



Prof. dr hab. Marek Tomalak
Zakład Metod Biologicznych

RECENZJA

osiągnięcia naukowego pt. „Wykorzystanie stawonogów, jako bioindykatorów stanu gleb rolniczych” oraz pozostałego dorobku naukowego dr Iwony Gruss, adiunkta w Katedrze Ochrony Roślin Wydziału Rolniczo-Technologicznego Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu, ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie Nauk Rolniczych, dyscyplinie Rolnictwo i Ogrodnictwo

1. Najważniejsze fakty z życiorysu zawodowego Kandydatki

Dr Iwona Gruss odbyła studia magisterskie na kierunku Biologia Wydziału Przyrodniczo-Technicznego Uniwersytetu Opolskiego, które ukończyła w roku 2010. W latach 2010-2014 Kandydatka była doktorantem w Katedrze Ochrony Roślin Wydziału Przyrodniczo-Technicznego UP we Wrocławiu, gdzie w roku 2014 obroniła pracę doktorską pt. „Wpływ wieloletniej uprawy ziemniaka i żyta ozimego w monokulturze na zgrupowania mezofauny glebowej”, przygotowanej pod kierunkiem dr hab. Jacka Twardowskiego, prof. nadzw. UP. W tym czasie Kandydatka ukończyła również studia podyplomowe na kierunku Rolnictwo i Środowisko Naturalne, na Uniwersytecie Opolskim. Od roku 2015 do chwili obecnej dr Gruss jest zatrudniona na stanowisku adiunkta w Katedrze Ochrony Roślin Wydziału Przyrodniczo-Technologicznego Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu.

2. Ocena osiągnięcia naukowego i pozostałego, opublikowanego dorobku naukowego określonego w art. 219 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2018 r. poz. 1668 ze zm.).

2.1. Ocena osiągnięcia naukowego

Przedstawione do recenzji osiągnięcie naukowe jest monotematycznym cyklem 6 artykułów pod wspólnym tytułem „Wykorzystanie stawonogów, jako bioindykatorów stanu gleb rolniczych”. Najważniejsze aspekty metodyczne i poznawcze tych prac zostały podsumowane w 14-stronnicowym „Omówieniu osiągnięcia naukowego”, zamieszczonym w Autoreferacie. Wszystkie przedstawione artykuły zostały opublikowane w wysokiej klasy recenzowanych, międzynarodowych czasopismach naukowych, osiągających bardzo wysokie współczynniki oddziaływania Impact Factor (IF), tj. *Soil Biology & Biochemistry*, IF=6,767; *Land Degradation & Development*, IF=4,162; *Applied Soil Ecology*, IF=3,716; *Environmental Science and Pollution Research*, IF=3,056, oraz *Sustainability*, IF=2,576. Artykuły te zostały opublikowane w okresie 2019-2022, tj. po ostatnim awansie naukowym (doktoracie) Kandydatki. Poza ostatnim, wydanym w roku 2022, osiągnęły one już znaczące liczby cytowań, od 5-26 dla poszczególnych publikacji. Według aktualnych wskaźników łączna punktacja za publikacje wchodzące w skład osiągnięcia naukowego dr Iwony Gruss wynosi: 820 punktów MNiSW/MEiN, IF: 27,074 oraz liczba cytowań: 73. Wszystkie przedstawione publikacje mają charakter prac wieloautorskich, z których, w trzech Kandydatka jest pierwszą, a w pozostałych drugą, lub czwartą autorką. Z załączonego zestawu potwierżeń zakresu udziałów poszczególnych współautorów w powstaniu tych publikacji wynika, że merytoryczny udział dr Gruss był znaczący i dotyczył szeregu aspektów badań entomologicznych i środowiskowych: przygotowania metodyki, wykonania prac polowych i laboratoryjnych oraz analizy i interpretacji wyników, w tym, opracowywania wskaźnika QBS-c, klasyfikowania skoczogonków do grup ekologicznych, etc., jak również bezpośredniego udziału w przygotowaniu artykułów do druku.

Główne kierunki prac badawczych przedstawionych przez dr Iwonę Gruss, w ramach osiągnięcia naukowego, w całości koncentrują się na zagadnieniach oceny oddziaływania zmian klimatycznych oraz sposobu i intensywności użytkowania gruntów, jako głównych czynników środowiskowych wpływających na procesy zachodzące w glebie oraz możliwości wykrywania tych zjawisk i przeciwdziałania ich negatywnym skutkom, szczególnie w odniesieniu do gleb użytkowanych rolniczo. Kompleksowość czynników klimatycznych (temperatura, wilgotność) oraz innych abiotycznych (skład mineralny, struktura gleby) i biotycznych (roślinność, mikro-, mezo- i makroorganizmy) występujących w glebie wymaga również kompleksowego podejścia do analizy ich inter- i transakcji oraz niezbędnego przeciwdziałania, lub wzmocnienia tych procesów w środowisku. Znaczenie czynników biotycznych, szczególnie zaś w procesie rozkładu i mineralizacji składników organicznych, prowadzącym do poprawy struktury gleby i uwalniania niezbędnych składników mineralnych, jak i w różnych formach związków symbiotycznych zachodzących pomiędzy nimi jest trudne do przecenienia. Masowo zasiedlające glebę czynniki biologiczne, jak nicienie, pierścienice, roztocze, skoczogonki, owady, pajęczaki, czy skorupiaki wykazują zwykle wysoką wrażliwość na zmiany abiotyczne zachodzące w środowisku. Dlatego, ich przydatność, jako skutecznych bioindykatorów w wykrywaniu skażeń i degradacji jakości wód oraz gleby doceniana jest już

od wielu dekad. Mogą przy tym osiągać bardzo wysoką specyficzność wykrywania niektórych czynników. Dzięki temu znalazły szerokie zastosowanie w ekotoksykologii i między innymi stanowią ważne bioindykatory w testowaniu zagrożeń wywoływanych przez nowe substancje chemiczne i biologiczne, rozwijane dla celów ochrony roślin.

