

Załącznik 3

Autoreferat

## Autoreferat

### 1. Imię i nazwisko.

**Paweł Marciniak**

numer ORCID: 0000-0002-4790-001X

### 2. Posiadane dyplomy, stopnie naukowe lub artystyczne – z podaniem podmiotu nadającego stopień, roku ich uzyskania oraz tytułu rozprawy doktorskiej.

- 07.2010      **doktor nauk biologicznych**, specjalność fizjologia zwierząt, praca doktorska pt. „Neuropeptydomika chrząszczy *Zophobas atratus* Fab. i *Tenebrio molitor* L.”, promotor prof. dr hab. Grzegorz Rosiński, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Wydział Biologii
- 05.2006      **magister inżynier biotechnologii**, praca magisterska pt. „Analiza polimorfizmu genu S-transferazy glutationu klasy  $\pi$  (*GSTP1*) u chorych z rakiem tarczycy”, promotor prof. dr hab. Jerzy Sowiński, Akademii Rolnicza im. Augusta Cieszkowskiego w Poznaniu (obecnie Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu), Wydział Rolniczy

### 3. Informacja o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych lub artystycznych.

- 10.2010-obecnie      **adiunkt**, Zakład Fizjologii i Biologii Rozwoju Zwierząt, Wydział Biologii, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu
- 2006-2010      **studia doktoranckie**, Wydział Biologii, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

4. **Omówienie osiągnięć, o których mowa w art. 219 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2021 r. poz. 478 z późn. zm.). Omówienie to winno dotyczyć merytorycznego ujęcia przedmiotowych osiągnięć, jak i w sposób precyzyjny określać indywidualny wkład w ich powstanie, w przypadku, gdy dane osiągnięcie jest dziełem współautorskim, z uwzględnieniem możliwości wskazywania dorobku z okresu całej kariery zawodowej.**

#### 4.1 Osiągnięcie naukowe

„Identyfikacja i aktywność fizjologiczna wybranych neuropeptydów z rodziny RFamidu u chrząszczy”

Cykl 5 publikacji

##### Publikacja 1

**Marciniak P.**, Szymczak M., Rogalska L., Rosinski G. (2013) Developmental and myotropic effects of the Led-NPF-I peptide in tenebrionid beetles. *Invertebrate Reproduction & Development* 57(4): 309-315. doi: [10.1080/07924259.2013.793218](https://doi.org/10.1080/07924259.2013.793218) (IF 0,667; pkt. MNiSW 15)

*Mój wkład w powstanie publikacji polegał na: współpracowaniu koncepcji badań i zaplanowaniu przebiegu eksperymentów, przeprowadzeniu części eksperymentów związanych z aktywnością miotropową, interpretacji wyników wraz z analizą statystyczną, napisaniu pierwszej wersji manuskryptu; jako autor korespondencyjny odpowiedzialny byłem za kontakt z redakcją i przygotowanie ostatecznej wersji artykułu po recenzjach oraz zapewniłem finansowanie badań w ramach projektów którymi kierowałem (IP2010 024370, IP2011 033571).*

##### Publikacja 2

**Marciniak P.**, Urbański A., Kudlewska M., Szymczak M., Rosiński G. (2017) Peptide hormones influence male reproductive processes in *Tenebrio molitor* beetles. *Peptides* 98: 35-42. doi: [10.1016/j.peptides.2016.06.006](https://doi.org/10.1016/j.peptides.2016.06.006) (IF 2,851, pkt. MNiSW 25)

*Mój wkład w powstanie publikacji polegał na: współpracowaniu koncepcji badań i zaplanowaniu przebiegu eksperymentów, pomocy w zbieraniu prób oraz przeprowadzeniu części eksperymentów, interpretacji wyników wraz z analizą statystyczną, napisaniu pierwszej wersji manuskryptu; zapewniłem finansowanie badań w ramach projektu, którym kierowałem (IP2014028173).*

##### Publikacja 3

**Marciniak P.**, Urbański A., Lubawy J., Szymczak M., Pacholska-Bogalska J., Chowański S., Kuczer R., Rosiński G. (2020) Short neuropeptide F signaling regulates functioning of male reproductive system in *Tenebrio molitor* beetle. *Journal of Comparative Physiology B* 190:521-534. doi: [10.1007/s00360-020-01296-z](https://doi.org/10.1007/s00360-020-01296-z) (IF 2,200; pkt. MEiN 140).

*Mój wkład w powstanie publikacji polegał na: opracowaniu koncepcji badań, przeprowadzeniu analiz bioinformatycznych oraz molekularnych, pomocy w zbieraniu prób oraz przeprowadzeniu eksperymentów fizjologicznych, współinterpretacji wszystkich wyników wraz z analizą statystyczną; napisaniu pierwszej wersji manuskryptu; jako autor korespondencyjny odpowiedzialny byłem za kontakt z redakcją i przygotowanie ostatecznej wersji artykułu oraz zapewniłem finansowanie badań w ramach projektu którym kierowałem (IP2014028173).*

**Publikacja 4**

**Marciniak P.**, Witek W., Szymczak M., Pacholska-Bogalska J., Chowański S., Kuczer M., Rosiński G. (2020) FMRFamide-related peptides signaling is involved in the regulation of muscle contractions in two tenebrionid beetles. *Front. Physiol.* 11:456. doi: [10.3389/fphys.2020.00456](https://doi.org/10.3389/fphys.2020.00456) (IF 4,566; pkt. MEiN 100).

*Mój wkład w powstanie publikacji polegał na: opracowaniu koncepcji badań i zaplanowaniu przebiegu eksperymentów, przeprowadzeniu analiz bioinformatycznych, pomocy w przeprowadzeniu analiz molekularnych, interpretacji wyników wraz z analizą statystyczną, napisaniu pierwszej wersji manuskryptu; jako autor korespondencyjny odpowiedzialny byłem za kontakt z redakcją i przygotowanie ostatecznej wersji artykułu oraz zapewniłem finansowanie badań w ramach projektu którym kierowałem (NCN2013/09/D/NZ3/00002).*

**Publikacja 5**

**Marciniak P.**, Pacholska-Bogalska J., Ragionieri L., (2022) Neuropeptidomes of *Tenebrio molitor* L. and *Zophobas atratus* Fab. (Coleoptera, Polyphaga, Tenebrionide) – *Journal of Proteome Research* 21, 2247-2260. doi: [10.1021/acs.jproteome.1c00694](https://doi.org/10.1021/acs.jproteome.1c00694) (IF 5,370, pkt. MEiN 100)

*Mój wkład w powstanie publikacji polegał na: opracowaniu koncepcji badań, częściowym przeprowadzeniu analiz bioinformatycznych oraz spektrometrycznych, zdeponowaniu danych transkryptomicznych w bazie SRA, interpretacji wyników, współtworzeniu pierwszej wersji manuskryptu; jako autor korespondencyjny odpowiedzialny byłem za kontakt z redakcją i przygotowanie ostatecznej wersji artykułu oraz zapewniłem częściowe finansowanie badań w ramach projektu którym kierowałem (NCN2013/09/D/NZ3/00002).*

**Sumaryczny IF publikacji w cyklu zgodnie z rokiem opublikowania 15,654**

**Sumaryczna liczba pkt. MNiE oraz MNiSW publikacji w cyklu zgodnie z rokiem opublikowania 380**

**Sumaryczna liczba cytowań publikacji w cyklu (WoS 12.04.2023) 27**

## 4.2 Omówienie merytoryczne osiągnięcia naukowego

Neuropeptydy to grupa związków zaliczana do cząsteczek sygnałowych wykorzystywanych w komunikacji międzykomórkowej przez neurony (Burbach, 2011). Mogą działać bezpośrednio jako neuroprzekaźniki, jako neuromodulatory w procesie neurotransmisji działając, autokrynnie lub parakrynnie, a także jako klasyczne hormony na duże odległości. Neuropeptydy zazwyczaj wiążą się z receptorami sprzężonymi z białkiem G (ang. G protein coupled receptors, GPCR) w celu modulowania aktywności innych neuronów, jak i tkanek obwodowych, takich jak komórki jelita, mięśni trzewnych czy serce (Burbach, 2011). Do tej pory w tkankach różnych grup zwierząt scharakteryzowano ponad 100 grup neuropeptydów, co czyni je największą i najbardziej zróżnicowaną klasą cząsteczek sygnałowych w układzie nerwowym. Zaangażowane są w regulację wielu kluczowych procesów związanych z funkcjonowaniem organizmów (Burbach, 2011).

Neuropeptydy produkowane są głównie w neuronach, interneuronach i komórkach neurosekrecyjnych w ośrodkowym i obwodowym układzie nerwowym i powstają z większych białek prekursorowych, znanych jako prepropeptydy (Nässel i Zandawala, 2019). Prepropeptydy składają się z peptydu sygnałowego (który kieruje białko na szlak wydzielniczy), progenitorów dojrzałych peptydów (peptydów aktywnych biologicznie), peptydów łącznikowych (fragmenty peptydów o nieznannej funkcji biologicznej) oraz miejsc cięcia (jednozasadowych i dwuzasadowych). Każdy prekursor może dać początek jednemu lub większej liczbie dojrzałych neuropeptydów lub hormonów peptydowych, a liczba dojrzałych peptydów wytwarzanych z danego prekursora jest często gatunkowo specyficzna (Nässel i Zandawala, 2019). Obecny rozwój technik omicznych, na czele z genomiką i transkryptomiką porównawczą pozwala na łatwiejsze i szersze rozumienie neuropeptydowych systemów sygnalizacyjnych. Jesteśmy w stanie coraz dokładniej wskazać podstawowe zestawy szlaków sygnałowych, w tym układy neuropeptyd-receptor, wywodzących się od wspólnego przodka ewolucyjnego, a ortologii różnych neuropeptydów są identyfikowane w coraz większej liczbie gromad zwierzęcych, pomimo, że często nie zostają określone ich dokładne funkcje fizjologiczne (Hauser i wsp., 2022).

Jedną z grup neuropeptydów, która zidentyfikowana została w wielu gromadach zwierząt są neurohormony charakteryzujące się wysoce konserwatywnym, obecnym na C-końcu motywem aminokwasowym złożonym z argininy (R) i -fenyloalaniny (F), w przypadku tej drugiej z zablokowaną grupą amidową (a) (Elphick i Mirabeau, 2014). Z tego względu określane są jako neuropeptydy należące do rodziny RFamidu. Po raz pierwszy peptyd z tej rodziny o sekwencji

aminokwasowej FMRFa zidentyfikowano u małża *Macrocalista nimbosa* w 1977 roku (Price i Greenberg, 1977), a wykorzystując przeciwciała skierowane przeciw cząsteczce FMRFa, peptydy te odkryto u owadów, ryb i ssaków. Obecnie wiadomo, że występują one u zwierząt należących do wielu, różnych taksonów (Elphick i Mirabeau, 2014). U ssaków znanych jest obecnie pięć genów kodujących prekursorów dla peptydów z rodziny RFamidu, a co za tym idzie wyróżnia się pięć grup peptydów z tej rodziny: neuropeptydy FF (NPFF), inhibitory gonadotropin (GnIH), peptydy 26RFa (26RFa), peptydy uwalniające prolaktynę (PrRP) oraz kisspeptyny (Findeisen i wsp., 2011). U owadów również wyróżnia się pięć grup peptydów należących do tej rodziny: peptydy podobne do FMRFamidu (ang. FMRFamid like peptides, FaLPs), miosupresyny (ang. myosuppressins, MS), sulfakininy (ang. sulfakinins, SKs), krótkie neuropeptydy F (ang. short neuropeptides F, sNPFs) oraz neuropeptydy F (ang. neuropeptides F, NPFs) (Coast i Schooley, 2011).

U owadów neuropeptydy produkowane są głównie przez komórki neurosekrecyjne tworzące układ neuroendokrynowy. Jego główne składowe to zlokalizowane w mózgu komórki *pars intercerebralis* (PI) i *pars lateralis* (PL) obecne w protocerebrum, a także komórki neurosekrecyjne zwoju podprzelykowego i zwojów odwłokowych brzuszego łańcuszka nerwowego (Marciniak i wsp., 2011). Większość aksonów komórek PI oraz PL prowadzi do kompleksu retrocerebralnego (ang. retrocerebral complex, RCC). RCC zbudowany jest z parzystych struktur leżących za mózgiem w pobliżu proksymalnego końca aorty, częściowo luźno z nią połączonych, tworzących neurohemalny kompleks wydzielniczy. W RCC głównymi organami neurohemalnymi są ciała kardialne (łac. *corpora cardiaca*, CC) magazynujące i uwalniające neurosekret mózgowy. Dodatkowo produkują one również niektóre własne neuropeptydy. Drugą część RCC stanowią ciała przyległe (łac. *corpora allata*, CA) produkujące i uwalniające hormon juvenilny (Marciniak i wsp., 2011). Analizując strukturę i funkcjonowanie układu neuroendokrynowego owadów na uwagę zasługuje fakt podobieństwa funkcjonalnego, a częściowo nawet anatomicznego z układem podwzgórzowo-przysadkowym ssaków (De Loof i wsp., 2012). Choć owady nie mają obszaru mózgu, który można uznać za morfologiczny i fizjologiczny odpowiednik podwzgórza wraz z wrotnym układem naczyń krwionośnych to przyjmuje się, że odpowiednikami tych struktur w mózgu owada są komórki PI oraz PL. Ponadto u owadów za odpowiednik przysadki mózgowej ssaków, można uznać gruczoł CC, który składa się z dwóch odrębnych płatów: płata magazynującego w którym znajdują się zakończenia aksonów komórek PI/PL mózgu oraz płata gruczołowego wytwarzającego własne neurohormony (De Loof i wsp., 2012). Na uwagę zasługuje również duże podobieństwo strukturalno-funkcjonalne neuropeptydów owadów i

ssaków. Z tego względu układ neuroendokrynowy owadów coraz częściej stanowi dogodny, alternatywny model w badaniach o charakterze biomedycznym (Adamski i wsp., 2019), co również znajduje odzwierciedlenie w prowadzonych przeze mnie badaniach.

Obecna wiedza odnośnie funkcji neuropeptydów u owadów zmienia się bardzo dynamicznie ze względu na wzrastającą dostępność nowych technik analitycznych i biotestów fizjologicznych. Pozwalają one na precyzyjną i całościową identyfikację neuropeptydów u kolejnych gatunków owadów (transkryptomika, peptydomika), a także na szczegółowe badanie funkcji fizjologicznych poszczególnych neurohormonów, co ostatnio wspomagane jest coraz szerszym wykorzystaniem techniki interferencji RNA (ang. RNA interference, RNAi) czy techniki CRISPR/Cas. Dotychczas główne funkcje fizjologiczne owadzich neuropeptydów z rodziny RFamidu zostały dobrze opisane u niektórych modelowych gatunków owadów (Nassel i Zandawala, 2019). Jednakże owady stanowiące największą grupę zwierząt na Ziemi, zamieszkujących praktycznie wszystkie typy środowisk, często bardzo ekstremalne, wytworzyły szereg unikatowych adaptacji fizjologicznych. Przejawia się to między innymi w funkcjonowaniu układu neuroendokrynowego, gdzie często obserwujemy gatunkowo specyficzne efekty działania określonych neurohormonów (Lubawy i wsp., 2020). U chrząszczy, stanowiących największy rząd owadów dostępność sekwencji genomowych/transkryptomowych znacząco zwiększyła się dopiero w ostatnich kilku latach, a wiedza na temat funkcji fizjologicznych poszczególnych grup neuropeptydów systematycznie rośnie (Yeoh i wsp., 2017).

W swoich badaniach skupiłem się na dwóch grupach neuropeptydów: krótkich neuropeptydach F (sNPF) oraz peptydach podobnych do FMRFamidu (FaLPs), których rola fizjologiczna była/jest stosunkowo słabo poznana. Rozpoczynając badania nie dysponowałem danymi pozwalającymi na określenie natywnych sekwencji aminokwasowych poszczególnych aktywnych biologicznie peptydów. Uzyskałem je w toku prowadzonych badań. Poniżej w kolejności chronologicznej opisuję przeprowadzone badania, które ostatecznie pozwoliły na poznanie określonych funkcji fizjologicznych neuropeptydów sNPF i FaLPs, a także na ich identyfikację w układzie nerwowym dwóch gatunków chrząszczy.

