



RECENZJA

osiągnięcia naukowego pt. „Taksonomia i rozmieszczenie szeroko rozpowszechnionych taksonów sekcji *Orthophyllum* Jedl. i *Leptophyllum* Jedl. półkuli północnej (Bryophyta, Plagiotheciaceae, *Plagiothecium*)” oraz dorobku naukowego, działalności dydaktycznej i organizacyjnej Pana dr. Grzegorza J. Wolskiego w związku z postępowaniem o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych, w dyscyplinie nauki biologiczne.

Recenzja została wykonana na podstawie decyzji Rady Dyscypliny Nauki Biologiczne Uniwersytetu Łódzkiego z dnia 21 lutego 2023 r., przekazanej pismem Pani Prof. dr hab. Agnieszki Marczak, Przewodniczącej Komisji Uniwersytetu Łódzkiego ds. stopni naukowych w dyscyplinie nauki biologiczne. Recenzję przygotowano na podstawie następującej dokumentacji:

1. danych Wnioskodawcy, załącznik 1,
2. autoreferatu Wnioskodawcy, załącznik 2,
3. oświadczeń współautorów publikacji, określających ich indywidualny wkład w publikacjach wchodzących w skład osiągnięcia naukowego, załącznik 2a; oświadczenie o udziale dr. G. J. Wolskiego w pracy pt. Wolski G. J., Nowicka-Krawczyk P., Buck W. R. 2022. *Plagiothecium talbotii*, a new species from the Aleutian Islands (Alaska, U.S.A.) jest w dokumentacji w dwóch kopiach ale o tej samej treści (w języku polskim),
4. wykazu osiągnięć naukowych Wnioskodawcy, załącznik 2b,
5. kopii publikacji naukowych wchodzących w skład osiągnięcia naukowego (będących podstawą wniosku o wszczęciu postępowania habilitacyjnego), załącznik 3,
6. potwierdzenia odbytych staży, stypendiów oraz nagród Wnioskodawcy, załącznik 4,
7. kopii dyplomu doktorskiego (nr dyplomu 4834, wydany 24 maja 2013 r. przez Wydział Biologii i Ochrony Środowiska Uniwersytetu Łódzkiego), załącznik 5,
8. kwestionariusza osobowego Wnioskodawcy, załącznik 6,



9. wniosku o wszczęcie postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego, załącznik 7.

Na podstawie dostarczonej dokumentacji stwierdzam, że jest ona kompletna, a także zgodna z zaleceniami Centralnej Komisji ds. Stopni i Tytułów. Spełnia ona również wymogi formalne wymagane do przeprowadzenia oceny merytorycznej osiągnięcia naukowego dr. G. J. Wolskiego, jak również innych form Jego aktywności naukowej.

I. Przebieg kariery naukowej dr G. J. Wolskiego

Dr G. J. Wolski ukończył studia magisterskie w 2008 roku i uzyskał tytułu magistra biologii w zakresie biologii środowiskowej na Uniwersytecie Łódzkim, w Katedrze Geobotaniki i Ekologii Roślin na podstawie pracy magisterskiej pt. *Brioflora rezerwatu „Łaznów” i jej zmiany w ciągu 30 lat*. Promotorem pracy magisterskiej była Pani prof. dr hab. Janina Jakubowska-Gabara. Po otrzymaniu magisterium odbył szereg wyjazdów do naukowych ośrodków krajowych gdzie pod okiem wybitnych polskich briologów, studiował mszaki (kilkudniowy pobyt na Uniwersytecie im. Adama Mickiewicza w Poznaniu w 2009 roku, na Śląskim Uniwersytecie Medycznym w Katowicach oraz w Instytucie Botaniki Polskiej Akademii Nauk w 2010 roku). W roku 2012, przez miesiąc studiował taksony rodzaju *Orthotrichum* na Uniwersytecie w Ostrawie. Po studiach doktoranckich (2008-2013), uzyskał tytuł doktora nauk biologicznych w zakresie ekologii – briologii na podstawie dysertacji pt. *Siedliskowe uwarunkowania występowania mszaków w rezerwach przyrody chroniących jodłę pospolitą w Polsce Środkowej*. Promotorem tej rozprawy była Pani dr hab. Ewa Fudali. W 2013 roku dr G. J. Wolski został zatrudniony na stanowisku adiunkta w macierzystej jednostce.