W badaniach dr Iwony Gruss wyjątkowe znaczenie zyskały powszechne w faunie glebowej i wykazujące znaczne zróżnicowanie ekologicznie zespoły organizmów wspólnie klasyfikowanych, jako mezofauna, a w szczególności skoczogonków (Collembola) i roztoczy (Acarina). W przeprowadzonych badaniach Kandydatka wykazała ich znaczną przydatność, jako bioindykatorów zmian zachodzących w środowisku glebowym, w konsekwencji postępujących zmian klimatycznych, zróżnicowania sposobu i intensywności wykorzystania gruntów oraz skażeń środowiskowych, jak również działań mających na celu zapobieganie skutkom tych procesów i odzyskanie naturalnej funkcjonalności gleby. Badania, których wyniki zostały przedstawione w osiągnięciu naukowym dr Iwony Gruss objęły trzy główne cele, ukierunkowane na ocenę:

1. przydatności stawonogów glebowych, jako wskaźników zmian klimatycznych w ekosystemach rolniczych (A1-A3),
2. wpływu stosowania biowęgla w uprawach rolniczych, na jakość biologiczną gleb, badaną z wykorzystaniem stawonogów, ze szczególnym uwzględnieniem skoczogonków (A4-A5) oraz
3. przydatności stawonogów glebowych, jako bioindykatorów w warunkach gleb zdegradowanych (A6)

2.1.1. Stawonogi glebowe, jako wskaźniki zmian klimatycznych w ekosystemach rolniczych (A1-A3)

Wyniki tych badań przedstawiono w trzech artykułach wieloautorskich, przygotowanych przy znacznym (zdefiniowanym) udziale dr I. Gruss. Głównym osiągnięciem tych prac było potwierdzenie negatywnego oddziaływania zmian klimatycznych i sposobu wykorzystania gruntów rolniczych na mezo- i makrofaunę glebową. Intensywność tego oddziaływania była zróżnicowana w odniesieniu do poszczególnych grup badanych organizmów. Zachodzące zmiany klimatyczne miały wyraźnie szkodliwy wpływ na zgrupowania skoczogonków (Collembola) oraz pareczników (Chilopoda). Przeprowadzona analiza wskaźników opartych na cechach przystosowawczych skoczogonków do życia w środowisku glebowym wykazała, że najbardziej wrażliwe są populacje gatunków epigeicznych, których liczebność w warunkach symulowanych zmian klimatycznych (tj. wzrost temperatury i zmiana intensywności opadów w poszczególnych okresach) uległa znacznemu obniżeniu. W odniesieniu do gatunków zasiedlających pośrednie i głębsze warstwy gleby, w których warunki termiczne i wilgotnościowe są bardziej stabilne niż na powierzchni gleby, wpływ ten był jednak nieznaczny. Tak, więc, potwierdzono, że wpływ zmieniającego się klimatu wyraźnie uzależniony był od przystosowań ekologicznych badanych zespołów skoczogonków.

Stwierdzono również istotne różnice w mezo- i makrofaunie glebowej pomiędzy gruntami objętymi uprawą rolniczą i łąkami. Zarówno bogactwo występujących gatunków, jak i ogólna liczebność ich osobników była znacznie wyższa w glebie łąk niż pól uprawnych. Jednakże zróżnicowanie to wyraźnie widoczne było tylko w odniesieniu do niektórych grup taksonomicznych mezofauny, m.in. niektórych grupy skoczogonków i roztoczy. U tych ostatnich na uwagę zasługuje wykazanie wspomnianych wyżej różnic pomiędzy glebami pola uprawnego i łąk zarówno w odniesieniu do bezpośrednio rozkładających materię organiczną mechowców (Oribatida), jak i drapieżnych żukowców (Mesostigmata). Wskazuje to na pewną uniwersalność ekologiczną tego zjawiska. Ponadto, co w mojej ocenie jest bardzo interesującym wynikiem, nie stwierdzono (A1) większego wpływu intensywności użytkowania badanych gruntów (tj. uprawa konwencjonalna vs. ekologiczna; łąki użytkowane ekstensywnie vs. intensywnie) na zgrupowania omawianych organizmów glebowych. W przeprowadzonych badaniach wykazano, że wpływ zmian klimatycznych na organizmy glebowe nie jest ściśle uzależniony od sposobu wykorzystania gruntu. Warunki glebowe łąk, które stanowiły najbardziej stabilne ekosystemy nie zdołały ograniczyć negatywnego wpływu zmian klimatycznych na liczebność tych organizmów.

Przeprowadzone badania wykazały, że w obu wariantach warunków klimatycznych występowanie specyficznych cechy funkcjonalnych w populacjach wykrywanych skoczogonków było uzależnione głównie od zmian związanych ze sposobem wykorzystania gruntów. Zachodzące zmiany obniżały funkcjonalną bioróżnorodność i biologiczną jakość gleby.

Najwyższa wrażliwość epigeicznych gatunków skoczogonków na zachodzące zmiany środowiskowe skłoniła Kandydatkę do zaproponowania właśnie tej grupy ekologicznej, jako potencjalnych bioindykatorów negatywnych zjawisk zachodzących w glebie pod wpływem zmian klimatycznych i zróżnicowania sposobu użytkowania gruntu. Zasadniczo zgadzam się z tą decyzją, jednak zastanawiam się, czy wykorzystanie tylko jednej grupy wrażliwych organizmów, jako bioindykatorów do oceny zmian zachodzących w tak złożonym środowisku może być wystarczające. Wyniki (wykresy) prezentowane w artykułach włączonych do „Osiągnięcia naukowego” kandydatki (A1) pokazują pewną sezonowość wyników i zróżnicowanie ich relacji zachodzących pomiędzy poszczególnymi wariantami doświadczenia w różnych okresach obu sezonów.

