

dr hab. Joanna Zamojska
Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy w Poznaniu
Zakład Entomologii i Agrofagów Zwierzęcych
ul. Władysława Węgorka 20
60-318 Poznań

Poznań, 04.03.2024.

**OCENA OSIĄGNIĘCIA NAUKOWEGO, DOROBKU NAUKOWO-BADAWCZEGO, DYDAKTYCZNEGO,
POPULARYZATORSKIEGO I ORGANIZACYJNEGO
PANA DR. ARKADIUSZA URBAŃSKIEGO,
PRACOWNIKA ZAKŁADU FIZJOLOGII I BIOLOGII ROZWOJU ZWIERZĄT,
INSTYTUTU BIOLOGII EKSPERYMENTALNEJ, NA WYDZIALE BIOLOGII
UNIwersYTETU IM. ADAMA MICKIEWICZA W POZNANIU**

Podstawa wykonania recenzji

Recenzja została wykonana na podstawie decyzji Rady Doskonałości Naukowej z dnia 21 listopada 2023 r. o wyznaczeniu części składu komisji habilitacyjnej w postępowaniu w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego dr. Arkadiuszowi URBAŃSKIEMU w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych, w dyscyplinie nauki biologiczne, wszczętym w dniu 13 września 2023 r., zgodnie z art. 221 ust. 10 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2021 r. poz. 478 zm.).

Recenzja została opracowana na podstawie następujących materiałów:

- autoreferatu, w którym Habilitant przedstawił swoją sylwetkę, posiadane dyplomy i stopnie naukowe oraz inne formy swojej edukacji, a także przebieg pracy zawodowej,
- syntetycznego opisu osiągnięcia naukowego w oparciu o wykaz publikacji naukowych,
- omówienia pozostałych osiągnięć naukowo-badawczych, w tym udziału w projektach naukowych,
- zestawienia dorobku naukowo-badawczego,
- omówienia działalności organizacyjnej i dydaktycznej.

Informacja o Habilitancie

Pan dr Arkadiusz Urbański uzyskał dyplom licencjata na kierunku biologia, w specjalności biologia środowiska w 2010 roku. Ukończył Wydział Biologii Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu w 2012 r. ze stopniem magistra. W latach 2012–2016 był studentem studiów doktoranckich w Zakładzie Zoologii Systematycznej, na Wydziale Biologii Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza. Tytuł Doktora nauk biologicznych, w zakresie fizjologia zwierząt, entomologia, uzyskał we wrześniu 2016 r., na podstawie rozprawy doktorskiej: „Wpływ czynników środowiskowych na układ odpornościowy i wczesno-sezonową aktywność chrząszczy z rodzaju *Nicrophorus* (Coleoptera: Silphidae)”. Jego promotorem był Pan prof. dr hab. Edward Baraniak. Od listopada 2016 r. do chwili obecnej jest zatrudniony na stanowisku adiunkta w Zakładzie Fizjologii i Biologii Rozwoju Zwierząt Wydziału Biologii Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu. Od lutego 2020 r. do chwili obecnej pracuje także jako specjalista entomolog w sekcji Research and Development firmy HiProMine S.A.

Głównym obiektem jego zainteresowań naukowych jest szeroko pojęta fizjologia owadów, a prowadzone prace badawcze stanowią cenny wkład do praktyki związanej z ochroną owadów pożytecznych, ochroną roślin przed owadami szkodliwymi, a także wykorzystaniem produktów naturalnych, bioaktywnych w medycynie. Jego współpracownikami jest wielu naukowców, którzy są znanymi w Polsce i na świecie autorytetami naukowymi w dziedzinie fizjologii zwierząt i medycyny.

