

**Załącznik nr 2**

# **Autoreferat**

Dr Łukasz Depa

Katedra Zoologii

Wydział Biologii i Ochrony Środowiska

Uniwersytet Śląski w Katowicach

ul. Bankowa 9, 40-007 Katowice

Katowice, 2017

**1. Imię i nazwisko:** Łukasz Depa

**2. Posiadane dyplomy, stopnie naukowe:**

- 20.05.2004 – Dyplom ukończenia 5-letnich studiów wyższych na Wydziale Biologii i Ochrony Środowiska Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach na kierunku Biologia, specjalność: Biologia ogólna i eksperymentalna. Temat pracy magisterskiej:

„Fauna mszyc w gniazdach *Lasius flavus* F. (Hymenoptera, Formicidae) niektórych zbiorowisk roślinnych”.

Promotor: prof. dr hab. Waław Wojciechowski

- 20.06.2008 – Dyplom doktora nauk biologicznych w zakresie zoologii, przyznany uchwałą Rady Wydziału Biologii i Ochrony Środowiska Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach. Temat rozprawy doktorskiej:

„Mszyce (Hemiptera, Aphidinea) wybranych zbiorowisk roślinnych centralnej części Garbu Tarnogórskiego i ich związki trofobiotyczne z mrówkami”.

Promotor: prof. dr hab. Waław Wojciechowski

- 05.08.2010 – nadanie stopnia nauczyciela mianowanego przez Prezydenta Miasta Piekary Śląskie, uzyskanego w toku nauczycielskiego awansu zawodowego w Miejskim Gimnazjum nr 1 w Piekarach Śląskich

**Informacje o dotychczasowym przebiegu pracy zawodowej:**

- 01.09.2004 – 31.08.2010 – nauczyciel biologii w Miejskim Gimnazjum nr 1 w Piekarach Śląskich

- 12.05.2008 – 11.10.2008 – referent ds. edukacji i wydawnictw w Centrum Dziedzictwa Przyrody Górnego Śląska w Katowicach

- 03.12.2008 – obecnie – adiunkt w Katedrze Zoologii Wydziału Biologii i Ochrony Środowiska Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach

**3. Osiągnięcie naukowe wynikające z art. 16, ust 2 ustawy z dnia 14 marca 2003 roku o stopniach naukowych i tytule naukowym (Dz. U. nr 65, poz. 595 ze zm.):**

**a) Tytuł osiągnięcia naukowego:**

problematyka opisywana w cyklu publikacji na temat:

**Rola mutualistycznej relacji z mrówkami w filogenezie i ewolucji mszyc na przykładzie rodzaju *Stomaphis* Walker (Aphididae, Lachninae)**

**b) Autor/autorzy, tytuł/tytuły, rok wydania, wydawnictwo, IF roku publikacji, punkty MNiSW**

- 1. Depa Ł., Mróz E., Szawaryn K., 2012. Molecular identity of *S. quercus* and description of a new species. *European Journal of Entomology* 109(3): 435-444.**

(2012 IF=0,918) **25**

Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na: opracowaniu koncepcji badań, zbiorze materiału w terenie, opracowaniu morfologicznym zebranego materiału (preparowanie, oznaczanie, analizy morfometryczne), wykonaniu opisu gatunku, współudziale w pracach laboratoryjnych (izolacja DNA, przygotowanie próbek do reakcji PCR i sekwencjonowania), przygotowaniu tekstu manuskryptu. Mój udział procentowy szacuję na **70%**.

- 2. Depa Ł. 2012. Abundance of *Stomaphis graffii* Cholod. (Hemiptera) on maple trees in Poland. *Central European Journal of Biology* 7(2): 284-287.**

(2012 IF=0,818) **20**

- 3. Depa Ł., Kanturski M., Taszakowski A., Wieczorek K. 2014. Atypical, ventro-ventral copulation position in aphids of the genus *Stomaphis* Walker (Insecta, Hemiptera). *Contributions to Zoology* 83(3): 177-183.**

(2014 IF=1,656) **30**

Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na: obserwacjach terenowych, opracowaniu koncepcji publikacji, współudziale w analizie danych, przygotowaniu większości tekstu manuskryptu. Mój udział procentowy szacuję na **70%**.

- 4. Depa Ł., Kanturski M., Junkiert Ł., Wieczorek K. 2015. Giant females vs dwarfish males of the genus *Stomaphis* Walker (Hemiptera: Aphididae) – an aphid example of the ongoing course to permanent parthenogenesis? *Arthropod Systematics and Phylogeny* 73(1): 19-40.**

(2015 IF=1,655) **30**

Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na: opracowaniu koncepcji badań, zbiorze materiału w terenie, wykonaniu opisów morf płciowych, przygotowaniu klucza do oznaczania, przygotowaniu tekstu manuskryptu (Wstęp, część Materiałów i Metod, Wyników i większość Dyskusji dotycząca ewolucji karłowatych samców). Mój udział procentowy szacuję na **60%**.

- 5. Depa Ł., Mróz E., Bugaj-Nawrocka A., Orczewska A. 2017. Do ants drive speciation in aphids? A possible case of ant-driven speciation in the aphid genus *Stomaphis* Walker (Aphidoidea, Lachninae). *Zoological Journal of the Linnean Society* 179(1): 41-61. doi: 10.1111/zoj.12437**

(2016/2017 IF=2,711) **40**

Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na: opracowaniu koncepcji badań i publikacji, zbiorze materiału w terenie, opracowaniu morfometrycznym zebranego materiału, współudziale w pracach laboratoryjnych (izolacja DNA, przygotowanie próbek do reakcji PCR i sekwencjonowania), analizie uzyskanych danych (ekologicznych, morfologicznych i molekularnych – zegar molekularny), przygotowaniu tekstu manuskryptu (Wstęp, część Materiałów i Metod, Wyniki i Dyskusja). Mój udział procentowy szacuję na **60%**.

**Sumaryczny Impact Factor wymienionych publikacji: 7,758**

**Sumaryczna liczba punktów MNiSW wymienionych publikacji: 145**

Oświadczenia wszystkich współautorów, określające indywidualny wkład każdego z nich w powstanie poszczególnych prac, znajdują się w załączniku nr 5.

**c) Cele naukowe oraz wyniki zawarte w pracach wchodzących w skład osiągnięcia naukowego**

U owadów roślinożernych, w tym także u mszyc, relacja z rośliną żywicielską uważana jest za główny czynnik determinujący proces specjacji ekologicznej. W ramach tych relacji, takie szczegółowe procesy, jak: specjalizacja do żerowania na konkretnych organach roślinnych, rozwój osobniczy rośliny, specjalizacja do żerowania na szeregu bliźniaczych gatunków jednego rodzaju rośliny żywicielskiej, dostosowanie do cyklu życiowego rośliny żywicielskiej czy zmiana żywiciela, uważane są za główne czynniki sterujące procesem doboru i powstawaniem izolacji rozrodczej w obrębie populacji (Dixon 1987). Ten typ specjacji został udokumentowany na przykładzie mszyc z rodzaju *Cinara* (Lachninae) (Favret & Voegtlin 2004, Jousellin et al. 2013). Jednak niewiele wiadomo było na temat roli innych czynników, także ekologicznych, nie wynikających bezpośrednio z relacji z rośliną żywicielską.