Ważnym osiągnięciem tych prac jest dostarczenie nowych dowodów na uzależnienie składu gatunkowego i kondycji populacji skoczogonków glebowych od nawet subtelnych zmian klimatycznych oraz sposobu wykorzystania gruntów rolniczych. Przybliżają również podstawowe uwarunkowania dynamiki tych procesów (charakterystyki morfologiczne różnych zespołów skoczogonków, wertykalny rozkład naturalnych nisz ich występowania w warstwie gleby, etc.). Potwierdzają przy tym wartość epigeicznych gatunków skoczogonków, jako skutecznych bioindykatorów niekorzystnych procesów zachodzących w glebie pod wpływem zmian klimatycznych.

2.1.2. Ocena wpływu stosowania biowęgla w uprawach rolniczych, na jakość biologiczną gleb, przy wykorzystaniu stawonogów, ze szczególnym uwzględnieniem skoczogonków, jako indykatorów (A4-A5)

Wyniki badań dotyczące tego zagadnienia przedstawione zostały w dwóch publikacjach wieloautorskich, w których dr I. Gruss była pierwszą autorką. Przeprowadzone prace potwierdziły pozytywny wpływ wprowadzania biowęgla do gleb rolniczych na ich właściwości fizyczne i chemiczne (m.in. zwiększenie pojemność sorpcyjnej gleby oraz zawartości w niej węgla organicznego). Kandydatka wykazała również znaczny, pozytywny wpływ zastosowanego biowęgla na mezofaunę glebową, w tym na liczebność skoczogonków i roztoczy oraz różnicowanie gatunkowe i morfologiczne zespołów skoczogonków, jak również na poprawę biologicznej jakości gleby, mierzonej wskaźnikiem QBS-c. Materiał ten był wolny od zanieczyszczeń wielopierścieniowymi węglowodorami aromatycznymi i zawierał jedynie śladowe ilości metali ciężkich, przez, co nie stwarzał ryzyka ekotoksykologicznego (podnoszonego często w dyskusjach). Wywoływany przez biowęgiel wzrost pH gleby mógł być jednak przyczyną ryzyka krótkoterminowej toksyczności w stosunku do skoczogonków (testowanego tutaj *Falsomia candida*). Wyniki te wskazują, że biowęgiel może mieć pozytywnie znaczenie dla poprawy funkcjonalności gleby i w opinii dr Gruss może on być bezpiecznie wprowadzany do gleb lekkich, ubogich w składniki i zdegradowanych.

2.1.3. Stawonogi glebowe, jako bioindykatory w warunkach gleb zdegradowanych (A6)

Wyniki tych badań opublikowane zostały w jednym artykule wieloautorskim, w którym dr I. Gruss była pierwszą autorką. Kandydatka (wraz z zespołem) przeprowadziła kompleksowe badania mające na celu porównanie warunków glebowych na dwóch stanowiskach znajdujących na obszarze zdegradowanym środowiskowo (byłe lotnisko wojskowe). Badania objęły ocenę parametrów fizycznych i chemicznych gleby oraz parametrów charakteryzujących roślinność i mezofaunę glebową (skoczogonki i roztocze). Gleby na dwóch porównywanych stanowiskach badań różniły się zawartością węgla organicznego, zawartością składników odżywczych oraz związłością. Przyjęta metodyka pozwoliła jednoznacznie określić konsekwencje tych różnic zarówno w odniesieniu do zespołów roślinności, jak i mezofauny. Spośród wskaźników wykorzystanych do analizy roślinności tylko reakcje roślin na pH gleby wykazały istotne różnicę pomiędzy stanowiskami. W przypadku mezofauny liczebność skoczogonków, ich aktywność pokarmowa oraz indeks QBS-ar były wyróżniające dla tych środowisk. Wszystkie badane wskaźniki wykazały lepszą jakość gleby na stanowisku o wyższej zasobności w składniki pokarmowe i lepszej strukturze gleby.

Przeprowadzone badania miały charakter kompleksowy, lecz przy stosunkowo prostej metodyce poszczególnych testów dały jednoznaczne wyniki. Myślę, że rzeczywiście, włączenie tego typu zestawu testów polowych, lub przynajmniej niektórych ich elementów

może istotnie przyczynić się do zwiększenia wiarygodności oceny warunków środowiskowych w zdegradowanych glebach i kierunku zmian zachodzących pod wpływem zabiegów remediacyjnych.

W podsumowaniu tej części dorobku chciałbym stwierdzić, że w mojej ocenie prace przedstawione przez dr Iwonę Gruss w ramach osiągnięcia naukowego pt. „Wykorzystanie stawonogów, jako bioindykatorów stanu gleb rolniczych” są oryginalne, spójne logicznie i zrealizowane zgodnie z powszechnie przyjętymi zasadami prowadzenia badań naukowych. Wnoszą one do wiedzy nowe elementy poznawcze z zakresu biologii i ekologii skoczogonków. Jednakże, uważam, że najważniejszymi tutaj są nowe aspekty wprowadzane do obecnie szeroko rozwijanych na świecie badań stosowanych w zakresie ochrony środowiska - zarówno w obszarze typowania potencjalnie przydatnych bioindykatorów, metod identyfikacji zagrożeń oraz sposobów przeciwdziałania ich skutkom w środowisku glebowym obszarów użytkowanych rolniczo, lub przywracanych do tego celu. Jak wynika z otrzymanej dokumentacji Kandydatka była twórcą, lub współtwórcą koncepcji badawczych i wykonawcą/współwykonawcą wszystkich przedstawionych prac zrealizowanych w krajowych (2) i międzynarodowych (4) zespołach naukowców. Wskazuje to na jej znaczną samodzielność badawczą oraz umiejętność skutecznego przystosowania się do współczesnych sposobów prowadzenia badań naukowych, przekraczających swoim obszarem współpracy granice „bezpiecznego”, środowiska własnej uczelni, czy kraju.