II. Ocena parametryczna i merytoryczna osiągnięcia naukowego

Podstawę osiągnięcia naukowego dr. Grzegorza J. Wolskiego stanowi zbiór dziewięciu oryginalnych prac naukowych (oznaczonych **H1-H9**), opatrzonych wspólnym tytułem

Taksonomia i rozmieszczenie szeroko rozpowszechnionych taksonów sekcji Orthophyllum Jedl. i Leptophyllum Jedl. półkuli północnej (Bryophyta, Plagiotheciaceae, Plagiothecium).

Są to następujące prace:

- [H1] Wolski G.J., Nowicka-Krawczyk P. 2020. Resurrection of the *Plagiothecium longisetum* Lindb. and proposal of the new species—*P. angusticellum*. PLoS ONE 15(3): e0230237
- [H2] Wolski G.J., Faltyn-Parzyńska A., Proćków J. 2020. Lectotypification of the name *Stereodon nemoralis* Mitt. (Plagiotheciaceae), a basionym of *Plagiothecium nemorale* (Mitt.) A.Jaeger. Phytokeys 155: 141–153 <https://doi:10.3897/phytokeys.155.51469>
- [H3] Wolski G.J., Proćków J. 2020. A new synonym from Hawaii and lectotypification of *Plagiothecium longisetum* (Plagiotheciaceae). Phytokeys 164: 21–31 <https://doi:10.3897/phytokeys.164.56612>
- [H4] Wolski G.J., Nowicka-Krawczyk P., Buck W.R. 2022. Taxonomic revision of the *Plagiothecium curvifolium* complex. PLoS ONE 17(11): e0275665. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0275665>
- [H5] Wolski G.J., Tylak A., Buck W.R. 2022. Revision of the *Plagiothecium cavifolium* complex (Bryophyta: Plagiotheciaceae). Diversity 14, 633 <https://doi:10.3390/d14080633>
- [H6] Wolski G.J., Nowicka-Krawczyk P., Buck W.R. 2021. *Plagiothecium schofieldii*, a new species from the Aleutian Islands (Alaska, USA) PhytoKeys 184: 127–138 <https://doi:10.3897/phytokeys.184.69970>
- [H7] Wolski G.J., Nowicka-Krawczyk P., Buck W.R. 2022. *Plagiothecium talbotii*, a new species from the Aleutian Islands (Alaska, U.S.A.) PhytoKeys 194: 63–73 <https://doi:10.3897/phytokeys.194.81652>
- [H8] Wolski G.J. 2020. Reassessing the taxonomic diversity of *Plagiothecium* section *Orthophyllum* in the North American bryoflora. Brittonia 72: 337–350. <https://doi:10.1007/s12228-020-09631-y>
- [H9] Wolski G.J., Nour-El-Deen S., Cienkowska A., Bożyk D., El-Saadawi W. 2021. The Genus *Plagiothecium* Schimp. (Plagiotheciaceae, Bryophyta) in Eurasia: An Annotated Checklist with Distribution and Ecological Data. Plants 10, 868. <https://doi.org/10.3390/plants10050868>

a) *Ocena parametryczna*

Dziewięć prac (H1-H9) stanowiących osiągnięcie naukowe opublikowano w ciągu trzech lat (2020-2022). Prace te opublikowano w czasopismach umieszczonych w bazie *Journal Citation Reports* (JCR), (sumaryczny współczynnik oddziaływania IF = 21,446) – PloS One, IF₂₀₂₂ 3,752, Diversity, IF₂₀₂₂, 3,029, Phytokeys, IF₂₀₂₁ 1,317, Plants, IF₂₀₂₁ 4,658,

