louky (part pavouci), pp: 315-328. In: Flousek J., Hartmanová, O., Štursa, J. & Potocki, J. (eds): *Krkonoše. Příroda, historie, život*. ISBN : 3565873, Nakl. Miloš Uhlíř – Baset, Praha, 864 pp.

Kůrka A., Szymkowiak P. 2007. Klečové porosty a subalpínské trávníky (part pavouci), pp: 329-336. In: Flousek J., Hartmanová, O., Štursa, J. & Potocki, J. (eds): *Krkonoše. Příroda, historie, život*. ISBN : 3565873, Nakl. Miloš Uhlíř – Baset, Praha, 864 pp.

Kůrka A., Szymkowiak P. 2007. Subalpínska rašeliniště (part pavouci), pp: 337-346. In: Flousek J., Hartmanová, O., Štursa, J. & Potocki, J. (eds): *Krkonoše. Příroda, historie, život*. ISBN : 3565873, Nakl. Miloš Uhlíř – Baset, Praha, 864 pp.

Kůrka A., Szymkowiak P. 2007. Lišejníková tundra na nejvyšších vrcholech (part pavouci), pp: 347-352. In: Flousek J., Hartmanová, O., Štursa, J. & Potocki, J. (eds): *Krkonoše. Příroda, historie, život*. ISBN : 3565873, Nakl. Miloš Uhlíř – Baset, Praha, 864 pp.

Kůrka A., Szymkowiak P. 2007. Příroda ledovcových karů (part pavouci), pp: 353-362. In: Flousek J., Hartmanová, O., Štursa, J. & Potocki, J. (eds): *Krkonoše. Příroda, historie, život*. ISBN : 3565873, Nakl. Miloš Uhlíř – Baset, Praha, 864 pp.

Kůrka A., Szymkowiak P. 2007. Lidská sídla a jejich okolí (part pavouci), pp: 375-382. In: Flousek J., Hartmanová, O., Štursa, J. & Potocki, J. (eds): *Krkonoše. Příroda, historie, život*. ISBN : 3565873, Nakl. Miloš Uhlíř – Baset, Praha, 864 pp.

Łabędzki A., Mazur A., Raj A., Szymkowiak P. 2008. Nartostrady a środowisko przyrodnicze na przykładzie wybranych grup stawonogów w Karkonoskim Parku Narodowym. W: Mazur S., Tracz H. (eds.), *Zagrożenia ekosystemów leśnych przez człowieka, rozpoznanie - monitoring - przeciwdziałanie*. VIII Sympozjum Ochrony Ekosystemów Leśnych, Wydawnictwo SGGW, 184-192.

Błoszyk J., Chrzanowski A., Dobrowolski D., Kůrka A., Kuźnik-Kowalska E., Mazur M., Olszewski P., Pawlikowski K., Pawlikowski T., Proćków M., Skarżyński D. & Szymkowiak P. 2013: *Bezkřęgowce*. W: Knapik R. & Raj A. (red.), *Przyroda Karkonoskiego Parku Narodowego*. Karkonoski Park Narodowy, Jelenia Góra, Dimograf, Bielsko Biała, pp: 359–404, (ISBN: 978-83-64528-04-0).

Roztocze

Szymkowiak P. 1998. Soil Gamasina (Acari, Gamasida) of the fertile Carpatian beech forest in the Gorce National Park. *Zeszyty Naukowe ATR w Bydgoszczy*, Nr 214, *Ochrona Środowiska* 2, 291-298.

Błoszyk J., Szymkowiak P. 1999. Próba zwaloryzowania wartości przyrodniczych środowiska glebowego rezerwatów cisowych w Borach Tucholskich w oparciu o analizę zgrupowań roztoczy z kohorty *Uropodina* (Acari: *Mesostigmata*). *Materiały z VI konferencji krajowej z cyklu Kompleksowe Badania i Ochrona Środowiska Naturalnego pt.: Diagnostowanie stanu środowiska, metody badawcze – prognozy*: 7-22.

Szymkowiak P. 2002. Relationship of the soil mites Gamasina (Acari, Gamasida) with biotopic types of forests and habitat of different degree of degradation. In: Ignatowicz S. (ed.): *Postępy Akarologii Polskiej*. SGGW, Warszawa, pp. 133-148.

4. Badania molekularne jako narzędzie w ustalaniu przynależności gatunkowej (barkoding) oraz odtwarzaniu filogenezy w obrębie wybranych taksonów pajęczaków.

Najnowsze dokonania autora wiążą się z wykorzystaniem narzędzi molekularnych do analizy na poziomie gatunkowym (fragment genu oksydazy cytochromowej *c* podjednostki I – COI) oraz do rekonstrukcji filogenetycznej w obrębie rodzaju *Diaea* i pokrewnych rodzajów z Australii (markery jądrowe podjednostki 28S rDNA oraz odcinka genu ITS). Częściowe wyniki badań molekularnych zostały opublikowane w monografii przedstawionej jako główne osiągnięcie autora w procedurze habilitacyjnej (Szymkowiak 2014).