Myślę, że przeprowadzenie omówionych wyżej badań w szerokich, interdyscyplinarnym zespołach specjalistów krajowych, i/lub międzynarodowych, zarówno w czasie przygotowywania metodyki prac, ich wykonania, jak i interpretacji wyników oraz dyskusji istotnie przyczyniło się do osiągnięcia wyższego stopnia wnikliwości i obiektywizmu, niż ten, jaki mógłby być osiągnięty w badaniach jedno-, czy dwu-osobowym.

2.2. Opis aktywności naukowej realizowanej w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej.

Poza obowiązkami dydaktycznymi, badawczymi i organizacyjnymi adiunkta w Katedrze Ochrony Roślin Wydziału Przyrodniczo-Technologicznego UP we Wrocławiu, Pani dr Iwona Gruss rozwinęła skuteczną współpracę z kilkoma zespołami prowadzącymi badania w odrębnych krajowych i zagranicznych jednostkach naukowych. Było to związane z różnymi formami wspólnych kontaktów naukowych i projektów. W latach 2016-2019 dr Gruss uczestniczyła w projekcie „Global Change Facility” kierowanym przez Instytut Helmholtza UFZ w Halle (Niemcy), zajmując się zagadnieniami taksonomii i ekologii skoczogonków. W ramach projektu odbyła dwa staże naukowe w tym Instytucie (łącznie 5 miesięcy). Wymiernym efektem tej współpracy są trzy wspólne z zespołem publikacje w prestiżowych, międzynarodowych czasopismach naukowych. Myślę, jednak, że równie ważną była możliwość samego odbycia stażu w innej jednostce naukowej, operującej w innym systemie organizacyjnym i motywacyjnym. Zdobyte w tych warunkach umiejętności badawcze,

motywacje i nowe spojrzenie na wartościowanie własnych dokonań pozostaje w świadomości młodego pracownika naukowego na całe życie i staje się doskonałym precedensem ułatwiającym podejmowanie decyzje o kolejnych działaniach w tym zakresie.

W latach 2016-2019, w ramach międzynarodowego projektu „Phytotechnology for Cleaning Military Sites” programu NATO dr Gruss rozwinęła również współpracę z Uniwersytetem Jana Ewangelisty z Usti (Czechy) i Uniwersytetem Przyrodniczym w Kijowie (Ukraina), gdzie uczestniczyła w badaniach nad organizmami glebowymi występującymi na środowiskowo skażonych terenach wcześniejszych obiektów militarnych. Wyniki tych prac opublikowane zostały w formie 2 artykułów zamieszczonych w międzynarodowych czasopismach naukowych oraz były prezentowane na 2 międzynarodowych konferencjach naukowych w Tale (Słowacja) i Krakowie.

W ramach współpracy krajowej dr Gruss uczestniczyła również we wspólnych badaniach z zespołem naukowców Politechniki Opolskiej, gdzie realizowała prace dotyczące wpływu biowęgla stosowanego do ulepszania gleb rolniczych na zasiedlającą je faunę oraz jego ekotoksyczności.

Uważam, że odbycie przez dr Gruss dłuższego stażu poza swoją macierzystą uczelnią (w Instytucie Helmholtza w Halle) oraz nawiązanie ścisłej współpracy z krajowymi i międzynarodowymi zespołami badawczymi miało istotny wpływ na jej rozwój naukowy. Taki, „międzynarodowy” kierunek aktywności powinien być bardziej zdecydowanie rekomendowany wszystkim młodym pracownikom nauki.

2.3. Inne kierunki badań: Ocena pozostałego, opublikowanego dorobku naukowego

W pozostałym dorobku naukowym dr I. Gruss znajduje się 19 oryginalnych prac twórczych, opublikowanych w czasopismach recenzowanych, punktowanych przez MNiSW/MEiN, z których 12 zostało wydanych w czasopismach objętych klasyfikacją IF. Spośród tych prac 2 pochodzą z okresu poprzedzającego uzyskanie stopnia doktora (2013-2014), 17 zaś zostało opublikowanych po ostatnim awansie naukowym (2017-2022). Wszystkie artykuły z tej grupy są wieloautorskie, a w 8 spośród nich dr Gruss jest pierwszą autorką. Prace te Kandydatka zakwalifikowała do 5 odrębnych obszarów tematycznych. Ich głównymi celami były oceny:

- 2.3.1. wpływu zwiększonej bioróżnorodności roślinnej w agroekosystemach na populacje drapieżnych stawonogów
- 2.3.2. wpływu technologii uprawy roli i roślin na występowanie fauny pożytecznej
- 2.3.3 występowania mezofauny glebowej i epigeicznej w zależności od intensywności użytkowania łąk
- 2.3.4. toksycznego działania metali ciężkich i metaloidu (As) na stawonogi w glebach zanieczyszczonych, oraz

2.3.5. przeprowadzenie badań dotyczących biologii i behawioru wybranych gatunków owadów