Ocena osiągnięcia naukowego przedstawionego w formie cyklu publikacji

Przedstawione do oceny osiągnięcie naukowe dr. Arkadiusza Urbańskiego, zatytułowane „Rola wybranych neuropeptydów w regulacji aktywności układu odpornościowego chrząszczy.” obejmuje 5 publikacji zawierających wyniki badań naukowych opublikowanych na przestrzeni lat 2018–2023 w następujących czasopismach naukowych:

- Current Protein and Peptide Science (IF_{5-letni}=3,5; IF₂₀₁₈=1,885; punktacja MNiSW = 70),
- Developmental and Comparative Immunology - 2 publikacje - (IF_{5-letni}=3,1; IF₂₀₂₁=3,605; IF₂₀₂₂=2,9; punktacja MNiSW = 140),
- Scientific Reports (IF_{5-letni}=4,9; IF₂₀₂₂=4,6; punktacja MNiSW = 140),
- Frontiers in Physiology (IF_{5-letni}=4,7; IF₂₀₂₁=4,755; punktacja MNiSW = 100),

Sumaryczny Impact Factor z roku opublikowania wynosi 17,667, natomiast sumaryczny Impact Factor 5-letni, 19,3. Łączna suma punktów wg listy czasopism MNiSW wynosi 590. We wszystkich publikacjach dr Arkadiusz Urbański jest pierwszym autorem, a z oświadczeń zarówno samego Habilitanta, jak i pozostałych współautorów wynika, że Habilitant miał w przedstawionych publikacjach znaczny udział własny, obejmujący współtworzenie koncepcji badań, prowadzenie eksperymentów, interpretację i analizę statystyczną wyników, kontakty z redakcjami, przygotowywanie manuskryptów, a w dwóch przypadkach, również zapewnienie finansowania części badań z projektów Narodowego Centrum Nauki.

Mając na uwadze rolę hormonalnej regulacji układu odpornościowego owadów i znaczący udział neuropeptydów w tych procesach, jak również możliwości wykorzystania owadów jako organizmów modelowych w badaniach biomedycznych, w przedstawionych pracach dr Arkadiusz Urbański skoncentrował się na ustaleniu wpływu wybranych neuropeptydów na aktywność układu odpornościowego chrząszczy. Ważnym aspektem było również wykorzystanie tej wiedzy w poszukiwaniu nowych, bezpiecznych dla środowiska środków ochrony roślin, w tym insektycydów opartych na technice interferencji RNA. Jest to szczególnie ważne w dniu dzisiejszym, w którym wiele syntetycznych substancji czynnych już zostało wycofanych, a kolejne znajdują się na liście przeznaczonych do wycofania. Dr Arkadiusz Urbański rozpoczął prace badawcze od wyselekcjonowania potencjalnych neuropeptydów mogących brać udział w regulacji układu immunologicznego u owadów. Następnie prowadził dalsze badania naukowe nad wpływem neuropeptydów zaliczanych do peptydów podobnych do tachykinin (TRP) oraz neuropeptydów CAPA-PVK na mechanizmy odpornościowe *Tenebrio molitor* i *Nicrophorus vespilloides*. Ważnym z naukowego, biomedycznego punktu widzenia, zwieńczeniem prowadzonych przez Habilitanta badań, było przebadanie występowania potencjalnej homologii funkcjonalnej między szlakami sygnałowymi dla tachykinin kręgowców (TK) i podobnych do nich peptydów owadów (TRP).

Pierwsza z zamieszczonych w materiałach prac, rozpoczynająca cykl kompleksowych badań, stanowi wnikliwą analizę dostępnych danych literaturowych i typuje rodziny neuropeptydów mogące brać udział w regulacji układu odpornościowego chrząszczy. Jedną z nich okazały się TRP,