W przypadku mszyc obligatoryjnie myrmekofilnych, mutualizm z mrówkami jest istotnym czynnikiem warunkującym przetrwanie. Mrówki bowiem nie tylko chronią swoje zasoby pokarmu – w tym przypadku mszyce, ale również stwarzają im odpowiednie warunki życia np.: budowanie schronienia wokół kolonii czy przenoszenie larw na nowe rośliny żywicielskie. Wynika z tego, że obecność/tryb życia mutualistycznego partnera jest ekologicznym czynnikiem selekcyjnym warunkującym przeżycie osobników myrmekofilnego gatunku mszyc. Jest tak w przypadku mszyc z rodzaju *Stomaphis* Walker, które nie tylko nie przeżywają bez odpowiedniego partnera mutualistycznego (Lorenz & Scheurer 1998) ale, jak udało się wykazać, dostosowują swój tryb życia do trybu życia mrówki, z którą wchodzi w związek: **Depa et al. 2012 (Zał. 3 pkt. I B poz. 1)**. Wykrycie takiej powtarzającej się korelacji we współwystępowaniu konkretnych dwóch, blisko spokrewnionych gatunków mszyc, z konkretnymi gatunkami mrówek, zrodziło pytanie o rolę obserwowanej relacji mutualistycznej i ścisłego związku międzygatunkowego mszyc i mrówek w procesie specjacji. Czy relacja mutualistyczna jest na tyle istotnym czynnikiem ekologicznym, że może stanowić źródło izolacji rozrodczej i przyczyniać się do dywergencji linii genetycznych, a następnie specjacji?

Dostosowanie trybu życia przez przedstawicieli rodzaju *Stomaphis* do życia z mrówkami pociąga za sobą istotne zmiany behawioralne i morfologiczne. Podobne zjawiska można obserwować u innych Aphididae jak np. u *Paraclotus cimiciformis* (Salazar et al. 2015).

Mszyce z rodzaju *Stomaphis* są bardzo duże, do 8 mm długości, i posiadają bardzo długie szczeciny kłujące i rostrum, nawet dwukrotnie dłuższe od ciała, które są przystosowaniem do żerowania na pniach drzew, pokrytych grubą warstwą tkanki korowej. W związku z powyższym, mszyce te są bardzo narażone na ataki drapieżników i parazytoidów. W zdecydowanej większości przypadków prowadzą one ukryty tryb życia, żerując pod korą, w jej szczelinach lub u nasady pnia drzew, ale zawsze wewnątrz gniazd mrówek, z reguły z rodzaju *Lasius*, a wyjątkowo również rodzajów *Myrmica* i *Formica*. Dotąd uważane były za mszyce rzadkie, jednak szczegółowe badania terenowe wykazały, że są to mszyce bardzo pospolite i powszechnie występujące, zarówno w lasach jak i środowiskach synantropijnych. To właśnie ukryty tryb życia, umożliwiany przez dendrofilne mrówki, głównie z gatunku *Lasius brunneus*, sprawia, że są one sporadycznie odławiane: **Depa 2012 (Zał. 3 pkt. I B poz. 2).**

Ukryty tryb życia, polegający przede wszystkim na zamknięciu w komorach mrówek, wygryzionych w korze i pod korą, lub w wąskich szczelinach kory, obudowanych przez mrówki ziemią, doprowadził do rozwoju szczególnych modyfikacji. Przykładem jest sposób kopulacji, odmienny u przedstawicieli rodzaju *Stomaphis* przystosowanych do różnego trybu życia: dorso-wentralny sposób kopulacji u *S. (Stomaphis) quercus* (L.) żyjącego na powierzchni pnia z mrówką *L. fuliginosus* i wentro-wentralny u przedstawicieli podrodzaju *Parastomaphis* (*S. graffii* i *S. longirostris*), żyjącego niemal wyłącznie pod korą drzew z mrówkami z gatunku *L. brunneus*. Taki behavior skorelowany jest z różnicami morfologicznymi: podzieloną płytką genitalną u podrodzaju *Parastomaphis* i niepodzieloną płytką genitalną u podrodzaju *Stomaphis*. Postulowany wpływ przystosowania do dwu odmiennych bionomicznie gatunków mrówek pociągnął za sobą zmiany behawioralne, które doprowadziły do zakłócenia przepływu genów i rozdzielenia na drodze specjacji mikroalloptrycznej ancestralnej populacji *Stomaphis*, w następstwie czego wyodrębniła się linia rozwojowa podrodzaju *Parastomaphis* Pašek: **Depa et al. 2014 (Zał. 3 pkt. I B poz. 3).** Wykrycie tak istotnych różnic behawioralnych w obrębie rodzaju *Stomaphis* spowodowało konieczność dokonania rewizji pokolenia płciowego i biologii rozrodu w obrębie rodzaju.

Kolejny etap prac to rewizja pokolenia obupłciowego europejskich przedstawicieli rodzaju *Stomaphis*, która przyczyniła się do potwierdzenia odrębności taksonomicznej podrodzaju *Parastomaphis*. Podjęto próbę określenia mechanizmu wykształcenia się ewolucyjnej tendencji w obrębie rodzaju, prowadzącej do znacznego dymorfizmu płciowego w pokoleniu obupłciowym. Samce u rodzaju *Stomaphis* są znacznie mniejsze od samic, posiadają wiele aberracji morfologicznych oraz całkowicie zredukowany aparat gębowy – nie pobierają pokarmu. Stwierdzono postępujący proces karłowacenia samców, co wiąże się z osiadłym i ukrytym trybem życia bardzo dużych rozmiarów samic (Vollrath 1998). Proponowany przebieg ewolucji karłowatości samców zakłada, że relacja mutualistyczna z mrówkami była istotnym elementem stabilizującym osiadły tryb życia u rodzaju *Stomaphis*, umożliwiając osiągnięcie bardzo dużych rozmiarów ciała, a jednocześnie spowodowała wewnątrzgiazdową kopulację. Czynnikiem selekcyjnym jakim była ograniczona ruchliwość i potencjał dyspersyjny samic oraz trudność w przenikaniu samców do gniazd mrówek preferował kopulację osobników z jednej kolonii, w obrębie gniazda mrówek, a nawet w obrębie pojedynczej komory. Wiązało się to z niskimi nakładami energetycznymi oraz krzyżowaniem osobników blisko spokrewnionych, co skutkowało wystąpieniem procesu karłowacenia samców oraz pojawianiem się różnorodnych aberracji morfologicznych: **Depa et al. 2015 (Zał. 3 pkt. I B poz. 4).**

