

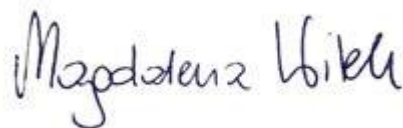
dr Magdalena Witek
Muzeum i Instytut Zoologii, Polska Akademia Nauk
ul. Wilcza 64
00-679 Warszawa
tel. +48 22 629 32 21 wew. 127
tel. kom. 730026981
e-mail: mwitek@miiz.waw.pl

Warszawa, dn 06.03.2018

Centralna Komisja do Spraw Stopni i Tytułów
pl. Defilad I
00-901 Warszawa

Wniosek z dnia 06.03.2018 o przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego w dziedzinie
nauk biologicznych w dyscyplinie **biologia**

1. Imię i Nazwisko: **Magdalena Witek**
2. Stopień doktora/ kwalifikacje I stopnia: **doktor nauk biologicznych**
3. Tytuł osiągnięcia naukowego: „**Pasożytnictwo społeczne w koloniach mrówek z rodzaju *Myrmica*: koewolucja układu pasożyt społeczny - gospodarz oraz międzygatunkowe relacje pasożytów w gnieździe gospodarza**”.
4. Wskazanie jednostki organizacyjnej do przeprowadzenia postępowanie habilitacyjnego:
Rada Muzeum i Instytutu Zoologii, PAN w Warszawie
5. ~~Wnoszę o głosowanie komisji postępowania habilitacyjnego w trybie tajnym¹)~~
6. Przyjmuję do wiadomości, iż wniosek wraz z autoreferatem zostanie opublikowany na stronie internetowej Centralnej Komisji do Spraw Stopni i Tytułów, zgodnie z obowiązującymi przepisami.



podpis Wnioskodawcy

Załączniki:

Załączniki (w formie papierowej i elektronicznej - 2 sztuki CD):

Załącznik 1 - Dokument stwierdzający posiadanie stopnia doktora

Załącznik2 - Autoreferat przedstawiający opis dorobku i osiągnięć naukowych (wersja polska)

Appendix 2 - Author's review of his research achievements and publications (English version)

Załącznik 3 - Wykaz opublikowanych prac oraz analiza bibliometryczna

Appendix 3 - List of published scientific papers and bibliometric analysis

Załącznik 4 - Informacje o działalności organizacyjnej nauki, osiągnięciach dydaktycznych oraz nagrodach

Appendix 4 - Information about the organizational activity in science, educational achievements and awards

Załącznik 5 - Oświadczenia współautorów

Załącznik 6 - Kopie 5 publikacji naukowych

Załącznik 7 - Oświadczenie o nie ubieganiu się uprzednio o nadanie stopnia dr habilitowanego

Autoreferat

dr Magdalena Witek

Muzeum i Instytut Zoologii Polskiej Akademii Nauk

ul. Wilcza 64, 00-679 Warszawa

1. Imię i nazwisko

Magdalena Witek

2. Wykształcenie, stopnie naukowe

2001 – magister biologii, Uniwersytet Jagielloński w Krakowie. Tytuł rozprawy: „Parametry hematologiczne krwi a sukces rozrodczy samic sikory bogatki *Parus major*”. Promotor: prof. dr hab. Mariusz Cichoń

2008 – doktor nauk biologicznych, Uniwersytet Jagielloński w Krakowie. Tytuł rozprawy: „Host ant specificity and larval development in *Maculinea* butterflies” (praca w języku angielskim). Promotor: prof. dr hab. Michał Woyciechowski

3. Informacje o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych

2002–2007	studia doktoranckie, asystent, Instytut Nauk o Środowisku, Uniwersytet Jagielloński, Kraków
II 2008 – I 2009	stypendium naukowe World Wide Style, Department of Life Sciences and Systems Biology, Uniwersytet w Turynie, Włochy
II 2009 – IX 2012	staż podoktorski, Department of Life Sciences and Systems Biology, Uniwersytet w Turynie, Włochy
X 2012 – obecnie	adiunkt, Muzeum i Instytut Zoologii, PAN, Warszawa

4. Problematyka badawcza opisywana w cyklu publikacji stanowiących osiągnięcie naukowe zgłoszone do postępowania habilitacyjnego

a) tytuł osiągnięcia naukowego

Pasożytnictwo społeczne w koloniach mrówek z rodzaju *Myrmica*: koewolucja układu pasożyt społeczny–gospodarz oraz międzygatunkowe relacje pasożytów w gnieździe gospodarza.

b) publikacje wchodzące w skład osiągnięcia naukowego (IF wg stanu roku publikacji, liczba punktów MNiSW wg listy z 2016 r.).

Oświadczenia współautorów publikacji określające wkład autora są zawarte w Załączniku 5.

1. **Witek M.**, Canterino S., Balletto E., Bonelli S. (2012) Life cycle and growth pattern of the endangered myrmecophilous *Microdon myrmicae* (Diptera: Syrphidae). *European Journal of Entomology*, 109: 457–461. (IF₂₀₁₂ = 0, 918, pkt MNiSW = 25).

Swój wkład w powstanie tej publikacji oceniam na 70%. Mój udział polegał na ustaleniu koncepcji badań wspólnie z pozostałymi autorami, zebraniu części materiału, przeprowadzeniu analiz oraz napisaniu tekstu pracy.

2. **Witek M.**, Casacci L. P., Barbero F., Patricelli D., Sala M., Bossi S., Maffei M., Woyciechowski M., Balletto E., Bonelli S. (2013) Interspecific relationships in co-occurring populations of social parasites and their host ants. *Biological Journal of Linnean Society*, 109: 699–709. (IF₂₀₁₃ = 2,535, pkt MNiSW = 20)

Swój wkład w powstanie tej publikacji oceniam na 65%. Mój udział polegał na ustaleniu koncepcji badań wspólnie z pozostałymi autorami, zebraniu części materiału, przeprowadzeniu części analiz oraz napisaniu większej części maszynopisu.

3. **Witek M.**, Ślipiński P., Naumiec K., Krupski A., Babik H., Walter B., Symonowicz B., Dubiec A. (2016a) Performance of *Myrmica* ant colonies is correlated with presence of social parasites. *Ecological Entomology*, 41: 284–291. (IF₂₀₁₆ = 1,687, pkt MNiSW = 35)

Swój wkład w powstanie tej publikacji oceniam na 70%. Mój udział polegał na stworzeniu idei badań, zaplanowaniu eksperymentów, zebraniu części materiału, przeprowadzeniu analiz oraz napisaniu maszynopisu.

4. **Witek M.**, Ślipiński P., Trigos Peral G., Csata E. (2016b) Consequences of the arms race between *Maculinea teleius* social parasite and *Myrmica* host ants for myrmecophilous butterfly conservation. *Journal of Insect Conservation*, 20: 887–893. (IF₂₀₁₆ = 1,431, pkt MNiSW = 30).

Swój wkład w powstanie tej publikacji oceniam na 80%. Mój udział polegał na stworzeniu idei badań, zebraniu materiału, przeprowadzeniu części analiz oraz napisaniu maszynopisu.

5. **Witek M.**, Barbero F., Markó B. (2014) *Myrmica* ants host highly diverse parasitic communities: from social parasites to microbes. *Insectes Sociaux*, 61: 307–323. (IF₂₀₁₄ = 1,022, pkt MNiSW = 30).

Swój wkład w powstanie tej publikacji oceniam na 50%. Mój udział polegał na stworzeniu idei badań, a następnie ustaleniu koncepcji maszynopisu wspólnie z pozostałymi autorami, zebraniu części literatury oraz napisaniu części maszynopisu.

c) omówienie celu naukowego ww. prac i osiągniętych wyników

Termin „pasożytnictwo społeczne” w ścisłym (pierwotnym) znaczeniu oznacza współzycie w ramach jednej kolonii mieszanej dwóch gatunków owadów społecznych, z których jeden jest pasożytniczo (w rozumieniu pasożytnictwa pracy) zależny od drugiego. Ostatnio jednak termin ten coraz częściej jest stosowany w znaczeniu rozszerzonym, obejmującym relacje

między pasożytniczymi (w znaczeniu etologicznym) i drapieżnymi symfilami a ich społecznymi gospodarzami. Szacuje się, że około 10 000–20 000 gatunków owadów wyewoluowało jako pasożyty społeczne mrówek, jednak dla większości z nich brak jest podstawowych informacji na temat biologii i relacji z gospodarzami.