zidentyfikowane dotychczas u większości przebadanych gatunków i wykazujące znaczny poziom homologii funkcjonalnej i strukturalnej do tachykinin kręgowców. Istotnym elementem było zwrócenie uwagi na brak możliwości aktywacji receptorów ssaków przez TRP, co umożliwia ich potencjalne wykorzystanie w badaniach nad opracowywaniem nowoczesnych insektycydów. Przeprowadzona analiza danych literaturowych pozwoliła również na zaproponowanie hipotetycznego modelu interakcji pomiędzy peptydami podobnymi do insuliny (ILP) oraz TRP podczas infekcji patogenem. Drugą, wytypowaną do dalszych badań, rodziną neuropeptydów, była rodzina CAPA-PVK, której przedstawiciele, oprócz aktywności kardio- i miotropowej, wykazują również aktywność diuretyczną. Również w tym przypadku podstawą była homologia strukturalna i funkcjonalna pomiędzy tymi neuropeptydami u owadów i kręgowców. W zaprezentowanej przez dr. Arkadiusza Urbańskiego pracy, uwagę zwraca duża ilość analizowanych możliwości i mnogość materiałów literaturowych.

Kolejnym etapem badań były wieloetapowe doświadczenia z wykorzystaniem gatunku *Tenebrio molitor*, których efektem były pierwsze doniesienia o wpływie TRP na funkcjonowanie układu immunologicznego owadów. Habilitant udowodnił obecność transkryptu genu kodującego receptor dla TRP w hemocytach badanego gatunku. Analizując charakterystykę oddziaływania wybranego analogu Tenmo-TRP-7 na układ odpornościowy, Habilitant współpracował z Instytutem Biologii, Freie Universität Berlin. Przeanalizowany został wpływ analogu na morfologię i aktywność hemocytów, jak również na funkcjonowanie mechanizmów humoralnych. Wykazano inhibicję jednych i jednoczesną stymulację innych składowych systemu immunologicznego chrząszczy, a także udział testowanego analogu w regulacji procesów apoptotycznych. Przedstawione w pracach wyniki badań są pierwszymi doniesieniami dotyczącymi immunomodulacyjnej roli badanych neuropeptydów u owadów, co niewątpliwie jest faktem zasługującym na szczególne wyróżnienie. Jednocześnie, badania te są kontynuowane w ramach projektu OPUS, którego dr Arkadiusz Urbański jest kierownikiem.

Niezwykle ciekawym kierunkiem badań, którego wyniki zaprezentowane zostały w kolejnej publikacji, była próba potwierdzenia ewolucyjnych podobieństw w hormonalnej regulacji mechanizmów odpornościowych przez TRP owadów i TK kręgowców, poprzez analizę wpływu ludzkiej SP na układ odpornościowy *Tenebrio molitor*. Podobnie jak w przypadku poprzednich wyników badań, należy podkreślić, że były to pierwsze doniesienia na ten temat. Wykazano antagonistyczne w stosunku do Tenmo-TRP-7, działanie SP w przypadku regulacji liczby fagocytujących hemocytów i ich zdolności do adhezji. Jednocześnie udowodniono homologiczne efekty działania obu neuropeptydów w regulacji procesów apoptotycznych. Zasługującym na uwagę atutem prowadzonych przez dr. Arkadiusza Urbańskiego badań, jest wskazanie możliwości wykorzystania owadów jako obiektów modelowych w badaniach nad rolą TK w regulacji mechanizmów immunologicznych, szczególnie tych związanych z humoralną odpowiedzią immunologiczną. Drugą, równie istotną zaletą jest wykazanie zasadniczej roli sekwencji aminokwasowej N-końca w determinacji aktywności biologicznej TK i TRP. Szczegółowe mechanizmy działania i uwalniania TRP są nadal wyjaśniane w ramach projektu IDUB, którego dr Arkadiusz Urbański jest również kierownikiem.