2.3.1. Wpływ zwiększonej bioróżnorodności roślinnej w agroekosystemach na populacje drapieżnych stawonogów.

Wyniki przeprowadzonych badań przedstawiono w trzech publikacjach. W pracach tych oceniano wpływ mieszanek roślin kwitnących i upraw współrzędnych na występowanie drapieżnych chrząszczy oraz pająków. Wykazano, że mieszanki roślin kwitnących na obrzeżach upraw polepszają warunki dla pożytecznych stawonogów. Chrząszcze kusakowate i pająki występowały liczniej w mieszance niż w uprawach przyległych. Obserwowano również migracje kusakowatych do upraw przyległych i wzrost ich liczebności w drugim roku. Potwierdzono, że zwiększenie bioróżnorodności roślin w pobliżu, lub w obrębie upraw zwiększa występowanie pożytecznych stawonogów. Produkowany przez te rośliny pyłek i/lub nektar przywabia stawonogi pożyteczne, które okresowo (np. w stadium imaginalnym) odżywiają się nimi. Bezpośrednią korzyścią z tego rozwiązania jest zwiększenie presji wywieranej przez drapieżców (i parazytoidy) na szkodniki obecne w uprawie. Kandydatka proponuje zwiększenie zakresu stosowania tego rozwiązania w praktyce, co zresztą jest już obecnie wspierane przez programy rolno-środowiskowe.

Mniej optymistyczne wyniki uzyskano w badaniach wpływu zwiększonej bioróżnorodności roślin w uprawach współrzędnych, na populacje drapieżnych chrząszczy kusakowatych.

2.3.2. Wpływ technologii uprawy roli i roślin na występowanie fauny pożytecznej

W badaniach porównawczych wpływu systemów uprawy żyta i ziemniaka w monokulturach i kulturach z 5-letnim systemem zmianowania, na populacje skoczogonków glebowych Kandydatka wykazała negatywne oddziaływanie tylko w odniesieniu do monokulturowej uprawy żyta. W przypadku 90-letniej monokultury ziemniaka, negatywny wpływ na skoczogonki nie został potwierdzony. Wyniki te podważają uniwersalność opinii o negatywnym wpływie monokultur roślin uprawnych na faunę glebową.

Podobne wyniki uzyskano w badaniach nad roztoczami. Stwierdzono ponadto pozytywny wpływ nawożenia organicznego na roztocze glebowe (Astigmata), które są częstymi pasożytami drobnych ssaków.

2.3.3. Występowanie mezofauny glebowej i epigeicznej w zależności od intensywności użytkowania łąk

Badania te miały na celu dokonanie oceny wpływu sposobów użytkowania łąk na organizmy glebowe. Ich wyniki przedstawiono w 3 publikacjach naukowych. W celu określenia optymalnego systemu użytkowania łąk dla zachowania wysokiej jakości

biologicznej ich gleby porównywano wpływ 1, 2 i 4-krotnego wypasu bydła w roku, koszenia łąk i systemu mieszanego (koszenia i wypasu). Wykazano, że system obejmujący ekstensywny wypas bydła jest najbardziej korzystny dla fauny glebowej, a koszenie, szczególnie dla stawonogów epigeicznych.

W ostatniej z tych prac oceniano wpływ zabiegów koszenia i podsiewania mieszanek roślin, związanych z procesem ograniczania/eliminowania inwazyjnego gatunku – nawłoci kanadyjskiej (*Solidago canadensis*) na występowanie stawonogów w glebach łąk. Wykazano, że zwiększenie intensywności koszenia (powyżej 1 razy w roku) wpływa ograniczająco na organizmy glebowe. Jednocześnie podsianie łąk mieszanką roślin z rodziny bobowatych działa pozytywnie na edafon. Przeprowadzone badania dostarczają kolejnych dowodów na to, że sposób użytkowania łąk wpływa na organizmy zasiedlające powierzchniowe warstwy gleby. Potencjalne, negatywne skutki zachwiania procesów zachodzących w tym środowisku mogą, zaś, wpływać na funkcjonalność gleb łąk i ich produktywność.

2.3.4. Toksyczne działanie metali ciężkich i metaloidu (As) na stawonogi w glebach zanieczyszczonych

Wyniki badań z tego obszaru opublikowano w dwóch artykułach, w których dr Gruss była pierwszą, lub drugą autorką. W pracach nad oceną ryzyka wykorzystano dwa środowiska skażone arsenem oraz tytanem i żelazem. W pierwszych badaniach oceniano oddziaływanie całkowitego zawodnienia gleby i wprowadzania do niej ściółki leśnej, na rozpuszczalność i ekotoksyczność arsenu. Wpływ na organizmy mierzono testami mikrobiologicznymi i wykorzystującymi skorupiaki. Oceniano toksyczność ostrą i przewlekłą roztworów glebowych. Wyniki przeprowadzonych badań potwierdziły, że wprowadzanie do gleby ściółki leśnej może znacząco zwiększyć toksyczność arsenu dla tego środowiska. Całkowite zawodnienie podłoża prowadziło do anaerobiozy i redukcyjnego roztwarzania tlenków żelaza wiążących arsen, co powodowało uwalnianie arsenu do roztworu glebowego. Dodanie, zaś, ściółki leśnej przyspieszyło i pogłębiło ten efekt, zwiększając toksyczność.

W pracach nad wpływem tytanu i żelaza badano toksyczność gleby pochodzącej z terenów zajętych przez obiekty militarne. Przeprowadzone z wykorzystaniem skoczogonków *Folsomia candida* testy ekotoksykologiczne unikania (krótkoterminowy) i zahamowania rozrodczości (długoterminowy) wykazały wyraźny negatywny wpływ tych metali. Stwierdzono, że test zahamowania rozrodczości prezetuje większą czułością niż test unikania. Uzyskane wyniki wskazują na duże ryzyko ekologiczne związane z ponownym przeznaczaniem do celów rolniczych terenów wcześniej wykorzystywanych do celów militarnych oraz konieczność ich remediacji.