Biorąc pod uwagę powyższe procesy, należało przyjąć, że dostosowywanie się mszyc z rodzaju *Stomaphis* do życia z gatunkami mrówek o odmiennej biologii prowadziło także do wyodrębniania się gatunków na drodze specjacji ekologicznej. Przykładem takiego procesu są dwa bliźniacze gatunki: *S. quercus* (L.) i *S. wojciechowskii* Depa. Są to dwa gatunki zasiedlające gatunki drzew z tej samej rodziny (Fagaceae, głównie *Quercus*), zatem trudno tutaj mówić o specjacji polegającej na przystosowaniu do żerowania na odmiennych roślinach żywicielskich. Zachodzi tu jednak, typowy dla przedstawicieli Lachninae, proces specjacji ekologicznej, polegający na dostosowaniu do żerowania na odmiennych częściach rośliny (Jousselin et al. 2013). Badania molekularne dowiodły, że obydwie gatunki są ze sobą bezpośrednio spokrewnione, są więc gatunkami bliźniaczymi, zasiedlającymi ponadto ten sam typ siedliska – lasy nemoralne strefy umiarkowanej. Czynnikiem umożliwiającym krańcową separację nisz ekologicznych tych dwu gatunków była relacja mutualistyczna z dwoma gatunkami mrówek o odmiennej biologii: żyjącego na powierzchni drzew *L. fuliginosus*, do którego przystosował się *S. quercus*; i żyjącego pod korą drzew *L. brunneus*, do którego przystosował się *S. wojciechowskii*. Wiąże się to z szeregiem przystosowań: *S. quercus*

zasiedla powierzchnię drzewa, podczas gdy *S. wojciechowskii* żyje w komorach mrówek wydrążonych w korze drzew; *S. quercus* posiada dobrze rozwiniętą sklerotyzację oskórka oraz ciemne zabarwienie, maskujące go na powierzchni kory gdy tymczasem *S. wojciechowskii* posiada jasną barwę ciała, woskowe opylenie i zredukowaną sklerotyzację, co jest typowym przystosowaniem mszyc do ukrytego, najczęściej podziemnego trybu życia. Ponadto *S. quercus* wytwarza uskrzydłone samice, podczas gdy u *S. wojciechowskii* nie stwierdzono ich występowania, natomiast potwierdzono dyspersję larw w okresie wczesnoletnim.

Zastosowanie zegara molekularnego, skalibrowanego w oparciu o materiał kopalny gatunku *S. eupetes*, datowanego na środkowy Miocen (Wegierek & Mamontova 1993) i mitochondrialny marker COXI pozwoliło określić, że czas rozejścia się linii genetycznej *S. quercus* i *S. wojciechowskii* miał miejsce ok. 2,5 mln lat temu. Pokrywa się to z czasem pojawienia się w Europie mrówki *L. fuliginosus* (Dlussky 2011, Cohen et al. 2013), który jest gatunkiem dominującym i agresywnym wobec innych gatunków mrówek, natomiast *L. brunneus* jest gatunkiem uległym i skrytym, ich nisze ekologiczne są mocno od siebie oddzielone (stwierdzono występowanie obydwu gatunków mrówek i mszyc (*S. quercus* z *L. fuliginosus* i *L. brunneus* z *S. wojciechowskii* na jednym drzewie, po przeciwnym stronach pnia). Konkurencja międzygatunkowa tych dwu dendrofilnych gatunków mrówek zakłóciła przepływ genów u ancestralnej, sympatrycznej populacji mszyc i w efekcie, doprowadziła do specjacji ekologicznej dwu gatunków z rodzaju *Stomaphis*: na tej samej roślinie żywicielskiej, ale w różnych miejscach żerowania związanych z gniazdowaniem dwu różnych gatunków mrówek: **Depa et al. 2017 (Zał. 3 pkt. I B poz. 5)**.

Jest to pierwszy dowód na specjację ekologiczną u fitofagów ssących wywołaną przez mutualizm z mrówkami.

Badania do cyklu prac stanowiących podstawę wniosku zostały w znacznej części sfinansowane dzięki dotacji MNiSW dla „Młodych Naukowców” w wysokości 22 237,73 zł na projekt pt. „Filogeografia molekularna europejskich przedstawicieli rodzaju *Stomaphis* Walker”, realizowany w latach 2013 – 2014.



Piśmiennictwo

- Cohen K.M., Finney S.C., Gibbard P.L., Fan J-X. 2013. The ICS international chronostratigraphic chart. *Episodes* 36: 199-204.
- Depa Ł., Kanturski M., Junkiert Ł., Wieczorek K. 2015. Giant females vs dwarfish males of the genus *Stomaphis* Walker (Hemiptera: Aphididae) – an aphid example of the ongoing course to permanent parthenogenesis? *Arthropod Systematics and Phylogeny* 73: 19-40.
- Depa Ł., Kanturski M., Taszakowski A., Wieczorek K. 2014. Atypical, ventro-ventral copulation position in aphids of the genus *Stomaphis* Walker (Insecta, Hemiptera). *Contributions to Zoology* 83: 177-183.
- Depa Ł., Mróz E., Szawaryn K. 2012. Molecular identity of *S. quercus* and description of a new species. *European Journal of Entomology* 109: 435-444.
- Depa Ł. 2012. Abundance of *Stomaphis graffii* Cholod. (Hemiptera) on maple trees in Poland. *Central European Journal of Biology* 7: 284-287.
- Depa Ł., Mróz E., Bugaj-Nawrocka A., Orczewska A. 2016. Do ants drive speciation in aphids? A possible case of ant-driven speciation in the aphid genus *Stomaphis* Walker (Aphidoidea, Lachninae). *Zoological Journal of the Linnean Society* 179(1): 41-61. doi: 10.1111/zoj.12437
- Dixon A.F.G. 1987. The way of life of aphids: host specificity, speciation and distribution. In: Harrewijn P. & Minks A.K. (eds.) *Aphids. Their biology, natural enemies and control*. 2A: 197-207. Elsevier, Amsterdam.
- Dlussky G.M. 2011. The ants of the genus *Lasius* Fabricius (Hymenoptera, Formicidae) from the late Eocene European ambers. *Vestnik Zoologii* 45: e-14–e-27.
- Jousselin E., Cruaud A., Genson G., Chevenet F., Footit R.G., Cœur d'acier A. 2013. Is ecological speciation a major trend in aphids? Insights from a molecular phylogeny of the conifer - feeding genus *Cinara*. *Frontiers in Zoology* 10: 56. <http://www.frontiersinzoology.com/content/10/1/56>
- Lorenz H., Scheurer S. 1998. Biology and generation-order of *Stomaphis quercus* (Lachnidae) living on *Betula pendula* near Berlin, Germany. In: J.M. Nieto Nafria & A.F.G. Dixon

(Eds.) *Aphids in natural and managed ecosystems*, pp. 243-250. Secretariado de publicaciones, Universidad de León.