Brittonia, IF₂₀₂₀ 0,863, a liczba punktów zgodnie z wykazem MNiSW w roku opublikowania to 780. Liczba cytowań według baz *Web of Science* i *Scopus* wynosi 33, co świadczy o wartościowym wkładzie Autora tych prac w rozwój dyscypliny nauki biologiczne, zważywszy na niedawny czas publikacji. Osiem z prezentowanych prac to dzieła współautorskie, w których dr Grzegorz J. Wolski jest pierwszym i korespondencyjnym autorem, natomiast w jednej pracy jest jedynym autorem.

Zgodnie z przedstawionym oświadczeniami współautorów oraz informacjami zamieszczonymi w Autoreferacie, dr G. J. Wolski był głównym realizatorem koncepcji badawczej, z udziałem od 50% do 100% w całkowitym przygotowaniu prac, w tym rewizji taksonomicznych, przeglądów literatury, analiz molekularnych, filogenetycznych oraz statystycznych. Habilitant brał również wiodący udział w procesach publikacyjnych. Swoje wkład procentowy w prezentowanym cyklu publikacji dr G. J. Wolski szacuje odpowiednio na 70% (Publikacja H1, 1 współautor), 70% (Publikacje H2, H4, H5, H6, oraz H7, 2 współautorów), 50% (Publikacja H9, 4 współautorów) oraz 100% (Publikacja H8). **Podsumowując, dominujący wkład dr. G. J. Wolskiego w przygotowanie ww. prac nie budzi wątpliwości. Wyżej przytoczone wskaźniki parametryczne są znaczące i w pełni wystarczające, aby sprostać wymaganiom stawianym kandydatom do stopnia doktora habilitowanego.**

b) *Wstęp do oceny merytorycznej*

Poprawna identyfikacja gatunków jest kluczowa zarówno do badań we wszystkich dziedzinach biologii, jak i dla ochrony różnorodności biologicznej. Do połowy XX wieku gatunki mszaków były rozpoznawane głównie na podstawie cech morfologicznych. Począwszy od lat 70. XX wieku, zastosowanie narzędzi populacyjnych i metod bazujących na markerach biochemicznych (głównie izoenzymach) oraz molekularnych zapoczątkowało nową erę w wyznaczaniu granic taksonów. Szereg prac, które ukazały się od tamtej pory, wskazuje na brak korelacji pomiędzy taksonami mszaków wyodrębnionymi na podstawie kryteriów morfologicznych a filogenezami lub analizami w ramach genetyki populacyjnej.

Dotyczy to wielu rodzajów mchów m.in. *Sphagnum* L., *Hygroamblystegium* Loeske, *Fontinalis* Hedw., *Campylopus* Brid.. W licznych przypadkach analizy te przyczyniły się do lepszego zrozumienia obserwowanej zmienności i spowodowały, że klasyfikacje powstałe na podstawie cech morfologicznych uległy znacznym modyfikacjom.

Z drugiej strony monofiletyczność jako jedyne kryterium taksonomiczne może być również kwestionowana za sprawą takich zjawisk, często występujących u mszaków, jak hybrydyzacja i poliploidyzacja, introgresja lub niekompletne sortowanie linii (np. u *Sphagnum*). Interpretacja granic gatunkowych jest dodatkowo komplikowana przez obecność gatunków kryptycznych (np. u *Conocephalum* lub *Mielichhoferia*) lub, alternatywnie, postulowane przez niektórych autorów, wolne tempo ewolucji molekularnej. W tym kontekście zsynchronizowane wykorzystanie metod taksonomii klasycznej oraz opartej na DNA może przewyciężyć indywidualne niedostatki obu tych podejść i w efekcie potencjalnie przyczynić się do lepszego zrozumienia, opisanie i ochrony różnorodności biologicznej. Niemniej jednak mimo licznych studiów ukazujących się szczególnie w ostatnim czasie granice wielu taksonów, ich struktura genetyczna, a także preferencje geograficzne i środowiskowe są w dalszym ciągu niejasne. Prace dr. G. J. Wolskiego przyczyniają się do wypełnienia tej luki.