Modelami doświadczalnymi we wszystkich prowadzonych przeze mnie badaniach są dwa gatunki chrząszczy należące do rodziny *Tenebrionidae*: mącznik młynarek *Tenebrio molitor* L. oraz *Zophobas atratus* Fab., których hodowlę ciągłą prowadzimy w Zakładzie Fizjologii i Biologii Rozwoju Zwierząt. *T. molitor* jest ważnym szkodnikiem magazynów zboża i mąki powodującym rocznie znaczne straty ekonomiczne. Gatunek ten jest powszechnym modelem wykorzystywanym w badaniach dotyczących fizjologii chrząszczy, o czym świadczy

choćby fakt, iż w 2019 roku najwięcej publikacji spośród chrząszczy dotyczyło właśnie tego gatunku (Veenstra, 2019). Jako gatunek porównawczy w badaniach wykorzystywałem chrząszcza *Z. atratus*, który ze względu na swoje zdecydowanie większe rozmiary jest dogodnym modelem w testach fizjologicznych. Oba gatunki wykorzystywane są od lat jako owady karmowe dla zwierząt terrarystycznych, a na bazie larw tych chrząszczy przygotowywane są dodatki paszowe wykorzystywane przy hodowli m.in. ryb (Eriksson i wsp., 2020; Hong i wsp., 2020; Jabir i wsp., 2012). W 2021 Komisja Europejska dopuściła suszone larwy *T. molitor* jako dodatek żywieniowy (EFSA Panel on Nutrition i wsp., 2021). Dodatkowo najnowsze badania wskazują na potencjał wykorzystania larw chrząszcza *T. molitor* w degradacji odpadów (Yang i wsp., 2021). Poznanie mechanizmów kontroli procesów fizjologicznych z udziałem neuropeptydów u tych owadów wydaje się zatem, z punktu widzenia gospodarczego niezwykle istotne.

#### *Funkcje fizjologiczne krótkich neuropeptydów F (sNPF)*

Krótkie neuropeptydy F (sNPF) to grupa neurohormonów peptydowych owadów wyłączonych po weryfikacji podobieństw strukturalnych i fizjologicznych z grupy neuropeptydów F (NPF) (Fadda i wsp., 2019). Obie rodziny zaliczane są do peptydów z rodziny RFamidu. Strukturalne podobieństwa sNPF do NPF spowodowały wiele mylących danych i wniosków, zwłaszcza krótko po ich odkryciu, zanim dostępne były dane genomiczne i transkryptomyczne dla owadów (Fadda i wsp., 2019). Początkowego odkrycia sNPF (pierwotnie określanego jako peptyd głowy) dokonano w jelicie środkowym karaczana *Periplaneta americana*, a krótko później w mózgu chrząszcza *Leptinotarsa decemlineata* i szarańczy *Schistocerca gregaria* (Elphick i Mirabeau, 2014). W tych badaniach wykorzystano przeciwciała skierowane przeciwko NPF tasiemca *Moniezia expansa*, u którego pierwszy NPF został zidentyfikowany przy użyciu przeciwciał skierowanych przeciwko ssaczemu neuropeptydowi Y (NPY) (Elphick i Mirabeau, 2014). Ponieważ odkryte peptydy miały wspólny motyw C-końcowy (-RLRFa) z NPF (RPRFa), ale składały się tylko z 8-10 aminokwasów, nazwano je „krótkimi” neuropeptydami F i wówczas włączono do tej samej rodziny. Jednak w 2000 roku po określeniu sekwencji prekursora NPF u modelowego gatunku *Drosophila melanogaster* i zsekwencjonowaniu jej genomu okazało, że sNPF i NPF to odrębne rodziny neuropeptydów kodowanych przez odrębne geny, nawet jeśli mają wspólne funkcje fizjologiczne (Nässel i Wegener, 2011).

Aktywność fizjologiczna sNPF ze względu, na dość wysokie podobieństwo C-końca cząsteczki do NPF, badana była początkowo głównie w kontekście regulacji pobierania pokarmu oraz oddziaływania na wzrost i rozwój różnych gatunków owadów (Nässel i Wegener, 2011).



Ponadto okazało się, że sNPF mogą być zaangażowane w regulację biologicznego cyklu okołodobowego, w tym również aktywności lokomotorycznej oraz mogą brać udział w regulacji odpowiedzi organizmu owada na stres osmotyczny, czy w oddziaływaniu na procesy związane z funkcjonowaniem układu nerwowego, tj. regulacja funkcjonowania neuronów czuciowych odpowiedzialnych za odbieranie zapachów i regulacja aktywności neuronów neurosekrecyjnych (Nässel i Wegener, 2011). Pojedyncze doniesienia wskazywały na potencjalne zaangażowanie krótkich neuropeptydów F w procesy związane z rozmnażaniem (Cerstiaens i wsp., 1999). Ponadto rola fizjologiczna peptydów z rodziny sNPF u chrząszczy w momencie, w którym rozpoczynałem swoje badania nie została potwierdzona u żadnego gatunku. Postanowiłem zatem sprawdzić czy sNPF mogą być zaangażowane w procesy związane z rozmnażaniem?

Cząsteczkami peptydów z grupy sNPF zainteresowałem się jeszcze w trakcie doktoratu, kiedy wraz z mgr Sebastianem Grodeckim (doktorantem prof. dr hab. Danuty Konopińskiej, z którą wieloletnią współpracę prowadził prof. dr hab. Grzegorz Rosiński – promotor mojej pracy doktorskiej) z Wydziału Chemii Uniwersytetu Wrocławskiego badaliśmy wpływ peptydu Ledpe-sNPF-I (określanym wtedy jako Led-NPF-I) na aktywność kurczliwą serca dwóch gatunków chrząszczy *T. molitor* oraz *Z. atratus* wykazując jego dawkowo-zależne kardioinhibicyjne działanie (Marciniak i wsp., 2008). Ledpe-sNPF-I był pierwszym neuropeptydem z grupy sNPF zidentyfikowanym u chrząszczy. Biorąc pod uwagę skąpe dane literaturowe dotyczące wpływu sNPF na procesy związane z rozmnażaniem u owadów oraz jeszcze mniejszą wiedzę na temat funkcji tych peptydów u chrząszczy postanowiłem sprawdzić czy wpływają one na procesy związane z rozmnażaniem. Wyniki tych eksperymentów zostały opisane w **Publikacji 1 (Marciniak i wsp., 2013)** stanowiącej część mojego osiągnięcia habilitacyjnego. W doświadczeniach wykorzystaliśmy Ledpe-NPF-1 do zbadania aktywności miotropowej tego peptydu w stosunku do izolowanych jajowodów samic chrząszczy *T. molitor* i *Z. atratus*. Dodatkowo z wykorzystaniem tego biotestu zbadana została biblioteka syntetycznych analogów natywnego peptydu, w których Arg w pozycjach 2,7 i 9 zastąpiona została odpowiednio His, D-Arg i Lys. W drugiej części tych badań analizowano także wpływ iniekcji Ledpe-sNPF-I na wzrost oraz rozwój larw i postaci dorosłej (linienie larwalne i imaginalne). Uzyskane wyniki jednoznacznie dowiodły, że Ledpe-sNPF-I jest peptydem o właściwościach plejotropowych. Wykazuje on dawkowo-zależne działanie **mioinhibicyjne w stosunku do endogennej aktywności skurczowej mięśni jajowodów** obu badanych gatunków chrząszczy. Ponadto stwierdzono, że iniekcja peptydu **stymulowała wzrost larw przy równoczesnym opóźnieniu ich procesu linienia, przeciwnie natomiast peptyd ten**

**powodował przyspieszenie linienia imaginalnego.** W tamtym okresie były to pierwsze doniesienia odnośnie wpływu peptydów z rodziny sNPF na rozwój i rozmnażanie chrząszczy. Badania wykonane zostały podczas realizacji projektów, które uzyskałem z Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego w ramach konkursu Iuventus Plus (IP2010024370, IP2011033571). Badając wpływ peptydu Ledpe-sNPF-I na procesy związane z rozmnażaniem u samic chrząszczy zainteresowałem się również regulacją hormonalną funkcjonowania układu rozrodczego samców. W tamtym czasie, praktycznie nie było doniesień w literaturze odnośnie hormonalnej/neurohormonalnej regulacji funkcji układu rozrodczego u samców chrząszczy, a nawet innych owadów. Jedynie pojedyncze wcześniejsze prace wskazywały na udział neuropeptydów proktoliny i allatostatyny w modulacji aktywności męskiego układu rozrodczego skoraka *Euborellia annulipes* (Rankin i wsp., 2009), oraz na oddziaływanie neuropeptydów F w regulacji funkcjonowania męskiego układu rozrodczego szarańczy *Schistocerca gregaria* (Cerstiaens i wsp., 1999). Uzyskując kolejny projekt w ramach konkursu Iuventus Plus (IP2014028173) postanowiłem zająć się tym zagadnieniem. Wyniki przeprowadzonych eksperymentów stanowią **Publikację 2 (Marciniak i wsp., 2017)** w prezentowanym cyklu. W tych badaniach wykorzystaliśmy oprócz neuropeptydu Ledpe-sNPF-I (ARGPQLRLRFa) również dwa inne hormony Neb-kolostatynę (SIVPLGLPVPPIGPIVVGPR) oraz Neb-TMOF (NPTNLH), które w literaturze wskazywane były jako związki wykazujące aktywność gonadotropową u samic muchy *Neobelliera bullata* (Bylemans i wsp., 1994; Bylemans i wsp., 1995). W przeprowadzonych badaniach *in vivo* z 4 i 8 dniowymi samcami chrząszczy iniekowanymi hormonami analizowano takie parametry, jak: suchą masę jąder, zawartość frakcji białek rozpuszczalnych w ekstraktach wodnych z oraz liczbę spermatozoidów w jądrach, natomiast w warunkach *in vitro* badano aktywność miotropową hormonów w stosunku do mięśni przewodu wytryskowego. Wykazaliśmy, że iniekcje wszystkich testowanych peptydów zwiększają suchą masę jąder, ilość białka frakcji rozpuszczalnej i zmieniają profil składu tych białek. Wykryte efekty okazały się być wiekowo zależne, a największe zmiany obserwowano u chrząszczy 4-dniowych. Iniekcja Ledpe-sNPF-I zwiększała liczbę plemników w jądrach samców, a ponadto neuropeptyd ten zwiększał liczbę skurczów przewodu wytryskowego. Były to wyniki częściowo przeciwstawne w stosunku do działania pozostałych dwóch testowanych peptydów. Neb-kolostatyna oraz Neb-TMOF zmniejszały liczbę plemników w jądrach, będąc równocześnie peptydami miostymulującymi w stosunku do przewodu wytryskowego *T. molitor*. Opisywane badania **wykazały zatem gonadostymulujący wpływ** peptydu Ledpe-sNPF-I u chrząszcza *T. molitor*.

W trakcie badań wpływu krótkich neuropeptydów peptydów F na procesy związane z rozmnażaniem u chrząszczy niezwykle istotnym pytaniem okazało się być, w jakim zakresie działanie tych peptydów okazało się być gatunkowo specyficzne. Rozpoczynając badania nie dysponowałem jeszcze sekwencjami natywnymi peptydów dla *T. molitor* i *Z. atratus*, ale w literaturze dostępne były sekwencje sNPF modelowego gatunku dla chrząszczy *Tribolium castaneum*, dla którego określony był również wstępny peptydom (Li i wsp., 2008). *T. castaneum* należy do rodziny Tenebrionidae, podobnie jak *T. molitor* i *Z. atratus*. W kolejnych badaniach zdecydowałem się zatem na wykorzystanie neuropeptydu Trica-sNPF (SGRSPSLRLRFa) pochodzącego od tego gatunku. W badaniach wykorzystałem ponadto skróconą formę cząsteczki Trica-sNPF<sub>(4-11)</sub> (SPSLRLRFa), która ze względu na obecność argininy (R) w pozycji trzeciej łańcucha aminokwasowego może być miejscem działania endopeptydazy prowadzącej do powstania dwóch cząsteczek w układzie neuroendokrynowym *T. castaneum*, tj. Trica-sNPF oraz Trica-sNPF<sub>(4-11)</sub> (Li i wsp., 2008). Syntetyczne peptydy wykorzystane w badaniach uzyskałem dzięki współpracy z dr Mariolą Kuczer (obecnie dr hab.) z Wydziału Chemii Uniwersytetu Wrocławskiego. Badania finansowane były z kierowanego przez mnie projektu IP2014028173. Wyniki eksperymentów opisane zostały w **Publikacji 3 (Marciniak i wsp., 2020, J. Comp. Physiol.)** osiągnięcia habilitacyjnego. W badaniach tych, podobnie jak w przypadku doświadczeń z Ledpe-sNPF-I, analizowaliśmy wybrane aspekty fizjologiczne męskiego układu rozrodczego (funkcjonowanie jąder oraz przewodu wytryskowego), 4- i 8- dniowych samców chrząszcza *T. molitor*. Układ eksperymentalny został ponadto wzbogacony o analizy wpływu testowanych peptydów na gruczoł dodatkowy samców, który zaangażowany jest w produkcję płynu ejakulacyjnego. Zbadaliśmy zatem zmiany w frakcji białek rozpuszczalnych w ekstraktach wodnych z gruczołu dodatkowego oraz suchą masę samego gruczołu po iniekcjach neuropeptydów. Całość analiz wzbogaciłem o identyfikację receptora dla sNPF (sNPF<sub>R</sub>) u chrząszcza *T. molitor*, analizując również jego dystrybucję tkankową. Identyfikacja receptora możliwa była dzięki pozyskaniu sekwencji transkryptomu dla mózgu i RCC *T. molitor*, którą uzyskałem wykorzystując sekwencjonowanie nowej generacji (ang. next generation sequencing, NGS) w ramach projektu SONATA5 finansowanego z Narodowego Centrum Nauki, którego byłem kierownikiem (NCN2013/09/D/NZ3/00002). Transkrypty wykorzystane zostały głównie do identyfikacji neuropeptydów, o czym piszę w dalszej części autoreferatu, ale okazały się być niezwykle pomocne w identyfikacji receptorów. Przeprowadzone **analizy bioinformatyczne pozwoliły na identyfikację receptora dla sNPF (sNPF<sub>R</sub>) chrząszcza *T. molitor***. Jak przewidywałem receptor dla sNPF u *T. molitor* okazał się być receptorem należącym do klasy receptorów

związanych z białkiem G. Porównanie sekwencji aminokwasowych z dostępnymi w bazach danych sekwencjami dla innych gatunków owadów (w tym chrząszczy) wskazało na bardzo duży stopień podobieństwa, sięgający nawet 91% w przypadku *T. castaneum*. Ponadto stwierdzono, że **sNPFR *T. molitor* wykazuje podobieństwo do ludzkiego receptora dla peptydów uwalniających prolaktynę (PrRP)**. Był to kolejny dowód na pojawiające się w literaturze doniesienia, że owadzie peptydy sNPF są ortologami PrRP (Fadda i wsp., 2019). Pozwala to przypuszczać, że neuropeptydy owadzie mogą wykazywać aktywność w stosunku do komórek/tkanek ssaczych. Tego typu badania prowadzę właśnie w ramach kierowanego przeze mnie projektu OPUS21 (2021/41/B/NZ3/00221) finansowanego przez NCN. Wskazuje to na potencjalne możliwości wykorzystania neuropeptydów owadzich w projektowaniu nowych cząsteczek o potencjale terapeutycznym w stosunku do zwierząt, a nawet ludzi. Posiadając sekwencję sNPFR przeanalizowaliśmy ekspresję receptora w wybranych tkankach chrząszcza i wykazaliśmy, że jest on obecny w układzie nerwowym oraz przewodzie wytryskowym *T. molitor*.

Badania fizjologiczne przedstawione w publikacji 3 wykazały, że iniekcje Trica-sNPF i jego krótszej formy Trica-sNPF<sub>(4-11)</sub> powodują zróżnicowane efekty w stosunku do jąder i gruczołów dodatkowych u samców *T. molitor*. Iniekcja Trica-sNPF zmniejszała całkowitą liczbę plemników w jądrach, natomiast powodował on stymulację skurczów przewodu wytryskowego. Ponadto wylęgalsność larw z jaj składanych przez samice kojarzone z samcami iniekowanymi peptydem sNPF była zmniejszona. Wykazaliśmy zatem, że **peptydy sNPF są zaangażowane w regulację procesów związanych z rozmnażaniem u chrząszczy**, choć możliwe jest, że obserwowane efekty są pośrednie i wynikają z współdziałania z innymi neurohormonami np. insulinopodobnymi peptydami (ang., insulin-like peptides, ILPs) łączącymi odżywanie, wzrost i rozwój z fizjologią rozmnażania.