Mrówki z rodzaju *Myrmica* są często gospodarzami dla innych blisko z nimi spokrewnionych społecznie pasożytniczych gatunków mrówek, jak i innych owadów, na przykład muchówki *Microdon myrmicae* (rodzina Syrphidae). Większość znanych gatunków z rodzaju *Microdon* zamieszkuje obszary tropikalne; w Europie jest znanych tylko kilka gatunków. Ich relacje z mrówkami gospodarzami, specyficzność gatunkowa względem gospodarzy oraz strategie życiowe wewnątrz gniazd mrówek są bardzo słabo poznane. W pracy (Witek i in. 2012) opisany został cykl życiowy *M. myrmicae*, z naciskiem na tę jego część, która jest bezpośrednio związana z pasożytnictwem społecznym wobec gospodarzy. Dane zbierane były zarówno w terenie, jak i w laboratorium, gdzie przeprowadzono większość obserwacji. Badania wykazały, że jaja złożone przez samice *M. myrmicae* bezpośrednio na powierzchni gniazda były ignorowane przez robotnice *Myrmica*. Wylęgające się z nich larwy I stadium, aktywnie przemieszczające się do wnętrza gniazda, również były ignorowane przez mrówki. Larwy II stadium też aktywnie poruszały się w mrowisku, natomiast larwy III stadium były mało ruchliwe i żyły na peryferiach gniazda. Uzyskane dane pozwoliły na ustalenie wzorca przyrostu masy ciała larw *M. myrmicae* oraz ich strategii pokarmowej. Stwierdzono, że największy przyrost masy ciała larw następuje między czerwcem a wrześniem, a larwy pasożyta odżywiają się larwami mrówek w ich wczesnych stadiach rozwojowych. W okresie zimowym i wiosennym larwy, a następnie poczwarki *M. myrmicae*, wykorzystują kolonie mrówek *Myrmica* głównie jako schronienie, a nie bazę pokarmową. Larwy przepoczwarczają się w kwietniu i po ok. trzech tygodniach z poczwarek wylęgają się dorosłe osobniki. Obserwacje pozwalają sądzić, że larwy *M. myrmicae* wykorzystują strategię „chemical insignificance”, co sugeruje, że profil chemiczny ich węglowodorów kutykularnych, decydujący o rozpoznawaniu się osobników w społeczeństwach owadów, jest bardzo prosty. Dzięki temu jaja i larwy *M. myrmicae* są ignorowane przez mrówki, które nie są w stanie stwierdzić obecności pasożyta w gnieździe. **Przedstawione badania wnoszą wkład do zrozumienia zależności między pasożytami społecznymi i ich gospodarzami oraz poznania różnorodności adaptacji stosowanych przez pasożyty pozwalających im wniknąć i zintegrować się z kolonią gospodarza.**

Pasożyty społeczne mrówek są, z natury rzeczy, znacznie rzadsze od ich gospodarzy, przez co są trudne do znalezienia. Dlatego większość badań dotyczy układów jednego gatunku

Pasożyta społecznego i jego gospodarza; rzadkością są badania nad relacjami kilku gatunków pasożytów społecznych, wspólnie korzystających z tej samej populacji, a tym bardziej tej samej kolonii gospodarza.

Wilgotne łąki trzęślicowe są dogodnym siedliskiem życia dla różnych gatunków mrówek z rodzaju *Myrmica* i kilku gatunków ich pasożytów społecznych. Często na tej samej łące występują trzy gatunki modraszków, czyli motyli z rodzaju *Maculinea*: *M. teleius*, *M. nausithous*, *M. alcon*, a także muchówka *Microdon myrmicae*. Stanowi to doskonałą okazję do zbadania, w jaki sposób różne pasożyty społeczne mogą współużytkować te same zasoby, jakimi są kolonie ich gospodarzy. Celem kolejnej pracy (**Witek i in. 2013**) było zbadanie wzorców umożliwiających różnym pasożytom społecznym korzystanie z tej samej puli gospodarzy. Do badań wybrano pięć miejsc, w których współwystępowały mrówki *Myrmica* oraz co najmniej dwa gatunki pasożytów społecznych (motyli *Maculinea* oraz muchówki *M. myrmicae*). Zbadano rozmieszczenie przestrzenne kolonii *Myrmica* zainfestowanych przez pasożyty społeczne z uwzględnieniem zróżnicowania gatunkowego, podobieństwa profili węglowodorów kutykularnych różnych gospodarzy z profilami poszczególnych gatunków pasożytów oraz podziału czasowego w wykorzystywaniu zasobów kolonii gospodarzy przez różne gatunki pasożytów społecznych. Badania wykazały, że pasożyty społeczne mogą być przestrzennie rozdzielone i poszczególne ich gatunki występują istotnie częściej niż inne w różnych fragmentach siedliska. Najprawdopodobniej jest to spowodowane różnicami w preferencjach siedliskowych poszczególnych gatunków pasożytów społecznych, ale może być również efektem wzajemnego unikania się. W miejscach, gdzie motyl *M. teleius* współwystępował z innymi pasożytami społecznymi, o wyższej specyficzności względem gatunków gospodarzy, wykorzystywał on najczęściej te gatunki *Myrmica*, które nie były wykorzystywane przez konkurentów. Zatem wzorzec lokalnej specyficzności gatunkowej względem gospodarza może zależeć nie tylko od dostępności kolonii poszczególnych gatunków mrówek gospodarzy, ale także od obecności innych pasożytów społecznych. Wykazano również, że ta sama kolonia *Myrmica* może być jednocześnie wykorzystana przez larwy dwóch różnych gatunków pasożytów, i że w takiej sytuacji są one w stanie dokończyć swój rozwój w gnieździe gospodarza z sukcesem. Zebrane dane wykazały, że podwójne, jednoczesne zapasożycenie jest dość częste, i w niektórych miejscach spora liczba larw danego gatunku pasożyta społecznego rozwijała się w takich właśnie warunkach. W przypadku, kiedy kolonie *Myrmica* były na raz wykorzystywane przez więcej niż jeden gatunek pasożyta, najczęściej były to larwy motyla *M. teleius* oraz muchówki *M. myrmicae*. Fakt, że larwy obu tych gatunków pasożytów społecznych mogły koegzystować w jednej

kolonii gospodarza może wynikać z eksploatawania zasobów kolonii w różnych okresach w ciągu roku; larwy *M. teleius* odżywiają się intensywnie od kwietnia do czerwca, zaś larwy *M. myrmicae* od lipca do września.

Prezentowane badania są jedną z pierwszych prób wyjaśnienia sposobu podziału tych samych zasobów (kolonii gospodarzy) przez kilka gatunków pasożytów społecznych. Wykazały one, że wzorzec specyficzności pasożyta względem gospodarza zależy nie tylko od adaptacji danego gatunku pasożyta społecznego do konkretnego gatunku mrówki, ale także może być kształtowany przez obecność innych, konkurencyjnych gatunków pasożytów społecznych.

W miejscach współwystępowania kilku gatunków pasożytów społecznych mrówek *Myrmica* zostały także przeprowadzone kolejne badania, których celem było zbadanie konsekwencji związanych z obecnością larw różnych gatunków pasożytów społecznych dla historii życiowych kolonii gospodarzy (Witek i in. 2016a). Główną przyczyną podjęcia tego zagadnienia jest fakt, że dotychczasowa wiedza na temat wpływu obecności pasożytów społecznych na dostosowanie kolonii mrówek gospodarzy jest wciąż bardzo ograniczona, wyniki nielicznych dotychczasowych badań są niejednoznaczne, nie zawsze wykazujące wpływ negatywny. Aby ocenić wpływ pasożytów społecznych na dostosowanie kolonii gospodarzy, porównano produktywność kolonii mrówek *Myrmica* zainfekowanych larwami *Maculinea alcon*, *M. teleius* i *Microdon myrmicae* – pasożytów społecznych o różnych strategiach pokarmowych – z produktywnością kolonii niezainfekowanych. Najważniejszym otrzymanym wynikiem było wykazanie, że obecność larw wszystkich badanych pasożytów społecznych wpływała negatywnie na całkowitą produkcję kolonii. W przypadku produkcji form płciowych wykazano różnicę w zależności od gatunku pasożyta społecznego obecnego wewnątrz gniazda gospodarza. Wszystkie pasożyty społeczne istotnie obniżały produkcję młodych królowych, natomiast produkcja samców była istotnie niższa tylko w koloniach z larwami *M. teleius*. Obserwacje laboratoryjne wykazały, że kolonie z larwami motyli *Maculinea* charakteryzują się wyższą liczbą furazerek (robotnic wychodzących po pokarm) w porównaniu do kolonii niezainfekowanych, natomiast brak było różnic w śmiertelności robotnic *Myrmica* w zależności od rodzaju kolonii. Wyniki tej pracy wykazały negatywny wpływ obecności larw *Maculinea* oraz *M. myrmicae* na dostosowanie kolonii mrówek *Myrmica*. Zainfekowane kolonie rosą wolniej (wolniejszy przyrost liczby robotnic) i wytwarzają mniej osobników płciowych. Zatem w populacjach mrówek w wysokim stopniu zainfekowanych możliwe jest, że dochodzi do zmiany w proporcji produkowanych form płciowych: więcej produkowanych jest samców niż samic. Zróżnicowany wpływ na

dostosowanie kolonii gospodarzy w zależności od gatunku pasożyta jest najprawdopodobniej wynikiem różnic w sposobieżywiania się i wzrostu larw danego pasożyta. Najbardziej negatywny był wpływ motyla *M. teleius*, którego larwy żywią się dużymi larwami mrówek w okresie wiosennym, powodując redukcję zarówno kasty robotnic, jak i obu form płciowych. Wyższa liczba furażerek w koloniach z larwami *M. teleius* i *M. alcon* może pociągać za sobą dalsze zaburzenia w podziale pracy w zainfekowanych koloniach. **Badania wykazały zatem, że obecność larw pasożytów społecznych wpływa zarówno na ważne cechy historii życiowej mrówek gospodarzy, jak też może mieć wpływ na zmiany obserwowane na poziomie populacyjnym.**

