

Barbara Urban-Malinga dr hab., prof. MIR-PIB
ul. Kołłątaja 1
81-332 Gdynia
Tel. 58 73 56 152
Email:bmalinga@mir.gdynia.pl

**Recenzja osiągnięcia naukowego Dr Krassimiry Ilieva-Makulec
oraz Jej istotnej aktywności naukowej, sporządzona dla potrzeb postępowania
habilitacyjnego w dziedzinie nauk biologicznych w dyscyplinie biologia**

Podstawa formalna wykonania recenzji

Niniejszą recenzję wykonałam na podstawie pisma z dnia 21 października 2019 sporządzonego przez Dyrektora Muzeum i Instytutu Zoologii PAN, pana dr hab. Tomasza Mazgajskiego. W piśmie tym przekazano mi, że decyzją Centralnej Komisji ds. Stopni i Tytułów zostałam powołana na recenzenta Komisji Habilitacyjnej w postępowaniu habilitacyjnym Pani dr Krassimiry Ilieva-Makulec o nadanie **stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk biologicznych, w dyscyplinie biologia.**

Przedstawiona mi do wglądu dokumentacja składająca się z Wniosku o przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego wraz z sześcioma załącznikami pozwoliły mi na rzetelną ocenę dorobku Habilitantki.

1. Ocena osiągnięcia naukowego

Osiągnięcie naukowe przedstawione przez Panią dr Krassimirę Ilievą-Makulec w postępowaniu habilitacyjnym o nadanie stopnia doktora habilitowanego to zbiór siedmiu powiązanych tematycznie publikacji pod wspólnym tytułem **Struktura zespołów nicieni jako wskaźnik zmian zachodzących w glebie**. Publikacje te ukazały się w latach 2006 – 2018.

Wspólnym celem rozpraw było wykazanie, że zmiany w zagęszczeniu, różnorodności i strukturze troficznej, oraz wartościach niektórych wskaźników charakteryzujących zespoły nicieni można wykorzystać do oceny stanu gleby, oraz przebiegu niektórych procesów ekologicznych. W publikacjach wchodzących w skład osiągnięcia Pani dr Ilieva-Makulec przedstawia przykłady wykorzystania nicieni glebowych (na różnych poziomach ich organizacji) jako wskaźników i) zasobności gleby w składniki pokarmowe, ii) powiązań w glebowej sieci troficznej, iii) kierunku i intensywności przebiegu procesów takich jak kolonizacja, sukcesja, czy rozkład materii organicznej, oraz iv) zaburzeń i/lub stopnia degradacji środowiska glebowego. Habilitantka przeprowadziła swoje badania w naturalnych

lub zmienionych pod wpływem czynników antropogenicznych ekosystemach zlokalizowanych w Polsce, a także na Antarktydzie i Islandii. Do scharakteryzowania zespołów Nematoda zastosowała takie parametry jak zagęszczenie, różnorodność taksonomiczna i funkcjonalna, struktura troficzna i wybrane wskaźniki takie jak: wskaźnik dojrzałości służący do określenia stadium sukcesji oraz oceny stopnia odkształcenia środowiska glebowego, oraz wskaźniki związane z określeniem drogi rozkładu materii organicznej w glebie.

Artykuł 1 opublikowany w 2006 r. przedstawia wyniki eksperymentu terenowego, w którym wykazano, że to jakość ściółki a nie jej różnorodność taksonomiczna determinuje tempo jej zasiedlenia oraz skład zespołów nicieni i mezofauny reprezentowanej przez skoczogonki i roztocze glebowe. Jest to najczęściej do tej pory cytowana publikacja spośród wszystkich publikacji wchodzących w skład osiągnięcia naukowego. Cytowana była do tej pory 32 razy (wg WoS, All Databases; wg restrykcyjnej Core Collection 28 razy; stan na 03 XII 2019).

Celem eksperymentu opisanego w Publikacji 2 (2007 r.) była analiza wpływu różnorodności taksonomicznej roślin w jedno- i wielogatunkowych układach modyfikowanych przez aktywność dżdżownic *Aporrectodea caliginosa* z rodziny Lumbricidae na liczebność i różnorodność nicieni glebowych. Wcześniejsze doniesienia ograniczały się do analizy wpływu tylko jednego z tych dwu czynników. Najistotniejszym wnioskiem z tych badań jest wykazanie, że zależności pomiędzy aktywnością dżdżownic a zagęszczeniem nicieni glebowych mają złożony charakter i nie ograniczają się do bezpośredniego wpływu dżdżownic na nicienie poprzez wyżeranie, ale odbywają się też pośrednio poprzez wpływ na strukturę gleby.