Praca kończąca cykl publikacji składający się na przedstawione do recenzji osiągnięcia habilitacyjne skupia się na analizie działania immunotropowego związanych z regulacją gospodarki wodno-elektrolitowej owadów, neuropeptydów CAPA-PVK, wytypowanych do badań na podstawie ich strukturalnego i funkcjonalnego podobieństwa do neuropeptydu NMU u kręgowców. Neuropeptydy te u kręgowców biorą udział w regulacji aktywności mechanizmów komórkowych, co sugeruje udział CAPA-PVK w regulacji aktywności hemocytów owadów. Obiektem badawczym

był, w tym przypadku, chrząszcz *Nicrophorus vespilloides*, którego wybór związany był z dużą wrażliwością tego gatunku chrząszcza na zmiany warunków wilgotnościowych w środowisku. Podobnie jak u kręgowców, u których NMU wywołuje wzrost zdolności adhezyjnych eozynocytów, w przeprowadzonych badaniach CAPA-PVK powodowały wzrost zdolności adhezyjnych hemocytów, co negatywnie korelowało z aktywnością fagocytarną tych komórek. Równocześnie, działanie CAPA-PVK miało wpływ na procesy związane z regulacją gęstości kutikuli, co bezpośrednio łączy się z jej przepuszczalnością dla patogenów. Pod względem wpływu badanych neuropeptydów na aktywność hemocytów, przeprowadzone przez Habilitanta badania, stanowią pierwsze naukowe doniesienie na ten temat.

Podsumowując przedstawione do recenzji osiągnięcia habilitacyjne, uważam, że stanowi ono istotny wkład, poszerzający wiedzę na temat czynników regulujących mechanizmy immunologiczne owadów. Wypełnia również jedną z podstawowych funkcji nauki, którą skrótowo można ująć w hasło „nauka – praktyce”. Uzyskane przez dr. Arkadiusza Urbańskiego wyniki badań tworzą podstawę dla opracowania nowoczesnych insektycydów, opartych na technice RNAi, jak również wskazują na możliwość wykorzystania owadów jako obiektów modelowych w badaniach biomedycznych. Oba aspekty, ze szczególnym uwzględnieniem drugiego z nich, są nie do przecenienia, biorąc pod uwagę rozwój badań nad immunologią nie tylko u owadów, ale również u ludzi. Obecnie, dr Arkadiusz Urbański jest kierownikiem trzech projektów badawczych, w których kontynuowane są badania zaprezentowane w osiągnięciu habilitacyjnym. Uważam, że należy docenić spójność i możliwość wykorzystania w praktyce ochrony roślin i badaniach biomedycznych, zaprezentowanych planów badawczych.

Ocena pozostałego dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego

Z uznaniem należy podejść do pozostałych osiągnięć naukowych Habilitanta. Jego dorobek publikacyjny obejmuje 34 publikacje naukowe, wśród których 31 to oryginalne prace twórcze opublikowane w czasopiśmie z bazy Journal Citation Reports, w tym 23 po uzyskaniu stopnia doktora. Imponujący jest sumaryczny Impact Factor wynoszący 85,836, a także index Hirscha (11) i liczba cytowani (363).

W dorobku Habilitanta można znaleźć prace z zakresu hormonalnej regulacji podstawowych procesów życiowych owadów, miotropowej aktywności neuropeptydów oraz ich udziału w regulacji męskiego układu rozrodczego czy też hormonalnej regulacji odpowiedzi na stres zimna. Ważną część dorobku stanowią badania nad wpływem produktów naturalnych (ekstrakt psianki czarnej, składniki jadu pszczelego) na funkcjonowanie układu odpornościowego owadów i ludzkie erytrocyty. Podobnie jak w przypadku wielu pozostałych prac dr. Arkadiusza Urbańskiego, również te badania są istotnym elementem opracowywania nowoczesnych, bezpiecznych insektycydów, jak również badań medycznych. W kręgu zainteresowań Habilitanta znalazły się również reakcje układu odpornościowego owadów na kontakt ze *Staphylococcus aureus*. W tym przypadku współpracował z naukowcami z Freie Universität Berlin. Ważną częścią jego dorobku naukowego są publikacje na temat wykorzystania owadów jako organizmów modelowych w badaniach biomedycznych oraz jako źródło związków bioaktywnych. We współpracy z firmą HiProMine S.A. zajmował się wielkoskalową produkcją owadów stanowiących alternatywne źródło białka i tłuszczu w hodowli zwierząt.