#### *Funkcje fizjologiczne peptydów podobnych do FMRFamidu (FaLPs)*

Druga grupa peptydów z rodziny RFamidu, której funkcje fizjologiczne nie zostały dokładnie określone to peptydy podobne do FMRFamidu. FMRFamid to neuropeptyd stanowiący sekwencję czterech aminokwasów (FMRFa), zidentyfikowany po raz pierwszy u mięczaków jako czynnik kardiostymulujący (Price i Greenberg, 1977). Sam peptyd FMRFamid nie występuje u owadów, natomiast nazwa została wykorzystana w literaturze do sklasyfikowania u owadów peptydów z C-końcowym motywem RFamidu określanym akronimem FaLP (Coast i Schooley, 2011). FaLP pierwotnie obejmowały wszystkie wydłużone na N-końcu FMRFamidy, tj. miosuppresyny (MS), neuropeptydy F (NPF), krótkie neuropeptydy F (sNPF),

sulfakininy (SK). Obecnie wiadomo, że peptydy te są przypisywane do oddzielnych rodzin, ze względu na fakt, iż kodowane są przez różne geny oraz posiadają odrębne receptory (Coast i Schooley, 2011).

Aktywność fizjologiczną FaLPs badano u różnych gatunków stwierdzając, że są to głównie neurohormony mioaktywne, wykazujące gatunkową i tkankową specyficzność, powodujące zarówno inhibicję jak i stymulację serca i narządów trzewnych (Hillyer i wsp., 2014; Lange i wsp., 2009; Sedra i Lange, 2014). Inne znane funkcje FaLPs obejmują ich udział w regulacji rytmu okołodobowego oraz regulacji aktywności synaptycznej (Marques i wsp., 2003; Pyza i Meinertzhagen, 2003). Dostępne dane literaturowe obejmowały głównie badania przeprowadzone na różnych gatunkach owadów, takich jak muchy, szarańcza, patyczaki czy komary (Hillyer i wsp., 2014; Lange i wsp., 2009; Merte i Nichols, 2002). Dostępnych było jednak niewiele informacji dotyczących funkcji FaLPs u największego rzędu owadów – chrząszczy. Podobnie, jak w przypadku sNPF, moje zainteresowania funkcją fizjologiczną FaLPs obejmują czas jeszcze przed uzyskaniem tytułu doktora. Prowadząc wstępne eksperymenty wykazałem wtedy, że sam tetrapeptyd FMRFa stymuluje skurcze mięśni jajowodu samic i przewodu wytryskowego samców chrząszczy *T. molitor* i *Z. atratus* (Marciniak i Rosinski, 2010). W tamtym czasie nie dysponowałem natywnymi sekwencjami FaLPs dla badanych gatunków.

Po uzyskaniu tytułu doktora w dalszym ciągu zajmowałem się funkcjami fizjologicznymi peptydów FaLPs. Wykonywane analizy składu peptydowego tkanek układu nerwowego owadów z wykorzystaniem spektrometrii mas, które prowadziłem w trakcie kilku wizyt w laboratorium kierowanym przez prof. Reinharda Predla na Uniwersytecie w Kolonii pozwoliły mi na wstępną identyfikację peptydów FaLPs u badanych w naszym laboratorium gatunków chrząszczy – *T. molitor* i *Z. atratus*. Dostępność danych transkryptomicznych uzyskanych w ramach opisywanego wcześniej projektu SONATA5 pozwoliły mi na ostateczną weryfikację uzyskanych za pomocą MS sekwencji aminokwasowych oraz skłoniły mnie do określenia właściwości miotropowych tych cząsteczek. Badania zostały opisane w **Publikacji 4 (Marciniak i wsp., 2020, Front. Physiol.)** prezentowanego cyklu stanowiącego osiągnięcie habilitacyjne. Przeprowadziłem analizy bioinformatyczne danych transkryptomiczne identyfikując białko prekursorowe dla FaLPs u chrząszczy *T. molitor* i *Z. atratus*. Wykazałem wraz ze współautorami, iż w prekursorze obecnych jest sześć dojrzałych peptydów, których sekwencje wcześniej potwierdziłem z wykorzystaniem techniki MS. Po porównaniu sekwencji prekursorów z innymi gatunkami chrząszczy do dalszych analiz wybrałem peptyd FMRF6 (NSNFLRFa), wykazujący identyczną sekwencję u porównywanych gatunków. Dodatkowo

**zidentyfikowałem w transkryptomach *T. molitor* i *Z. atratus* sekwencję dla receptora FaLPs**, który zgodnie z przewidywaniami okazał się być receptorem typu GPCR u obu gatunków. Przeprowadzono również analizy dystrybucji tkankowej tego receptora wykazując jego obecność w układzie nerwowym oraz mięśniach narządów trzewnych. Badania fizjologiczne wykazały właściwości miotropowe badanego peptydu u chrząszczy. Peptyd powodował specyficzne gatunkowo efekty kardiotropowe, a także miał głównie działanie miostymulujące w stosunku do mięśni narządów trzewnych obu gatunków chrząszczy. Wyniki wskazują zatem, że **FaLPs są silnymi modulatorami endogennej aktywności skurczowej mięśni trzewnych chrząszczy**, a co za tym idzie mogą pośrednio wpływać na różne procesy fizjologiczne.

#### *Identyfikacja neuropeptydów z rodziny RFamidu u chrząszczy*

Badania nad identyfikacją neuropeptydów w układzie neuroendokrynowym u owadów prowadziłem już w ramach pracy doktorskiej. Będąc na stażu w laboratorium dr Neila Audsleya w Central Science Laboratory w Yorku w Anglii badałem skład neuropeptydowy wybranych struktur układu nerwowego *T. molitor* i *Z. atratus* z wykorzystaniem techniki spektrometrii mas opartej na jonizacji/desorpcji laserowej wspomaganą matrycą z analizą czasu przelotu (ang. matrix desorption ionization time of flight mass spectrometry, MALDI-TOF MS). W tamtym czasie udało mi się zidentyfikować kilkanaście neuropeptydów u obu gatunków (Marciniak i wsp., 2010). Analizy oparte były wyłącznie na sekwencjonowaniu *de novo* peptydów oraz porównywaniu uzyskanych sekwencji ze znanymi sekwencjami od innych owadów. Wyniki stanowiły część mojej pracy doktorskiej. Aby pogłębić tę analizę, po uzyskaniu stopnia doktora, nawiązałem współpracę z prof. Reinhardem Predlem z Uniwersytetu w Kolonii. W trakcie kilku krótkoterminowych wizyt w Kolonii prowadziłem dalsze analizy z zakresu neuropeptydiki wykorzystując nie tylko technikę MALDI-TOF MS ale również Orbitrap MS. Jednocześnie na prowadzenie tych badań uzyskałem finansowanie z NCN w ramach wspomnianego projektu SONATA5 (NCN2013/09/D/NZ3/00002). Identyfikacja neuropeptydów tylko i wyłącznie w oparciu o dane spektrometryczne jest czasami niemożliwa i często obarczona dużym ryzykiem błędów. Stąd też w ramach projektu postanowiłem uzupełnić analizy MS badaniami molekularnymi. Wykorzystując metody transkryptomowe tj. sekwencjonowanie nowej generacji NGS **uzyskałem sekwencje transkryptomów dla mózgu i kompleksu retrocerebralnego *T. molitor* i *Z. atratus***. Surowe dane zostały przefiltrowane, przeanalizowane i opracowane w taki sposób aby można było je zdeponować w bazie danych. Wszystkie cztery transkryptomy zdeponowałem w publicznie dostępnej bazie Sequence

**Read Archive (SRA) prowadzonej przez National Center for Biotechnology Information pod numerami projektowymi PRJNA608239 dla *T. molitor* i PRJNA608269 dla *Z. atratus*.** Pozwoliło to na zastosowanie strategii badawczej polegającej na połączeniu danych spektrometrycznych oraz transkryptomycznych do identyfikacji neuropeptydów. Wyniki analiz zostały przedstawione w **Publikacji 5 (Marciniak i wsp., 2022)** w cyklu stanowiącym osiągnięcie habilitacyjne. W trakcie przygotowywania manuskryptu dodatkowo udostępniony publicznie został genom chrząszcza *T. molitor* co dodatkowo przyczyniło się do polepszenia stopnia identyfikacji neuropeptydów (Eleftheriou i wsp., 2022; Eriksson i wsp., 2020). Analiza danych transkryptomycznych pozwoliła na **identyfikację 60 genów dla prekursorów neuropeptydów i hormonów petydowych u chrząszcza *T. molitor* i 59 u chrząszcza *Z. atratus*** wraz z kilkoma formami splicingowymi. Dane z spektrometrii mas potwierdziły **ekspresję 50 prekursorów u *T. molitor* oraz 40 u chrząszcza *Z. atratus***. Przeprowadziliśmy również analizy obecności neuropeptydów w różnych częściach układu nerwowego wskazując na ich tkankowo specyficzne występowanie. **Analiza porównawcza wykazała, że neuropeptydomy obu gatunków są praktycznie identyczne**, pomimo zupełnie odmiennych warunków środowiskowych, w których gatunki te żyją.

Badania potwierdziły występowanie wszystkich pięciu prekursorów dla poszczególnych grup (sNPF, NPF, FaLPs, MS, SK) neuropeptydów z rodziny RFamidu w układzie nerwowym *T. molitor* i *Z. atratus*. Obecność neuropeptydów sNPF stwierdzono w zwoju frontalnym, płacie czułkowym mózgu oraz zwoju końcowym co potwierdza ich dotychczasowe funkcje fizjologiczne, tj. regulację procesów związanych z odżywianiem, metabolizmem, rozmnażaniem, wzrostem i rozwojem. Z kolei neuropeptydy FaLPs zidentyfikowano w zwojach tułowiowych brzuszego łańcuszka nerwowego, co również potwierdza ich oczekiwaną funkcję fizjologiczną związaną z modulacją aktywności mięśni narządów trzewnych.

**Podsumowując, najważniejsze wyniki składające się na moje osiągnięcie habilitacyjne to:**

- **wykazanie, że krótkie neuropeptydy F (sNPF) regulują procesy związane z rozmnażaniem u samic i samców chrząszcza *T. molitor*,**
- **wykazanie, że neuropeptydy FaLPs posiadają tkankowo specyficzną aktywność miotropową u chrząszczy *T. molitor* i *Z. atratus*,**
- **pozyskanie transkryptomów mózgów i kompleksów retrocerebralnych *T. molitor* i *Z. atratus*, które pozwoliły na:**

- **identyfikację prekursorów dla neuropeptydów i hormonów peptydowych *T. molitor* i *Z. atratus* – w tym wszystkich dla neuropeptydów z rodziny RFa,**
- **identyfikację neuropeptydów w układzie nerwowym *T. molitor* i *Z. atratus*,**
- **identyfikację receptorów dla sNPF u chrząszcza *T. molitor* oraz receptorów dla FaLPs u chrząszczy *T. molitor* i *Z. atratus***
- **wykazanie, że neuropeptydomy układu nerwowego *T. molitor* i *Z. atratus* są prawie identyczne.**

Uzyskane wyniki mają w dużej mierze charakter poznawczy, pozwalający na lepsze zrozumienie procesów fizjologicznych u owadów. W przyszłości mogą znaleźć zastosowanie poprzez:

- lepsze zrozumienie regulacji fizjologii owadów przez neuropeptydy, co jest niezbędne np. do poszukiwania nowych, bardziej selektywnych, a przez to bardziej przyjaznych dla środowiska bioinsektycydów (np. peptydomimetyków) wykorzystywanych w regulacji populacji owadów szkodliwych. Z drugiej strony owady w coraz większym stopniu stają się źródłem pożywienia dla zwierząt domowych i gospodarskich, stąd też przedmiotem zainteresowania są czynniki zwiększające efektywność rozrodu owadów wykorzystywanych do celów spożywczych i paszowych.
- lepsze poznanie mechanizmu działania neuropeptydów ogólnie, nie tylko u owadów. Wiedza ta może być przydatna w przyszłości, np. w poszukiwaniu nowych rozwiązań w leczeniu zaburzeń zdrowia zwierząt, a nawet człowieka.

#### *Perspektywy badawcze*

Uzyskane wyniki pozwalają na prowadzenie dalszych badań związanych z zaangażowaniem neuropeptydów z rodziny RFamidu w regulację procesów fizjologicznych u owadów. W kolejnych eksperymentach planuję:

- Potwierdzić udział peptydów sNPF w regulacji pobierania pokarmu u owadów i sprawdzić w jaki sposób związane będzie to z regulacji rozmnażania?
- Sprawdzić, czy i w jaki sposób neuropeptydy sNPF współdziałają z innymi neurohormonami np. peptydami insulinopodobnymi ILP w regulacji rozwoju i rozmnażania owadów?



- Ustalić w jaki sposób peptydy sNPF regulują rytm okołodobowy owadów? Badania te prowadzone są w ramach projektu studenckiego Study@Research finansowanego z projektu Inicjatywa Doskonałości – Uczelnia Badawcza, którego jestem opiekunem naukowym.
- Zbadać czy neuropeptydy FaLPs są zdolne do modyfikacji aktywności ssaczych komórek pobudliwych (neuronów, mięśni). Badania te prowadzę w ramach projektu OPUS21 (2021/41/B/NZ3/00221) realizowanego w latach 2022-2025, którego jestem kierownikiem. Stanowią one kontynuację projektu SONATA5 w ramach którego wstępne analizy wykazały, że miotropowe peptydy owadzie (proktolina i miosupresyna) modulują aktywność kurczliwą kardiomiocytów ssaczych.

### Bibliografia

- Adamski, Z., Bufo, S.A., Chowanski, S., Falabella, P., Lubawy, J., Marciniak, P., Pacholska-Bogalska, J., Salvia, R., Scrano, L., Slocinska, M., Spochacz, M., Szymczak, M., Urbanski, A., Walkowiak-Nowicka, K., Rosinski, G., 2019. Beetles as Model Organisms in Physiological, Biomedical and Environmental Studies - A Review. *Frontiers in Physiology* 10, 319.
- Burbach, J.P.H., 2011. What are neuropeptides? *Neuropeptides: Methods and protocols*, 1-36.
- Bylemans, D., Borovsky, D., Hunt, D.F., Shabanowitz, J., Grauwels, L., De Loof, A., 1994. Sequencing and characterization of trypsin modulating oostatic factor (TMOF) from the ovaries of the grey fleshfly, *Neobellieria (Sarcophaga) bullata*. *Regulatory Peptides* 50, 61-72.
- Bylemans, D., Proost, P., Samijn, B., Borovsky, D., Grauwels, L., Huybrechts, R., Damme, J., Beeumen, J., Loof, A., 1995. Neb-Colloostatin, a Second Folliculostatin of the Grey Fleshfly, *Neobellieria Bullata*. *Eur. J. Biochem.* 228, 45-49.
- Cerstiaens, A., Benfekih, L., Zouiten, H., Verhaert, P., De Loof, A., Schoofs, L., 1999. Led-NPF-1 stimulates ovarian development in locusts. *Peptides* 20, 39-44.
- Coast, G.M., Schooley, D.A., 2011. Toward a consensus nomenclature for insect neuropeptides and peptide hormones. *Peptides* 32, 620-631.
- De Loof, A., Lindemans, M., Liu, F., De Groef, B., Schoofs, L., 2012. Endocrine archeology: do insects retain ancestrally inherited counterparts of the vertebrate releasing hormones GnRH, GHRH, TRH, and CRF? *Gen. Comp. Endocrinol.* 177, 18-27.
- EFSA Panel on Nutrition, N.F., Allergens, F., Turck, D., Castenmiller, J., De Henauw, S., Hirsch-Ernst, K.I., Kearney, J., Maciuk, A., Mangelsdorf, I., McArdle, H.J., Naska, A., 2021. Safety of dried yellow mealworm (*Tenebrio molitor* larva) as a novel food pursuant to Regulation (EU) 2015/2283. *EFSA Journal* 19, e06343.
- Eleftheriou, E., Aury, J.-M., Vacherie, B., Istace, B., Belser, C., Noel, B., Moret, Y., Rigaud, T., Berro, F., Gasparian, S., 2022. Chromosome-scale assembly of the yellow mealworm genome. *Open Research Europe* 1, 94.
- Elphick, M.R., Mirabeau, O., 2014. The evolution and variety of RFamide-type neuropeptides: insights from deuterostomian invertebrates. *Frontiers in Endocrinology* 5.
- Eriksson, T., Andere, A.A., Kelstrup, H., Emery, V.J., Picard, C.J., 2020. The yellow mealworm (*Tenebrio molitor*) genome: a resource for the emerging insects as food and feed industry. *J Insects Food Feed* 6, 445-455.
- Fadda, M., Hasakiogullari, I., Temmerman, L., Beets, I., Zels, S., Schoofs, L., 2019. Regulation of Feeding and Metabolism by Neuropeptide F and Short Neuropeptide F in Invertebrates. *Front Endocrinol (Lausanne)* 10, 64.
- Findeisen, M., Rathmann, D., Beck-Sickinger, A.G., 2011. RFamide Peptides: Structure, Function, Mechanisms and Pharmaceutical Potential. *Pharmaceuticals* 4, 1248-1280.