Publikacja 3 z 2009 r. dotyczy sukcesji pierwotnej, a w szczególności tempa kolonizacji i rozwoju zespołów nicieni na terenach odsłoniętych w wyniku recesji lodowców w Antarktyce. Uzyskane wyniki wskazują na to, że kolonizacja obszarów postglacjalnych przez nicienie jest procesem powolnym, a zespoły nicieni są na niskim poziomie organizacji, dojrzałości i stabilności nawet 50 lat po deglacjacji. Autorka wskazuje na wyraźne powiązanie pomiędzy obecnością zbiorowisk roślinnych a kolonizacją i rozwojem zespołów nicieni na tym obszarze. Artykuł został opublikowany jako tzw. *short research contribution* pewnie dlatego, że wyniki opierają się na analizie próbek zebranych jednorazowo co jest zrozumiałe ze względu na lokalizację obszaru badań i prawdopodobne ograniczenia logistyczne.

Czynniki wpływające na przebieg sukcesji pierwotnej nicieni na Wyspie Surtsey powstałej na skutek podmorskiej erupcji wulkanicznej to temat podjęty w Publikacji 4 opublikowanej w 2015 r. W publikacji tej Autorka dokonuje szczegółowej analizy nicieni i oceny sukcesji w powiązaniu ze sukcesją roślin naczyniowych i dopływem biogenów z kolonii ptaków na unikalnej wyspie, która od czasu jej powstania, objęta była ścisłą ochroną i dzięki temu jej kolonizacja przebiegała zupełnie bez interwencji człowieka.

Publikacja 5 z 2016 r. to opracowanie dotyczące zgoła odmiennej tematyki. Przedmiotem tej pracy jest porównanie zespołów nicieni w glebach związanych z dwoma typami uprawy: uprawą konwencjonalną i tzw. ekologiczną. Charakterystykę zespołów oparto na analizie

dziesięciu różnych cech i wskaźników zespołów nicieni. Z opracowania tego wynika, między innymi, że typ gleby silniej wpływa na strukturę nicieni glebowych niż typ uprawy. Publikacja 6 opublikowana w 2017 r. to opracowanie dotyczące patogenicznego gatunku nicienia *Paratrichodorus teres*, który oprócz dużych strat w plonach spowodowanych bezpośrednim żerowaniem na korzeniach może być wektorem wirusów wywołujących choroby wielu roślin. Habilitantka wraz ze współpracownikami potwierdzili występowanie *P. teres* w Polsce i odnotowali 10 gatunków roślin, które do tej pory nie były znane jako żywicieli tego nicienia. Godny podkreślenia jest fakt, że do oznaczania *P. teres* oprócz analizy morfometrycznej zastosowano też analizy molekularne. Jest to pierwsza praca, w której zbadano morfologię, morfometrię i genetykę (analiza sekwencji zarówno 18SrDNA jak i 28SrDNA) osobników *P. teres* pochodzących z tych samych populacji. Artykuł opublikowany został w czasopiśmie o najwyższym *IF* wśród wszystkich artykułów chodzących w skład osiągnięcia naukowego. Z kolei, publikacja 7 z 2018 r. to pierwsza w literaturze ekologicznej publikacja na temat zmian w zespołach nicieni glebowych na skutek dopływu biogenów do gleby w noclegowiskach ptaków w mieście.

Publikacje przedstawione jako osiągnięcie naukowe są spójne tematycznie, a tytuł osiągnięcia naukowego został dobrze sformułowany. Habilitantka jest pierwszą autorką wszystkich publikacji, a Jej udział w powstaniu artykułów jest bezdyskusyjnie dominujący. Wynika to zarówno z szacunkowej oceny dokonanej przez samą Habilitantkę, która określa swój udział na 70-85%, jak i z oświadczeń współautorów. Wyjątkiem jest publikacja 6, w której swój udział Habilitantka ocenia na 40%, jednak jak wynika z Jej oświadczenia zaangażowana była we wszystkie etapy analiz i powstawania publikacji. We wszystkich pozostałych publikacjach dr Ilieva-Makulec jest autorką lub współautorką pomysłu i koncepcji prac, wykonawcą lub współwykonawcą prac terenowych i/lub eksperymentalnych, wykonawcą analiz taksonomicznych i statystycznych, autorką lub współautorką interpretacji wyników i autorką tekstów publikacji.