Salazar A., Fürstenau B., Quero C., Perez-Hidalgo N., Caraz P., Font E., Martinez-Torres D. 2015. Aggressive mimicry coexists with mutualism in an aphid. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 01/2015; DOI: 10.1073/pnas.1414061112

Vollrath F. 1998. Dwarf males. *Trends in Ecology and Evolution* 13(4): 159-163.

Wegierek P., Mamontova V.A. 1993. A new fossil species of the genus *Stomaphis* Walk. (Aphidoidea: Lachnidae). *Annals of Upper Silesian Museum (Entomology)* 1 (Supplement): 37-50.

#### **4. Omówienie pozostałych osiągnięć naukowo-badawczych, zgodnych z kryteriami Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 1 września 2011 r. (Dz. U. nr 196, poz. 1165) § 3. pkt. 5 i § 4.**

W swojej pracy naukowej skupiłem się ponadto na następujących kierunkach badawczych:

##### **a) Taksonomia i filogenetyka mszyc**

Podstawowym nurtem moich badań były prace zmierzające do opisanie nieznanymi morf i taksonów oraz ustalenie statusu taksonów o niejasnej pozycji systematycznej. Mszyce są grupą o niezwykle wysokim poziomie polimorfizmu, który wiąże się z różnorodnością strategii adaptacyjnych służących maksymalnemu wykorzystaniu zasobów środowiska. U zdecydowanej większości gatunków występuje partenogeneza, jako adaptacja do szybkiego namnażania się i kolonizowania nowych obszarów i roślin żywicielskich w ciągu stosunkowo krótkiego sezonu wegetacyjnego lub podczas zasiedlania nisz ekologicznych wyłaniających się w momencie gwałtownych, czasem katastrofalnych zmian w środowisku (Dixon 1998). Taki tryb życia wiąże się z obecnością dwóch najczęstszych morf: bezskrzydłej dzieworodnej samicy (*aptera vivipara*) oraz uskrzydłonej dzieworodnej samicy (*alata vivipara*). Z uwagi na nieciągłość obfitości pokarmowej w środowisku, znaczna część mszyc w swoim cyklu życiowym obowiązkowo zmienia roślinę żywicielską – jest to zjawisko tak zwanej dwudomności. Skorelowane jest ono ponadto z występowaniem pokolenia obupłciowego – samic jajorodnych (*oviparae*) i samców. Ponieważ faza płciowa cyklu zachodzi z reguły na

roślinie drzewiastej, i na niej także zostaje złożone zimujące jajo, roślinę taką nazywamy żywicielem pierwotnym. Z jaja wylega się kolejna morfa - założycielka (*fundatrix*), która dzieworodnie daje początek kolejnym pokoleniom samic (*fundatrigeniae*) które mogą być bezskrzydłe lub uskrzydłone. Ponieważ u gatunków dwudomnych zachodzi konieczność migracji na żywiciela wtórnego, a pod koniec sezonu powrót na żywiciela pierwotnego, wyróżnia się wśród samic uskrzydłonych migrantki wiosenne i jesienne (*migrantes*). Także samice rodzące pokolenie obupłciowe (*sexupara*) lub też rodzące tylko jajorodne samice (*gynopara*) lub tylko samce (*andropara*) stanowią odrębne morfy, choć nie u wszystkich grup. Taka zawilść cykli życiowych i powiązanych z nimi morf i często zmian środowiska życia poszczególnych pokoleń, sprawia, że u sporej grupy gatunków nie zostały dotąd opisane wszystkie morfy a istniejące opisy są bardzo skąpe. Badania, w których brałem udział, zmierzały do uzupełnienia tej luki i zidentyfikowania i opisanie morf, które nie były dotąd nauce znane, lub redeskrpcji niektórych morf, których opisy były niewystarczające. W ich toku opisano następujące morfy: założycielki u *Stomaphis wojciechowskii* (Depa & Mróz 2012b, Zał. 3 pkt. II B poz. a14), *S. graffii* i *S. longirostris* (Depa & Kanturski 2014, Zał. 3 pkt. II A poz. 7), *Pterocomma tremulae* i *P. pilosum* (Mróz & Depa 2014, Zał. 3 pkt. II A poz. 6), *Anoecia vagans* (Depa & Mróz 2014, Zał. 3 pkt. II B poz. a17); uskrzydloną dzieworodną samicę u *Uroelucan leontodontis* (Depa & Mróz 2012a, Zał. 3 pkt. II B poz. a13); jajorodną samicę u *Stomaphis longirostris* (Depa et al. 2015, Zał. 3 pkt. I B poz. 4) oraz jajorodną samicę i samca u *S. radicularis* (Depa et al. 2013, Zał. 3 pkt. II A poz. 2; Depa et al. 2015, Zał. 3 pkt. I B poz. 4) i *Pterocomma tremulae* (Nowińska et al. 2017, Zał. 3 pkt. II A poz. 15). Ponadto dokonano redeskrpcji następujących morf: jajorodne samice i samce u *Lachnus roboris* i *L. pallipes* (Mróz et al. 2015, Zał. 3 pkt. II A poz. 9), jajorodne samice i samce u *S. quercus*, *S. wojciechowskii*, *S. graffii*, *S. longirostris*, *S. juglandis*, *S. radicularis* i *S. bratislavensis* (Depa et al. 2015, Zał. 3 pkt. I B poz. 4). Udało się także potwierdzić, dzięki zastosowaniu markerów molekularnych, obecność w Polsce dwu różnych form gatunku *Paracletus cimiciformis*: mutualistycznej (uznawanej niegdyś za odrębny rodzaj i gatunek – *Forda rotunda*) i pasożytniczej, żerującej na larwach z mrówek z rodzaju *Tetramorium* (Mróz & Depa 2012, Zał. 3. pkt. II B poz. a12).

Przeprowadzone przeze mnie badania nad zmiennością morfologiczną kompleksu form o niejasnej tożsamości gatunkowej z rodzaju *Anoecia* – *A. furcata/nemoralis*, wskazały na obecność wyraźnej różnicy morfologicznej pomiędzy dwiema formami (Depa 2010, Zał. 3 pkt. II B poz. a7). Podważa to pogląd o synonimice *A. nemoralis* i wskazuje, że jest to

odrębny gatunek, prawdopodobnie bliźniaczy wobec *A. furcata*, kwestia ta wymaga jednak dalszych analiz, z uwagi na niepełną znajomość cykli życiowych i często mieszane kolonie gatunków z rodzaju *Anoecia*, utrudniające analizę.