Wykazanie silnego negatywnego wpływu obecności larw pasożytów społecznych na dostosowanie mrówek gospodarzy skłonił mnie do zbadania potencjalnych kontradaptacji, które mogły wykształcić się u mrówek aby uniknięcia zainfestowania. Wydaje się, że koewolucja motyli *Maculinea* i mrówek *Myrmica* może prowadzić do zmian mechanizmów odpowiedzialnych za procesy adopcji i integracji larw pasożytów w koloniach mrówek gospodarzy. Za najważniejszy mechanizm uważa się dopasowanie profili węglowodorów kutykularnych, które w społeczeństwach owadów odgrywają kluczową rolę w odróżnianiu osobników obcych od członków własnej kolonii. Zatem na poziomie poszczególnych populacji pasożytów i ich gospodarzy profile chemiczne larw motyli z jednej strony i mrówek gospodarzy z drugiej mogą się zmieniać, co z kolei może przejawiać się „wyścigiem zbrojeń”, polegającym na tym, że pasożyt „stara się” dopasować swój profil chemiczny (zapachowy) do gospodarza, ten zaś, w odpowiedzi, zmienia swój profil tak, aby różnił się on profilu larw pasożyta. Tego typu ewolucyjny „wyścig” może się również toczyć na poziomie zachowania się mrówek gospodarzy względem larw pasożytów społecznych i ewentualnych etologicznych kontradaptacji z ich strony. Zbadanie tego było głównym celem pracy **Witek i in. (2016b)**. Badania laboratoryjne zostały przeprowadzone z użyciem larw motyla *M. teleius* i ich najczęstszego gospodarza – mrówek *M. scabrinodis*. Eksperymentalne kolonie mrówek pochodziły z populacji sympatycznej wobec populacji motyli (a więc zainfekowanej) i trzech populacji allopatrycznych - jednej, w której kolonie mrówek miały kontakt z larwami *M. teleius* i dwóch, które prawdopodobnie nigdy nie miały kontaktu z larwami motyli *Maculinea*. Podczas obserwacji w warunkach laboratoryjnych sprawdzane było zachowanie się mrówek względem larw motyla *M. teleius* podczas procesu adopcji, a także określona została przeżywalność larw w koloniach mrówek. Otrzymane wyniki wykazały brak różnic w nasileniu agresywnych zachowań mrówek z różnych populacji względem larw motyla, ale mrówki pochodzące z tego samego miejsca co pasożyt społeczny przejawiały więcej

zachowań sprzyjających adopcji larw w porównaniu do mrówek z populacji allopatrycznych. Kilkutygodniowe obserwacje przeżywalności larw motyla wewnątrz kolonii *M. scabrinodis* wykazały ponadto, że larwy przeżywały istotnie lepiej w gniazdach mrówek z populacji sympatrycznej niż w koloniach z populacji allopatrycznych, pierwotnie niezainfekowanych. Uzyskane wyniki świadczą, że larwy *M. telex* były bardziej atrakcyjne dla mrówek z populacji sympatrycznej niż z populacji allopatrycznych, co oznacza brak kontradaptacji mrówek gospodarzy widocznych na poziomie behawioralnym (o obecności kontradaptacji świadczyłaby większa agresywność mrówek z populacji sympatrycznej i/lub gorsza przeżywalność larw pasożytów w ich koloniach). Porównanie wyników omawianych badań z wynikami innych prac poświęconych koewolucji motyli *Maculinea* i mrówek *Myrmica* wykazuje brak jednoznacznego wzorca zachowań obronnych gospodarzy. W przypadku badań dotyczących motyla *M. alcon* i jego gospodarza, mrówki *M. rubra*, wykazano, że u mrówek wyewoluowały mechanizmy obronne zarówno na poziomie chemicznym jak i behawioralnym, utrudniające adopcje larw motyla.

Wyniki tej pracy nie tylko poszerzają wiedzę na temat ewolucji układu motyle *Maculinea*–mrówki *Myrmica*, ale mogą być również pomocne w działaniach na rzecz ochrony tych rzadkich motyli, jakimi są na przykład introdukcje i reintrodukcje. Wiedza o ewentualnych kontradaptacjach w populacji mrówek *Myrmica* w miejscu, gdzie mają być wprowadzone motyle, może pozwolić na oszacowanie prawdopodobieństwa powodzenia akcji.

Moje badania, a także prace innych badaczy, wskazują, że gniazda mrówek *Myrmica* są miejscem życia dla wielu grup organizmów, oraz areną złożonych relacji międzygatunkowych. Do niedawna brak było podsumowania dotychczasowej wiedzy, w którym byłyby zestawione wszystkie znane grupy szeroko rozumianych symbiontów mrówek *Myrmica* i ich oddziaływania na kolonie gospodarzy. Lukę tę wypełniła praca przeglądowa (Witek i in. 2014), zawierająca opisy powstałych drogą koewolucji wzajemnych adaptacji stron omawianego partnerstwa, a także podsumowująca wiedzę o wpływie, jaki obecność rozmaitych organizmów w mrowisku wywiera zarówno na dostosowanie pojedynczych członków kolonii, jak i całych ich społeczności. W artykule zebrana została m.in. dotychczasowa wiedza na temat pasożytnictwa społecznego różnych gatunków mrówek pasożytujących w koloniach *Myrmica*, a także społecznie pasożytniczych motyli, chrząszczy i muchówek, których cykle życiowe są ściśle związane z tymi właśnie mrówkami. Ta część artykułu w dużej mierze poświęcona jest specyficzności gatunkowej oraz mechanizmom adaptacji pasożytów społecznych, umożliwiającym im wniknięcie i integrację z koloniami

gospodarzy. Pozostała część pracy dotyczy znanych patogenów mrówek *Myrmica*, którymi są nicienie, grzyby i bakterie. W końcowej części dyskutowane są powody, dla których mrówki *Myrmica* są tak często wykorzystywane przez wiele pasożytniczych i patogennych organizmów. Zwrócono również uwagę na znaczenia badań nad wielogatunkowymi zespołami symbiontów mrówek oraz interakcji między nimi, a także nimi i ich gospodarzami. Efekty wzajemnych oddziaływań w takich wielogatunkowych zespołach mogą znacznie odbiegać od tych, obserwowanych tylko w układzie pojedynczy pasożyt i jego gospodarz, wpływając na bilans kosztów i zysków poszczególnych partnerów.

5. Opis pozostałej działalności naukowej

5a. Okres przed doktoratem

Moje pierwsze badania, które rozpoczęłam jako studentka I roku biologii UJ, związane były z ekologią populacyjną ptaków. Już w tym czasie nawiązałam współpracę z prof. Mariuszem Cichoniem, późniejszym promotorem mojej pracy magisterskiej. Włączyłam się też w działalność sekcji ornitologicznej Koła Naukowego Przyrodników Studentów UJ, biorąc m.in. udział w zimowym liczeniu ptaków na Wiśle czy akcji obrączkarskiej nad wybrzeżem Bałtyku. Moja praca magisterska dotyczyła kompromisu między układem immunologicznym a reprodukcją samic sikory bogatki, a jej wyniki zostały opublikowane w czasopiśmie *The Auk*. W tej pracy (A1) wykazałam m.in. podwyższony poziom leukocytów u samic wcześniej rozpoczynających lęgi oraz brak związku między sukcesem reprodukcyjnym a liczbą leukocytów.

Podczas studiów magisterskich coraz bardziej interesowałam się, głównie za sprawą prof. Adama Łomnickiego, ekologią ewolucyjną i behawioralną, a moje zainteresowania badawcze coraz bardziej kierowały się w stronę owadów społecznych. Społeczeństwa tych owadów, system występujących w nich złożoności oraz relacje z innymi organizmami stanowią doskonały materiał do badań z zakresu ewolucjonizmu i socjobiologii. Pod koniec III roku studiów nawiązałam współpracę z prof. Michałem Woyciechowskim, pracującym wówczas w Akademii Rolniczej w Krakowie. Nasze pierwsze wspólne badania dotyczyły podziału pracy u pszczoły miodnej. Temat podziału pracy u owadów społecznych kontynuowałam podczas studiów doktoranckich, używając mrówek jako organizmów modelowych. W badaniach tych (A8) wykazałam, że oczekiwana długość życia robotnic mrówek wpływa na czas przejścia od

względnie bezpiecznych czynności wewnątrzgniazdowych do dalece bardziej ryzykownych zadań wykonywanych poza gniazdem.