c) Ocena merytoryczna

Chociaż taksony w obrębie plagiotropowych mchów z rodzaju *Plagiothecium* Schimp. (Plagiotheciaceae, Bryophyta) były wielokrotnie badane w przeszłości, w Europie poczynając od 1851 roku, interpretowano granice gatunkowe w różny sposób przed i po nadejściu ery molekularnej w taksonomii. Większość dotychczasowych studiów nad taksonami w obrębie rodzaju miała charakter regionalny lub lokalny i bazowała na stosunkowo niewielkiej liczbie okazów. Prace dr. G. J. Wolskiego (oznaczone jako **H1-H9**) są pierwszą tak obszerną próbą stworzenia trwałej klasyfikacji taksonów zaliczanych do dwóch sekcji *Orthophyllum* Jedl. i *Leptophyllum* Jedl.; w mniejszym stopniu wzbogacają naszą wiedzę w odniesieniu do sekcji *Plagiothecium*. Przedłożone prace są spójne tematycznie, wszystkie dotyczą bowiem

klasyfikacji, identyfikacji, typifikacji, rozmieszczenia i ekologii, a także relacji filogenetycznych taksonów zaliczanych do rodzaju *Plagiothecium*. Należy podkreślić, że prace współautorskie są efektem współpracy Kandydata z pracownikami naukowymi reprezentującymi polskie i zagraniczne ośrodki naukowe (w tym w Stanach Zjednoczonych i Egipcie).

Autoreferat został napisany w logiczny, choć miejscami zbyt szczegółowy sposób, pomagając czytelnikowi w opanowaniu ogromu przeanalizowanego materiału, wyników oraz wniosków wynikających z tych studiów. W opisie osiągnięcia naukowego dr G. J. Wolski przedstawia trzy częściowo nachodzące na siebie cele badawcze, tj. (1-2) rewizja (oraz typifikacja) taksonów z obszarów słabo zbadanych oraz taksonów o szerokim zasięgu, oraz (3) analiza rozmieszczenia wybranych taksonów. Jednak w kontekście zaprezentowanych celów pracy „rewizja kolekcji” jest warunkiem wstępnym, a celami pracy mogłyby być np. zdefiniowanie taksonów, sprawdzenie ważności obecnie uznanych gatunków lub podgatunków, korekta nieścisłości nomenklatorycznych lub przedstawienie zrewidowanej klasyfikacji. Moim zdaniem bardziej adekwatnym celem badań niż „rewizja”, mógłby być tytuł osiągnięcia naukowego (po niewielkiej modyfikacji).

Chociaż dr G. J. Wolski przedstawił podsumowanie prac osiągnięcia naukowego, wymieniając liczby opisanych taksonów lub nowych kombinacji, brakowało mi w tymże podsumowaniu syntezy przedstawionych treści i kluczowych wniosków. Co Habilitant rozumie przez pojęcie „taksonomia integracyjna” lub „wieloaspektowe podejście” w kontekście rozmaitych koncepcji gatunku? Jakie kryteria wyróżniania gatunków uważa Habilitant za najbardziej istotne (lub może uznaje różne kryteria za jednakowo ważne) — monofiletyczność, brak genetycznych lub morfologicznych okazów pośrednich, rozpoznawalność morfologiczną lub zajmowanie odrębnej niszy? Jest to istotne, ponieważ to definiuje jakiej koncepcji gatunku dr G. J. Wolski jest zwolennikiem. Istnieje również wiele innych pytań, które można by rozważać, na przykład: czy metody oparte na pojedynczym locus są przydatne do identyfikacji wyróżnionych taksonów lub jak odkrycie gatunków o

niewielkich izolowanych zasięgach wpływa na rozpowszechniony pogląd, że mszaki mają zdolność do rozprzestrzeniania się na duże odległości?