W przypadku kompleksu gatunków z rodzaju *Lachnus* związanego z dębami istniała w piśmiennictwie afidologicznym dość duża rozbieżność dotycząca statusu gatunkowego *Lachnus longirostris* i *Lachnus pallipes*, żerujących odpowiednio na *Quercus* spp. i *Fagus sylvatica*. Część badaczy uważała je za odrębne gatunki a część za rasy żerujące na dwu różnych rodzajach roślin żywicielskich (Szelegiewicz 1978). Wraz z współpracownikami przeprowadziliśmy analizę morfologiczną materiału należącego do trzech gatunków: *L. roboris*, *L. longirostris* i *L. pallipes*, pod kątem zgodności cech morfologicznych z materiałem typowym *L. longirostris* a następnie zbadano tożsamość genetyczną próbek wykorzystując do tego celu mitochondrialne markery molekularne COXI i COXII. W wyniku analizy stwierdzono tożsamość genetyczną próbek mszyc żerujących na dębie i buku, oraz ich identyczność morfologiczną z okazem typowym *L. longirostris*. Biorąc pod uwagę zasadę priorytetu, zgodnie z Międzynarodowym Kodeksem Nomenklatury Zoologicznej, uznaliśmy *L. longirostris* za synonim *L. pallipes*, który z kolei jest gatunkiem oligofagicznym, żerującym na *Quercus* spp. i *Fagus sylvatica* (Mróz et al. 2015, Zał. 3 pkt. II A poz. 9).

Mszyce jako grupa ekologiczna, osiągają swoje optimum występowania w strefie klimatów umiarkowanych. Pomimo dobrego poznania fauny mszyc tej strefy, nadal istnieją miejsca o wysokiej różnorodności biologicznej, w których można stwierdzić obecność nowych gatunków mszyc. Takim miejscem jest Azja Środkowa, z której wraz ze współpracownikami opisaliśmy nowy dla świata gatunek mszycy z Tadżykistanu – *Dysaphis kadyrovi* Depa & Kanturski 2017 (Kanturski et al. 2017, Zał. 3 pkt. II A poz. 13). Strefa zwrotnikowa i tropikalna cechują się dużo uboższą fauną mszyc, która z reguły ogranicza się do wyższych partii gór. W związku z tym różnorodność afidofauny tych stref jest poznana bardzo słabo. Ważnym wkładem w jej poznanie, było opisanie nowego gatunku mszycy z obszaru suchych lasów podzwrotnikowych – *Micromyzus platycerii* Mróz & Depa 2014 (Mróz et al. 2014, Zał. 3 pkt. II A poz. 8), dzięki współpracy z Sakaerat Environmental Research Station w Tajlandii.

**b) Faunistyka i zoocenologia**

Ważnym aspektem mojej pracy badawczej były również zagadnienia z zakresu faunistyki i zoocenologii, zwłaszcza obejmujące przedstawicieli Hemiptera, i związanych z nimi innych grup owadów, głównie mrówek. Z faunistyką i zoocenologią związany jest początek mojej pracy naukowej. Swoją pracę doktorską poświęciłem badaniom zgrupowań mszyc w wybranych zbiorowiskach roślinnych Garbu Tarnogórskiego. Badania zgrupowań fitofagów ssących, w tym mszyc, prowadzone w Katedrze Zoologii Uniwersytetu Śląskiego, zmierzały do opisanie składu gatunkowego tychże zgrupowań i powiązania występowania określonych gatunków i struktury tych zgrupowań z kondycją siedliska, w którym się one rozwinęły. W swojej pracy doktorskiej wykazałem, że na podstawie struktury zgrupowań mszyc można określić stopień odkształcenia danego siedliska od potencjalnego stanu naturalnego, posiłkując się analizą dyskryminacyjną rozkładu liczebności poszczególnych gatunków w zgrupowaniu (Trojan 1996). Po opublikowaniu doktoratu (**Depa & Wojciechowski 2009, Zał. 3 pkt. II B poz. b1**), główny ciężar badań faunistycznych przeniósłem na uzupełnienie luk w znajomości fauny wybranych rejonów Polski. Badania te skupiały się głównie w obszarze Polski południowej i dotyczyły trzech grup owadów: mszyc, piewików i skoczaków oraz mrówek. W wyniku przeprowadzonych badań wykazano: 2 gatunki mrówek nowe w faunie Górnego Śląska: *Formica clara* (= *F. lusatica*), *Lasius meridionalis*, 3 gatunki mrówek nowe w faunie Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej: *Myrmica karavajevi*, *M. constricta* (= *M. hellenica*), *Lasius distinguendus* (**Depa 2008, Zał. 3 pkt. II B poz. a2**; **Depa & Miszta 2009, Zał. 3 pkt. II B poz. a5**), 5 gatunków mrówek nowych w faunie Wschodnich Beskidów: *Temnothorax corticalis*, *Leptothorax acervorum*, *Lasius brunneus*, *L. platythorax*, *L. sabularum* (**Tszakowski et al. 2013, Zał. 3 pkt. II B poz. a16**) oraz nowe stanowiska niektórych rzadkich gatunków mrówek na obszarze Beskidu Wschodniego (**Kaszyca et al. 2017, Zał. 3 pkt. II B poz. a23**). W toku swoich badań wykazałem również 7 gatunków mszyc nowych dla fauny Polski: *Eulachnus nigricola*, *Brachycaudus sedi*, *Hyadaphis bicincta*, *Macrosiphum atragenae* (**Imiolczyk-Cessak et al. 2011, Zał. 3 pkt. II B poz. a8**), *Uroleucon leontodontis* (**Depa & Mróz 2012, Zał. 3 pkt. II B poz. a13**), *Illinoia liriodendri* i *Nearctaphis bakeri* (**Kanturski et al. 2017, Zał. 3 pkt. II B poz. a25**), 17 gatunków mszyc nowych w faunie Górnego Śląska: *Aphis veratri*, *Aphis polygonata*, *Microsiphum woronieckae*, *Baizongia pistaciae* (**Depa & Trela 2011a, Zał. 3 pkt. II B poz. a9**), *Cinara piceae*, *Brachycaudus lateralis*, *Macrosiphum melampyri*, *Hypermomyzus lampsanae* (**Depa & Trela 2011b, Zał. 3 pkt. II B poz. a10**), *Stomaphis*

*quercus*, *S. wojciechowskii*, *S. graffii*, *S. longirostris* (Depa et al. 2012, Zał. 3 pkt. I B poz. 1; Depa 2012, Zał. 3 pkt. I B poz. 2), *Pachypappa tremulae*, *Mindarus abietinus*, *Phloeomyzus passerinii*, *Appendiseta robiniae*, *Pterocomma jacksoni* (Masłowski et al. 2017, Zał. 3 pkt. II B poz. a24), 2 gatunki mszyc nowych w faunie Pojezierza Pomorskiego: *S. graffii*, *S. longirostris* i 1 w faunie Wschodnich Sudetów: *S. quercus* (Depa 2013, Zał. 3 pkt. II B poz. a15).

Prace faunistyczne w zakresie fauny Polski zostały podsumowane w postaci najnowszej listy mszyc Polski, w której opracowaniu brałem czynny udział (Wojciechowski et al. 2015, Zał. 3 pkt. II B poz. a20). Jest to wykaz 764 taksonów mszyc znanych z obszaru Polski, opatrzony stosownymi komentarzami taksonomicznymi i faunistycznymi, uzgodniony z najnowszą synonimiką.