2.3.5. Badania dotyczące biologii i behawioru wybranych gatunków owadów

Wyniki tych prac przedstawiono w 2 publikacjach odnoszących się raczej do całkowicie odrębnych zagadnień. W badaniach nad zmiennością morfologiczną drapieżnego wciornastka *Aeolothrips intermedium* określano korelację wybranych cech morfometrycznych tego owada oraz lokalizacji stanowiska zbioru i gatunku zasiedlanej rośliny. W pracach tych wykazano, że u samic zarówno lokalizacja, jak i roślina żywicielska miały istotny wpływ na prawie wszystkie cechy fenotypowe. U samców, zaś, badane cechy morfometryczne silnie korelowały z lokalizacją stanowiska zbioru, gdy zaś w odniesieniu do rośliny żywicielskiej korelacja taka była raczej umiarkowana. Wyniki przeprowadzonych badań wykazały, że obserwowana zmienność morfologiczna osobników dorosłych wciornastka jest reakcją na gatunki roślin zasiedlanych przez ich ofiary.

W odrębnych, interdyscyplinarnych badaniach nad reakcjami owadów na substancje lotne wydzielane przez owadożerną roślinę kapturnicę (*Sarracenia alata*) wykazano silne jej właściwości zwabiające owady. Wydzielana przez tę roślinę pitydyna zwabia muszkę owocową, co może mieć swoje praktyczne znaczenie w ograniczaniu populacji tego owada.

Przegląd przedstawionych artykułów jednoznacznie wskazuje na stałe zainteresowania Kandydatki zagadnieniami entomologii, z wyraźnym ukierunkowaniem na problemy ekologicznych relacji owadów glebowych i naziemnych z ich środowiskiem. Głównymi obiektami tych badań były skoczogonki (Collembola) i chrząszcze biegaczowate oraz kusakowate (Coleoptera: Carabidae et Staphylinidae). Podejmowane problemy badawcze dotyczyły głównie: wpływu roślin uprawnych na zróżnicowanie mezofauny glebowej pól, wpływu sposobu uprawy łąk górskich na liczebność i różnorodność mezofauny; wpływu wieloletniej monokultur żyta i ziemniaka na różnorodność i liczebność skoczogonków glebowych, wpływu kwitnących roślin na zgrupowania chrząszczy biegaczowatych w intensywnych uprawach rolniczych, wpływu złożoności krajobrazowej intensywnych upraw rolniczych i upraw współrzędnych na zespoły chrząszczy kusakowatych (Coleoptera Staphylinidae), wpływu metod remediacji gleby na pożyteczną mezofaunę, wpływu różnych form uprawy łąk górskich na zgrupowania biegaczowatych, oraz wykorzystania skoczogonków do oceny skażenia gleby metalami ciężkimi.

Uwzględniając istotność roli najczęściej wymienianych tutaj grup organizmów, tj. udziału skoczogonków w rozkładzie materii organicznej w glebie oraz jej mineralizacji, czy chrząszczy biegaczowatych i kusakowatych, których zarówno larwy, jak i imagines są skutecznymi drapieżcami wielu szkodników roślin, wyniki tych badań mogą mieć duże znaczenie dla upowszechniania słuszności idei zachowania bioróżnorodności, która, jako naturalny regulator procesów stabilizacyjnych w środowisku jest obecnie silnie wspierana przez Parlament, Komisję i społeczeństwa Unii Europejskiej. W bardziej specyficznym ujęciu dotyczącym rolnictwa grupy te mają ogromne znaczenie dla podtrzymania obiegu materii organicznej w glebie, co jest istotne dla wszystkich upraw rolniczych, a szczególnie pożądane w uprawach ekologicznych, w których stosowanie nawozów uzyskiwanych na drodze przemysłowej syntezy chemicznej jest wręcz zabronione. Również trudny do przecenienia

jest udział badanych przez dr Gruss drapieżnych gatunków chrząszczy biegaczowatych i kusakowatych, które poprzez redukcję znacznej części populacji wielu szkodników roślin uprawnych są ważnymi czynnikami biologicznymi świadczącym usługi ekosystemowe dla rolnictwa. Choć z różną intensywnością, działają one we wszystkich obszarach produkcji roślinnej. Są wyjątkowo cennym i uprzywilejowanym przez obowiązujące przepisy unijne i krajowe naturalnym, niechemicznym elementem integrowanej ochrony roślin oraz konserwacyjnej, biologicznej metody ochrony roślin. Wyjaśnienie przez Kandydatkę uwarunkowań aktywności tych organizmów w środowisku (np. zróżnicowanie rozwoju populacji w uprawach różnych gatunków roślin, przy wykorzystaniu różnych metod uprawy, czy różnych wariantów krajobrazu rolniczego), może przyczynić się do dalszego zwiększania skuteczności tych organizmów w ochronie roślin.

Myślę, że właśnie ta różnorodność zainteresowań Pani dr Gruss, w obrębie dobrze zdefiniowanego obszaru relacji ekologicznych pomiędzy organizmem (tj. owadem, roztoczem, czy skoczogonkiem, przy czym należy pamiętać, że do niedawna skoczogonki również należały do gromady owadów) i jego środowiskiem (rolniczym) pozwoliła Kandydatce zebrać znaczne doświadczenie, które skutecznie wykorzystwała w swojej dalszej, naukowej współpracy krajowej i międzynarodowej oraz w przygotowaniu omawianych wcześniej artykułów włączonych do „Osiągnięcia naukowego”.