Habilitant wykorzystał dostępne źródła i wystarczającą liczbę okazów niezbędną do przedstawienia hipotez taksonomicznych dla rodzaju *Plagiothecium* w ramach taksonomii opisowej. Imponuje ogromny zbiór materiałów zielnikowych zrewidowany przez Habilitanta, pochodzący z całego geograficznego zasięgu taksonów i przechowywany w kilkudziesięciu światowych herbariach. Doktor G. J. Wolski wzbogacił te kolekcje również o zbiory autorskie, które w dużej mierze pozwoliły mu na wykonanie różnego typu analiz, w tym filogenetycznych. Habilitant przestudiował ponadto dostępne typy, diagnozy i protologi, a także analizował materiały uznane za synonimy taksonów należących do rodzaju *Plagiothecium*.

Dokonując rewizji gatunków w obrębie szeroko rozpowszechnionych kompleksów [artykuły oznaczone jako **H1 - H5**], Autor zmagał się z zagmatwaną i długą historią zmian nazw i rang taksonów, enigmatycznością protologów publikowanych w trudnych do odnalezienia wydawnictwach, brakiem okazów typu nomenklatorycznego oraz dużą zmiennością morfologiczną w tej nadzwyczajnie trudnej w oznaczaniu grupie roślin. Pomimo tych trudności, Habilitant przedstawił doskonałe opracowania taksonomiczne według najnowszej kodyfikacji, w tym opisy nowych gatunków dla nauki, przywróconych oraz nowe kombinacje. Okazy lektotypowe zostały wybrane zgodnie z zasadami ich doboru (w zgodzie z protologami, o dobrym stanie zachowania, ze sporofitami). W opisach morfologicznych taksonów, sporządzonych zasadniczo według jednego schematu, Habilitant określił zakres wartości cech diagnostycznych zarówno tradycyjnie stosowanych, jak i nowo zdefiniowanych. Opisy taksonów uzupełnione zostały szczegółową dokumentacją fotograficzną oraz rysunkową.

Prezentowane prace (**H1-H9**), można wpisać w nurt zarówno tradycyjnej opisowej taksonomii, jak i nowoczesnej (integracyjnej) taksonomii bazującej na różnorodnych danych. Doktor G. J. Wolski w swoich pracach rozwinął klasyczne podejście taksonomii opisowej o

klasyfikację *a posteriori* poprzez zastosowanie analizy wielowymiarowej (**H1**). Jednak korzystał z wybranych materiałów mających określone znaczenie taksonomiczne w badanej grupie, analizował cechy uznane na podstawie rewizji materiału zielnikowego za diagnostyczne i na tej podstawie przedstawił strukturę zbioru obserwacji, co nieco kłóci się z założeniami zastosowanej metody.

Ponadto, poza opracowaniem morfologicznych cech ilościowych i jakościowych gametofitów i sporofitów dr G. J. Wolski zgromadził i zinterpretował dane dotyczące ekologii taksonów oraz dane biogeograficzne. Na podstawie tych analiz Habilitant wskazał gatunki rozpowszechnione oraz rzadkie, a także zarysował centrum zróżnicowania taksonomicznego rodzaju *Plagiothecium*, obszary zasiedlone przez gatunki endemiczne, a także ujawnił strefy dobrze oraz niedostatecznie zbadane przyczyniając się do lepszego zrozumienia rozmieszczenia różnorodności z kontynentalnego punktu widzenia.