We współpracy z afidologami z Uniwersytetu Komeńskiego w Bratysławie, brałem również czynny udział w opracowaniu monografii „Aphids of Slovakia” która jest pierwszym tego typu katalogiem mszyc Słowacji (Wojciechowski et al. 2016, Zał. 3 pkt. II B poz. b4). Praca ta stanowi wykaz 727 taksonów mszyc znanych ze Słowacji, uzupełniona o wykaz roślin żywicielskich, klucz do rodzajów i opis biologii i metod preparowania.

We współpracy z irańskimi uczonymi udało mi się także wykazać po raz pierwszy obecność 5 gatunków mszyc w faunie Iranu: *Aphis salicariae*, *Chaitophorus hillerislambersi*, *Chaitophorus israeliticus*, *Cinara maghrebica* i *Schizaphis nigerrima* (Mortazavi et al. 2015, Zał. 3 pkt. II B poz. a19).

W wyniku współpracy z hemipterologami badającymi zgrupowania piewików i skoczków wykryto 2 gatunków piewików nowych w faunie Polski (Musik et al. 2013, Zał. 3 pkt. II A poz. 4) a także opisano struktury zoocenoz piewików związanych z różnymi typami zbiorowisk roślinnych okolic Częstochowy (Walczak et al. 2014, Zał. 3 pkt. II B poz. b3). W wyniku tych badań zoocenologicznych stwierdzono kolejnych 17 gatunków piewików nowych dla regionu Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej. Moja praca w tym ostatnim zespole polegała przede wszystkim na analizowaniu struktury zgrupowań piewików za pomocą współczynników zoocenologicznych oraz redakcji tekstu wyników i dyskusji do publikacji.

W trakcie monitoringu hal górskich w Beskidzie Żywieckim znalazłem także nowe stanowisko rzadkiego w Polsce przedstawiciela prostoskrzydłych – *Miramella alpina*. Jest to pierwsze stanowisko tego typowo górskiego gatunku poza masywem Babiej Góry (Imiela et al. 2016, Zał. 3 pkt. II B poz. a22).

**c) Relacja mutualistyczna mszyc i mrówek**

Od samego początku mojej pracy naukowej szczególne miejsce zajmowały relacje trofobiotyczne mszyc i mrówek. Zarówno w swojej pracy magisterskiej jak i doktorskiej mutualizm stanowił istotny element, na który zwracałem uwagę. Przy tej okazji siłą rzeczy skupiłem uwagę na wybranych aspektach ekologii, faunistyki i zoocenologii mrówek, które zaowocowały kilkoma niewielkimi pracami z tego zakresu (**Depa 2006, Zał. 3 pkt. II B poz. a1; Depa 2008, Zał. 3 pkt. II B poz. a2; 2009, Zał. 3 pkt. II B poz. a4; Taszakowski et al. 2013, Zał. 3 pkt. II B poz. a16**). Analizując relacje mutualistyczne w kontekście zoocenologicznym (**Depa & Wojciechowski 2008, Zał. 3 pkt. II B poz. a3; Depa & Wegierek 2011, Zał. 3 pkt. II B poz. a11**) zwróciłem uwagę na wzajemne relacje między strukturą zgrupowań mszyc i mrówek w poszczególnych siedliskach. Stwierdziłem, że obecność w siedlisku dominujących, agresywnych i wysoce afidofilnych gatunków mrówek sprzyja osiedlaniu się rzadkich i obligatoryjnie myrmekofilnych gatunków mszyc podczas gdy brak takich gatunków skutkuje zwiększoną liczebnością gatunków fakultatywnie myrmekofilnych (**Depa 2011, Zał. 3 pkt. II A poz. 1**). Dalszym zagadnieniem, które wyłoniło się w toku moich badań był wpływ relacji mutualistycznej z mrówkami na proces specjacji mszyc, co stanowi istotę mojej rozprawy habilitacyjnej. Pobocznymi zagadnieniami, związanymi z biologią mrówek była rola tychże w sukcesji naturalnej lasów, a konkretnie myrmekochoria gatunków roślin typowych dla runa leśnego (**Orczewska & Depa 2014, Zał. 3 pkt. II B poz. a18**) oraz stwierdzenie nowych stanowisk i nowych gatunków mrówek jako żywicieli w biologii obligatoryjnie myrmekofilnych chrząszczy z rodzaju *Claviger* (**Taszakowski et al. 2015, Zał. 3 pkt. II B poz. a21**).

**d) Wybrane zagadnienia biologii mszyc**

Uzupełnieniem moich badań naukowych były także pojedyncze aspekty biologii mszyc, które wymagały wyjaśnienia, albo niespodziewane obserwacje, wymagające opisanie, na które natrafiłem w toku swoich badań.

Pierwszym problemem tego typu były obserwacje dotyczące wpływu zjawisk klimatycznych na cykl życiowy mszyc. Problem jest istotny i dobrze znany z literatury (np. Ruskowska 2007). Ocieplenie klimatu wywołuje zmiany w cyklu życiowym mszyc polegające na powstaniu anholocyklicznego (permanently partenogenetycznego) pokolenia żerującego cały rok na żywicielu wtórnym. Tego typu zjawisko opisałem najpierw u *Aphis sambuci* (**Depa 2010, Zał. 3 pkt. II B poz. a6**), u którego bezskrzydłe dzieworodne samice

pokolenia wtórodomnego zostały znalezione na korzeniach *Silene vulgaris* już w marcu, co wskazuje, że musiały na tej roślinie zimować. Podobne zjawisko zaobserwowano później w przypadku rodzaju *Stomaphis*, u którego żywe osobniki znaleziono w styczniu i marcu 2014 roku, pod korą drzew, na których żerowały (Depa et al. 2015, Zał. 3 pkt. II A poz. 8). Zima 2013/2014 była wyjątkowo ciepła co mogło mieć wpływ na przedłużenie cyklu życiowego mszyc, a właściwie pojawienie się pokolenia anholocyklicznego. Przesłanką wskazującą na to zjawisko była już obserwacja pojedynczych, żerujących larw *S. graffii*, już po złożeniu jaj w czasie cyklu życiowego tego gatunku, który udało się opisać (Depa 2013, Zał. 3 pkt. II A poz. 5). Zjawisko takie znano już u 2 innych gatunków – *S. cupressi* i *S. acquerinoi*, jednak u tych dwu gatunków nie jest znane pokolenie obupłciowe, gdy tymczasem u znalezionych osobników *Stomaphis* występuje ono obligatoryjnie. Wskazuje to na 2 możliwości: albo *S. cupressi* i *S. acquerinoi* są po prostu anholocyklicznymi formami istniejących gatunków, występującymi w ciepłym klimacie (co kwestionuje ich status taksonomiczny) albo zdolność do wytwarzania anholocyklicznych linii rozwojowych pod wpływem określonych czynników klimatycznych jest mechanizmem adaptacyjnym prowadzącym do specjacji. W obu przypadkach mszyce znaleziono w gniazdach mrówek, co stanowi kolejną przesłankę, wskazującą że mutualizm z mrówkami może pełnić rolę pomocniczą w rozwoju tego typu adaptacji.