3. Ocena osiągnięć dydaktycznych, organizacyjnych oraz popularyzujących naukę

3.1. Osiągnięcia dydaktyczne

Od roku 2015 dr I. Gruss prowadzi, lub prowadziła w języku polskim zajęcia dydaktyczne z siedmiu przedmiotów z zakresu: 1. Rolnictwo: Ochrona roślin, Skutki stosowania środków ochrony roślin w ekosystemach; 2. Ogrodnictwo: Ochrona roślin; 3. Medycyna roślin: Zoologia z elementami entomologii, Pesticyny w środowisku, Podstawy Ochrony Roślin; 4. Ochrona środowiska: Zoologia, Środki Ochrony Roślin, a Środowisko, Podstawy Ochrony Roślin; 5. Biotechnologia stosowana roślin: Wpływ pestycydów na środowisko, Podstawy Ochrony Roślin; 6. Bezpieczeństwo Żywności: Bezpieczeństwo w ochronie roślin i 7. Agrobiznes: Biologia, Podstawy Ochrony Roślin, Pesticyny, a Środowisko, oraz, w języku angielskim: 1. Ogrodnictwo: Special topics on biological control technology; 2. Principle of Plant Protection (Erasmus).

Dla 4 spośród tych przedmiotów Kandydatka opracowała autorski program prowadzenia zajęć laboratoryjnych w ramach, których studenci wykonują testy ekotoksykologiczne z wykorzystaniem bezkręgowców, w celu wykrycia oddziaływania wybranych ksenobiotyków.

W ramach szeregu przedmiotów dr Gruss organizowała wyjazdy studyjne do Instytutu Przemysłu Organicznego Oddziału w Pszczynie i do Przedsiębiorstwa Produkcji Ogrodniczej "Siechnice" Sp. z o.o. Kandydatka współpracowała również w przygotowaniu sylabusów dla przedmiotów: Środki ochrony roślin a środowisko, Wpływ pestycydów na środowisko, Zoologia, Skutki stosowania środków ochrony roślin w ekosystemach, oraz Bezpieczeństwo w

ochronie roślin. W ankietach studenckich, za swoją aktywność dydaktyczną otrzymuje wysokie (w roku 2020/2021 najwyższą) oceny jakości prowadzonych zajęć.

Dr Gruss była promotorem 5 prac magisterskich, 15 inżynierskich i 1 licencjackiej oraz recenzentem, odpowiednio, 9, 35 i 2 prac. W celu dalszego rozwijania swoich kwalifikacji dydaktycznych w roku 2020 ukończyła szkolenie w ramach Szkoły Tutorów Akademickich. Dr Iwona Gruss jest promotorem pomocniczym w jednym przewodzie doktorskim oraz opiekunem pomocniczym pracy doktorskiej (szkoła doktorska).

W mojej ocenie dane te wskazują na znaczną i wielokierunkową aktywność dydaktyczną Habilitantki.

3.2. Osiągnięcia organizacyjne

W ramach aktywności organizacyjnej w swojej uczelni Dr Gruss pełniła/pełni szereg funkcji. Pełniła/pełni obowiązki opiekuna roku, odpowiednio na kierunkach Medycyna Roślin (2015-2017) i Ochrona Środowiska (od 2019 r.), Członka Wydziałowej Komisji ds. Zapewnienia Jakości Kształcenia (od 2019 r.), Członka Rady Dyscypliny Rolnictwo i Ogrodnictwo (od 2019 r.), Opiekuna Studenckiego Koła Naukowego Entomologów "Skorek" (od 2019 r.), oraz Sekretarza Komisji Rekrutacyjnej, Członka Komisji na Egzaminach Inżynierskich. i p.o. Kierownika Zakładu Entomologii (zastępstwo XI-XII 2021).

3.3. Popularyzacja wiedzy

W zakresie popularyzacji wiedzy dr Gruss była organizatorem 3 warsztatów dla studentów, uczniów szkół średnich i przedszkolaków, poświęconych znajomości owadów pożytecznych, fitofagów i ogólnie owadów. Swoją wiedzę z zakresu bioróżnorodności i zmian klimatu w ekosystemach Kandydatka upowszechniała również w programie TVP i na stronie internetowej Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu. Na zamówienie środowiska rolniczego prowadziła także wykłady z zakresu jakości wody w stosowaniu środków ochrony roślin oraz stosowania tych środków w sadach i na plantacjach stałych.

Dr Gruss jest współautorem 2 artykułów popularno-naukowych dotyczących wpływu stosowania pestycydów na wodę i glebę.

3.4. Pozostałe osiągnięcia, ważne z punktu widzenia kariery zawodowej

Od roku 2019 dr Iwona Gruss jest członkiem Wiodącego Zespołu Naukowego "Innowacyjne Rolnictwo i Ogrodnictwo" w ramach, którego realizuje projekt "Wpływ zmian klimatycznych na występowanie organizmów glebowych w warunkach pastwisk górskich" (od 2021 r.), a od 2021 jest również wykonawcą w projekcie "Innowacyjne metody chowu i hodowli owiec w świetle zmieniających się warunków klimatycznych Dolnego Śląska"

(PROW, od 2021 r.) W projektach tych realizuje zadanie związane z wpływem zmian klimatycznych na zwierzęta edaficzne.

Poza wymienionymi wcześniej jednostkami naukowymi spoza uczelni, Habilitantka współpracuje również z innymi jednostkami Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu (tj. z Instytutem Agroekologii i Produkcji Roślinnej, Katedrą Chemii, Instytutem Nauk o Glebie i Ochrony Środowiska, oraz Katedrą Genetyki i Hodowli Roślin).