Wszystkie czasopisma, w których opublikowane zostały artykuły zgłoszone jako osiągnięcie naukowe znajdują się na liście *Journal Citation Reports* (JCR) i posiadają współczynnik oddziaływania (tzw. *Impact Factor, IF*) o wartościach (w roku ukazania się artykułu) w zakresie 0,369 – 1,466. Sumaryczny *IF* osiągnięcia naukowego wynosi 4,586, co można uznać za wynik relatywnie niski, jednak chcę zdecydowanie podkreślić, że treść i poziom prac przedstawionych jako osiągnięcie naukowe jest, moim zdaniem, dużo wyższy niż wskazuje ten sumaryczny współczynnik oddziaływania.

Lektura poszczególnych publikacji nie pozostawia wątpliwości co do szerokiej wiedzy i rzetelności Habilitantki. Wszystkie publikacje wchodzące w skład osiągnięcia naukowego zostały napisane dobrym językiem i z dobrą znajomością literatury. Dyskusje poprowadzone są interesująco i rzetelnie. Pomimo, że niektóre z publikacji wchodzących w skład osiągnięcia naukowego nie doczekały się jeszcze wielu cytowań, to jednak sumaryczna liczba cytowań osiągnięcia naukowego wynosi 50 według bazy Web of Science (WoS, All Databases), a

według restrykcyjnej WoS Core Collection wynosi 45 (stan na 03 XII 2019), co stanowi dobry wynik i świadczy o skutecznym wejściu badań Habilitantki do obiegu światowej myśli naukowej. Godny podkreślenia jest fakt, że w skład osiągnięcia wchodzi prace o charakterze zarówno opisowym jak i prace eksperymentalne, co świadczy o solidnym warsztacie badawczym Habilitantki.

Nicienie to jedne z najliczniejszych i najbardziej rozpowszechnionych organizmów na Ziemi. Występują we wszystkich typach środowisk lądowych i morskich, charakteryzują się wysoką różnorodnością taksonomiczną, funkcjonalną i relatywnie krótkimi cyklami życiowymi, stąd szybko reagują na zmiany w środowisku i mogą być uznawane za organizmy wskaźnikowe. Dlatego też temat podjęty przez Panią Dr Ilieva-Makulec jest istotny nie tylko z punktu widzenia lepszego poznania ekologii tej grupy organizmów, ale również z punktu widzenia czysto praktycznego. W swoim osiągnięciu naukowym Habilitantka przedstawiła przykłady wykorzystania zespołów nicieni do oceny stanu gleby i procesów w niej przebiegających w odpowiedzi na działanie konkretnych czynników.

Wyniki zawarte w osiągnięciu naukowym wpisują się też mocno w dwa kluczowe nurty światowych badań. Pierwszy z nich ma na celu ocenę konsekwencji zmian klimatu i związanych z nimi możliwych przekształceń ekosystemów zarówno naturalnych jak i agroekosystemów. Drugi z nich dotyczy zależności pomiędzy bioróżnorodnością a funkcjonowaniem ekosystemów, czy tzw. usługami ekosystemowymi.

Podsumowując, uważam że osiągnięcie naukowe Pani Dr Ilieva-Makulec wnosi nową, istotną wiedzę z zakresu ekologii nicieni glebowych, oraz ich przydatności do oceny stanu gleby i procesów czy zmian w niej przebiegających zarówno w środowiskach naturalnych jak i antropogenicznych. Osiągnięcie to ma nie tylko walory poznawcze, ale i praktyczne gdyż wskaźnikowy charakter nicieni glebowych może być wykorzystany przy testowaniu i poszukiwaniu nowych metod upraw, czy zabiegów rolniczych.

2. Ocena istotnej aktywności naukowej habilitanta

Pozostały dorobek naukowy Pani Ilieva-Makulec jest również związany z ekologią nicieni glebowych. Zarówno doktorat jak i niemal wszystkie prace realizowane po doktoracie koncentrowały się na analizie różnorodności i struktury zespołów nicieni glebowych w ekosystemach naturalnych i przekształconych przez człowieka. Dotyczyły one zagadnień istotnych i praktycznych z punktu widzenia wykorzystania zespołów nicieni glebowych jako narzędzia do:

- bioindykacji skażeń metalami ciężkimi. Habilitantka wraz z zespołem z Laboratorium Nematologii Uniwersytetu Rolniczego w Wageningen, gdzie przebywała w ramach stażu wykazała, że analiza zmian zachodzących w strukturze grup troficznych i strategii życiowych w zespołach nicieni to przydatne narzędzie do oceny wpływu metali ciężkich;

- oceny wpływu różnych metod i środków stosowanych w agroekosystemach jak np. środki ochrony roślin, nawozy mineralne, czy różne metody upraw (konwencjonalna vs. tzw. ekologiczna) na zespoły nicieni glebowych;
- oceny wpływu działalności człowieka i związanych z nią przekształceń ekosystemów naturalnych na przykładzie ekosystemów łąkowych z rejonów północnych strefy umiarkowanej ze szczególnym uwzględnieniem użytkowanych łąk torfowych;
- oceny wpływu dżdżownic na zależności w glebowej sieci troficznej;
- oceny przebiegu procesów rozkładu ściółki w zależności od jej jakości i różnorodności.