W toku prac związanych z pozyskiwaniem materiału biologicznego do badań molekularnych, odbyłem dwie wyprawy badawcze w rejonie Europy Środkowej, obejmujące Czechy, Słowację, Węgry, Austrię, Rumunię, Słowenię i Włochy (28.09.2011 – 03.10.2011; 31.07. - 04.08.2012) w których zebrałem kilkaset prób do badań z różnych grup mszyc. W wyniku analiz filogeograficznych z zastosowaniem markerów molekularnych przedstawicieli podrodzaju *Parastomaphis* żerujących na *Acer* zaobserwowano korelację rozmieszczenia dwu odrębnych kładów genetycznych. Analiza morfologiczna wykazała, że istnieją między nimi drobne różnice zaś typ rozmieszczenia sugerował, że obydwie klady stanowią albo odrębne gatunki albo odrębne populacje, które zasiedliły obszar Europy Środkowej niezależnymi szlakami migracyjnymi (Depa & Mróz 2013, Zał. 3 pkt. II A poz. 3).

Innym ciekawym zagadnieniem biologii rodzaju *Stomaphis* jest niezwykle długa ssawka. Ponieważ mszyce te przystosowały się do żerowania na pniu drzew, konieczna jest obecność długich sztyletów, które umożliwiają penetrację grubej tkanki okrywowej pnia. W przypadku *Stomaphis*, sztylety są 1,5 – 2,0 razy dłuższe od ciała, schowane w podobnie



długiej wardze dolnej. W trakcie żerowania, labium skraca się ekstremalnie, aby odsłonić sztylety tak, że poza ciało mszycy wystają tylko ostatnie segmenty ssawki (III-V). Powstało pytanie, jaki jest mechanizm skracania tak długiego labium. W wyniku pracy z zastosowaniem metod histologicznych i skaningowej mikroskopii elektronowej stwierdzono, że następuje wnicowanie II segmentu ssawki w pierwszy, przy jednoczesnym wwnięciu się I segmentu do wnętrza i dalszym wnicowaniu obydwu do wnętrza ciała, w jamy pomiędzy narządami wewnętrznymi, niemal na całej jego długości (**Brożek et al. 2015, Zał. 3 pkt. II A poz. 11**). Tego typu przystosowanie bardzo utrudnia uwolnienie się mszycy i ucieczkę przed zagrożeniem, a jego rozwój był możliwy tylko w ścisłej relacji mutualistycznej z mrówkami, które stanowią obronę podczas wnicowania sztyletów z tkanki drzewa, co z reguły trwa kilka minut.

Kolejnym zagadnieniem, które wymagało wyjaśnienia była nieobecność jelita środkowego u mszyc z rodzaju *Geoica*. Zgodnie z pracami Ponsena (1991, 2006) u gatunku *Geoica setulosa* nie stwierdzono obecności żołądka i jelita krętego, jednak ta informacja nie znalazła szerszego wyjaśnienia. Wydawało się to dziwne, biorąc pod uwagę trudności fizjologiczne jakie napotkałaby mszyca nie posiadająca drożnego przewodu pokarmowego oraz fakt, że rodzaj *Geoica* jest myrmekofilny i produkuje spore ilości spadzi a nawet ma silnie rozwinięty tzw. aparat trofobiotyczny. Wraz ze współpracownikami, przeprowadziliśmy badania dotyczące struktury układu pokarmowego u blisko spokrewnionego gatunku *Geoica utricularia*. W ich wyniku potwierdziliśmy obecność dobrze wykształconego żołądka i jelita krętego oraz opisaliśmy morfologię układu pokarmowego u tego gatunku (**Mróz et al. 2016, Zał. 3 pkt. II A poz. 12**). W ten sposób istotna informacja błędnie podawana w literaturze została sprostowana oraz poszerzyliśmy wiedzę o strukturze układu pokarmowego u podrodziny Eriosomatinae o rodzaj ważny ekonomicznie (szkodnik na pistacji w krajach śródziemnomorskich).

Pokrewnym zagadnieniem badawczym, które zamierzam kontynuować, jest kwestia obecności u mszyc myrmekofilnych tak zwanego aparatu trofobiotycznego. Zakłada się, że wokół otworu odbytowego mszyc obligatoryjnie myrmekofilnych występuje wieniec długich włosków służący podtrzymywaniu kropli spadzi do czasu odebrania jej przez mrówki. Punktem wyjścia do dalszych badań jest przegląd struktur perianalnych u podziemnych mszyc myrmekofilnych (**Kanturski et al. 2017, Zał. 3 pkt. II A poz. 14**) u których postuluje się, że przekształcenia płytki analnej służą jako aparat trofobiotyczny. Opisano istniejące struktury u rodzajów *Forda*, *Geoica*, *Tetraneura*, *Anoecia* oraz po raz pierwszy opisano je u rodzajów

*Trama* i *Protrama*. Jednak z uwagi na podziemny tryb życia lub dwudomność, z żerowaniem w galasach na żywicieli pierwotnym, nie ma pewności co do funkcji przystosowawczej tych przekształceń do trofobiozy a nie np. do życia w zamkniętej przestrzeni galasu. Dalsze badania będą polegać na analizie struktur perianalnych u mszyc nadziemnych i podziemnych zarówno myrmekofilnych jak i niemyrmekofilnych. Pozwoli to na sfalsyfikowanie tezy o obecności aparatu trofobiotycznego, a w przypadku potwierdzenia jego istnienia dokładne opisanie jego struktury oraz wyjaśnienie mechanizmów adaptacyjnych prowadzących do jego wykształcenia.

**e) Podsumowanie pozostałej działalności naukowo-badawczej:**

W wyniku powyższych badań, opublikowałem 44 publikacje naukowe (z wyłączeniem prac wchodzących w skład osiągnięcia naukowego), w tym 4 monografie w języku angielskim, 15 publikacji w czasopismach posiadających *impact factor* (nie wchodzących w skład osiągnięcia naukowego) (łącna suma punktów *impact factor* 14,157) oraz 22 publikacje i doniesienia naukowe w czasopismach z listy B MNiSW i 3 w czasopismach spoza listy.

Łączna suma punktów MNiSW z publikacji nie wchodzących w skład osiągnięcia naukowego wynosi 544. Suma punktów całego dorobku (49 publikacji) wynosi 689 (suma punktów IF=21,915).