Po zdaniu egzaminu na studia doktoranckie w Instytucie Nauk o Środowisku UJ zostałam włączona w realizację programu „MacMan”, realizowanemu dzięki funduszom Unii Europejskiej. Projekt ten był prowadzony w kilku krajach Europy, a jego celem było zdobycie informacji na temat biologii i ekologii modraszaków – rzadkich myrmekofilnych motyli z rodzaju *Maculinea* (= *Phengaris*). W ramach projektu badałam zależności pomiędzy larwami *Maculinea* a ich gospodarzami, mrówkami z rodzaju *Myrmica*. W szczególności badania te dotyczyły specyficzności gatunkowej motyli względem mrówek gospodarzy (A10, A11) oraz procesów ich rozwoju i wzrostu wewnątrz gniazd *Myrmica* (A4, A14). Moje badania nad specyficznością gatunkową dotyczyły kilku gatunków *Maculinea* występujących na wilgotnych łąkach, a ich zasięg obejmował obszar Europy Środkowej (Polska, Ukraina, Czechy, Słowacja). Badania te wykazały, że wzorzec specyficzności względem gospodarzy jest dalece bardziej skomplikowany niż sądzono pierwotnie i należy go określać w małej skali geograficznej na poziomie konkretnych populacji pasożytów społecznych i ich gospodarzy. Wykazałam również dimorficzny rozwój larw motyla *Maculinea teleius*: większość larw rozwija się w gniazdach mrówek w ciągu jednego roku, ale część z nich przebywa w gnieździe dwa lata. Badania te złożyły się na moją rozprawę doktorską. Ponadto angażowałam się w inne prace zespołu badającego biologię *Maculinea*. Duża ich część dotyczyła ekologii populacyjnej motyli, sposobom przemieszczania się w środowisku, mobilności i dyspersyjności, a także implikacjom tych procesów dla działań ochroniarskich (A2, A7, A21, A22, A33, A34). Uczestniczyłam również w opracowaniu metody pozwalającej w szybki sposób oszacować liczebność kolonii mrówek *Myrmica* (A5) oraz utworzeniu klucza do oznaczania gatunków *Maculinea* na podstawie larw i do określania stadium larwalnego na podstawie morfologii (A6). Brałam też udział w badaniach dotyczących czynników wpływających na wybór miejsca do złożenia jaj przez samice motyla *M. alcon* (A3) a także w badaniach genetycznych, których efektem jest niewielka praca dotycząca genetyki populacyjnej mrówki *M. scabrinodis* (A9). Temat ten rozszerzyłam już po doktoracie, w trakcie mojego stażu podoktorskiego w Muzeum i Instytucie Zoologii PAN.

W trakcie ostatniego roku studiów doktoranckich, dzięki jednorocznemu stypendium ufundowanemu przez Centrum Transferu Technologii CITTRU UJ, realizowałam projekt pt. „*Maculinea* i ich unikatowe siedliska – ochrona środowiska przyrodniczego oraz możliwość dofinansowania gospodarstw rolnych terenu Małopolski”. Nawiązałam w tym czasie współpracę z doradcami rolnośrodowiskowymi z gminy Brzesko (Małopolska), z którymi

również zrealizowałam dodatkowy projekt edukacyjny w kilku szkołach licealnych w okolicach Brzeska, dotyczący ochrony przyrody oraz programów rolnośrodowiskowych. Przygotowałam również ulotki dla rolników informujące o możliwości dopłat z programów rolnośrodowiskowych, a także napisałam, wspólnie z dwójką innych doktorantów, rozdział książki o ochronie środowiska i rolnictwie na przykładzie Małopolski (A30).

5b. Okres po doktoracie

Po obronie pracy doktorskiej uzyskałam roczne stypendium na Uniwersytecie w Turynie, gdzie trafiłam do grupy prof. Emilio Balletto. Po upływie okresu tego stypendium wzięłam udział w konkursie na stypendia podoktorskie, a dzięki wygranej udało mi się przedłużyć pobyt we Włoszech na kolejne cztery lata, tj. do września 2012 r. Moje badania na uniwersytecie turyńskim skupiały się m.in. na ekologii alpejskich populacji motyla *Maculinea arion*. Badałam jego specyficzność gatunkową względem mrówek gospodarzy oraz jego preferencje siedliskowe (A12, A15), a także sposoby przemieszczania się motyli między płatami siedliska (A20). Wyniki tych prac mają duże znaczenie dla prawidłowego przebiegu programów związanych z ochroną tego gatunku motyla. Uczestniczyłam też w badaniach populacyjnych dotyczących motyla *M. arion* (A23, A26). Dane pochodziły zarówno z polskich, jak i włoskich populacji *M. arion* i wykazały m.in. większą zmienność genetyczną (określaną na podstawie markerów mikrosatelitarnych) w populacjach polskich. Zebrane dane genetyczne nie wykazały istnienia podgatunków *M. arion*, wykazano przy tym, że wszystkie badane populacje motyla były zarażone tym samym szczepem bakterii *Wolbachia*. Dodatkowo brałam udział w badaniach związanych z czynnikami wpływającymi na wybór miejsca do składania jaj przez samice *M. arion* (A16). Wyniki tej pracy wykazały, że obecność mrowisk *Myrmica* znajdujących się w pobliżu rośliny żywicielskiej oraz stan rozwinięcia kwiatów są najważniejszymi czynnikami wpływającymi na wybór miejsca do złożenia jaj przez samice.

Oprócz badań nad *M. arion* badałam również inne gatunki *Maculinea*, wykazując m.in. wysoką specyficzność gatunkową *M. nausithous* względem mrówek gospodarzy (A13). Brałam również udział w badaniach związanych z koewolucją i adaptacjami występującymi między motylami *Maculinea* i ich gospodarzami. Efektem tych badań jest praca przedstawiająca matematyczny model ilustrujący możliwy przebieg koewolucji profili węglowodorów kutykularnych (A19), a także podrozdział książki o adaptacjach

akustycznych, wykorzystywanych przez motyle *Maculinea* do wniknięcia i integracji z kolonią mrówek (A35).

Kolejnym tematem, który mnie zainteresował jest biologia innych pasożytów społecznych mrówek, m.in. muchówek z rodzaju *Microdon*. Oprócz cyklu życiowego *M. myrmicea* (praca wchodząca w skład rozprawy habilitacyjnej) badałam również rozmieszczenie tego gatunku w Europie, jego specyficzność gatunkową względem mrówek gospodarzy, preferencje siedliskowe oraz różnice w morfologii larw rozwijających się w gniazdach różnych gospodarzy (A17). Opisałam również specyficzność gatunkową oraz morfologię larw *M. major*, mało znanego pasożyta społecznego mrówek z rodzaju *Formica* (A18).

Zagadnienie pasożytnictwa społecznego u mrówek, zwłaszcza w układach wielogatunkowych, bardzo mnie zafascynowało i stało się osią mojej rozprawy habilitacyjnej. Kontynuowałam tę tematykę po powrocie do kraju (umożliwił mi to grant NCN Fuga 1), rozpoczynając pracę w Muzeum i Instytucie Zoologii PAN w Warszawie pod opieką prof. Wojciecha Czechowskiego. W trakcie badań związanych z pasożytnictwem społecznym spotykanym w koloniach mrówek *Myrmica* udało mi się znaleźć niezwykle rzadko występującą pasożytniczą mrówkę *Myrmica karavajevi*, która to jest obligatoryjnym pasożytem społecznym innych gatunków *Myrmica*. W poświęconej temu pracy (A36) podsumowane są dotychczasowe informacje o rozmieszczeniu *M. karavajevi* w Polsce oraz gatunki *Myrmica*, będące jej gospodarzami. Praca zawiera też zdjęcia królowych *M. karavajevi* pomocne w identyfikacji tego gatunku.

Dzięki współpracy z dr. Bálintem Markó z Uniwersytetu w Kluź-Napoka rozszerzyłam swoje badania na patogenne grzyby mrówek *Myrmica*. Nasza wspólna praca (A27) wykazała, że w koloniach *Myrmica*, zapasożycionych grzybem *Rickia wasmannii*, zarówno robotnice, jak i królowe zmieniają swoje zachowanie i stają się mniej agresywne. Sprawia to, że zapasożyczone kolonie łatwiej adoptują obce królowe, a także larwy motyli *M. alcon*, co z kolei wpływa na dostosowanie zarówno samych kolonii mrówek, jak i ich symbiontów. Mechanizmem tłumaczącym zmiany zachowania mrówek zainfekowanych grzybem są modyfikacje profili węglowodorów kutykularnych.

Oprócz badań o charakterze ekologiczno-ewolucyjnym zainteresowałam się również aspektami związanymi z ochroną rzadkich owadów myrmekofilnych, a także wpływem działalności człowieka na bioróżnorodność owadów. Efektem podjęcia tego tematu jest rozdział książki poświęcony zagadnieniom ochrony motyli w obliczu zmian następujących w środowisku (A31). Do takich zmian należą min. inwazje obcych gatunków i zmiany w użytkowaniu siedlisk, np. łąk. W Polsce istotnym zagrożeniem jest ich zarastanie, głównie w

wyniku inwazji obcych gatunków nawłoci. Inwazyjne nawłocie wpływają negatywnie na różnorodność mrówek, powodując, że kolonie żyjące na łąkach z nawłocią są mniejsze, a mrówki muszą furażować na dłuższe odległości (A25). Obecność inwazyjnych nawłoci zmniejsza liczbę gniazd mrówek *Myrmica* i powoduje że łąki są zdominowane przez *Lasius niger*. Jedną z przyczyn wpływających na zmiany zbiorowisk mrówek jest niska wilgotność gleby na łąkach pokrytych nawłocią oraz redukcja liczby bezkręgowców, które to mogą być głównym źródłem białka dla mrówek (A28). Inwazja nawłoci wpływa również na produkcję i inwestycje kolonii mrówek *Myrmica* (A29). Kolonie żyjące na łąkach z nawłocią inwestują przede wszystkim w produkcję młodych królowych, natomiast mrówki żyjące na łąkach nie zajętych przez nawłoc inwestują więcej w rozwój kolonii i produkują większą liczbę robotnic. Wyniki innej pracy, dotyczącej pośrednio sposobów użytkowania łąk, wykazały, że ich zalanie w wyniku lokalnych powodzi nie wpływa negatywnie na przeżywalność larw motyli *Maculinea* w gniazdach mrówek gospodarzy (A24). Fakt ten jest dodatkowym argumentem przeciwko osuszaniu i melioracji wilgotnych łąk, będących siedliskiem wielu rzadkich bezkręgowców i roślin.