- Hauser, F., Koch, T.L., Grimmelikhuijzen, C.J.P., 2022. Review: The evolution of peptidergic signaling in Cnidaria and Placozoa, including a comparison with Bilateria. *Front Endocrinol (Lausanne)* 13, 973862.
- Hillyer, J.F., Estevez-Lao, T.Y., de la Parte, L.E., 2014. Myotropic effects of FMRFamide containing peptides on the heart of the mosquito *Anopheles gambiae*. *Gen. Comp. Endocrinol.* 202, 15-25.
- Hong, J.S., Han, T.H., Kim, Y.Y., 2020. Mealworm (*Tenebrio molitor* Larvae) as an Alternative Protein Source for Monogastric Animal: A Review. *Animals-Basel* 10, 2068.
- Jabir, M.A.R., Jabir, S.A.R., Vikineswary, S., 2012. Nutritive potential and utilization of super worm (*Zophobas morio*) meal in the diet of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) juvenile. *Afr J Biotechnol* 11, 6592-6598.
- Lange, A.B., Calvin, A., da Silva, R., 2009. Neuropeptides modulate the heart of the stick insect *Baculum extradentatum*. *Ann. N. Y. Acad. Sci.* 1163, 448-450.
- Li, B., Predel, R., Neupert, S., Hauser, F., Tanaka, Y., Cazzamali, G., Williamson, M., Arakane, Y., Verleyen, P., Schoofs, L., Schachtner, J., Grimmelikhuijzen, C.J., Park, Y., 2008. Genomics, transcriptomics, and peptidomics of neuropeptides and protein hormones in the red flour beetle *Tribolium castaneum*. *Genome Res.* 18, 113-122.
- Lubawy, J., Urbanski, A., Colinet, H., Pfluger, H.J., Marciniak, P., 2020. Role of the Insect Neuroendocrine System in the Response to Cold Stress. *Frontiers in Physiology* 11.
- Marciniak, P., Audsley, N., Kuczer, M., Rosinski, G., 2010. Identification of myotropic neuropeptides from the brain and corpus cardiacum-corporum allatum complex of the beetle, *Zophobas atratus*. *J Insect Sci* 10, 156.
- Marciniak, P., Grodecki, S., Konopinska, D., Rosinski, G., 2008. Structure-activity relationships for the cardiotropic action of the Led-NPF-I peptide in the beetles *Tenebrio molitor* and *Zophobas atratus*. *J Pept Sci* 14, 329-334.
- Marciniak, P., Rosinski, G., 2010. Comparison of proctolin and FMRFamide actions on the motility of male and female beetle reproductive tracts. *Invertebr. Reprod. Dev.* 54, 1-6.
- Marciniak, P., Szymczak, M., Rosinski, G., 2011. Insect Peptide Hormones - a Review of Major Families. *Postepy Biol Komorki* 38, 43-63.
- Marques, G., Haerry, T.E., Crotty, M.L., Xue, M., Zhang, B., O'Connor, M.B., 2003. Retrograde Gbb signaling through the Bmp type 2 receptor wishful thinking regulates systemic FMRFa expression in *Drosophila*. *Development* 130, 5457-5470.
- Merte, J., Nichols, R., 2002. *Drosophila melanogaster* FMRFamide-containing peptides: redundant or diverse functions? *Peptides* 23, 209-220.
- Nassel, D.R., Zandawala, M., 2019. Recent advances in neuropeptide signaling in *Drosophila*, from genes to physiology and behavior. *Prog. Neurobiol.* 179, 101607.
- Nässel, D.R., Wegener, C., 2011. A comparative review of short and long neuropeptide F signaling in invertebrates: Any similarities to vertebrate neuropeptide Y signaling? *Peptides* 32, 1335-1355.
- Nässel, D.R., Zandawala, M., 2019. Recent advances in neuropeptide signaling in *Drosophila*, from genes to physiology and behavior. *Prog. Neurobiol.* 179, 101607.
- Price, D.A., Greenberg, M.J., 1977. Structure of a molluscan cardioexcitatory neuropeptide. *Science* 197, 670-671.
- Pyza, E., Meinertzhagen, I.A., 2003. The regulation of circadian rhythms in the fly's visual system: involvement of FMRFamide-like neuropeptides and their relationship to pigment dispersing factor in *Musca domestica* and *Drosophila melanogaster*. *Neuropeptides* 37, 277-289.
- Rankin, S.M., TeBrugge, V.A., Murray, J.A., Schuler, A.M., Tobe, S.S., 2009. Effects of selected neuropeptides, mating status and castration on male reproductive tract movements and immunolocalization of neuropeptides in earwigs. *Comparative Biochemistry and Physiology a-Molecular & Integrative Physiology* 152, 83-90.
- Sedra, L., Lange, A.B., 2014. The female reproductive system of the kissing bug, *Rhodnius prolixus*: arrangements of muscles, distribution and myoactivity of two endogenous FMRFamide-like peptides. *Peptides* 53, 140-147.
- Veenstra, J.A., 2019. Coleoptera genome and transcriptome sequences reveal numerous differences in neuropeptide signaling between species. *PeerJ* 7.
- Yang, L., Gao, J., Liu, Y., Zhuang, G.Q., Peng, X.W., Wu, W.M., Zhuang, X.L., 2021. Biodegradation of expanded polystyrene and low-density polyethylene foams in larvae of *Tenebrio molitor* Linnaeus

(Coleoptera: Tenebrionidae): Broad versus limited extent depolymerization and microbe-dependence versus independence. *Chemosphere* 262, 127818.

Yeoh, J.G.C., Pandit, A.A., Zandawala, M., Nassel, D.R., Davies, S.A., Dow, J.A.T., 2017. DIneR: Database for Insect Neuropeptide Research. *Insect Biochem. Mol. Biol.* 86, 9-19.

**5. Informacja o wykazywaniu się istotną aktywnością naukową albo artystyczną realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej.**

W trakcie studiów doktoranckich, a później pracy naukowej, prowadziłem różnorodne badania, które doprowadziły do powstania szeregu publikacji naukowych. Wyniki prezentowałem na konferencjach i zjazdach naukowych w kraju i zagranicą. Wielokrotnie były one wynikiem współpracy z naukowcami z innych krajów, co związane było również z kilkoma wyjazdami zagranicznymi. Na realizację badań uzyskałem projekty naukowe finansowane głównie ze źródeł krajowych. Za pracę naukową uzyskałem szereg nagród i stypendiów. Dokładny opis mojej aktywności naukowej zamieszczam poniżej.

**Publikacje naukowe**

Mój dorobek naukowy w zakresie publikacji obejmuje, wyłączając publikacje stanowiące osiągnięcie naukowe, 45 wieloautorskich pozycji w czasopismach z listy Journal Citation Report, z czego 7 zostało opublikowanych przed uzyskaniem stopnia doktora. Ponadto jestem współautorem 8 publikacji spoza listy JCR, z czego 3 zostały opublikowane przed doktoratem.

**Sumaryczny IF zgodnie z rokiem opublikowania: 114,2**

**Sumaryczna liczba pkt. MNiE lub MNiSZW zgodnie z rokiem opublikowania: 2879**

**Indeks H (WoS na dzień 12.04.2023): 16**

**Liczba cytowań bez autocytowań (WoS na dzień 12.04.2023): 559**

Pełna lista publikacji została przedstawiona w Załączniku 4. Poniżej przedstawiam wybrane publikacje, które ukazały się po uzyskaniu stopnia doktora, związane z prowadzonymi przez mnie badaniami, innymi niż przedstawione w osiągnięciu habilitacyjnym.

*Funkcje fizjologiczne neuropeptydów owadów*

W ramach tego nurtu badawczego prowadziłem badania dotyczące funkcji fizjologicznych różnych grup neuropeptydów owadów. Obejmują one dwa główne aspekty: określenie funkcji fizjologicznej cząsteczek oraz poszukiwanie cząsteczek mogących stanowić podstawę do zaprojektowania nowej klasy, wysoce specyficznych bioinsektycydów. Syntetyczne neuropeptydy uzyskiwałem w ramach współpracy z **dr hab. Mariolą Kuczer z Wydziału**

**Chemii Uniwersytetu Wrocławskiego.** Badania związane były głównie z neurohormonami takimi jak:

a) sulfakininy (SK) – we współpracy z **prof. UAM dr hab. Małgorzatą Słocińską** z Zakładu Fizjologii i Biologii Rozwoju Zwierząt zbadaliśmy rolę SK w regulacji procesów metabolicznych u chrząszczy, wykazując wpływ sulfakinin na metabolizm tkanek tj. ciało tłuszczowe i oenocyty oraz skład ilościowy i jakościowy wolnych cukrów hemolimfy. W ramach tych badań zaangażowany byłem w oznaczenia węglowodanów metodą wysokosprawnej chromatografii cieczowej w fazie odwróconej (RP-HPLC) oraz wykorzystując dane transkryptomyczne zidentyfikowałem receptory dla sulfakinin SKRR u chrząszcza *Zophobas atratus*. W rezultacie przeprowadzonych badań powstały następujące publikacje:

- Szymczak-Cendlak M., Gołębiowski M., Chowański S., Pacholska-Bogalska J., **Marciniak P.**, Rosiński G., Słocińska M. (2022) Sulfakinins influence lipid composition and insulin-like peptides level in oenocytes of *Zophobas atratus* beetles. *Journal of Comparative Physiology B* 192(1):15-25. doi: [10.1007/s00360-021-01398-2](https://doi.org/10.1007/s00360-021-01398-2) (IF 2.200; pkt. MNiSW140)
- Słocińska M., Chowański S., **Marciniak P.** (2020) Identification of sulfakinin receptors (SKR) in *Tenebrio molitor* beetle and the influence of sulfakinins on carbohydrates metabolism 190: 669-679. *Journal of Comparative Physiology B* 190:669–679. doi: [10.1007/s00360-020-01300-6](https://doi.org/10.1007/s00360-020-01300-6) (IF 2.200; pkt. MNiSW140)
- Słocińska M., Czubak T., **Marciniak P.**, Jarmuszkiewicz W., Rosiński G. (2015) The activity of the nonsulfated sulfakinin Zopat-SK-1 in the neck-ligated larvae of the beetle *Zophobas atratus*. *Peptides* 69: 127-132. doi: [10.1016/j.peptides.2015.04.023](https://doi.org/10.1016/j.peptides.2015.04.023) (IF 2,535, pkt. MNiSW 25)
- Słocińska M., **Marciniak P.**, Jarmuszkiewicz W., Rosiński G. 2015 New metabolic activity of the nonsulfated sulfakinin Zopat-SK-1 in the insect fat body. *Peptides* 68: 157-163. doi: [10.1016/j.peptides.2014.05.010](https://doi.org/10.1016/j.peptides.2014.05.010) (IF 2,535, pkt. MNiSW 25).

b) tachykinino-podobne peptydy (TRP) – we współpracy z **dr Arkadiuszem Urbańskim** z Zakładu Fizjologii i Biologii Rozwoju UAM prowadzę badania dotyczące roli TRP w regulacji aktywności układu odpornościowego u owadów na modelu *T. molitor*. W ramach tych badań byłem zaangażowany w analizy danych transkryptomicznych w celu identyfikacji receptora dla TRP oraz oszacowania zmian ekspresji genów po iniekcji TRP. Badania te prowadzone są we współpracy z grupą **prof. Jensa Rolffa z Freie Universität Berlin w Niemczech**. Wyniki zostały przedstawione w publikacjach:

- Urbański A., Johnston P., Bittermann E., Keshavarz M., Paris V., **Marciniak P.**, Walkowiak-Nowicka K., Rolff J. (2022) Tachykinin-related peptides modulate immune-gene expression in the mealworm beetle, *Tenebrio molitor* L. 12, 17277. doi: [10.1038/s41598-022-21605-6](https://doi.org/10.1038/s41598-022-21605-6) *Scientific Reports* (IF 4.379, pkt. MEiN 140)
- Urbański A., Konopińska N., Lubawy J., Walkowiak-Nowicka K., **Marciniak P.**, Rolff J. (2021) A possible role of tachykinin-related peptide on an immune system activity of mealworm beetle, *Tenebrio molitor* L. *Developmental and Comparative Immunology* 120: 104065. doi: [10.1016/j.dci.2021.104065](https://doi.org/10.1016/j.dci.2021.104065) (IF 3.636; pkt. MNiSW 100)

c) allatostatyny (AST) – będąc promotorem pomocniczym **dr Jana Lubawego** z Zakładu Fizjologii i Biologii Rozwoju Zwierząt prowadziliśmy wraz z **prof. dr hab. Grzegorzem Rosińskim** badania związane z identyfikacją metodami immunohistochemicznymi oraz aktywnością fizjologiczną, głównie miotropową AST wykazując m. in. ich miostymulujące właściwości w stosunku do mięśni trzewnych chrząszczy z rodziny Tenebrionidae. Wyniki zostały przedstawione w następujących publikacjach:

- Lubawy J., **Marciniak P.**, Rosiński G. (2020) Identification, localization in the central nervous system and novel myostimulatory effect of allatostatins in *Tenebrio molitor* beetle. International Journal of Molecular Science 21, 3510. doi: [10.3390/ijms21103510](https://doi.org/10.3390/ijms21103510) (IF 5,923; pkt. MNiSW 140)
- Lubawy J., **Marciniak P.**, Kuczer M., Rosinski G. (2018) Myotropic activity of allatostatins in tenebrionid beetles. Neuropeptides 70: 26-36. doi: [10.1016/j.npep.2018.05.003](https://doi.org/10.1016/j.npep.2018.05.003) (IF 2,407, pkt. MNiSW 20)

d) peptydy o właściwościach miotropowych - miosupresyna, pirokininy – w ramach tego nurtu badawczego prowadziłem analizy właściwości miotropowych i metabotropowych peptydów. Wyniki częściowo obejmowały badania prowadzone w ramach pracy doktorskiej, a następnie kontynuowane były po uzyskaniu stopnia doktora pozwalając na przygotowanie publikacji opisujących:

- kardioinhibycyjne i mioinhibycyjne właściwości endogennej miosupresyny u chrząszczy *T. molitor* i *Z. atratus*,
- po raz pierwszy wykazanie u owadów mioinhibycyjnych właściwości peptydu NVP (obecnie baratyna) u chrząszczy,
- tkankowo specyficzne właściwości miotropowe endogennych peptydów z rodziny pirokinin u chrząszczy *T. molitor* i *Z. atratus*,
- lokalizację w układzie nerwowym chrząszcza *Nicrophorus vespilloides* neuronów zawierających proktolinę, miosupresynę, allatostatynę i krótki neuropeptyd F oraz ich mioinhibycyjne właściwości w stosunku do mięśni przewodu pokarmowego tego chrząszcza.

Ponadto we współpracy z grupą **prof. Ruthann Nichols z University of Michigan w USA** prowadziłem badania zależności struktura-aktywność neuropeptydu miosupresyny stosując model półizolowanego serca chrząszcza *Z. atratus*. Badania interakcji neurohormon-receptor pozwoliły na opisanie molekularnego mechanizmu aktywacji receptora dla miosupresyny oraz wskazanie najmniejszej sekwencji aminokwasowej (rdzenia) niezbędnej do jego aktywacji.