Jednak ograniczenie się jedynie do ww. danych i metod i na tej podstawie łączenie odległych ewolucyjnie organizmów w jeden takson lub dzielenie blisko spokrewnionych organizmów może być uznane za subiektywne (wbrew opinii, że „gatunek jest tym, co dobry taksonom mówi, że jest”), a tym samym utrudniające wszelkie dalsze analizy. Aby tego uniknąć, dr G. J. Wolski wygenerował dane molekularne i opracował je przy użyciu analizy filogenetycznej. Habilitant przeniósł więc swoją uwagę z „podobieństwa cech” na ewolucyjne relacje i „pochodzenie” na bazie określonych modeli ewolucji zdefiniowanych *a priori*. Tym samym w swoich badaniach zintegrował tradycyjne deterministyczne podejście bazujące na morfo-geograficznej koncepcji gatunku z taksonomią opartą na DNA. Habilitant nie stosował jednak *explicite* kryterium monofiletyczności (choć czasami używał pojęcia klady, która jest grupą monofiletyczną, **H6**). Wybór przez Habilitanta metod największej wiarygodności (ML) i bayesowskiej, jest wyborem powszechnie stosowanym, choć Habilitant skupia się przede wszystkim na interpretacji topologii drzew ML. Należy podkreślić, że analiza filogenetyczna zastosowana w pracach (**H1**, **H4**, **H6**, **H7**) wymagała od Autora dużej wiedzy o mechanizmach ewolucyjnych i ich modelowaniu. Aby uwidocznic różnorodność haplotypów,

Autor uzupełnił to podejście o nieukorzone modele sieciowe, które nie wymagają zdefiniowania *a priori* modelu ewolucji i wykorzystują podejście parsymoniczne (m.in. **H6**). Zastosowanie przez Habilitanta metod bazujących na DNA w przedstawionym cyklu prac znajduje szczególne uzasadnienie w odniesieniu do mszaków często słabo zróżnicowanych morfologicznie oraz cechujących się dużą plastycznością i niewielką liczbą morfologicznych cech diagnostycznych. **Podsumowując, dr G. J. Wolski wykazał się znajomością wielu technik i metod i odpowiednio dobrał materiały i środki do przedstawionych w poszczególnych pracach celów badawczych i warunków ich realizacji.**

Do najważniejszych wyników badań dr. G. J. Wolskiego zaliczam:

- (1) odkrycie nowych gatunków i przedstawienie relacji filogenetycznych, m.in. dla kompleksu *P. curvifolium* (**H4**), oraz gatunków *P. schofieldii* (**H6**), *P. talbotii* (**H7**).
- (2) przedstawienie kluczy identyfikacyjnych dla kompleksów *P. curvifolium* (**H4**), *P. cavifolium* (**H5**), oraz *P. nemorale* s.l. (**H1, H8**), a także *P. schofieldii* (**H6**), *P. talbotii* (**H7**).
- (3) przedstawienie rozmieszczenia i preferencji ekologicznych wyróżnionych taksonów (m.in. **H4, H6-H9**).
- (4) wyznaczenie typów nomenklatorycznych (m.in. **H2-H4**).

Warunkiem uzyskania stopnia doktora habilitowanego jest osiągnięcie naukowe stanowiące znaczny wkład w rozwój określonej dyscypliny naukowej, w tym przypadku dyscypliny nauki biologiczne. Prace Habilitanta mają znaczny wkład w rozwój dyscypliny w następujących aspektach:

- (1) *klasyfikacji organizmów* — Prace dr. G. J. Wolskiego, przyczyniają się do stworzenia naturalnego systemu klasyfikacji organizmów w rodzaju *Plagiothecium*. Zgodność między delimitacjami uzyskanymi przy użyciu różnych zestawów danych i metod daje nadzieję na to, że prezentowane klucze identyfikacyjne będą trwałe. Wyniki tych prac mogą również w przyszłości pozwolić na konstrukcję sieciowych kluczy identyfikacyjnych opartych na podejściu populacyjnym oraz skupień obiektów odpowiadających tradycyjnemu holotypowi.