W latach 2017 i 2019 praca naukowa dr Gruss była nagradzana przez JM Rektora Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu. Otrzymała również nagrodę dla najlepszych pracowników naukowo-dydaktycznych w grupie adiunktów, za osiągnięcia naukowe w latach 2017-2021.

Podsumowanie oceny dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego

W podsumowaniu powyższych dokonań można stwierdzić, że dorobek publikacyjny dr Iwony Gruss został istotnie powiększony po ostatnim awansie naukowym (tj. uzyskaniu stopnia doktora). Merytoryczna wartość zarówno przedstawionego do oceny osiągnięcia naukowego pt. „Wykorzystanie stawonogów, jako bioindykatorów stanu gleb rolniczych”, jak i pozostałych, opublikowanych prac naukowych dr I. Gruss jest bardzo wysoka, a prace te zostały zrealizowane zgodnie z międzynarodowymi standardami badań naukowych. Kandydatka wykazała w nich doskonałą znajomość taksonomii i ekologii najważniejszych grup bezkręgowców glebowych, w tym owadów, skoczogonków i roztoczy. Połączenie eksperckiej wiedzy w zakresie tych dwóch obszarów i wykorzystanie jej do osiągnięcia nowych rozwiązań w zakresie skutecznego monitoringu jakości środowiska glebowego pozwoliło nadać opublikowanym pracom wysoką wiarygodność. Większość tematów badawczych podejmowanych przez Habilitantkę cechuje znaczny udział pracy koncepcyjnej, co w planowaniu badań i dyskusji ich wyników staje się głównym atutem. Osobiście bardzo cenię widoczną tutaj konsekwencję w logicznym tłumaczeniu sekwencji zjawisk obserwowanych w prowadzonych badaniach terenowych i laboratoryjnych oraz roli środowiskowego kontekstu tych zjawisk. Poza swoją wartością naukową większość z przedstawionych wyników niesie również znaczną wartość aplikacyjną, co przy obecnym, wyjątkowo pozytywnym podejściu Parlamentu, Komisji i społeczeństw Unii Europejskiej do zagadnień ochrony środowiska, zachowania bioróżnorodności i integrowanej ochrony roślin uprawnych może znaleźć łatwe przełożenie na praktykę i przy okazji na łatwiejszy dostęp do dalszego finansowania tych badań. Tę część osiągnięć również oceniam bardzo pozytywnie.

W podsumowaniu oceny pozostałych osiągnięć naukowych, dydaktycznych, organizacyjnych i popularyzatorskich oraz w zakresie współpracy z innymi jednostkami naukowymi należy stwierdzić, że dr Iwona Gruss wykazała również znaczną i wielokierunkową aktywność. Powierzenie Habilitantce licznych funkcji w strukturach Wydziału i Uczelni oraz przyznawanie wyróżnień i nagród za jakość kształcenia studentów i osiągnięcia naukowe jednoznacznie wskazuje na jej wysoką motywację i kompetencje.

Pozwala to sądzić, że dalszy rozwój naukowy, dydaktyczny i organizacyjny dr Iwony Gruss będzie kontynuowany z korzyścią zarówno dla Habilitantki, jak i Uczelni.

4. Wniosek końcowy

Przeprowadzona ocena Osiągnięcia Naukowego, pozostałej aktywności i dorobku naukowego, dorobku dydaktycznego i popularyzatorskiego oraz współpracy międzynarodowej wskazuje na znaczną aktywność dr Iwony Gruss w tych obszarach. **Dorobek publikacyjny Habilitantki został istotnie powiększony od ostatniego awansu naukowego (tj. uzyskania stopnia doktora).** Spośród 25 opublikowanych artykułów 18 zostało zamieszczonych w recenzowanych, międzynarodowych czasopismach naukowych, objętych klasyfikacją Impact Factor. Kandydatka zgromadziła do tej pory 1565 pkt. MNiSW/MEiN. Z tego 820 pkt. przypada na osiągnięcie naukowe, a 745 pkt. na pozostały dorobek. Jej sumaryczny Impact Factor = 46,177, w tym 27,074 przypada na Osiągnięcie Naukowe. Aktualne dane Web of Science wykazują dla dr Gruss 88 cytowań w 70 artykułach (bez autocytowań: 70 cytowań w 66 artykułach) i indeks Hirscha h-index=6.

Dr I. Gruss jest ekspertem w dziedzinie taksonomii i ekologii najważniejszych grup stawonogów glebowych, w tym owadów, skoczogonków i roztoczy oraz ich wykorzystania w monitoringu zmian zachodzących w środowisku glebowym. Wykazała również szerokie zainteresowania w zakresie innych obszarów entomologii rolnej i ekologii owadów. W trakcie swojej kariery naukowej Habilitantka odbyła dwa (łącznie 5-miesięczne) zagraniczne staże naukowe w Instytucie Helmholtza w Halle (Niemcy). W ramach międzynarodowych projektów badawczych Pani dr Gruss uczestniczyła w pracach większych zespołów naukowców obejmujących partnerów z Niemiec, Czech, Ukrainy, Chin, Szwecji, Holandii, Brazylii i Polski.

W mojej ocenie, szczegółowa analiza strony formalnej oraz wartości merytorycznej przedstawionych materiałów wskazuje na spełnienie przez Panią dr Iwonę Gruss wszystkich warunków art. 219 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2018 r. poz. 1668 ze zm.).

Na podstawie oceny przedstawionego osiągnięcia i dorobku naukowego, chciałbym wyrazić pełne poparcie dla wniosku Rady Wydziału Rolniczo-Technologicznego Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu o nadanie dr Iwonie Gruss stopnia naukowego doktora habilitowanego nauk rolniczych w dyscyplinie agronomia.

Poznań, dnia 18 stycznia 2023 r.

Prof. dr hab. Marek Tomalak