Bioróżnorodność myrmekofauny stała się również tematem rozdziału książki dotyczącej przyrody Parku Skaryszewskiego, jednego z największych i najstarszych parków Warszawy (A32). Oprócz wykazu występujących w parku gatunków mrówek zostały tam również przedstawione sugestie dotyczące sposobów użytkowania parku pod kątem zachowania jak największej różnorodności siedlisk, a przez to również największej różnorodności myrmekofauny.

Oprócz badań o charakterze czysto naukowym zajmuję się także popularyzowaniem nauki, głównie poprzez prowadzenie zajęć w szkołach i przedszkolach. Napisałam też artykuł popularno-naukowy na temat relacji między mrówkami *Myrmica* oraz motylami *Maculinea* (A37).

5c. Plany na przyszłość

W ramach realizowanego obecnie projektu NCN Opus rozpoczęłam badania nad czynnikami kształtującymi osobowość mrówek. Interesuje mnie zarówno osobowość rozważana na poziomie indywidualnym, jak i na poziomie kolonii. Jednocześnie kontynuuję badania nad wpływem patogennych grzybów na zachowanie się mrówek oraz strukturę kolonii i produktywność. Zamierzam też rozszerzyć badania nad gatunkami społecznie pasożytniczych mrówek, głównie nad ewolucją adaptacji umożliwiających im integrację z kolonią

gospodarza. Planuję kontynuację badań nad koewolucją motyli *Maculinea* i mrówek *Myrmica* z wykorzystaniem reintrodukowanych oraz źródłowych populacji motyli. Od 2018 r. jestem jednym z wykonawców projektu NCN Polonez dr. Luki Casacci'ego, dotyczącego ewolucji sygnałów akustycznych u mrówek i organizmów myrmekofilnych oraz grantu dr. Marty Maziarz dotyczącego związku między świstunką leśną *Phylloscopus sibilatrix* a mrówkami *Myrmica*, które kolonizują ptasie gniazda.

Załącznik 3. Wykaz opublikowanych prac oraz analiza bibliometryczna

Jestem autorem: **34** publikacji w czasopismach z listy filadelfijskiej, trzech rozdziałów w książkach, pięciu publikacji w czasopismach popularno-naukowych lub innych z poza listy filadelfijskiej. Łącznie moje publikacje wg. bazy Web of Science Core Collection były cytowane **395** razy (bez autocytowań), indeks Hirsha wynosi **13**. Ponadto jestem współautorem 20 doniesień konferencyjnych. Zestawienie liczbowe znajduje się w tabeli 1.

Impact factor (IF) jest zgodny z rokiem publikacji (dla publikacji z 2017 i 2018 roku, IF z 2016), liczba punktów MNiSW wg. listy z 2016 roku.

Publikacje z czasopism tzw. listy filadelfijskiej opublikowane przed uzyskaniem doktoratu

A1. Dubiec A., **Witek M.**, Cichoń M. (2005) Seasonal decline in leukocyte concentration and reproductive output in female Great Tits. *The Auk*, 122: 829-834. (IF₂₀₀₅ = 1,838, pkt MNiSW = 50).

Swój wkład w powstanie tej publikacji oceniam na 30 %. Mój udział polegał na uczestniczeniu w stworzeniu idei badań, zaplanowaniu badań i analizie danych.

A2. Nowicki P., **Witek M.**, Skórka P., Woyciechowski M., Settele J. (2005) Population ecology of endangered butterflies *Maculinea teleius* and *M. nausithous*, and its conservation implications. *Population Ecology*, 47: 193-202. (IF₂₀₀₅ = 1,424, pkt MNiSW = 25).

Swój wkład w powstanie tej publikacji oceniam na 15 %. Mój udział polegał na częściowym zebraniu danych oraz uczestnictwie w pisaniu maszynopisu.

A3. Nowicki P., **Witek M.**, Skórka P., Woyciechowski M. (2005) Oviposition patterns in the myrmecophilous butterfly *Maculinea alcon* in relation to characteristic of foodplants and presence of ant hosts. *Polish Journal of Ecology*, 53: 409-417. (IF₂₀₀₅ = 0,250, pkt MNiSW = 15).

Swój wkład w powstanie tej publikacji oceniam na 30 %. Mój udział polegał na uczestniczeniu w stworzeniu idei badań i ich zaplanowaniu oraz zebraniu danych i napisaniu fragmentów maszynopisu.

A4. **Witek M.**, Śliwinska E., Skórka P., Nowicki P., Settele J., Woyciechowski M (2006) Polymorphic growth in larvae of *Maculinea* butterflies, as an example of biennialism in myrmecophilous insects. *Oecologia*, 148: 729-733. (IF₂₀₀₆ = 3,333, pkt MNiSW = 30).

Swój wkład w powstanie tej publikacji oceniam na 70 %. Mój udział polegał na stworzeniu idei badań, zaplanowaniu badań, zebraniu materiału, przeprowadzeniu analiz oraz napisaniu maszynopisu.

A5. Skórka P., **Witek M.**, Woyciechowski M. (2006) A simple and nondestructive method for estimation of worker population size in *Myrmica* ant nests. *Insectes Sociaux*, 53: 97-100. (IF₂₀₀₆ = 1,481, pkt MNiSW = 30).

Swój wkład w powstanie tej publikacji oceniam na 30 %. Mój udział polegał na uczestniczeniu w stworzeniu idei badań i ich zaplanowaniu oraz zebraniu danych i napisaniu fragmentów maszynopisu.

A6. Śliwińska EB., Nowicki P., Nash DR., **Witek M.**, Settele J., Woyciechowski M. (2006) Morphology of caterpillars and pupae of European *Maculinea* species (Lepidoptera: Lycaenidae) with an identification table. *Entomologica Fennica*, 17: 351-358. (IF₂₀₀₆ = 0,308, pkt MNiSW = 15).

Swój wkład w powstanie tej publikacji oceniam na 20 %. Mój udział polegał na uczestniczeniu w stworzeniu idei badań, częściowym zebraniu danych i napisaniu fragmentów maszynopisu.

A7. Nowicki P., Pępkowska A., Kudłek J., Skórka P., **Witek M.**, Settele J., Woyciechowski M. (2007) From metapopulation theory to conservation recommendations: lessons from spatial occurrence and abundance patterns of *Maculinea* butterflies. *Biological Conservation*, 140: 119-129. (IF₂₀₀₇ = 3,296, pkt MNiSW = 40).

Swój wkład w powstanie tej publikacji oceniam na 5 %. Mój udział polegał na częściowym zebraniu danych oraz uczestnictwie w pisaniu maszynopisu.

A8. Moroń D., **Witek M.**, Woyciechowski M. (2008) Division of labour among workers with different life expectancy in ant *Myrmica scabrinodis*. *Animal Behaviour*, 75: 345-350. (IF₂₀₀₈ = 2,828, pkt MNiSW = 40).

Swój wkład w powstanie tej publikacji oceniam na 40 %. Mój udział polegał na uczestniczeniu w stworzeniu idei badań i zaplanowaniu badań, uczestnictwie u przeprowadzeniu eksperymentów i napisaniu fragmentów maszynopisu.

A9. Śliwińska EB., **Witek M.**, Skórka P., Osikowski A., Woyciechowski M. (2008) The frequency of multiple paternity in *Myrmica scabrinodis* from southern Poland. *Entomological Science*, 11: 127-129. (IF₂₀₀₈ = 0,522, pkt MNiSW = 25).

Swój wkład w powstanie tej publikacji oceniam na 10 %. Mój udział polegał na uczestniczeniu w stworzeniu idei badań i częściowym zebraniu danych.

Publikacje z czasopism z tzw. listy filadelfijskiej opublikowane po uzyskaniu doktoratu

A10. **Witek M.**, Śliwińska EB., Skórka P., Nowicki P., Wantuch M., Vrabec V., Settele J., Woyciechowski M. (2008) Host ant specificity of Large Blue butterflies *Phengaris (Maculinea)* (Lepidoptera: Lycaenidae) inhabiting humid grasslands of East-central Europe. *European Journal of Entomology*, 105: 871-877. (IF₂₀₀₅ = 0,913, pkt MNiSW = 25).

Swój wkład w powstanie tej publikacji oceniam na 70 %. Mój udział polegał na stworzeniu idei badań, zaplanowaniu badań, zebraniu materiału, przeprowadzeniu analiz oraz napisaniu maszynopisu.