- (2) *poprawy oceny bioróżnorodności oraz ewentualnej ochrony gatunków* — Opisy nowych gatunków (**H1, H4, H6-H8**), gatunków przywróconych (**H1-H5, H8**) oraz nowych kombinacji (**H4, H5**) przyczyniają się do poprawy oceny bioróżnorodności w skali globalnej, stanowią podstawę do ewentualnej ochrony tych taksonów i dają możliwość weryfikacji proponowanych hipotez taksonomicznych przy użyciu innych danych i metod.
- (3) *porównawczej analizy bryoflory* — Niezwykle cenne są prace poświęcone rozmieszczeniu studiowanych gatunków na obszarze Ameryki Północnej i Euroazji (**H1, H4, H6-H9**). Jest to ważny materiał, który w przyszłości może posłużyć jako baza do głębszych studiów nad bryoflorą z użyciem wskaźników podobieństwa gatunkowego oraz poprzez porównania udziału we florach konkretnych gatunkowych elementów zasięgowych rozmaitego typu. Ponadto obecność gatunków szeroko rozmieszczonych oraz nowo odkrytych o bardzo ograniczonych zasięgach rodzi dalsze pytania, np. o korelacje między wiekiem tych taksonów, zasięgiem biomów, zdolnością do dyspersji, dynamiką kolonizacji i wymierania co wytycza dalsze kierunki badań.
- (4) *zrozumienia wzorców rozmieszczenia geograficznego oraz zmienności genetycznej w kontekście wikaryzmu vs. dyspersalizmu* — Choć wiele mchów, w tym szeroko rozmieszczonych gatunków *Plagiothecium*, cechuje się dużymi możliwościami dyspersyjnym, ta zdolność może nie zawsze równoważyć ograniczenia wynikające np. z geohistorycznych barier lub czynników ekologicznych. Jak pokazały prace dr. G. J. Wolskiego nad bryoflorą Wysp Aleuckich (**H6, H7**), izolacja może odgrywać pewną rolę w kreowaniu genetycznej i morfologicznej różnorodności w tym rodzaju.
- (5) *podsumowania dotychczasowego stanu wiedzy na temat ekologii i występowania gatunków rodzaju Plagiothecium w Euroazji* (**H9**).
- (6) *wypełnienia luki pokoleniowej w tradycyjnej taksonomii mszaków* — Zaprezentowane prace, często publikowane w renomowanych czasopismach specjalistycznych oraz czasopismach o szerokim zasięgu, mają ogromne znaczenie w dobie zerwania ciągłości pokoleniowej w kształceniu klasycznych taksonomów (choć zastępowani są oni o badaczy

stosujących podejście integracyjne). Klasyczne podejście taksonomiczne wyjaśnia, podobnie jak podejście filogenetyczne, ewolucyjne mechanizmy powstawania różnorodności w świecie organizmów żywych poprzez wytyczanie i klasyfikację gatunków, ale dostarcza też narzędzi do identyfikacji taksonów i ich nazywania, co ma niebagatelne znaczenie w komunikacji między naukowcami reprezentującymi różnorodne dziedziny badawcze, np. w kontekście podejmowanych wysiłków zmniejszania liczby niezidentyfikowanych sekwencji DNA zdeponowanych w publicznych bazach danych. **Zaprezentowane wyniki w pracach stanowiących osiągnięcie naukowe wnoszą więc istotną wiedzę do dyscypliny nauki biologiczne i stanowią solidną podstawę do dalszych badań nad rodzajem *Plagiothecium*.**

Tym niemniej, poniżej zamieszczam kilka propozycji i uwag do rozważenia przez Autora w przyszłych pracach.

(1) *Sumaryczne zestawienie wyników analiz taksonomicznych w formie statystyk opisowych.* W kontekście przedstawionych opisów taksonomicznych bazujących na weryfikacji tysięcy okazów użyteczne byłoby zamieszczenie zbiorczych tabel zawierających analizowane taksony ze statystykami podstawowymi dla cech (zmiennych) w zależności od ich rozkładu (np. przy rozkładzie zmiennej odbiegającym wyraźnie od rozkładu normalnego stosowanie średniej arytmetycznej nie opisuje prawidłowo właściwości takiej zmiennej). Statystyki podstawowe zostały zawarte tylko w pracy **H1**, ale z jednej strony dr G. J. Wolski przedstawia dla opisu zmiennych m.in. medianę i kwartyle (zalecane dla zmiennych odbiegających od rozkładu normalnego), a z drugiej strony stosuje parametryczny test t mający zastosowanie dla zmiennych o rozkładzie normalnym.