Za niezwykle istotne uważam też badania na temat:

- nicieni pasożytów roślin należących do rodziny Trichodoridae. Wyniki tych badań to ważny krok do lepszej wiedzy na temat zagrożenia roślin użytkowych w Polsce chorobami wirusowymi rozprzestrzeganymi przez niektóre nicienie należące do tej rodziny. Habilitantka jest pierwszą autorką trzech kluczy do identyfikacji gatunków należących do rodziny Trichodoridae występujących w Polsce.
- wpływu zmian klimatycznych na faunę glebową. Habilitantka jest współautorką pracy na temat wpływu krótkotrwałych lecz ekstremalnych zjawisk takich, jak susza czy ocieplenie na strukturę zespołów nicieni. Pracuje też nad analizą wpływu geotermalnego ocieplenia na procesy i organizmy glebowe.

Wyniki badań nad wymienionymi wyżej zagadnieniami ukazały się w 15 artykułach opublikowanych w czasopismach z listy JCR, spośród których 4 nie posiadały jeszcze współczynnika oddziaływania *IF* w roku wydania publikacji, podczas gdy *IF* pozostałych czasopism mieścił się w zakresie 0,152 - 5,490. Pani Dr Ilieva-Makulec jest jedyną autorką 5 spośród tych publikacji, w kolejnych 2 publikacjach jest pierwszą autorką, a w kolejnych 5 publikacjach jest na drugiej pozycji wśród współautorów. Jej wkład w powstanie prac w których jest współautorką wynosi 2-5% (4 publikacje), 10% (1), 40-50% (3) i 70-80% (2 publikacje). Sumaryczny *IF* tych publikacji wynosi 18,211, a całkowity *IF* wszystkich publikacji z dotychczasowego dorobku naukowego Habilitantki (wraz z osiągnięciem naukowym) wynosi 22,797 co stanowi wynik zadowalający.

Ponadto, Pani Dr Ilieva-Makulec jest autorką lub współautorką:

- 13 publikacji punktowanych przez MNIŚW w czasopismach krajowych lub międzynarodowych spoza listy JCR;
- 8 rozdziałów w monografiach, Habilitantka jest jedyną autorką trzech z nich;
- 3 kluczy do identyfikacji nicieni (dostępnych *on-line*), w których jest pierwszą współautorką;
- 11 publikacji popularno-naukowych, spośród których 6 ukazało się w Wiadomościach Ekologicznych;

- 3 patentów przyznanych przez Urząd Patentowy RP dotyczących identyfikacji nicieni szkodników warzyw, roślin leśnych i roślin okopowych metodą Real Time PCR.

Index Hirscha Habilitantki wynosi 7 (wg WoS, All Databases i 6 wg WoS Core Collection). Całkowita liczba cytowań bez autocytowań wynosi 207 (wg WoS, All Databases i 162 wg WoS Core Collection) co jest dobrym wynikiem. Na uwagę zasługuje też fakt, że publikacje P. Dr Ilieva-Makulec z ostatnich lat ukazały się w wysoko punktowanych czasopismach (są wśród nich czasopisma o IF 3,093 czy 5,490). Publikacje te doczekały się już cytowań, co oznacza, że wskaźniki bibliometryczne będą zapewne szybko rosnąć.

Pani Dr Ilieva-Makulec bierze aktywny udział w konferencjach naukowych:

- na 9 konferencjach krajowych wygłosiła w sumie 7 referatów i zaprezentowała 3 plakaty;
- na 19 konferencjach międzynarodowych wygłosiła 6 referatów i zaprezentowała 19 plakatów;
- była członkiem komitetów organizacyjnych 3 konferencji;
- swoje wyniki prezentowała też na 4 międzynarodowych warsztatach.

Habilitantka kierowała do tej pory jednym krajowym projektem badawczym, oraz dwoma projektami realizowanymi we współpracy międzynarodowej. Wykonawcą była w 8 projektach krajowych, oraz w jednym projekcie realizowanym w ramach funduszy 6 Programu Ramowego UE.