W ramach tych badań powstały następujące publikacje:

- Nichols R., Pittala K., Leander M., Maynard B., Nikolaou P., **Marciniak P.** (2021) The myosuppressin structure-activity relationship for cardiac contractility and its receptor interactions describe a ligand-directed signaling pathway in heart. *Peptides* 146, 170641. doi: [10.1016/j.peptides.2021.170641](https://doi.org/10.1016/j.peptides.2021.170641) (IF 3.750, pkt. MNiSW 70)
- Urbański A., Lubawy J., **Marciniak P.**, Rosiński G. (2019) Myotropic activity and immuno-localization of selected neuropeptides of the burying beetle *Nicrophorus vespilloides* (Coleoptera: Silphidae). *Insect Science* 26, 656–670. doi: [10.1111/1744-7917.12569](https://doi.org/10.1111/1744-7917.12569) (IF 2.791; pkt. MNiSW 70)
- **Marciniak P.**, Szymczak M., Pacholska-Bogalska J., Audsley N., Kuczer M., Rosinski G. (2012) New myotropic and metabotropic actions of pyrokinins in tenebrionid beetles. *General and Comparative Endocrinology*, 177: 263-269. doi: [10.1016/j.yggen.2012.04.008](https://doi.org/10.1016/j.yggen.2012.04.008) (IF 2,823; pkt. MNiSW 25)
- **Marciniak P.**, Kuczer M., Rosiński G. (2011) New physiological activities of myosuppressin, sulfakinin, NVP-like peptide in *Zophobas atratus* beetle. *Journal of Comparative Physiology, Part B*, 181: 721-730. doi: [10.1007/s00360-011-0563-5](https://doi.org/10.1007/s00360-011-0563-5) (IF 1,966; pkt. MNiSW 35)

W ramach badań związanych z neuroendokrynologią owadów jestem współautorem kilku prac przeglądowych, które powstały we współpracy z innymi pracownikami Zakładu Fizjologii i Biologii Rozwoju Zwierząt oraz w wyniku spotkań i dyskusji z naukowcami z Francji (**dr Herve Colinet, Université de Rennes, Francja**) oraz Niemiec (**prof. Hans Joachim Pflüger, Freie Universität Berlin, Niemcy**)

- Chowański S., Walkowiak-Nowicka K., Winkiel M., **Marciniak P.**, Urbański A., Pacholska-Bogalska J. (2021) Insulin-like peptides and cross-talk with other factors in the regulation of insect metabolism. *Frontiers in Physiology* 12:701203 doi: [10.3389/fphys.2021.701203](https://doi.org/10.3389/fphys.2021.701203) (IF 4,566; pkt. MNiSW 100)
- Lubawy J., Urbański A., Colinet H., Pflüger H.J., **Marciniak P.** (2020) Role of the insect neuroendocrine system in the response to cold stress. *Frontiers in Physiology* 11:376. doi: [10.3389/fphys.2020.00376](https://doi.org/10.3389/fphys.2020.00376) (IF 4.566; pkt. MNiSW 100)
- **Marciniak P.**, Szymczak M., Rosiński G. (2011) Hormony peptydowe owadów-przegląd najważniejszych rodzin. *Postępy Biologii Komórki* 38(1): 43-63 (IF 0,073; pkt. MNiSW 15)

### Identyfikacja neuropeptydów owadów

W ramach tego nurtu badawczego prowadziłem analizy związane z identyfikacją neuropeptydów w układzie nerwowym owadów. Początkowo w swoich badaniach wykorzystywałem tylko techniki spektrometrii mas, natomiast po uzyskaniu stopnia doktora swój warsztat badawczy wzbogaciłem również o techniki immunohistochemiczne oraz transkryptomyczne. Badania prowadziłem we współpracy z **dr Neilem Audsleyem z Central Science Laboratory (obecnie Fera Science Ltd) z Anglii** oraz po uzyskaniu stopnia doktora z grupą **prof. Reinharda Predla z Universität zu Köln z Niemiec**. Rezultatem tych eksperymentów była identyfikacja neuropeptydów w układzie neuroendokrynowym chrząszczy, co zostało szczegółowo opisane w osiągnięciu habilitacyjnym. Dodatkowo wykazaliśmy, że prekursor dla neuropeptydów z rodziny CAPA, pomimo, że ulega ekspresji zarówno w mózgu, jak i brzuszny łańcuszek nerwowy, jest odmiennie procesowany w tych dwóch częściach układu nerwowego. Po uzyskaniu stopnia doktora wyniki dotyczące identyfikacji neuropeptydów opisano w następujących publikacjach:

- Neupert S., **Marciniak P.**, Kohler R., Nachman R.J., Suh Ch., Predel R. (2018) Different processing of CAPA and pyrokinin precursors in the giant mealworm beetle *Zophobas atratus* (Tenebrionidae) and the boll weevil *Anthonomus grandis* (Curculionidae). *General and Comparative Endocrinology* 258: 53-59. doi: [10.1016/j.ygcen.2017.08.026](https://doi.org/10.1016/j.ygcen.2017.08.026) (IF 2,445, pkt. MNiSW 25)
- Nowicki P., Szymczak M., Rosiński G., **Marciniak P.** (2018) Neuropeptydomika systemu neuroendokrynowego owadów. *Kosmos* 67(3): 597-611. doi: [10.36921/kos.2018\\_2447](https://doi.org/10.36921/kos.2018_2447) (pkt. MNiSW 12)
- **Marciniak P.**, Szymczak M., Pacholska-Bogalska J., Audsley N., Rosiński G. (2013) Identification and localisation of selected myotropic neuropeptides in the ventral nerve cord of tenebrionid beetles. *Comparative Biochemistry and Physiology Part A*, 166(1): 44-51. doi: [10.1016/j.cbpa.2013.05.008](https://doi.org/10.1016/j.cbpa.2013.05.008) (IF 2,167; pkt. MNiSW 25)

### Związki pochodzenia roślinnego jako potencjalne bioinsektycydy

Poza badaniami związanymi z neuroendokrynologią owadów moje zainteresowania naukowe związane są z wykorzystaniem metabolitów wtórnych roślin jako potencjalnych bioinsektycydów. Badania te wpisują się w szeroko obecnie promowane najnowsze strategie zintegrowanej ochrony roślin (ang. Integrated Pest Management, IPM). W ramach tej ścieżki biorę udział w analizach dotyczących wpływu wodnych i metanolowych ekstraktów glikoalkaloidowych przygotowywanych z różnych części roślin z rodziny Solanaceae (*Solanum lycopersicon*, *Solanum tuberosum*, *Solanum nigrum*) oraz pojedynczych alkaloidów identyfikowanych w ekstraktach (solanina, chakonina, solasonina, solamargina) na wybrane procesy fizjologiczne i ultrastrukturę tkanek różnych gatunków owadów. Dodatkowo testowaliśmy również ekstrakty z owoców meli pospolitej *Melia azedarach*. W eksperymentach wykorzystywane są zarówno gatunki modelowe tj. *Drosophila melanogaster* ale również gatunki szkodliwe *T. molitor*, *Galleria mellonella* lub *Spodoptera exigua*. Analizy prowadzone są we współpracy z **prof. UAM dr hab. Zbigniewem Adamskim** z Zakładu Fizjologii i Biologii Rozwoju Zwierząt oraz zagranicznymi grupami badawczymi, grupą **prof. Sabino Bufo** z **Universita degli studi della Basilicata** we Włoszech, grupą **prof. Kemala Büyükgüzel** z **Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi** w Turcji oraz **dr Nikolettą Ntalli** z **University of Thessaly** z Grecji. W ramach prowadzonych wspólnie badań wykazaliśmy, że:

- ekstrakty glikoalkaloidowe przygotowane z młodych liści ziemniaka oraz pomidora hamują aktywność kurczliwą serca owadów w warunkach *in vitro* i *in vivo*, a efekt ten związany jest z synergistycznym działaniem glikoalkaloidów identyfikowanych w tych ekstraktach tj. chakonina, solanina, solamargina czy solasonina,
- ekstrakt z owoców psianki czarnej oraz główny składnik tego ekstraktu solasonina zmieniają zawartość wolnych cukrów i polioli w hemolimfie oraz zaburzają ultrastrukturę ciała tłuszczowego u ćmy *Galleria mellonella*,
- ekstrakt z liści ziemniaka oraz jego główny składnik solanina powodują zaburzenia rozwoju oraz zwiększają poziom stresu oksydacyjnego u *G. mellonella*,

- ekstrakty z liści pomidora i ziemniaka, ekstrakty z liści chrzanu pospolitego oraz owoców psianki czarnej i powodują zaburzenia rozwoju u *D. melanogaster*,
- ekstrakty z liści pomidora zwyczajnego i ziemniaka powodują zaburzenia ultrastruktury komórek jelita i ciała tłuszczowego oraz obniżają wylęgalsność u *Spodoptera exigua*,
- ekstrakty metanolowe z owoców meli pospolitej, a w szczególności frakcja limonoidowa zaburzają ultrastrukturę komórek ciała tłuszczowego i jelita, funkcjonowanie układu krwionośnego oraz rozwój u *Spodoptera exigua*.

W ramach tych badań zaangażowany byłem w wykonywanie eksperymentów rozwojowych oraz eksperymentów fizjologicznych, a wyniki ukazały się w następujących publikacjach:

- Spochacz M., Chowański S., Szymczak-Cendlak M., **Marciniak P.**, Lelario F., Salvia R., Nardiello M., Scieuzo C., Scrano L., Bufo S.A., Adamski Z., Falabella P. (2021) Solanum nigrum extract and solanone affected hemolymph metabolites and ultrastructure of the fat body and the midgut in *Galleria mellonella*. Toxins 13, 617. doi: [10.3390/toxins13090617](https://doi.org/10.3390/toxins13090617) (IF 4,546; pkt. MNiSW 100)
- Nikolaou P., **Marciniak P.**, Adamski Z., Ntalli N. (2021) Controlling stored products' pests with plant secondary metabolites: A review. Agriculture 11, 879. doi: [10.3390/agriculture11090879](https://doi.org/10.3390/agriculture11090879) (IF 2,925; pkt. MNiSW 100)
- Chowański S., Chudzińska E., Lelario F., Ventrella E., **Marciniak P.**, Miądowicz-Kobielska M., Spochacz M., Szymczak M., Scrano L., Bufo S.A., Adamski Z. (2018) Insecticidal properties of *Solanum nigrum* and *Azadirachta indica* extracts on reproduction and development of *Drosophila melanogaster*. Ecotoxicology and Environmental Safety 162: 454-463. doi: [10.1016/j.ecoenv.2018.07.030](https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2018.07.030) (IF 4,527, pkt. MNiSW 30)
- Adamski Z., Radtke K., Kopiczko A., Chowański S., **Marciniak P.**, Szymczak M., Spochacz M., Falabella P., Lelario F., Scrano L., Sabino A.B. (2016) Ultrastructural and developmental toxicity of potato and tomato leaf extracts to beet armyworm, *Spodoptera exigua* (Lepidoptera: Noctuidae). Microscopy Research and Technique 79(10):948-958. doi: [10.1002/jemt.22726](https://doi.org/10.1002/jemt.22726) (IF 1,147; pkt. MNiSW 20)
- Ventrella E., Adamski Z., Chudzinska E., Miądowicz-Kobielska M., **Marciniak P.**, Büyükgüzel E., Erdem M., Falabella, Scrano L., Bufo S.A. (2016) *Solanum tuberosum* and *Lycopersicon esculentum* Leaf Extracts and Single Metabolites Affect Development and Reproduction of *Drosophila melanogaster*. PLOS One 11:5. doi: [10.1371/journal.pone.0155958](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0155958) (IF 3,571, pkt. MNiSW 35)
- Chowański S., Adamski Z., **Marciniak P.**, Rosiński G., Büyükgüzel E., Büyükgüzel K., Falabella P., Scrano L., Ventrella E., Lelario F., Bufo S.A. (2016) A review of Bioinsecticidal activity of *Solanaceae* alkaloids. Toxins, 8(3): 60: 1-28. doi: [10.3390/toxins8030060](https://doi.org/10.3390/toxins8030060) (IF 3,571, pkt. MNiSW 35)
- Ventrella E., **Marciniak P.**, Adamski Z., Rosiński G., Chowański S., Falabella P., Scrano L., Bufo S.A. (2015) Cardioactive properties of Solanaceae plant extracts and pure glycoalkaloids on *Zophobas atratus* F. Insect Science 22: 251-262. doi: [10.1111/1744-7917.12110](https://doi.org/10.1111/1744-7917.12110) (IF 2,551, pkt. MNiSW 30)
- Adamski Z., **Marciniak P.**, Ziemiński K., Büyükgüzel E., Erdem M., Büyükgüzel K., Ventrella E., Falabella P., Cristallo M., Salvia R., Bufo S.A., Scrano L. (2014) Potato leaf extract and its component,  $\alpha$ -solanine, exert similar impacts on development and oxidative stress in *Galleria mellonella* L. Archives Insects Biochemistry and Physiology 87(1): 26-39. doi: [10.1002/arch.21177](https://doi.org/10.1002/arch.21177) (IF 1,021, pkt. MNiSW 20)
- Ntalli N., Kopiczko A., Radtke K., **Marciniak P.**, Rosiński G., Adamski Z. (2014) Biological activity of *Melia azedarach* extracts against *Spodoptera exigua* moths. Biologia 69(11): 1606-1614. doi: [10.2478/s11756-014-0454-9](https://doi.org/10.2478/s11756-014-0454-9) (IF 0,827, pkt. MNiSW 20)
- Chowański S., Kudlewska M., **Marciniak P.**, Rosiński G. (2014) Synthetic insecticides – is there an alternative. Polish Journal of Environmental Studies 23(2): 291-302. (IF 0,871, pkt. MNiSW 15)
- Büyükgüzel E., Büyükgüzel K., Erdem M., Adamski Z., **Marciniak P.**, Ziemiński K., Ventrella E., Scrano L., Bufo S.A. (2013) The influence of dietary  $\alpha$ -solanine on the waxmoth *Galleria mellonella* L. Archives of Insect Biochemistry and Physiology, 83(1), 15–24. doi: [10.1002/arch.21089](https://doi.org/10.1002/arch.21089) (IF 1,515, pkt. MNiSW 20)



Owady jako organizmy modelowe w badaniach biomedycznych

Z pracownikami Zakładu Fizjologii i Biologii Rozwoju Zwierząt (głównie **dr Szymonem Chowańskim**, ale także **dr Moniką Szymczak – Cendlak**, **dr Joanną Pacholską-Bogalską**, **dr Karoliną Walkowiak – Nowicką** oraz wcześniej z **prof. dr hab. Grzegorzem Rosińskim**) od kilku lat prowadzimy badania mające na celu wykazanie, że modele bezkręgowce stanowią alternatywę dla modeli ssaczy w eksperymentach o szeroko pojętym profilu biomedycznym, szczególnie w kontekście testowania związków o potencjale terapeutycznym. Jest to szczególnie istotne przy analizowaniu podobieństw strukturalno-funkcjonalnych między neuropeptydami owadzimi a ssaczymi. W ostatnich latach wykazaliśmy, że model serca owada może być z powodzeniem wykorzystywany do testowania związków o właściwościach kardiostymulacyjnych lub kardioinhibicyjnych, w naszym przypadku glikoalkaloidów o potwierdzonym działaniu miotropowym. Wyniki zostały przedstawione w następujących publikacjach:

- Chowański S., Winkiel M., Szymczak-Cendlak M., **Marciniak P.**, Mańczak D., Walkowiak-Nowicka K., Spochacz M., Bufo S.A., Scrano L., Adamski Z. (2022) Solanaceae glycoalkaloids modify the cardioinhibitory activity of verapamil. *Pharmaceutical Biology* 60(1):1317-1330. doi: [10.1080/13880209.2022.2094966](https://doi.org/10.1080/13880209.2022.2094966) (IF 3.503, pkt. MEiN 70)
- **Marciniak P.**, Wiertelak A., Ventrella E., Chowański S., Adamski Z., Scrano L., Fallabella P., Bufo S. A., Rosiński G. (2019) Differentiated effects of secondary metabolites from *Solanaceae* and *Brassicaceae* plant families on the heartbeat of *Tenebrio molitor* pupae. *Toxins* 11, 287: 1-14. doi: [10.3390/toxins11050287](https://doi.org/10.3390/toxins11050287) (IF 3.531; pkt. MNiSW 100)
- Pacholska-Bogalska J., Szymczak M., **Marciniak P.**, Walkowiak-Nowicka K., Rosiński G. (2018) Heart mechanical and hemodynamic parameters of a beetle *Tenebrio molitor* at selected ages. *Archives of Insect Biochemistry and Physiology* 99(1): 1-11. doi: [10.1002/arch.21474](https://doi.org/10.1002/arch.21474) (IF 1,198, pkt. MNiSW 20)

W ramach tego nurtu badawczego jestem również współautorem czterech prac o charakterze przeglądowym:

- Walkowiak-Nowicka K., Chowański S., Urbański A., **Marciniak P.** (2021) Insects as a new complex model in hormonal basis of obesity. *International Journal of Molecular Sciences* 22, 11066. doi: [10.3390/ijms222011066](https://doi.org/10.3390/ijms222011066) (IF 5.923, pkt. MNiSW 140)
- Adamski Z., Bufo S.A., Chowański S., Falabella P., Lubawy J., **Marciniak P.**, Pacholska-Bogalska J., Salvia R., Scrano L., Słocińska M., Spochacz M., Szymczak M., Urbanski A., Walkowiak-Nowicka K., Rosinski G. (2019) Beetles as Model Organisms in Physiological, Biomedical and Environmental Studies – A Review. *Frontiers in Physiology* 10(319) 1-22. doi: [10.3389/fphys.2019.00319](https://doi.org/10.3389/fphys.2019.00319) (IF 3.367, pkt. MNiSW 100)
- Chowański S., Adamski Z., Lubawy J., **Marciniak P.**, Pacholska-Bogalska J., Słocińska M., Spochacz M., Szymczak M., Urbański A., Walkowiak-Nowicka K., Rosiński G. (2017) Insect peptides – perspectives in human disease treatment. *Current Medicinal Chemistry* 24, 3116-3152. doi: [10.2174/0929867324666170526120218](https://doi.org/10.2174/0929867324666170526120218) (IF 3,469; pkt. MNiSW 40)
- Szymczak M., **Marciniak P.**, Rosiński G. (2014) Miokardium owada – model do badań biomedycznych. *Postępy Biologii Komórki* 41(1): 59-78 (pkt. MNiSW 15)

### Toksynologia jadów płazów i ssaków

Wykorzystując umiejętności związane z identyfikacją peptydów i białek technikami spektrometrii mas prowadzę badania związane z oznaczaniem komponentów białkowych jadów płazów - ropuchy szarej *Bufo bufo* oraz małych ssaków – rzęsorka rzeczka *Neomys fodiens* i ryjówki aksamitnej *Sorex araneus*. Ten projekt badawczy realizowany jest we współpracy z **prof. dr hab. Leszkiem Rychlikiem z Zakładu Zoologii Systematycznej Wydziału Biologii UAM** oraz początkowo doktorantem prof. Rychlika, a obecnie adiunktem pracującym w **Katedrze Zoologii i Ekologii Kręgowców Uniwersytetu im. Mikołaja Kopernika w Toruniu, dr Krzysztofem Kowalskim**. W ramach przeprowadzonych badań wykazaliśmy, że:

- jady *Neomys fodiens* i *Sorex araneus* powodują hemolizę erytrocytów żaby i zwierają białka o potencjalnym działaniu toksycznym,
- wydzielina gruczołów przyusznych ropuchy szarej wykazuje właściwości kardiotropowe i miotropowe w stosunku do mięśni owadów i płazów. Zidentyfikowaliśmy komponenty peptydowe tej wydzieliny,
- jad rzęsorka rzeczka *Neomys fodiens* wykazuje właściwości neurotoksyczne, mioinhibycyjne i kardiotoxyczne w stosunku do nerwów i mięśni żaby rzecznej oraz kardiainhibycyjne w stosunku do serca chrząszcza *T. molitor*. Zidentyfikowaliśmy komponenty białkowe tego jadu.

Wyniki badań zostały opublikowane w następujących czasopismach:

- Kowalski K., **Marciniak P.**, Rychlik L. (2022) A new, widespread venomous mammal species: Hemolytic activity of shrew venoms. *Zoological Letters* 8:7. doi: [10.1186/s40851-022-00191-5](https://doi.org/10.1186/s40851-022-00191-5) (IF 2.836, pkt. MNiE 140)
- Kowalski P., **Marciniak P.**, Rychlik L. (2020) Individual variation in cardiotoxicity of parotoid secretion of the common toad, *Bufo bufo*, depends on body size – first results. *Zoology* 142: 125822. doi: [10.1016/j.zool.2020.125822](https://doi.org/10.1016/j.zool.2020.125822) (IF 2.240; pkt. MNiSW 100)
- Kowalski K., **Marciniak P.**, Rosiński G., Rychlik L. (2018) Toxic activity and protein identification from the parotoid gland secretion of the common toad *Bufo bufo*. *Comparative Biochemistry and Physiology, Part C*. 205: 43-52. doi: [10.1016/j.cbpc.2018.01.004](https://doi.org/10.1016/j.cbpc.2018.01.004) (IF 2,697; pkt. MNiSW 30)
- Kowalski K., **Marciniak P.**, Rosiński G., Rychlik L. (2017) Evaluation of the physiological activity of venom from the Eurasian water shrew *Neomys fodiens*. *Frontiers in Zoology* 14:46. doi: [10.1186/s12983-017-0230-0](https://doi.org/10.1186/s12983-017-0230-0) (IF 3,627; pkt. MNiSW 50)

### **Projekty naukowe**

Sumarycznie brałem udział w realizacji 11 projektów naukowych, z czego byłem kierownikiem w 4 projektach finansowanych ze źródeł krajowych. Obecnie realizuję kolejny projekt, przyznany w ramach konkursu OPUS21. Lista moich projektów została załączona poniżej:

Po uzyskaniu stopnia doktora

1. **2022-2025:** Projekt badawczy NCN w ramach programu **OPUS21 nr 2021/41/B/NZ3/00221** „Wpływ neuropeptydów owadziech na właściwości bioelektryczne oraz przekazywanie sygnału owadziech i ssaczych komórek pobudliwych” - kierownik
2. **2017-2020:** Projekt badawczy NCN w ramach programu **PRELUDIUM 11 Nr 2016/21/N/NZ4/00123** „Wpływ desykcji na funkcjonowanie układu odpornościowego chrząszcza *Nicrophorus vespilloides* (Coleoptera: Silphidae)” – opiekun naukowy
3. **2015-2017:** Projekt badawczy MNiSW w ramach programu „Juventus Plus” **Nr IP2014 028173** „Funkcje fizjologiczne krótkich neuropeptydów F u chrząszczy” – kierownik
4. **2014-2017:** Projekt badawczy NCN w ramach programu SONATA5 **Nr 2013/09/D/NZ3/00002** „Identyfikacja neuropeptydów chrząszczy wykazujących homologię do peptydów kręgowców” – kierownik
5. **2012-2013:** Projekt badawczy MNiSW w ramach programu „Juventus plus” **Nr IP2011 033571** „Charakterystyka cytofizjologiczna i molekularna neuropeptydów izolowanych z układu neuroendokrynowego chrząszczy *Zophobas atratus* i *Tenebrio molitor* – kontynuacja projektu” – kierownik
6. **2011-2013:** Projekt badawczy NCN **Nr N N303 805640** Zmiany fizjologiczne i molekularne związane ze starzeniem się serca chrząszcza „*Tenebrio molitor*” – wykonawca
7. **2010-2011:** Projekt badawczy MNiSW w ramach programu „Juventus plus” **Nr IP2010 024370** „Charakterystyka cytofizjologiczna i molekularna neuropeptydów izolowanych z układu neuroendokrynowego chrząszczy *Zophobas atratus* i *Tenebrio molitor*” – kierownik
8. **2010-2012:** Projekt badawczy MNiSW **Nr N N309 066739** „Mechanizmy fizjologiczne regulacji procesu rozrodu szeliniaka sosnowca, *Hylobius abietis* (L.) - gatunku szkodliwego w uprawach leśnych” – wykonawca

Przed uzyskaniem stopnia doktora

9. **2009-2010:** Projekt badawczy promotorski MNiSW **Nr N N303 401636** „Neuropeptydomika układu endokrynowego chrząszczy *Zophobas atratus* Fab. i *Tenebrio molitor* L.” – główny wykonawca
10. **2008-2009:** Projekt badawczy finansowany przez Dziekana Wydziału Biologii **Nr PBWB-901/2008** „Poszukiwanie nowych aktywności fizjologicznych neurohormonów chrząszczy *Zophobas atratus* Fab. i *Tenebrio molitor* L.” – kierownik/główny wykonawca.
11. **2007-2008:** Projekt badawczy międzyuczelniany między UAM i AR „Poszukiwanie nowych aktywności antynowotworowych alloferonu i jego analogów.” – wykonawca.

**Doniesienia zjazdowe i uczestnictwo w konferencjach naukowych**

Od 2006 r. uczestniczę w konferencjach naukowych zarówno o zasięgu krajowym, jak i międzynarodowym. Jestem współautorem 56 doniesień na konferencjach międzynarodowych, z czego 9 (wszystkie jako doniesienia plakatowe) zostało przedstawionych przed uzyskaniem stopnia doktora. Sześć doniesień konferencyjnych były to doniesienia ustne, z czego dwa razy byłem prelegentem. Ponadto jestem współautorem 21 doniesień konferencyjnych na konferencjach krajowych, z czego osiem (dwa jako doniesienie ustne i sześć jako doniesienie plakatowe) zostało zaprezentowanych przed uzyskaniem stopnia doktora. Sześć doniesień były to doniesienia ustne, z czego dwa razy byłem autorem prezentującym.

Pełna lista doniesień konferencyjnych została przedstawiona w Załączniku 4 natomiast poniżej zamieszczam przykładowe doniesienia zjazdowe.

Wybrane prezentacje ustne (na których byłem prelegentem) na konferencjach międzynarodowych i krajowych:

Po uzyskaniu stopnia doktora

1. **Marciniak P.**, Urbański A., Szymczak M., Lubawy J., Pacholska-Bogalska J., Walkowiak-Nowicka K., Kuczer M., Rosiński G. Short neuropeptides F are involved in regulation of reproduction in beetles. 14th International Congress on Invertebrate Reproduction and Development, Rhythms of Life and their Alterations, Italy, 2017 Napoli, August 29-30 – Firenze, September 1-2, Book of Abstracts page 25.
2. **Marciniak P.**, Szymczak M., Pacholska-Bogalska J., Kuczer M., Audsley N., Rosiński G. Neuropeptydy chrząszczy - identyfikacja i ocena aktywności fizjologicznej. III warsztaty naukowe Instytutu Biologii Eksperymentalnej UAM, Poznań 15.06.2012. – ustne
3. **Marciniak P.**, Szymczak M., Pacholska-Bogalska J., Kuczer M., Audsley N., Rosiński G. Identyfikacja i ocena aktywności fizjologicznej neuropeptydów chrząszczy *Zophobas atratus* i *Tenebrio molitor*. I ogólnopolska Konferencja Młodych Naukowców Arthropod 2012. Uniwersytet Śląski w Katowicach, 25-27 maja 2012r. Książka Abstraktów str. 27.
4. **Marciniak P.**, Szymczak M., Pacholska-Bogalska J., Kuczer M., Audsley N., Rosiński G. Peptidomic-based Discovery of novel insect neuropeptides In beetles. II Konferencja Naukowo-Dydaktyczna Wydziału Biologii, Challenges for Contemporary Biology, Biotechnology and Environmental Protection. 5-7 Kwietnia 2011. Abstr. Book, str. 35.
5. **Marciniak P.**, Szymczak M., Słocińska M., Kuczer M., Konopińska D., Rosiński G. Insect peptide hormones-biopesticides? Central European Congress of Life Sciences EUROBIOTECH 2010. 20<sup>th</sup>-22<sup>nd</sup> September 2010, Kraków, Poland. Acta Biochimica Polonica 2008, 57(sup.3), str. 7.

Przed uzyskaniem stopnia doktora

6. **Marciniak P.**, Szymczak M., Pacholska-Bogalska J., Słocińska M., Kuczer M., Konopińska D., Rosiński G. Hormony peptydowe owadów-małe cząsteczki o dużych możliwościach. II warsztaty naukowe Instytutu Biologii Eksperymentalnej UAM. 12.06.2010, Poznań. Mat. Naukowe, str. 33. – ustny
7. **Marciniak P.**, Audsley N., Rosiński G. Preliminary mass spectrometric analysis of the *Zophobas atratus* beetle neuroendocrinological system. VIII Polskie Sympozjum Proekologiczne Pestycydy, 16-20 czerwiec 2008, Suche k/Poronina, Polska. Abstr. Book, str. 6.

Wybrane doniesienia konferencyjne (posterowe) na konferencjach międzynarodowych i krajowych:

Po uzyskaniu stopnia doktora

8. **Marciniak P.**, Szymczak-Cendlak M., Chowański S. The influence of myotropic insect neuropeptides on mammalian cardiomyocytes – Preliminary results. 30th CECE & 9th ISFE Joint Conference of the European Society for Comparative Endocrinology and of the International Society for Fish Endocrinology, 4-8.09.2022, Faro, Portugal - poster
9. **Marciniak P.**, Witek W., Pacholska-Bogalska J., Szymczak M., Kuczer M., Rosiński G. FMRFamide-like peptides regulate muscle contractions in *Tenebrio molitor* and *Zophobas atratus* beetles **29th Conference of European Comparative Endocrinologists Glasgow, Scotland**, 19th – 22nd August 2018.
10. **Marciniak P.**, Urbański A., Lubawy J., Walkowiak K., Szymczak M., Rosiński G. Short neuropeptides F regulate physiology of reproductive organs in *Tenebrio molitor* males. 28<sup>th</sup> Conference of European Comparative Endocrinologists. August 21-25, 2016, Leuven, Belgium.
11. **Marciniak P.**, Urbański A., Lubawy J., Kuczer M., Rosiński G. Physiological properties of short neuropeptides F in *Tenebrio molitor* L. and *Zophobas atratus* (Fabricius) beetles. Ento'15 Insect Ecosystem Services. 2-4 September 2015, Dublin, Ireland.
12. **Marciniak P.**, Spochacz, M., Szymczak M., Rosinski G. Neuropeptides, age and food availability affect the level of sugars in the haemolymph of tenebrionid beetles. 40th FEBS Congress, The Biochemical Basis of Life, Berlin, Germany, July 4-9, 2015. FEBS Journal 282, (S1): 301-302.
13. **Marciniak P.**, Szymczak M., Pacholska-Bogalska J., Rosinski G. Pyrokinins change sugar and protein concentrations in haemolymph of beetles CECE 2014 27th Conference of European Comparative Endocrinologists. Rennes (France) August 25-29, 2014. Abstr. Book 127
14. **Marciniak P.**, Szymczak M., Pacholska-Bogalska J., Audsley N., Rosinski G. Neuropeptides in the ventral nerve cord of *Tenebrio molitor* and *Zophobas atratus* beetles. 17th International Congress of Comparative Endocrinology, 15<sup>th</sup>-19<sup>th</sup> July 2013, Barcelona, Spain. Poster no. P-137

15. **Marciniak P.**, Szymczak M., Audsley N., Rosiński G. Identification of neuropeptides in insect neuro-endocrine system. Joint Conference of Polish Mass Spectrometry Society and German Mass Spectrometry Society, 4-7 March 2012, Poznań, Poland. Abstr. Book p. 194.

#### Przed uzyskaniem stopnia doktora

16. **Marciniak P.**, Audsley N., Rosiński G. Myotropic peptides are predominant in beetles ventral nerve cord – mass spectrometry morphology. 34<sup>th</sup> FEBS Congress. Life's Molecular Interactions, 4-9 July 2009, Prague, Czech Republic. FEBS Journal 2009; 276(suppl.1), str. 152. – poster
17. **Marciniak P.**, Audsley N., Rosiński G. Isolation and identification of peptides from *Zophobas atratus* beetle neurohaemal organs. VI<sup>th</sup> International Conference on Arthropods: Chemical, Physiological, Biotechnological and Environmental Aspects. 21-26 June 2009, Ochotnica Dolna, Poland. Abst. Book, p. 66. - poster

#### **Staż i wyjazdy zagraniczne**

W ramach prowadzonych badań odbyłem staże w zagranicznych instytucjach naukowych. Związane one były głównie z doskonaleniem umiejętności identyfikacji peptydów i białek metodami spektrometrii mas. Lista wyjazdów załączona poniżej.