A11. Witek M., Nowicki P., Śliwiska BE., Skórka P., Settele J., Schönrogge K., Woyciechowski M. (2010) Local host ant specificity of *Phengaris (Maculinea) teleius* butterfly, an obligatory social parasite of *Myrmica* ants. *Ecological Entomology*, 35: 557-564. (IF₂₀₁₀ = 1,852, pkt MNiSW = 35).

Swój wkład w powstanie tej publikacji oceniam na 70 %. Mój udział polegał na stworzeniu idei badań, zaplanowaniu badań, zebraniu materiału, przeprowadzeniu analiz oraz napisaniu maszynopisu.

A12. Sielezniew M., Patricelli D., Dziekańska I., Barbero F., Casacci L.P., **Witek M.**, Balletto E., Bonelli S. (2010) The first record of *M. lonae* (Hymenoptera: Formicidae) as a host of socially parasitic Blue butterfly *Phengaris (Maculinea) arion*. *Sociobiology*, 56: 465-475. (IF₂₀₁₀ = 0,534, pkt MNiSW = 15).

Swój wkład w powstanie tej publikacji oceniam na 5 %. Mój udział polegał na częściowym zebraniu danych.

A13. Patricelli D., **Witek M.**, Barbero F., Casacci LP., Bonelli S., Balletto E. (2010) Evidence of high larval host ant specificity in the first post adoption phase for the myrmecophilous butterfly *Phengaris (Maculinea) nausithous* (Lepidoptera: Lycaenidae). *Sociobiology*, 55: 861-870. (IF₂₀₁₀ = 0,534, pkt MNiSW = 15).

Swój wkład w powstanie tej publikacji oceniam na 40 %. Mój udział polegał na uczestniczeniu w stworzeniu idei badań i ich zaplanowaniu, zebraniu danych, częściowej analizie danych oraz napisaniu większych fragmentów maszynopisu.

A14. Witek M., Skórka P., Śliwiska BE., Nowicki P., Moroń D., Settele J., Woyciechowski M. (2011) Development of parasite *Maculinea teleius* (Lepidoptera, Lycaenidae) in laboratory nests of four *Myrmica* ant host species. *Insectes Sociaux*, 58: 403-411. (IF₂₀₁₁ = 1,696, pkt MNiSW = 30).

Swój wkład w powstanie tej publikacji oceniam na 70 %. Mój udział polegał na stworzeniu idei badań, zaplanowaniu badań, zebraniu materiału, przeprowadzeniu analiz oraz napisaniu maszynopisu.

A15. Casacci LP., **Witek M.**, Barbero , Patricelli D., Solazzo G., Balletto E., Bonelli S. (2011) Habitat preferences of *Maculinea arion* and its *Myrmica* host ants: implications for habitat management in Italian Alps. *Journal of Insect Conservation*, 15: 103-110. (IF₂₀₁₁ = 1,688, pkt MNiSW = 30).

Swój wkład w powstanie tej publikacji oceniam na 40 %. Mój udział polegał na uczestniczeniu w stworzeniu idei badań i ich zaplanowaniu, zebraniu danych, częściowej analizie danych oraz napisaniu większych fragmentów maszynopisu.

A16. Particelli D., Barbero F., La Morgia V., Casacci L.P., **Witek M.**, Balletto E., Bonelli S. (2011) To lay or not to lay: oviposition of *Maculinea arion* in relation to *Myrmica* ant presence and host plant phenology. *Animal Behaviour*, 82: 791-799. (IF₂₀₁₁ = 3,493, pkt MNiSW = 40).

Swój wkład w powstanie tej publikacji oceniam na 5 %. Mój udział polegał na uczestniczeniu w stworzeniu idei badań i ich zaplanowaniu oraz częściowym zebraniu danych.

A17. Bonelli S., **Witek M.**, Canterino S., Sielezniew M., Stankiewicz-Fiedurek A., Tartally A., Balletto E., Schönrogge K. (2011) Distribution, host specificity and the potential for cryptic speciation in hoverfly *Microdon myrmicae* (Diptera: Syrphidae), a social parasite of *Myrmica* ants. *Ecological Entomology*, 36: 135-143. (IF₂₀₁₁ = 1,995 , pkt MNiSW = 35).

Swój wkład w powstanie tej publikacji oceniam na 35 %. Mój udział polegał na uczestniczeniu w stworzeniu idei badań i ich zaplanowaniu, zebraniu części danych, częściowej analizie danych oraz napisaniu maszynopisu.

A18. **Witek M.**, Particelli D., Casacci LP., Barbero F., Balletto E., Bonelli S. (2011) Notes on the biology and host ant specificity of the myrmecophilous syrphid fly *Microdon major* (Diptera: Syrphidae), a social parasite of *Formica* ants (Hymenoptera: Formicidae). *Sociobiology*, 57: 261-269. (IF₂₀₁₁ = 0,618, pkt MNiSW = 15).

Swój wkład w powstanie tej publikacji oceniam na 60 %. Mój udział polegał na wymyśleniu badań, zebraniu danych, analizie danych oraz napisaniu maszynopisu.

A19. de Assis RA., Bonelli S., **Witek M.**, Barbero F., Casacci LP., Balletto E., Venturino E., Ferreira WC. (2012) A model for the evolution of parasite-host interactions based on the *Maculinea-Myrmica* system: Numerical simulations and multiple host behavior. *Nonlinear Analysis-Real World Applications*, 13: 1507-1524. (IF₂₀₁₂ = 2,201 , pkt MNiSW = 40).

Swój wkład w powstanie tej publikacji oceniam na 15 %. Mój udział polegał na uczestniczeniu w stworzeniu idei badań i ich zaplanowaniu, oraz napisaniu fragmentów maszynopisu.

A20. Bonelli S., Vrabec V., **Witek M.**, Barbero F., Particelli D., Nowicki P. (2013) Selection on dispersal in isolated butterfly metapopulations. *Population Ecology*, 55: 469-478. (IF₂₀₁₃ = 1,700, pkt MNiSW = 25).

Swój wkład w powstanie tej publikacji oceniam na 15 %. Mój udział polegał na uczestniczeniu w stworzeniu idei badań i ich zaplanowaniu oraz zebraniu danych.

A21. Skórka P., Nowicki P., Kudłek J., Pępkowska A., Śliwińska E.B., **Witek M.**, Settele J., Woyciechowski M. (2013) Movements and flight morphology in the endangered Large Blue butterflies. *Central European Journal of Biology*, 8: 662-669. (IF₂₀₁₃ = 0,633, pkt MNiSW = 15).

Swój wkład w powstanie tej publikacji oceniam na 5 %. Mój udział polegał na częściowym zebraniu danych oraz uczestnictwie w pisaniu maszynopisu.

A22. Skórka P., Nowicki P., Lenda M., **Witek M.**, Śliwińska E.B., Settele J., Woyciechowski M. (2013) Different flight behaviour of the endangered scarce large blue butterfly *Phengaris teleius* (Lepidoptera: Lycaenidae) within and outside its habitat patches. *Landscape Ecology*, 28: 533-546. (IF₂₀₁₃ = 3,574, pkt MNiSW = 35).

Swój wkład w powstanie tej publikacji oceniam na 5 %. Mój udział polegał na częściowym zebraniu danych oraz uczestnictwie w pisaniu maszynopisu.

A23. Patricelli D., Sielezniew M., Ponikwicka-Tyszko D., Ratkiewicz M., Bonelli S., Barbero F., **Witek M.**, Bus M., Rutkowski R., Balletto E. (2013) Contrasting genetic structure of rear edge and continuous range populations of a parasitic butterfly infected by *Wolbachia*. *BMC Evolutionary Biology*, 13, article number 14. (IF₂₀₁₃ = 3,407, pkt MNiSW = 30).

Swój wkład w powstanie tej publikacji oceniam na 5 %. Mój udział polegał na zebraniu danych.

A24. Kajzer-Bonk J., Nowicki P., Bonk M., Skórka P., **Witek M.**, Woyciechowski M. (2013) Local populations of endangered *Maculinea (Phengaris)* butterflies are flood resistant. *Journal of Insect Conservation*, 17: 1105-1112. (IF₂₀₁₃ = 1,789, pkt MNiSW = 30).

Swój wkład w powstanie tej publikacji oceniam na 10 %. Mój udział polegał na częściowym zebraniu danych oraz pisaniu fragmentów maszynopisu.

A25. Lenda M., **Witek M.**, Skórka P., Moroń D., Woyciechowski M. (2013) Invasive alien plants affect grassland ant communities, colony size and foraging behavior. *Biological Invasions*, 15: 2403-2414. (IF₂₀₁₃ = 2,716, pkt MNiSW = 35).

Swój wkład w powstanie tej publikacji oceniam na 20 %. Mój udział polegał na częściowym zebraniu danych, przeprowadzeniu części analiz oraz pisaniu fragmentów maszynopisu.

A26. Sielezniew M., Patricelli D., Rutkowski R., **Witek M.**, Bonelli S., Buś M.M. (2015) Population genetics of the endangered obligatorily myrmecophilous butterfly *Phengaris (= Maculinea) arion* in two areas of its European range. *Insect Conservation and Diversity*, 8: 505-516. (IF₂₀₁₅ = 2,367, pkt MNiSW = 40).

Swój wkład w powstanie tej publikacji oceniam na 10 %. Mój udział polegał na zebraniu danych.