Wszystkie wymienione w mojej recenzji badania Habilitanta były publikowane w literaturze naukowej, przedstawiane na konferencjach i dyskutowane w licznych gremiach naukowych. Prace te są szeroko cytowane w międzynarodowej publicystyce naukowej, o czym świadczy wysoka liczba cytowań (Web of Science na dzień 28.08.2023. – 363. W pracach tych może się on wykazać znaczną aktywnością, a przede wszystkim również pełnieniem roli wiodącej, co zasługuje na szczególne podkreślenie. Habilitant brał również udział w 13 konferencjach międzynarodowych oraz 12 krajowych wygłaszając referaty i prezentując postery, w języku angielskim lub polskim.

Dr Arkadiusz Urbański odbył cztery staże zagraniczne w Instytucie Biologii, Freie Universitat Berlin, w trakcie których poznawał nowe techniki wykorzystywane w badaniach układu odpornościowego owadów, prowadził badania nad reakcją organizmu za odporne szczepy *Staphylococcus aureus*, a także nad immunomodulacyjną rolą neuropeptydów. Współpracuje z licznymi jednostkami naukowymi, wśród których jest 6 jednostek zagranicznych i 5 jednostek krajowych, a współpraca ta przynosi efekty w postaci licznych prac naukowych. Pełniąc funkcję konsultanta i specjalisty entomologa w firmie HiProMine S.A. zajmował się również optymalizacją hodowli owadów. Efektem współpracy, oprócz publikacji w *Annales of Animal Science*, był udział w trzech projektach grantowych NCBiR.

Ważną częścią pracy dr. Arkadiusza Urbańskiego, są zajęcia dydaktyczne z budowy i fizjologii zwierząt, biologii rozwoju oraz neurobiologii, prowadzone na Wydziale Biologii UAM. Na podkreślenie zasługuje prowadzenie zajęć w języku angielskim dla studentów realizujących projekt Erasmus. Był również współautorem modułu Adaptacje i Specjacje dla kierunku biologia i ochrona środowiska. Jest opiekunem studentów kierunku biologia i zdrowie człowieka z rocznika 2022/2023. Pod Jego kierunkiem napisano 5 prac licencjackich i 2 prace magisterskie. Obecnie pełni rolę promotora pomocniczego rozprawy doktorskiej. Wychowankowie dr. Arkadiusza Urbańskiego pod jego kierunkiem otrzymywali nagrody i wyróżnienia, a także granty. Brał również czynny udział w opracowywaniu założeń oraz planu dla nowego kierunku studiów biologia i zdrowie człowieka, pełniąc funkcję członka i sekretarza Komisji Wydziałowej ds. nowego kierunku studiów oraz członka Komisji dziekańskiej ds. nowego kierunku studiów. Jest również współautorem raportu samooceny w ramach oceny tego kierunku przez Państwową Komisję Akredytacyjną. Dr Arkadiusz Urbański czynnie angażuje się również w popularyzację nauki i kształcenie młodego pokolenia. Oprócz prowadzenia zajęć dla klas podstawowych i licealnych prowadzonych w ramach projektów NCBiR, był współorganizatorem i prowadzącym inicjatyw Noc naukowców, Noc biologów, Poznański Festiwal Nauki i Sztuki. Uczestniczył również jako wykładowca w inicjatywie Wieczór dla dorosłych, zorganizowanej w Centrum Nauki Kopernik w Warszawie.

Podkreślić również należy czynny udział dr. Arkadiusza Urbańskiego w pozyskiwaniu funduszy na badania ze źródeł zewnętrznych (NCN, NCBiR, UAM w ramach programu Inicjatywa Doskonałości – Uniwersytet Badawczy). Przed uzyskaniem stopnia doktora był wykonawcą jednego projektu finansowanego przez MNiSW. Po uzyskaniu stopnia doktora, był wykonawcą w 5 projektach, opiekunem naukowym w jednym oraz kierownikiem 3 projektów. Obecnie jest w trakcie realizacji 4 projektów, w dwóch z nich będąc kierownikiem.