Obecnie jest realizowany kolejny projekt badawczy, w którym analizowany jest polifiletyzm rodzaju *Diaea* (Szymkowiak, Dabert, w przygotowaniu). Ponadto we współpracy z dr M. Harveyem (Perth, Australia), opublikowano również wyniki badań nad zawleczonym, obcym faunie Polski gatunkiem schizomida - *Stenochrus portoricensis*, podając m.in. dane barkodowe, które planuje się w przyszłości wykorzystać do prześledzenia dróg migracji tego gatunku w Europie (współpraca z Botanic Garden Berlin-Dahlem, w lutym 2014 odbyła się rekonesansowa wizyta w celu pozyskania materiału do badań).

Od roku 2013 prowadzę badania nad zróżnicowaniem genetycznym w obrębie wybranych gatunków z rodzaju *Xysticus*. Badania te opierają się na analizie odcinków barkodowych otrzymanych w oparciu o zastosowanie markera COI mtDNA oraz innych wybranych markerów jądrowych (28S, ITS) (Szymkowiak, Dabert i Siuda, w przygotowaniu).

Zawierucha, K., Szymkowiak, P., Dabert, M. & Harvey, M.S. 2013. First record of the schizomid *Stenochrus portoricensis* (Schizomida: Hubbardiidae) in Poland with DNA barcode data. *Turkish Journal of Zoology*, 37: 357-361.

Szymkowiak P., Dabert M. Polyphyly within *Diaea* sensu lato of Australia (w przygotowaniu).

Szymkowiak, P., Dabert, M. Siuda, P. The phylogenetic relationships among some species of *Xysticus* (w przygotowaniu).

5. Badania nad nowymi dla fauny Polski oraz rzadkimi gatunkami pajęczaków.

Z terenu Polski odnotowano występowanie powyżej 800 gatunków pajaków (Kupryjanowicz 2008) z czego kilkanaście należy do bardzo rzadkich w Polsce i w Europie (Szymkowiak 1997), a niektóre należą do nowych dla fauny Polski. Ich występowanie jest zwykle związane z ich izolowanymi stanowiskami na terenach chronionych takich jak rezerwaty przyrody czy parki narodowe. Stanowiska tych gatunków są często położone w

górach (Szymkowiak 2004, Rozwałka i in. 2010). O gatunkach rzadkich w Polsce, gł. pająkach, autor pisał wielokrotnie przy okazji prac dokumentujących dane faunistyczne (Szymkowiak 1993, 1997, 2000, 2001, 2005; Kúrka, Szymkowiak 2007 i in.).

Szymkowiak P. 1993. Pająki *Aranei* rezerwatu przyrody "Mielno". Parki nar. Rez. przyr. 12(4):59-76.

Szymkowiak P. 1997. *Brommella falcigera* (Balogh, 1935) a rare European spider. Proc. 16th Europ. Coll. Arachnol., 295-299.

Szymkowiak P. 2000. Szanse zachowania rzadkich gatunków pająków (*Aranei*) na terenie Rezerwatu Przyrody "Bielinek". Prz. Przyr. XI, 2-3: 133-138.

Szymkowiak P. 2001. New to polish fauna and rare species of Gamasina mites (Acari, Gamasida) reported from the Gorce National Park and a comment on habitat preferences. Biol. Bull. Poznań, 38(2): 163-179.

Szymkowiak P. 2004. *Maro sublestus* Falconer, 1915 a spider new to the fauna of Poland. Fragmenta Faunistica 47(2): 139-142.

Szymkowiak P. 2005. Spiders (Araneae) as an important element in maintenance of ecological balance of forest ecosystems. Annals of the Upper Silesian Museum (Entomology) 13: 145-155.

Kúrka A., Szymkowiak P. 2007. Pavouci, pp: 235–240. W: Flousek J., Hartmanová, O., Štursa, J. & Potocki, J. (eds): Krkonoše. Příroda, historie, život. ISBN : 3565873, Nakl. Miloš Uhlíř – Baset, Praha, 864 pp.

Rozwałka R., Baldy K., Szymkowiak P. 2010. *Anguliphantes tripartitus* (Miller et Svaton, 1978) and *Anguliphantes monticola* (Kulczyński, 1882) (Araneae: Linyphiidae) in Poland. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego. Acta Biologica, 17: 73-84.

Bibliografia (do części związanej z opisem głównych nurtów badawczych)

Bonte, D. i J.-P. Malfait. 2001. Life history, habitat use and dispersal of a dune wolf spider (*Pardosa monticola* [Clerck, 1757] Lycosidae, Araneae) in the Flemish coastal dunes (Belgium). Belgian Journal of Zoology, 131: 145-157.

Kupryjanowicz J. 2008. Pająki (Araneae), pp: 223-255. W Fauna Polski – charakterystyka i wykaz gatunków (red. Bogdanowicz W., Chudzicka E., Pilipiuk I., Skibińska E.). Muzeum i Instytut Zoologii PAN, Warszawa.

Platnick, N. I. 2015. The world spider catalog, version 15. American Museum of Natural History, online at <http://research.amnh.org/entomology/spiders/catalog/index.html> DOI: 10.5531/db.iz.0001.

Weyman, G. S., Sunderland, K. D. i P. C. Jepson. 2002. A review of the evolution and mechanisms of ballooning by spiders inhabiting arable farmland. Ethology, Ecology and Evolution, 14: 307-326.

Paweł Szymkowiak