A27. Csata E., Timus N., **Witek M.**, Casacci LP., Lucas C., Bagnères AG., Sztencel-Jablonka A., Barbero F., Bonelli S., Rakosy L., Marko B. (2017) Lock-picks: fungal infection facilitates the intrusion of strangers into ant colonies. *Scientific Reports*, 7, article nb. 46323. (IF₂₀₁₆ = 4,259, pkt MNiSW = 40).

Swój wkład w powstanie tej publikacji oceniam na 25 %. Mój udział polegał na uczestniczeniu w stworzeniu idei badań i ich zaplanowaniu, zebraniu danych, częściowej analizie danych oraz napisaniu większych fragmentów tekstu.

A28. Trigos Peral G., Casacci LP., Ślipiński P., Grześ IM., Moroń D., Babik H., **Witek M.** (2018) Ant communities and *Solidago* plant invasion: Environmental properties and food sources. *Entomological Science*, doi: 10.1111/ens.12304 (IF₂₀₁₆ = 1,262, pkt MNiSW = 25).

Swój wkład w powstanie tej publikacji oceniam na 30 %. Mój udział polegał na stworzeniu idei badań i ich zaplanowaniu, zebraniu danych, częściowej analizie danych oraz napisaniu fragmentów tekstu.

A29. Grześ IM., Ślipiński P., Babik H., Moroń D., Walter B., Trigos Peral G., Maak I., **Witek M.** (2018) Colony size and brood investment of *Myrmica rubra* ant colonies in habitat invaded by goldenrods. *Insectes Sociaux*, doi: 10.1007/s00040-018-0612-0 (IF₂₀₁₆ = 1,700, pkt MNiSW = 30).

Swój wkład w powstanie tej publikacji oceniam na 40 %. Mój udział polegał na stworzeniu idei badań i ich zaplanowaniu, zebraniu danych, częściowej analizie danych oraz napisaniu większych fragmentów tekstu.

Rozdziały w książkach

A30. Pępkowska A., Wilk T., **Witek M.** (2007) Rolnictwo a ochrona przyrody na podstawie województwa małopolskiego. W: Ochrona środowiska rolniczego w świetle programów rolnośrodowiskowych Unii Europejskiej. Małopolski Ośrodek Doradztwa Rolniczego w Karniowicach, Zakład Badania Środowiska Rolniczego i Leśnego PAN w Poznaniu, INoŚ UJ w Krakowie.

Swój wkład w powstanie tej publikacji oceniam na 60 %. Mój udział polegał na wymyśleniu koncepcji tekstu, zebraniu części literatury oraz napisaniu fragmentów rozdziału.

A31. Bonelli S., Barbero F., Casacci L.P., Cerrato C., Patricelli D., Vovlas A., **Witek M.**, Balletto E. (2011) Butterfly diversity in a changing scenario. W: Biodiveristy (Red. Grill O), Belgdar, INTECH Open Access Publisher, 99-132.

Swój wkład w powstanie tej publikacji oceniam na 10 %. Mój udział polegał na uczestnictwie w zbieraniu części danych i napisaniu fragmentów tekstu.

A32. **Witek M.**, Trigos-Peral G., Ślipiński P., Babik H., Czechowski W. (2016) Mrówki Parku Skaryszewskiego. W: Park Skaryszewski w Warszawie, przyroda i użytkowanie (Red. Romanowski J), Wydawnictwo Uniwersytetu Kardynała Stefana Wyszyńskiego, 257-259.

Swój wkład w powstanie tej publikacji oceniam na 50 %. Mój udział polegał na zaplanowaniu badań, współuczestnictwie w wymyśleniu koncepcji tekstu, zebraniu danych oraz napisaniu fragmentów rozdziału.

Publikacje w czasopismach spoza listy filadelfijskiej oraz artykuły popularno-naukowe

A33. **Skórka P.**, Nowicki P., **Witek M.** (2003) Ocena liczebności populacji przy użyciu metod odłowu, znakowania i ponownego odłowu - standardy i nowe rozwiązania. [Population size estimation with capture-mark-recapture methods - standards and new solutions.] *Wiadomości Ekologiczne* 49: 205-220.

Swój wkład w powstanie tej publikacji oceniam na 5 %. Mój udział polegał na uczestnictwie w zbieraniu części danych i edycji tekstu.

A34. Nowicki P, **Witek M.**, Karwowski K., Woyciechowski M. (2006) Myrmekofilne motyle z rodzaju *Maculinea* (Lycaenidae, Lepidoptera) w Pieninskim Parku Narodowym i jego otoczeniu (Myrmecophilous butterflies of the genus *Maculinea* in the Pieniny National Park and its surroundings). *Pieniny-Przyroda i Człowiek*, **9**:111-112.

Swój wkład w powstanie tej publikacji oceniam na 15 %. Mój udział polegał na uczestnictwie w zbieraniu części danych i napisaniu fragmentów tekstu.

A35. Barbero F., Patricelli D., **Witek M.**, Balletto E., Casacci PL., Sala M., Bonelli S. (2012) *Myrmica* ants and their butterfly parasites with special focus on the acoustic communication. *Psyche special issue -Ants and their parasites*, 2012: 11pp.

Swój wkład w powstanie tej publikacji oceniam na 10 %. Mój udział polegał na uczestniczeniu w stworzeniu maszynopisu, oraz napisaniu fragmentów maszynopisu.

A36. **Witek M.**, Babik H., Czechowski W., Czechowska W. (2013) *Myrmica karavajevi* (Arn.) (Hymenoptera, Formicidae) in Poland: a species not as rare as it is thought to be? *Fragmenta Faunistica*, **56**: 17-24.

Swój wkład w powstanie tej publikacji oceniam na 35 %. Mój udział polegał na zaplanowaniu badań, częściowemu zebraniu danych oraz napisaniu fragmentów tekstu.

A37. **Witek M.** (2014) Kij w mrowisko, czyli konflikt interesów w świecie owadów. *Academia*, **1**: 34-36.

Swój wkład w powstanie tej publikacji oceniam na 100 %.

Doniesienia konferencyjne (osobiste prezentacje wyników są zaznaczone gwiazdką):

***Witek M.**, Skórka P., Śliwińska E., Nowicki P., Woyciechowski M. (2002) Ant community on meadows in Kraków region. Konferencja: spotkanie w ramach projektu MacMan, 6-10. 12. 2002, Halle, Niemcy, (ustna prezentacja).

***Witek M.**, Moroń D., Woyciechowski M. (2003) Division of labour in *Myrmica scabrinodis* ants". Konferencja: IX Workshop of Evolutionary Biology for PhD students, 11-16.09.2003 Fiesch, Szwajcaria, (ustna prezentacja).

***Witek M.** (2004) Host ant specificity and larval development in *Maculinea teleius*. Konferencja: spotkanie w ramach projektu MacMan, 19-23.01.2004, Budapeszt, Węgry, (ustna prezentacja).

- ***Witek M.** (2005) Host ant specificity and larval development in *Maculinea teleius* – preliminary results from laboratory experiment. Konferencja: spotkanie w ramach projektu MacMan, 17-20.01.2005, Laufen, Niemcy, (ustna prezentacja).
- ***Witek M.** (2005) Host ant specificity and larval development in *Maculinea teleius* - results from laboratory experiment. Konferencja: 1 Central European Workshop in Myrmecology, 24-25.04.2005, Czeskie Budziejowice, Czechy, (ustna prezentacja).
- *Nowicki P., **Witek M.**, Karwowski K., Woyciechowski M. (2005) Myrmekofilne motyle z rodzaju *Maculinea* w Pieninskim Parku Narodowym i jego otoczeniu. 1-2.06.2005, Czerwony Klasztor, Słowacja, (poster).
- ***Witek M.**, Nowicki P., Skórka. P., Sliwiska E., Woyciechowski M. (2005) Host ant specificity and larval development in *Maculinea teleius*. Konferencja: 10th Congress European Society for Evolutionary Biology. 15-20.08. 2005, Kraków, Polska, (poster).
- ***Witek M.** (2009) Patterns and competition between social parasites of *Myrmica* ants: *Maculinea* butterflies and *Microdon myrmicae*. Konferencja: 5th “Ecology and Behaviour “ Meeting, 6-10. 04.2009, Lyon, Francja, (ustna prezentacja).
- ***Witek M.** (2010) *Microdon myrmicae* and *Maculinea* butterflies, special overlapping and host ant use. Konferencja: First meeting of CLIMIT project, 22-24.02. 2010, Halle, Niemcy, (ustna prezentacja).
- ***Witek M.**, Casacci LP., Barbero F., Patricelli D., Balletto E., Bonelli S. (2010) Habitat preferences of *Maculinea (Phengaris) arion* and its *Myrmica* host ants in Alps. Butterfly Conservation. Konferencja: 6th International Symposium, Reading, Wielka Brytania, 26-28.03.2010, (ustna prezentacja).
- ***Witek M.**, Casacci LP., Barbero F., Patricelli D., Sala M., Balletto E., Bonelli S. (2012) Temporal and spatial patterns of ant social parasite segregation. Konferencja: 5th Congress European Sections of the IUSI, Montecatini Terme, Włochy, 26-30.08.2012, (ustna prezentacja).
- ***Witek M.** Hotspots of social parasites of *Myrmica* ants. (2013) Konferencja: XIV Congress of the European Society for Evolutionary Biology, Lizbona, Portugalia, 19-24.08.2013, (poster).
- ***Witek M.**, Ślipiński P., Babik H., Trigós-Peral G. (2015) Arms race between *Myrmica* ants and their social parasites. Konferencja: Polish Evolutionary Conference, Poznań, Polska, 24-26.09.2015, (poster).
- ***Witek M.**, Ślipiński P., Babik H. (2015) The effect of social parasites on *Myrmica* colony productivity parameters. Konferencja: VI Central European Workshop of Myrmecology, Debrecen, Węgry, 24-27.07.2015, (poster).
- Trigós-Peral G., Reyes-Lopez J., **Witek M.** (2015) The first list of ants of Natural Park of Sierra Tejeda, Almijara y Alhama (Andalusia, Spain): A new environment to discover

(poster-współautorstwo). Konferencja: IV Central European Meeting of IUSSI, Lichtenfels, Niemcy, 26-29.03.2015.