Mówiąc o doświadczeniu Habilitantki we współpracy międzynarodowej należy przede wszystkim wspomnieć o Jej współpracy z dr Tomem Bongerse - niekwestionowanym, światowej klasy nematologiem i twórcą wskaźnika dojrzałości nicieni. Można mniemać, że pobyt w Laboratorium Nematologii Uniwersytetu Rolniczego w Wageningen i współpraca z dr Bongerse miały najprawdopodobniej wielki wpływ na przyszłe umiejętności i kształtowanie się późniejszych pomysłów naukowych Habilitantki.

Ponadto, Pani Dr Ilieva-Makulec brała udział w programie Europejskiej Fundacji Nauki CLIMMANI oraz w jego kontynuacji jako akcja COST Komisji Europejskiej. Współpraca z naukowcami z różnych krajów Europy w ramach tej akcji owocuje już bardzo dobrymi publikacjami i - zgodnie z informacjami zamieszczonymi przez Habilitantkę w autoreferacie - pomysłami na przyszłość. Pani Dr Ilieva-Makulec współpracuje też z Uniwersytetem w Antwerpii, oraz z Uniwersytetem Rolniczym Islandii.

Jako pracownik uniwersytecki Pani Dr Ilieva-Makulec ma na swoim koncie bogatą działalność dydaktyczną. Prowadzi regularne zajęcia (ćwiczenia laboratoryjne, konwersatoria, seminaria) na studiach dziennych z zakresu m.in. biologii, zoologii bezkręgowców, zoologii systematycznej, bioindykacji, gatunków inwazyjnych. Ma na tym polu sukcesy, o czym

świadczy przyznana w 2019 r. nagroda Belfer Roku w kategorii prowadzący ćwiczenia. Ponadto, Habilitantka sprawowała opiekę nad studentami wykonującymi prace magisterskie (4 osoby), była promotorem prac licencjackich (6 osób) i prac magisterskich (2 osoby). Sprawowała też funkcję promotora pomocniczego w jednym przewodzie doktorskim, oraz pełniła funkcję recenzenta prac licencjackich. Habilitantka była też 3-krotnie członkiem komitetów organizacyjnych Rosyjsko-Polskiej Szkoły Młody Ekologów. Działalność popularyzatorska Habilitantki to udział w Festiwalu Nauki, wykłady wygłaszane podczas licznych warsztatów naukowych, czy wspomniane wcześniej artykuły popularno-naukowe.

Należy też wspomnieć, że Pani Dr Ilieva-Makulec pełni od 1998 r. funkcję redaktora czasopisma *Polish Journal of Ecology*, a od 2015 r. jest redaktorem tematycznym czasopisma *Studia Ecologiae et Bioethicae*. W latach 2003-2012 pełniła funkcję zastępcy dyrektora ds. naukowych w Centrum Badań Ekologicznych PAN.

Habilitantka wykonała 7 recenzji artykułów przedłożonych do redakcji uznanych czasopism indeksowanych takich jak *Acta Oecologica*, *Pedosphere*, *Cahiers de Biologie Marine*, *Ecological Indicators*, *Journal of Helminthology*.

Konkludując, dorobek naukowy Pani Dr Ilieva-Makulec oceniam jako bardzo dobry. Od początków swojej kariery Habilitantka umiejętnie i konsekwentnie realizuje wybrany przez siebie kierunek badań, a Jej rozległy warsztat badawczy pozwala Jej łączyć badania terenowe, analizy taksonomiczne i prace eksperymentalne. Pozytywnie oceniam również dokonania dydaktyczne i popularyzatorskie Kandydatki, a także zakres prowadzonej przez Nią współpracy międzynarodowej i aktywny udział w wielu konferencjach. Lekki niedosyt odczuwam jedynie z tytułu relatywnie słabego wyniku starań o finansowanie badań - Habilitantka była wykonawcą w wielu projektach, ale do tej pory kierowała tylko jednym krajowym projektem badawczym.

Wniosek końcowy

Podsumowując niniejszą opinię z całym przekonaniem stwierdzam, że przedstawione osiągnięcie naukowe Dr Krassimiry Ilieva-Makulec, Jej wkład w rozwój uprawianej dziedziny naukowej, współpraca międzynarodowa, oraz działalność organizacyjna, dydaktyczna i popularyzatorska spełniają wymogi stawiane w ustawie z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz.U. z 2017 r. poz. 1789). **Na tej podstawie przedkładam wniosek o dopuszczenie Pani Dr Krassimiry Ilieva-Makulec do dalszych etapów postępowania habilitacyjnego.**

Barbara Ułan
- Makulec

Gdynia, 06. 12. 2019