#### Po uzyskaniu stopnia doktora

- 03.07-07.07.2017 - **wyjazd badawczy** do Instytutu Zoologii Uniwersytetu w Kolonii związany z identyfikacją neuropeptydów metodami spektrometrii mas
- 26.10-30.11.2014 - **staż naukowy** w Instytucie Zoologii Uniwersytetu w Kolonii związany z identyfikacją neuropeptydów metodami spektrometrii mas
- 21-23.07.2014 - **wyjazd szkoleniowy** do Uniwersytetu w Kolonii związanego z identyfikacją neuropeptydów

#### Przed uzyskaniem stopnia doktora

- 09.2008-10.2008 **staż naukowy** w **Central Science Laboratory** w Yorku (Anglia) dotyczący wykorzystania spektrometrii mas w neuroendokrynologii
- 06.2005-01.2006 **praktyka** w **Laboratorium Endokrynologii Molekularnej** Katedry i Kliniki Endokrynologii, Przemiany Materii i Chorób Wewnętrznych Akademii Medycznej im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu – badania związane z pracą magisterską;

#### **Stypendia i nagrody za działalność naukową**

W trakcie pracy na Wydziale Biologii UAM uzyskałem nagrody, przyznawane w ramach programu Inicjatywy Doskonałości – Uczelnia Badawcza, czy też przez Rektora UAM. Byłem w latach 2015- 2018 stypendystą Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego. Lista nagród i stypendiów została przedstawiona poniżej.

#### Po uzyskaniu stopnia doktora

- 2020-2021 - **Laureat konkursu 007 w ramach zadania Wsparcie najbardziej produktywnej naukowo doświadczonej kadry („bonus dla doświadczonych”)** w obrębie projektu Inicjatywa Doskonałości – Uczelnia Badawcza na UAM

- 2022-2024 - **Laureat konkursu 074 w ramach zadania Wsparcie najbardziej produktywnej naukowo doświadczonej kadry („bonus dla doświadczonych”)** – 074/05/POB2/0038 w obrębie projektu Inicjatywa Doskonałości – Uczelnia Badawcza na UAM
- 2022 - **Nagroda zespołowa III stopnia JM Rektora UAM za osiągnięcia naukowe w 2021 roku**
- 2022 - **Laureat konkursu 058 IDUB: 06 Wsparcie udziału naukowców i doktorantów w prestiżowych konferencjach naukowych - 058/06/POB2/0017** w obrębie projektu Inicjatywa Doskonałości – Uczelnia Badawcza na UAM
- 2022 - **Laureat Konkursu 041 IDUB: 08 Wsparcie publikowania w prestiżowych czasopismach naukowych - 041/08/POB2/0004** w obrębie projektu Inicjatywa Doskonałości – Uczelnia Badawcza na UAM
- 2019 - **Nagroda zespołowa I stopnia JM Rektora UAM za osiągnięcia naukowe w 2018 roku**
- 2018 - **Nagroda zespołowa I stopnia JM Rektora UAM za osiągnięcia naukowe w 2017 roku**
- 2017 - **Nagroda zespołowa III stopnia JM Rektora UAM za osiągnięcia naukowe w 2016 roku**
- 2016 - **Nagroda zespołowa III stopnia JM Rektora UAM za osiągnięcia naukowe w 2015 roku**
- **2015-2018 - Stypendium dla wybitnych młodych naukowców MNiSW**
- 2014 - **Nagroda zespołowa II stopnia JM Rektora UAM za osiągnięcia naukowe w 2013 roku**
- 2013 - **Nagroda zespołowa III stopnia JM Rektora UAM za osiągnięcia naukowe w 2012 roku**
- 2012 - **Nagroda zespołowa II stopnia JM Rektora UAM za osiągnięcia naukowe w 2011 roku**
- 2011 - **Nagroda zespołowa III stopnia JM Rektora UAM za osiągnięcia naukowe w 2010 roku**
- 2010 - **Nagroda Dziekana Wydziału Biologii UAM dla najlepszego absolwenta Studiów Doktoranckich Wydziału Biologii UAM w roku akademickim 2009/2010**
- 2010 - **Wyróżnienie rozprawy doktorskiej przez Radę Wydziału Biologii UAM**

#### Przed uzyskaniem stopnia doktora

- 2010 - **Stypendium** naukowe Miasta Poznania za badania nad izolacją, identyfikacją strukturalną i oceną aktywności fizjologicznej neuropeptydowych hormonów chrząszczy
- 2009 - **Stypendium** im. Rodziny Państwa Kulczyków za wybitne osiągnięcia naukowe
- 2008 - **Nagroda zespołowa III stopnia JM Rektora UAM za osiągnięcia naukowe w 2007 roku**
- 04.2008-01.2009 - **Stypendium wyjazdowe British Council** w ramach programu Young Scientists Programme
- 10.2007-08.2010 - **Stypendium naukowe** dla doktorantów Wydziału Biologii UAM za osiągnięcia naukowe
- 01.2007 - **Medal** Rektora Akademii Rolniczej im. Augusta Cieszkowskiego w Poznaniu „Za osiągnięcia w studiach”;

#### **Recenzje artykułów dla czasopism naukowych**

W ramach aktywności naukowej włączam się również w pracę czasopism naukowych. Jestem od zeszłego roku członkiem rady redakcyjnej na stanowisku Review Editor w czasopiśmie Frontiers in Physiology, sekcja Invertebrate Physiology. W latach 2014-2022 wykonałem 25 recenzji artykułów w następujących czasopismach: PLOS One (2), European Journal of Entomology (1), International Journal of Pest Management (1), Chemistry and Biodiversity (1), Pest Management Science (2), Journal of Agricultural Science and Technology (1), Neurotoxicology and Teratology (1), Pest Management Science (1), Pesticide Biochemistry and Physiology (1), Scientific Reports (2), Crop Protection (2), Journal of Basic and Applied Zoology (1), Agriculture (1), Archives of Insect Biochemistry and Physiology (2), Journal of

Pest Science (1), Toxins (1), Cells (1), Frontiers in Physiology (2), International Journal of Molecular Sciences (1),

## 6. Informacja o osiągnięciach dydaktycznych, organizacyjnych oraz popularyzujących naukę lub sztukę.

### Osiągnięcia dydaktyczne

Od 2010 roku pracując na Wydziale Biologii prowadzę zajęcia z zakresu fizjologii zwierząt, neurobiologii oraz endokrynologii i neuroendokrynologii dla studentów wszystkich kierunków prowadzonych na wydziale Biologii UAM, w wymiarze 210-240h rocznie. Ponadto prowadziłem lub prowadzę zajęcia w języku angielskim z zakresu fizjologii zwierząt i człowieka. Szczegółowa lista prowadzonych przez mnie zajęć została zamieszczona poniżej.

#### Ćwiczenia laboratoryjne – j.polski

- Biologia komórki i organizmu – I r Hydrobiologia (2010-2011)
- Budowa i fizjologia człowieka – II r Biologia i zdrowie człowieka (2019-obecnie)
- Budowa i fizjologia zwierząt – II r. Biologia/II r Biotechnologia (2013-obecnie)
- Embriologia i biologia rozwoju – III r Biologia (2011-2014)
- Entomologia eksperymentalna – V r Biologia (2011)
- Fizjologia płynów ustrojowych – Biologia sądowa – studia podyplomowe (2015-2017)
- Fizjologia zwierząt – II r Biologia (2010-2015)
- Fizjologia zwierząt – II r Biologia st. Niestacjonarne (2010-obecnie)
- Fizjologia – II r Bioinformatyka (2011-2013)
- Neuroendokrynologia – I r Neurobiologia (2015-obecnie) st. magisterskie II stopnia
- Proteomika i procesy wielkoskalowe – V r Bioinformatyka (2011-2012)
- Porównawcza fizjologia zwierząt – IV r moduł wybieralny
- Porównawcza fizjologia zwierząt – IV r Biologia st. niestacjonarne (2010-2012)
- Podstawy neurobiologii – moduł wybieralny (2015 - obecnie)
- Układ Nerwowy Bezkręgowców – I rok Neurobiologii (2015-2020) st. magisterskie

#### Konwersatoria – j. polski

- Budowa i fizjologia człowieka – II r Biologia i zdrowie człowieka (2019-obecnie)
- Budowa i fizjologia zwierząt – II r Biologia
- Metodyka nauk neurobiologicznych – I r Neurobiologia (2018 – obecnie)

#### Wykłady – j. polski

- Endokrynologia – moduł wybieralny (2015 - 2020)
- Neuroendokrynologia – I r Neurobiologia (2015-obecnie) st. magisterskie II stopnia
- Podstawy neurobiologii – moduł wybieralny (2015 - obecnie)
- Zarządzanie Jakością – III r Biotechnologia (2015-2018)
- Zarządzanie Jakością – III r Bioinformatyka (2015-2018) – moduł wybieralny

Ćwiczenia laboratoryjne – j.angielski

- Principles of Animal and Human Physiology – studenci North Carolina State University (2017, 2019)
- Developmental Biology – I r Biotechnology (2015-2017) st. magisterskie II stopnia
- Experimental Methods in Human and Animal Physiology (2015-2018)
- Human Biology – kurs AmuPre Med (2013-2017)
- Lab Rotations – IV r Biotechnology (2011-2012)
- Research Strategies – IV r Environmental Protection (2012-2014)
- Systems Biology – IV r Biotechnology (2011-2013)

Saminaria – j. angielski

- Seminarium magisterskie – I r Neurobiologia (2020-obecnie) st. magisterskie II stopnia

Wykłady – j. angielski

- Principles of Animal and Human Physiology – studenci North Carolina State University (2017, 2019)
- Experimental Methods in Human and Animal Physiology (2015-2018)
- Human Biology – kurs AmuPre Med (2013-2017)
- Animal and Human Physiology (2019-obecnie) – kurs AMU-PIE (Adam Mickiewicz University-Programs of International Exchange)

Byłem zaangażowany w realizację prac dyplomowych studentów i doktorantów:

- promotor pomocniczy w dwóch przewodach doktorskich:
  - 2016 - Urbański Arkadiusz „Wpływ czynników środowiskowych na układ odpornościowy oraz wczesno-sezonową aktywność chrząszczy z rodzaju *Nicrophorus* (Coleoptera: Silphidae)”
  - 2016 - Lubawy Jan „Pleiotropowe działanie neuropeptydów allatostatynowych w regulacji procesów fizjologicznych u chrząszczy”
- promotor czterech prac magisterskich:
  - 2022 – Mańczak Dominika (Biotechnologia) „Poziom ekspresji genu kodującego krótki neuropeptyd F w układzie neuro-endokrynowym chrząszczy *Tenebrio molitor* i *Zophobas atratus* poddanych głodzeniu”
  - 2019 – Wojciech Witek (Neurobiologia) „Wpływ ekstraktów izolowanych z roślin rodziny *Solanaceae* oraz *Brassicaceae* na morfologię układu neuro – endokrynowego u chrząszcza *Zophobas atratus*”
  - 2018 – Dombkowski Marcin (Neurobiologia) „Rola neuropeptydów z rodziny FMRFa w regulacji procesów metabolicznych chrząszczy *Tenebrio molitor* i *Zophobas atratus*”
  - 2015 – Patryk Nowicki (Biologia) „Rola krótkich neuropeptydów F w regulacji odżywiania u chrząszcza *T. molitor*”
- promotor sześciu prac licencjackich:
  - 2021 – Wojtalik Dominika (III rok Biologia) „EEG w diagnostyce zaburzeń snu”
  - 2020 – Mańczak Dominika (III rok Biotechnologia) „Wykorzystanie indukowanych pluripotentnych komórek macierzystych w biotechnologii i medycynie”
  - 2016 – Wojciech Witek (III rok Biologia) „Kardiotropowe właściwości neuropeptydów z rodziny FMRFamidu u chrząszczy”



- 2014 – Greczka Leszek (III rok Biologia, specjalność Biologia eksperymentalna) „Wpływ krótkich neuropeptydów F (sNPF) na profil białkowych hemolimfy chrząszczy”
- 2012 – Wiertelak Angelika (III rok Biologia, specjalność Biologia eksperymentalna) „Wpływ ekstraktu z liści pomidora zwyczajnego (*Lycopersicon esculentum* Mill.) na aktywność kurczliwą serca poczwarek chrząszczy *Tenebrio molitor* i *Zophobas atratus*”
- 2011 – Kudlewska Milena (III rok Biologia) „Zastosowanie hormonów peptydowych owadów jako potencjalnych biopestycydów- aktualny stan badań”
- opieka nad realizacją czterech prac magisterskich
  - 2014 – Marta Spochacz (V rok Biologia, specjalność Biologia komórki i organizmu) „Wiekowo i rozwojowo zależne zmiany profilu wolnych cukrów hemolimfy chrząszczy”
  - 2014 – Wiertelak Angelika (V rok Biologia, specjalność Biologia komórki i organizmu) „Wpływ wybranych glikoalkaloidów na aktywność kurczliwą serca *Tenebrio molitor*”
  - 2013 – Kudlewska Milena (V rok Biologia, specjalność Biologia Eksperymentalna) „Wpływ hormonów gonadotropowych na aktywność kurczliwą męskiego układu rozrodczego dwóch gatunków chrząszczy *Zophobas atratus* i *Tenebrio molitor*”
  - 2012 – Rogalska Lidia (V rok Biologia, specjalność Biologia Eksperymentalna) „Zależność struktura – aktywność dla działania miotropowego peptydu Led-NPF-I na jajowodzie u dwóch gatunków chrząszczy *Zophobas atratus* i *Tenebrio molitor*”

Byłem opiekunem naukowym studentki studiów II st. Kierunku Neurobiologia realizującej studencki projekt badawczy 034/34/UAM/0026 w ramach konkursu dla studentów Study@Research (Inicjatywa Doskonałości Uczelnia Badawcza) „Rola krótkich neuropeptydów F (sNPF) w regulacji cyklu okołodobowego u chrząszcza *Tenebrio molitor*” (2021-2022)

Byłem opiekunem studentów zagranicznych AMUPIE realizujący mini projekty naukowe w ramach programu ERASMUS+

- 1.10.2015 – 28.02.2016 - Javier Rodriguez Lopez - University of Jaén, Jaén, Spain
- 1.03.2015 – 10.06.2015 – Laura Mena Ordóñez - University of Jaén, Jaén, Spain
- 1.10.2014 – 20.02.2015 – Zuzanna Pastorkova - Constantine the Philosopher University Nitra, Slovakia
- 1.11.2013 – 29.02.2014 - Huseyin Kisaoglu - Eskisehir Osmangazi Universitesi, Turcja

Byłem tłumaczem podręczników z j. angielskiego:

- **Marciniak P.** (2021) Błony i sygnalizacja komórkowa w Biochemia. Krótkie wykłady. PWN, Warszawa 2021
- **Marciniak P.** (2016) Układ Odpornościowy w Biologia Campbella, Wyd. II Polskie, Dom Wydawniczy REBIS Sp. z o.o., Poznań 2016
- **Marciniak P.** (2016) Osmoregulacja i wydalanie w Biologia Campbella, Wyd. II Polskie, Dom Wydawniczy REBIS Sp. z o.o., Poznań 2016

Brałem udział w realizacji projektów finansowanych z programów europejskich:

- **Udział w projekcie** POWR.03.01.00-00-U110/17-00 „Świat przyrody obszarem myślenia i działania Młodych Odkrywców” w ramach projektu Uniwersytet Młodych Odkrywców – prowadzenie zajęć w module Eksperyment naukowy – fizjologia zwierząt – 01.10.2018-30.09.2020
- **Udział w projekcie** POWR.03.01.00-00-U120/17-00 „Myślenie przez działanie” w ramach projektu Uniwersytet Młodych Odkrywców – prowadzenie zajęć w module Eksperyment naukowy – fizjologia zwierząt – 01.10.2018-30.09.2020
- **Udział w projekcie** „Studia na Biotechnologii i Ochronie Środowiska UAM drogą do sukcesu zawodowego” UDA-POKL.04.01.02-00-234/11-00 realizowanym w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego Program Operacyjny Kapitał Ludzki – **01.12.2011 – 31.05.2012r.; 1.09.2012 – 31.05.2013 – prowadzenie zajęć wyrównawczych dla studentów Biotechnologii i Ochrony Środowiska**
- **Udział w projekcie** „Unikatowy Absolwent = Możliwości. Wzrost potencjału dydaktycznego Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza poprzez proinnowacyjne kształcenie w jęz. angielskim, interdyscyplinarność, e-learning, inwestycje w kadry zadanie 5 ochrona środowiska w języku angielskim” UDA-POKL.04.01.01-00-019/10-00 realizowanym w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego Program Operacyjny Kapitał Ludzki Poddziałanie 4.4.1 – **01.11.2011-31.01.2014r. – przygotowanie materiałów dydaktycznych i prowadzenie zajęć z przedmiotu Research strategies**
- **Udział w projekcie** „Unikatowy Absolwent = Możliwości. Wzrost potencjału dydaktycznego Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza poprzez proinnowacyjne kształcenie w jęz. angielskim, interdyscyplinarność, e-learning, inwestycje w kadry zadanie 2. biotechnologia w języku angielskim” UDA-POKL.04.01.01-00-019/10-00 realizowanym w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego Program Operacyjny Kapitał Ludzki Poddziałanie 4.4.1 – **01.11.2011-30.05.2012r. – przygotowanie materiałów dydaktycznych i prowadzenie zajęć z przedmiotu Systems biology**
- **Udział w projekcie** „Unikatowy Absolwent = Możliwości. Wzrost potencjału dydaktycznego Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza poprzez proinnowacyjne kształcenie w jęz. angielskim, interdyscyplinarność, e-learning, inwestycje w kadry zadanie 2. biotechnologia w języku angielskim” UDA-POKL.04.01.01-00-019/10-00 realizowanym w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego Program Operacyjny Kapitał Ludzki Poddziałanie 4.4.1 – **28.08.2011-30.08.2011r. – członek komisji rekrutacyjnej**
- **Udział w projekcie** „Unikatowy Absolwent = Możliwości. Wzrost potencjału dydaktycznego Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza poprzez proinnowacyjne kształcenie w jęz. angielskim, interdyscyplinarność, e-learning, inwestycje w kadry zadanie 2. biotechnologia w języku angielskim” UDA-POKL.04.01.01-00-019/10-00 realizowanym w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego Program Operacyjny Kapitał Ludzki Poddziałanie 4.4.1 – **10.10.2011-15.01.2011r. – członek komisji programowej**
- **Udział w programie** „Newton też był uczniem – program akademickiego wsparcia szkolnego ruchu naukowego” realizowanego w ramach Europejski Funduszu Społecznego Program Operacyjny Kapitał Ludzki Poddziałanie 3.3.4 – **28.06-12.07.2011r. – prowadzenie warsztatów i zajęć**