Trigos-Peral G., Babik H., Grześ I., Moroń D., Casacci L.P., Walter B., Ślipinski P., **Witek M.** (2015) Influence of goldenrod invasion on ant species diversity and colony life history traits. Konferencja: IV Central European Meeting of IUSSI, Lichtenfels, Niemcy, 26-29.03.2015

***Witek M.**, Timuș N., Csata E, Babik H., Rákósy L., Markó B. (2015) Could fungal infection make ant societies more open? Konferencja: IV Central European Meeting of IUSSI, Lichtenfels, Niemcy, 26-29.03.2015, (ustna prezentacja).

Trigos Peral G., **Witek M.**, Ślipiński P., Babik H., Czechowski W. (2017) Influence of management on the myrmecofauna of urban green areas of Warsaw. Konferencja: 7th Central European Workshop of Myrmecology, Kraków, Polska, 21–24.04.2017.

***Witek M.**, Ślipinski P., Trigos Peral G., Maak I. (2017) The effect of habitat quality on ant colony personality. Konferencja: 7th Central European Workshop of Myrmecology, Kraków, Polska, 21–24.04.2017, (ustna prezentacja).

Tabela 1. Podsumowanie liczbowe dotyczące publikacji naukowych (dane w tabeli uwzględniają również artykuły wchodzące w skład rozprawy habilitacyjnej).

<i>Typ publikacji</i>	I. Przed doktoratem			II. Pod doktoracie			Razem I+II		
	Liczba	IF	Punkty MNiSW	Liczba	IF	Punkty MNiSW	Liczba	IF	Punkty MNiSW
W czasopismach z listy JCR	9	15,28	270	25	46,52	725	34	61,80	995
W recenzowanych czasopismach angielskojęzycznych spoza bazy JCR				2		13	2		13
W recenzowanych czasopismach polskojęzycznych	1		0				1		0
Rozdziały w książkach	1		4	2		8	3	0	12
Popularnonaukowe	1		0	1		0	2		0
RAZEM	12	15,28	274	30	46,52	746	42	61,80	1020
Doniesienia na konferencjach międzynarodowych	7			13			23		

Załącznik 4. Informacje o działalności organizacyjnej, osiągnięciach dydaktycznych oraz nagrodach

Kierownictwo grantów

2016 – obecnie. Grant NCN Opus no. UMO-2015/17/B/NZ8/02492 – „Osobowość mrówek oraz czynniki wpływające na jej rozwój”.

2012 – 2015. Grant NCN Fuga, no. UMO-2012/04/S/NZ8/00218 – „Podatność kolonii mrówek na pasożytnictwo społeczne oraz wpływ pasożytów społecznych na dostosowanie kolonii gospodarzy”.

2006 – 2007. Grant Centrum Transferu Technologii UJ (CITTRU) dla doktorantów UJ – „*Maculinea* i ich unikatowe siedliska - ochrona środowiska przyrodniczego oraz możliwość dofinansowania gospodarstw rolnych terenu Małopolski”.

Działalność organizacyjna nauki

2016 – obecnie: recenzent i członek panelu NZ do oceny grantów Preludium, Sonata i Opus w Narodowym Centrum Nauki.

Nagrody

1. Grant START Fundacji na Rzecz Nauki Polskiej (2007)
2. Stypendium Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego dla wybitnych studentów (2000)

Działalność dydaktyczna, promotorska i popularyzatorska

1. W czasie doktoratu na Uniwersytecie Jagiellońskim prowadziłam zajęcia (ćwiczenia) z następujących przedmiotów:

- Statystyka (ćwiczenia 20 godzin),
- Ewolucjonizm (ćwiczenia 30 godzin)
- Biologia owadów społecznych (ćwiczenia 8 godzin)
- Ekologia behawioralna (ćwiczenia 10 godzin)

W trakcie pobytu na Uniwersytecie w Turynie uczestniczyłam w prowadzeniu wykładów oraz w wycieczkach terenowych kursu „Biologia motyli” (wykłady-6 godzin, ćwiczenia-10 godzin).

2. Pomagałam w opiece nad magistrantami oraz ich prac magisterskich:

Elena Giacometti (2009) Praca magisterska: „Population structure and habitat selection of *Maculinea arion* (Lepidoptera: Lycaenidae)”. Uniwersytet w Turynie.

Gaetano Solazzo (2009) Praca magisterska: „Dispersal in a butterfly metapopulation above the timberline”. Uniwersytet w Turynie

Karolina Naumiec (2014) Praca magisterska: „Wpływ pasożytów społecznych, motyli z rodzaju *Maculinea* i muchówki *Microdon myrmicae*, na dostosowanie kolonii mrówek gospodarzy”. Uniwersytet Jagielloński.

3. W trakcie pracy w Muzeum i Instytucie Zoologii PAN organizowałam praktyki studenckie:

Karolina Parypińska (2016) – trzytygodniowe praktyki studenckie (Uniwersytet Gdański).

Szymon Tułodziecki (2017) trzytygodniowe praktyki studenckie (Uniwersytet Gdański).

Agata Santkiewicz (2017) – dwutygodniowe praktyki studenckie (Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego, Warszawa).

Iga Wojciechowska (2017) – trzytygodniowe praktyki studenckie (Uniwersytet Kardynała Stefana Wyszyńskiego, Warszawa).

4. Byłam opiekunem naukowym studentki Jessica Camera z Uniwersytetu w Padwie w ramach trzymiesięcznego stypendium Erasmus (05.05.2017-04.08.2017).

5. Brałam udział w komisji oceniającej obronę pracy doktorskiej mgr Gemy Trigós Peral, Department of Ecology, Faculty of Science, University of Córdoba, Hiszpania, 08.10.2015.

6. Wielokrotnie organizowałam spotkania dla dzieci w szkołach i przedszkolach prowadząc zajęcia na temat biologii mrówek i motyli. Uczestniczyłam w Festiwalach Nauki oraz Nocy Naukowców (Kraków, Turyn, Warszawa).

7. Współorganizowałam szkolenie dla pracowników Parków Narodowych na Słowacji dotyczące biologii i ochrony motyli *Maculinea* (27-29 kwiecień, 2005, Varin, Słowacja).

Współpraca naukowa z zagranicą

2016 – obecnie. Projekt badawczy w ramach porozumienia o współpracy naukowej między PAN a Akademią Rumunii – „Związek pomiędzy mrówkami z rodzaju *Myrmica* a

pasożytniczym grzybem *Rickia wasmannii* w Polsce i Rumunii.” (Rola koordynatora projektu).

Wyjazdy i staże zagraniczne

1. Stypendium Erasmus w Canterbury Christ Church University, Wielka Brytania (09.2000-02. 2001).
2. Staż w Centre for Ecology and Hydrology, Winfrith Newburgh, Wielka Brytania (01-31.10.2003).
3. Roczne stypendium w ramach programu “ Project World Wide Style” na Uniwersytecie w Turynie (02.2008-01.2009).
4. Staż podoktorski na Uniwersytecie w Turynie (02.2009-09.2012).
5. Krótkie wyjazdy badawcze w ramach programów pomiędzy Rumuńska oraz Bułgarską a Polską Akademią Nauk:
 - 2013, 2014, 2015 rok; wyjazdy do Rumunii, Hungarian Department of Biology and Ecology, Uniwersytet Babeq-Bolyai, Kluż-Napoka, Rumunia
 - 2014 rok; wyjazd do Bułgarii, Institute of Biodiversity and Ecosystem Research, BAS, Sofia, Bułgaria
6. Wyjazd badawczy w ramach współpracy z prof. J. Heinze, Department of Zoology and Evolutionary Biology, Uniwersytet w Regensburgu, (14.05 – 01.06.2016).

Recenzje prac

(liczba w nawiasie oznacza liczbę recenzji, jeśli większa niż jeden)

Lista czasopism:

Oecologia (2), *Ecology Letters*, *Physiological Entomology* (2), *European Journal of Entomology*, *Agricultural and Forest Entomology*, *Italian Journal of Entomology*, *Insect Conservation and Diversity*, *Ecological Entomology* (3), *Psyche* (2), *Oikos*, *Journal of Insect Conservation*, *Acta Oecologia*, *Insectes Sociaux*, *Sociobiology*, *Frontiers in Zoology*,