Jest członkiem Royal Entomological Society – Fellowship oraz komitetów redakcyjnych czasopism naukowych *Insects* i *Frontiers in Physiology*. Był także recenzentem 40 prac naukowych, w tym 39 w czasopismach międzynarodowych z listy JCR. Jego osiągnięcia zostały wielokrotnie docenione pod postacią wielu nagród, wyróżnień oraz przyznanych stypendiów. Jednocześnie, Habilitant

konsekwentnie poszerzał swoją wiedzę, uczestnicząc w 14 szkoleniach z zakresu zaawansowanych technik laboratoryjnych oraz planowania procedur i doświadczeń.

Na podstawie dorobku naukowego przedstawionego w autoreferacie, jako omówienie innych niż osiągnięcia będące podstawą do wszczęcia postępowania habilitacyjnego wyrażam opinię, że Pan dr Arkadiusz Urbański jest świetnie wykształconym naukowcem o szerokich zainteresowaniach i umiejętnościach prowadzenia badań zarówno w zespołach, jak i indywidualnie. Jest również cenionym wykładowcą i nauczycielem młodzieży akademickiej. Jego osiągnięcia w tym zakresie oceniam bardzo wysoko.

Wniosek końcowy

Podsumowując osiągnięcia naukowe dr. Arkadiusza Urbańskiego, przedstawione mi do oceny w ramach postępowania habilitacyjnego, stwierdzam, że jest ono merytorycznie i formalnie bardzo dobre. Dotyczy trudnej i rzadko podejmowanej przez naukowców tematyki jaką jest hormonalna regulacja mechanizmów odpornościowych u owadów. Tego typu badania wymagają szerokiej wiedzy z obszaru fizjologii, zoologii, biochemii, genetyki, biologii molekularnej, a także innych dziedzin. Podjęcie trudnej tematyki naukowej, która wymaga poświęcenia dużej ilości czasu i zaangażowania w prowadzenie doświadczeń, w moim przekonaniu zasługuje na uznanie i szacunek. Dzięki pracowitości i dociekliwości naukowej Habilitanta, w przedstawionym mi do oceny materiale można odnaleźć bardzo ważne z naukowego punktu widzenia aspekty, dotyczące skomplikowanych interakcji metabolicznych. Uzyskane przez Habilitanta wyniki mają duże znaczenie poznawcze dla nauki, jak i mogą być wykorzystane w praktyce ochrony roślin do biologicznej i chemicznej walki ze szkodnikami, a także w badaniach biomedycznych. Habilitant jest w mojej ocenie świetnie przygotowany do samodzielnej pracy naukowej, kierowania zespołami badawczymi oraz kształcenia studentów i adeptów nauki.

W mojej opinii dorobek dr. Arkadiusza Urbańskiego, spełnia wszystkie kryteria stawiane kandydatom do stopnia doktora habilitowanego, zawarte w art. 219 ust. 1 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (t. jedn. Dz.U.2023 poz. 742 z późn. zm.). W związku z powyższym, **przedstawiam jednoznacznie pozytywną recenzję, oświadczając, iż w pełni popieram wniosek o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki biologiczne, Panu dr. Arkadiuszowi Urbańskiemu, zatrudnionemu w Zakładzie Fizjologii i Biologii Rozwoju Zwierząt Instytutu Biologii Eksperymentalnej Wydziału Biologii Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu.**

Biorąc pod uwagę powyższą opinię, wnioskuję o wyróżnienie osiągnięcia habilitacyjnego i dorobku dr. Arkadiusza Urbańskiego, nagrodą.

dr hab. Joanna Zamojska