Cytowanie prac przedstawia się następująco:

Web of Science™ Core Collection (14.12.2017):

Liczba publikacji w bazie:	20
Suma cytacji:	50
Suma cytacji bez autocytacji:	21
Indeks Hirscha:	5

Web of Science™ All Databases (14.12.2017):

Liczba publikacji w bazie:	42
Suma cytacji:	91
Suma cytacji bez autocytacji:	44
Indeks Hirscha:	6

W omawianym okresie byłem wykonawcą w projekcie pt. „Ogólnodostępna baza danych bio- i georóżnorodności Województwa Śląskiego – integralna część Otwartego Regionalnego Systemu Informacji Przestrzennej, BIOGEO-SILESIA ORSIP” (Zał. 3 pkt. II

**F poz. 1).** Projekt ten był realizowany w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Śląskiego na lata 2007-2013, Priorytet V „Środowisko”, Działanie 5.4. „Zarządzanie środowiskiem”. Jego produktem jest przyrodnicza baza, pod nazwą Ogólnodostępna Baza Danych (OBD) przestrzennych bio- i georóżnorodności, z 20 Systemami Monitorowania Środowiska, opisująca i prezentująca wybrane elementy środowiska przyrodniczego Województwa Śląskiego. W ramach swojego uczestnictwa brałem udział w pracach związanych z definiowaniem haseł do bazy danych zoologicznych oraz umieszczaniem w niej rekordów z własnych danych obserwacyjnych oraz danych piśmienniczych. Brałem również udział w szkoleniu dla użytkowników wewnętrznych podstawowych z Otwartego Regionalnego Systemu Informacji Przestrzennej ORSIP w zakresie posługiwania się dedykowanymi aplikacjami użytkowymi oraz portalami tematycznymi z uwzględnieniem kompetencji użytkowników (certyfikat nr 118/850/ORSIP, Katowice, 2014) (**Zał. 3. pkt III K poz. e**).

W omawianym okresie przedstawiałem wyniki swoich badań na 18 konferencjach naukowych, 12 ogólnopolskich i 6 międzynarodowych, w tym 3 zagranicznych (**Zał. 3 pkt. II H poz. 1-18**).

Na konferencji: „9<sup>th</sup> International Symposium on Aphids”, która odbyła się w dniach 2 – 6 czerwca 2013 roku w Pekinie przedstawiłem referat pt. “Polyphagism of *Stomaphis wojciechowskii* Depa (Aphididae, Lachninae) – ecological importance and significance for species recognition” (**Zał. 3 pkt. II H poz. 8**). Na konferencji „10<sup>th</sup> International Symposium on Aphids”, która odbyła się w dniach 4 – 8 września 2017 roku w Niğde, w Turcji, przedstawiłem referat pt. „Perianal structures in aphids” (**Zał. 3 pkt. II H poz. 18**).

Za swoją działalność naukowo-badawczą dwukrotnie otrzymałem nagrodę JM Rektora Uniwersytetu Śląskiego (**Zał. 3 pkt. II G poz. 1, 2**):

Nagroda zespołowa II stopnia JM Rektora UŚ za działalność naukowo-badawczą  
(01.10.2010)

Nagroda indywidualna III stopnia JM Rektora UŚ za działalność naukowo-badawczą  
(01.10.2016)

**f) dalsze plany naukowe**

Decyzją nr DEC-2017/01/X/NZ8/00803 Dyrektora Narodowego Centrum Nauki z dnia 3 października 2017 roku otrzymałem, w ramach konkursu MINIATURA 1, finansowanie projektu badawczego pt. „Udział specjacji allopatrycznej w ewolucji fitofagów na przykładzie mszyc z rodzaju *Stomaphis* Walker” w wysokości 46 453 zł (**Zał. 3 pkt. II F poz. 2**). Projekt ten jest naturalną konsekwencją i kontynuacją moich badań dotyczących procesów specjacji u mszyc, w szczególności zagadnienia wpływu barier geograficznych i refugium glacialnych na ten proces. Zagadnienie to jest stosunkowo słabo zbadane u mszyc, a pewne fragmentaryczne i pilotażowe wyniki (**Depa & Mróz 2013, Zał. 3 pkt. II A poz. 3**) jasno wskazują na możliwość specjacji allopatrycznej u rodzaju *Stomaphis*. Celem projektu jest zebranie możliwie dużej liczby próbek i obserwacji mszyc z południowo-zachodniego obszaru zasięgu przedstawicieli podrodzaju *Parastomaphis*, gdzie występuje kilka niezbadanych jeszcze gatunków (*S. acquerinoi*, *S. juglandis*, *S. cupressi*, próby izolacji DNA z materiału muzealnego nie powiodły się). Pozwoli to uzupełnić lukę w wiedzy o ich biologii i zróżnicowaniu molekularnym oraz wykryć korelację między danymi ekologicznymi, rozmieszczeniem i zróżnicowaniem genetycznym. Hipoteza robocza zakłada, że kompleks gatunków *Stomaphis* (*Parastomaphis*) *longirostris* stanowi relikw paratetydzki i endemit zachodnio-palearktyczny (jako odrębny rodzaj *Parastomaphis*), zróżnicowany wewnętrznie na gatunki i populacje na skutek istnienia barier geograficznych (miocenijskie morze Paratetydy, a następnie zlodowacenia). Uzyskane wyniki będą miały bezpośrednie przełożenie na pewniejsze określenie tożsamości taksonomicznej podrodzaju *Parastomaphis* (postulowanego jako odrębny rodzaj) oraz dla pewnych rozstrzygnięć taksonomicznych w planowanej rewizji plemienia Stomaphidini. Wyniki będą miały także znaczenie ogólnobiologiczne – pozwolą zrozumieć mechanizm specjacji allopatrycznej u grup fitofagów silnie związanych ekologicznie z rośliną żywicielską.

Ponadto zamierzam kontynuować badania dotyczące wpływu mutualistycznej relacji z mrówkami na morfologię i anatomię mszyc, ze szczególnym uwzględnieniem koncepcji aparatu trofobiotycznego, którego obecność nie jest według mnie jednoznacznie udokumentowana (**Kanturski et al. 2017, Zał. 3 pkt. II A poz. 14**).

Piśmiennictwo

Dixon A.F.G. 1998. Aphid ecology. Chapman & Hall, London, pp. 8-23.

Ponsen M.B. 1991. Structure of the digestive system of aphids, in particular *Hyalopterus* and *Coloradoa*, and its bearing on the evolution of filter chambers in the Aphidoidea. *Wageningen Agricultural University Papers* 91(5): 1-61.

Ponsen M.B. 2006. A histological description of the alimentary tract and related organs of *Adelgidae* (Homoptera, Aphidoidea). *Wageningen Agricultural University Papers* 6(1): 1-102.

Ruszkowska M. 2007. Across the transformation life cycle of *Rhopalosiphum padi* (L.) (Homoptera: Aphidoidea): coevolution with temperature. *Rozprawy Naukowe Instytutu Ochrony Roślin, Poznań*, 60 ss.

Szelegiewicz H. 1978. Mszyce (Aphidoidea. Wstęp i Lachnidae. Klucze do oznaczania owadów Polski 17(5a), PWN, Warszawa, 107 ss.

Trojan P. 1996. Ocena mozaikowości środowiska przez analizę dyskryminacyjną rozkładów liczebności gatunków. VI Symposium Ochrony Ekosystemów Leśnych – Jedlnia, MiIZ PAN, Warszawa, ss 19-28.