Za osiągnięcia dydaktyczne otrzymałem kilka nagród:

- 2017 - **Nagroda zespołowa II stopnia JM Rektora UAM za osiągnięcia dydaktyczne w 2016 roku**
- 2012 - **Nagroda zespołowa II stopnia JM Rektora UAM za osiągnięcia dydaktyczne w 2011 roku**
- 2011 - **Nagroda zespołowa II stopnia JM Rektora UAM za osiągnięcia dydaktyczne w 2010 roku**

Brałem również udział w warsztatach podnosząc swoje kompetencje dydaktyczne:

- 11.04.2019 - Workshop **Internationalisation at home for Academics**, Coll. Biologicum, Poznań, Poland
- 11.03-02.06.2011 Specjalistyczny **kurs e-learningu** dla kadry dydaktycznej kierunku Biotechnologia zrealizowany w ramach projektu UAM: Unikatowy Absolwent = Możliwości

- 20.05.2016 - **Workshop „Using Technology to Innovate Teaching”** – wykorzystanie platformy LabTutor firmy ADInstruments w nauczaniu fizjologii
- 12.2015 - **Zdalny Kurs z zakresu e-learningu** pt: „Podstawy e-learningu” zrealizowany w ramach projektu UAM: Unikatowy Absolwent = Możliwości
- 1.06-1.07.2014 - **Kurs z zakresu e-learningu** wydawnictwa Pearson upoważniający do korzystania z platformy Mastering Biology

## Osiągnięcia organizacyjne

W trakcie pracy jako adiunkt na WB UAM czynnie włączałem się w funkcjonowanie wydziału. Między innymi brałem udział w tworzeniu koncepcji oraz pracach organizacyjnych związanych z utworzeniem kierunku Neurobiologia prowadzonego wspólnie przez cztery poznańskie uczelnie. Wykaz osiągnięć organizacyjnych przedstawiam poniżej.

- **Członek zespołu ds. przygotowania raportu samooceny** na kierunku Neurobiologia w związku z wizytacją Polskiej Komisji Akredytacyjnej 12.2022-obecnie
- **Członek Rady Naukowej** Dyscypliny Nauki Biologiczne na kadencję 2020 – 2024 – przedstawiciel adiunktów
- **Członek Rady Programowej** dla grupy kierunków studiów Biologia, Biologia i zdrowie człowieka, Neurobiologia – od 1.10.2019 - obecnie
- **Członek Rady Programowej dla kierunku Neurobiologia** – od 1.10.2018 - obecnie
- **Członek Komisji Dziekańskiej ds. Rozwoju WB** – 03.2018
- **Członek Komisji Dziekańskiej ds. Kierunku studiów „Biologia i zdrowie człowieka”** – 02-06.2018
- **Członek komisji rekrutacyjnej** na studia II st. – kierunek Neurobiologia – 1.09.2016-obecnie
- **Członek zespołu ds. promocji WB UAM** – od 1.10.2017 - obecnie
- **Pełnomocnik Dziekana Wydziału Biologii UAM ds. kierunku Neurobiologia** – od 01.2016 - obecnie
- **przedstawiciel adiunktów w radzie Instytutu Biologii Eksperymentalnej** na lata 2016-2020
- **Przedstawiciel Wydziału Biologii UAM** w komisji programowej kierunku *Neurobiologia* – od 27.03.2015
- **członek komitetu organizacyjnego XXXI Konferencji Embriologicznej Rośliny – Zwierzęta – Człowiek**, Poznań 21-24 maj 2014
- **przedstawiciel adiunktów w radzie Instytutu Biologii Eksperymentalnej** na lata 2012-2016
- **Komisja rektorska ds. akceptacji efektów kształcenia** na studiach I i II stopnia oraz jednolitych studiach magisterskich w obszarze nauk przyrodniczych w terminie od 16.04.2012 do 31.08.2012 - członek
- **Komisja ds. wdrażania Krajowych Ram Kwalifikacji** na wydziale biologii UAM – 10.2011 – 30.09.2012
- **funkcja lidera/trenera ds. tworzenia sylabusów** przedmiotów w oparciu o wytyczne Krajowych Ram Kwalifikacji na Wydziale Biologii – 6-10. 2011 r.
- **Udział w cyklu seminariów szkoleniowo – konsultacyjnych nt. Krajowych Ram Kwalifikacji** – 7.03-11.04.2011
- **Przedstawiciel doktorantów w Komisji Wyborczej Instytutu Biologii Eksperymentalnej** w latach 2007-2010
- **Przedstawiciel doktorantów w Radzie Instytutu Biologii Eksperymentalnej** na rok akademicki 2009-2010

Za osiągnięcia organizacyjne otrzymałem w 2016 roku **nagrodę zespołową III stopnia JM** Rektora UAM za osiągnięcia organizacyjne w 2015 roku

## Osiągnięcia popularyzujące naukę

W ramach popularyzacji nauki regularnie biorę udział w warsztatach organizowanych w ramach różnych akcji promocyjnych na WB UAM. Pełna lista osiągnięć w ramach popularyzacji nauki została zamieszczona poniżej.

- Udział w 12 edycji Nocy Biologów **13.01.2023** „Podróż z kroplą wody po ludzkim organizmie – o układzie wydalniczym” Chowański S., Szymczak-Cendlak M., Pacholska-Bogalska J., **Marciniak P.**, Lubawy J., Winkiel M., Konopińska N., Walkowiak-Nowicka K., Cholewiński S. – prowadzenie warsztatów
- Notatka w Onet.pl <https://www.onet.pl/informacje/kopalniawiedzypl/w-polsce-odkryto-drugiego-jadowitego-ssaka-wiedzieli-o-nim-nasi-przodkowie/mh8yf04.30bc1058>
- Miłość pochłania bez reszty... A jak wpływa na nasze zdrowie? – komentarz do Poradnika Zdrowie 14.02.2022 <https://www.poradnikzdrowie.pl/aktualnosci/milosc-pochlania-bez-reszty-wiec-jak-wplywa-na-nasze-zdrowie-aa-mgfJ-K6tu-5kHx.html>
- Udział w 11 edycji Nocy Biologów 2021 Walkowiak-Nowicka K., Chowański Sz., **Marciniak P.**, Spochacz M., Lubawy J., Winkiel M. „Zmysły – czy są nam potrzebne” **14.01.2022 - warsztaty**
- Udział w 9 edycji Nocy Biologów 2020 Chowański S., Lubawy J., **Marciniak P.**, Spochacz M., Walkowiak-Nowicka K., Winkiel M. „Nie pluń na klimat” **10.01.2020 - warsztaty**
- **Marciniak P.** Wykład dla uczniów klasy drugiej International School of Poznań pt: „How brain works?” – **29.09.2020**
- **Marciniak P.** Warsztaty dotyczące Fizjologii owadów dla uczniów LO im. Michała Kosmowskiego w Trzemesznie – 09.2019
- **Marciniak P.** Warsztaty dotyczące Fizjologii owadów dla uczniów I Ogólnokształcącego Liceum im. Marii Skłodowskiej-Curie w Ostrzeszowie - **11.06.2019**
- **wykład** w Ośrodku Doskonalenia Nauczycieli w Poznaniu **pt: „Sen i zegary biologiczne”** w ramach Wykładów Akademickich w projekcie Cyfrowa Szkoła Wielkopolska@ 2020 – 20.03.2019
- Udział w 8 edycji Nocy Biologów 2019 Szymczak M., Chowański S., Lubawy J., **Marciniak P.**, Spochacz M., Urbański A. „Przez żołądek do serca” **11.01.2019 - warsztaty**
- Chowański S., **Marciniak P.**, Szymczak M. Pokaz w ramach Dnia Kandydata UAM 2018 *“Neurobiologia na Wydziale Biologii UAM”*. **26.10.2018 - pokaz**
- Chowański S., Adamski Z., Kupczyk M., Lubawy J., **Marciniak P.**, Słocińska M., Spochacz M., Szymczak M., Urbański A., Walkowiak-Nowicka K. Warsztaty dotyczące Fizjologii owadów dla uczniów I Ogólnokształcącego Liceum im. Marii Skłodowskiej-Curie w Ostrzeszowie „*Czy owady mają serce*”; „*Świat makro widziany mikroskopie elektronowym*” oraz „*Co mówią nam skamienieliny*”. 12.06.2018 r. – warsztaty
- **Marciniak P.**, Rosiński G. Wywiad telewizyjny w programie Witaj Wielkopolsko TVP3 Poznań *“Neurobiologia w Poznaniu”* **29.05.2018 - wywiad**
- Przygotowanie i przeprowadzenie zajęć dla uczestników Nocy Naukowców. Warsztaty: „*Szybcy i wściekli*”, „*Bioelektryczny mózg*”, „*Odruchowo*”. **Marciniak P.**, Marta Spochacz M., Walkowiak-Nowicka K., Urbański A., Chowański S., Dombkowski M. **29.09.2017.**
- **Marciniak P.** Warsztaty dotyczące Fizjologii owadów dla uczniów I Ogólnokształcącego Liceum im. Marii Skłodowskiej-Curie w Ostrzeszowie - **07.05.2017**
- Spochacz M., Urbański A., Witek W., Chowański S., Walkowiak-Nowicka K., **Marciniak P.**, Dombkowski M., Nowicki P. Przygotowanie i przeprowadzenie zajęć dla uczestników XIX Poznańskiego Festiwalu Nauki i Sztuki. Warsztaty: „*Serce nie sługa, czyli o tym jak działa serce owadów*”. 26.04.2017.
- Udział w Nocy Naukowców 2016 **Marciniak P.**, Nowicki P. Bioelektryczny mózg – warsztaty 30.09.2016
- Udział w Nocy Biologów 2016 Pacholska-Bogalska J., Spochacz M., Szymczak M., Walkowiak K., Chowański Sz., **Marciniak P.**, Lubawy J., Urbański A. Zajrzyj w me oczy głęboko i powiedz, co widzisz? – warsztaty 15.01.2016
- **Marciniak P.**, Walkowiak K., Spochacz M., Chowański S., Lubawy J., Urbański A., Adamski Z. Warsztaty dotyczące Fizjologii owadów dla uczniów z Gimnazjum nr 63 im. Laureatów Nagrody Nobla w Poznaniu - 15.12.2015
- **Marciniak P.**, Chowański S., Lubawy J., Urbański A., Walkowiak K. Warsztaty z Fizjologii owadów dla klasy patronackiej z Zespołu Szkół nr. 1 im. Powstańców Wielkopolskich we Wronkach – 18.06.2015
- Udział w Nocy Biologów 2015 Pacholska-Bogalska J., Spochacz M., Szymczak M., Walkowiak K., **Marciniak P.**, Lubawy J., Urbański A., Chowański S. „W blasku magicznego oka” – warsztaty 9.01.2015
- Udział w **XVII Poznańskim Festiwalu Nauki i Sztuki** **Marciniak P.**, Szymczak M. Lubawy J., Chowański S., Urbański A., Walkowiak K., Wiertelak A. „Nielatwo zostać chirurgiem” – warsztaty 9.04.2014

- **wykład w Społecznej Szkole Podstawowej i Społecznym Gimnazjum nr 4 w Poznaniu** w ramach Uniwersytetu Gimnazjalnego pt: „Bezkągowce – model do badań biomedycznych?”
- Udział w **Nocy Naukowców 2013** Chowański S., Lubawy J., **Marciniak P.**, Pacholska-Bogalska J., Szymczak M., Urbański A., Walkowiak K., Wiertelak A. „Magiczne oko” – warsztaty 26.09. 2013
- Udział w **XVI Poznańskim Festiwalu Nauki i Sztuki** Lubawy J., **Marciniak P.**, Pacholska-Bogalska J., Szymczak M., Chowański S., Urbański A., Walkowiak K., Wiertelak A. „Z fizjologią za Pan Brat” – warsztaty 10.04.2013,
- Udział w **Nocy Biologów 2013**; Chowański S., Lubawy J., **Marciniak P.**, Pacholska-Bogalska J., Szymczak M., Urbański A., Walkowiak K. „Magiczne Oko” – pokaz 11.01.2013
- Udział w **XV Poznańskim Festiwalu Nauki i Sztuki**; Marciniak P., Chowański S., Pacholska-Bogalska J., Szymczak M. „Z fizjologią za Pan Brat” – pokaz 28.03.2012
- Udział w **Nocy Biologów**; **Marciniak P.**, Pacholska-Bogalska J., Szymczak M. „W rytmie serca” – pokaz 13.01.2012
- Udział w **XIV Poznańskim Festiwalu Nauki i Sztuki**; Grunt M., Radej J., Szymańska M., Pacholska-Bogalska J., Szymczak M., Marciniak P. „Z głębi serca...” – pokaz 30.03.2011 r.
- Udział w **XIII Poznańskim Festiwalu Nauki i Sztuki**; Marciniak P., Pacholska-Bogalska J., Szymczak M. „Z głębi serca...” – pokaz 29.04.2010 r.

**7. Oprócz kwestii wymienionych w pkt. 1-6, wnioskodawca może podać inne informacje, ważne z jego punktu widzenia, dotyczące jego kariery zawodowej.**

W ramach podnoszenia kompetencji badawczych uczestniczyłem w warsztatach i szkoleniach:

- 20.06.2017 - **Seminarium szkoleniowe** „Unikanie kontaminacji w hodowlach komórkowych” zorganizowane przez firmę Eppendorf Poland Sp. z o.o.
- 07.06.2016 - **Seminarium szkoleniowe** „Ekstrakcja i oczyszczanie białka” organizowane przez firmę MERCK
- 23-25.01.2016 - **Kurs doskonalący** „Hodowla komórkowa – kurs praktyczny” w Centrum Medycznym Kształcenia Podyplomowego w Warszawie
- 2012-2015 - **Kurs z języka angielskiego w zakresie specjalistycznego słownictwa naukowego** zrealizowany w ramach projektu UAM: Unikatowy Absolwent = Możliwości
- 25-26.05.2014 - Warsztaty Spektrometrii Mas „**Praktyczne aspekty spektrometrii mas**” organizowane przez Wydział Chemii Uniwersytetu Wrocławskiego i Polskie Towarzystwo Spektrometrii Mas
- 18.04.2013 - seminarium „**GWP –Dobra Praktyka Ważenia – teoria a rzeczywistość. Aspekty metrologiczne**” organizowane przez firmę Mettler-Toledo Sp. z o.o.
- 25.10.2012 - kurs z zakresu **elektroforezy białek** organizowany przez Centrum NanoBioMedyczne w Poznaniu
- 27.05.2010 - Szkolenie z zakresu użytkowania **mikroskopu odwróconego NIKON Eclipse TE-2000**
- **20-23.04.2009 - Workshop on Scientific Communication** (Wydział Biologii, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza)

.....  
(podpis wnioskodawcy)