Użyteczne byłoby również zamieszczenie informacji o stopniu skorelowania nowo proponowanych przez Habilitanta cech z cechami tradycyjnie używanymi w taksonomii rodzaju. Należy jednak zaznaczyć, że informacje te (stopień skorelowania zmiennych), choć pomocne dla czytelnika, nie są wymagane przez Międzynarodowy Kodeks Nomenklatury.

(2) *Testowanie założeń analiz statystycznych i raportowanie wyników tych testów.* Analiza składowych głównych (PCA), (**H1**) nie jest odporna na wartości odstające. Odrzucenie

wartości ekstremalnych różniących się od większości pozostałych punktów danych w zbiorze jest istotne nie tylko dla samej analizy, ale również na raportowane w prezentowanych pracach średnie wartości cech.

(3) *Dobór technik statystycznych.* W kontekście weryfikacji hipotez dotyczących granic gatunkowych w **H1** można byłoby dyskutować, czy zamiast analizy składowych głównych (PCA) nie bardziej uprawniona byłaby analiza dyskryminacyjna (DA). Kandydat dysponował zbiorem sklasyfikowanych obiektów (typów), czyli zbiorem „uczącym”, oraz wynikami zarówno rewizji materiałów zielnikowych, jak i analizy filogenetycznej. Ponadto Habilitant, w zaprezentowanej w **H1** analizie, zastosował metodę k-średnich, w której wymagany jest na wstępie podział na k-grup, wliczając do nich w sposób arbitralny badane obiekty. Zastosowanie DA, pozwoliłoby na statystyczne testowanie różnic morfologicznych między grupami (gatunkami) oraz określenie siły analizowanych cech na zmienną grupującą.

Istotne jest również, na jakiej macierzy została przeprowadzona analiza PCA (wariancji/kowariancji lub korelacji) oraz czy dane użyte do analizy były standaryzowane, czy surowe.

(4) *Kodowanie i analiza cech ilościowych i jakościowych.* Arbitralne kodowanie binarne cech jakościowych i ilościowych (**H5**) rodzi szereg problemów omówionych szerzej w Wiens (2001) *Syst. Biol.* 50(5): 689-699. Można również dyskutować, czy łączenie w jednej analizie cech jakościowych mających określony kontekst ewolucyjny oraz znaczenie biologiczne z cechami ilościowymi wykazującymi często znaczną zmienność wewnątrz i między taksonami ma głębsze uzasadnienie. Prawdopodobnie lepszym wyjściem byłoby poddanie cech ilościowych analizie fenetycznej, natomiast cech jakościowych analizie filogenetycznej. Do pewnego stopnia, można jednak zastosowane przez Kandydata rozwiązanie zaaprobować, biorąc pod uwagę niewielką liczbę analizowanych cech.

(5) *Raportowanie metod i wyników analiz filogenetycznych.* W analizach filogenetycznych (**H1, H4, H6, H7**), przeprowadzonych według tego samego schematu, pomocne byłyby następujące informacje: jakie są parametry sekwencji, dopasowania oraz zastosowanych

modeli, oraz czy poszczególne partycje prowadzą do tej samej topologii co połączone (prace **H4, H6**)?

(6) *Dyskusja wyników analiz morfologicznych.* Zastosowane przez Habilitanta metody dają do pewnego stopnia spójny obraz wewnętrznych podziałów w rodzaju i relacji pokrewieństwa ewolucyjnego. W tym kontekście rodzi się pytanie, czy zaproponowana nowa klasyfikacja taksonomiczna rozwiązuje problemy z delimitacją gatunków? Na podstawie **H1**, Fig. 1 oraz 3) niektóre osobniki reprezentujące różne taksony są bardzo blisko położone w przestrzeni składowych głównych, ale problem znacznego podobieństwa morfologicznego, przynajmniej niektórych okazów, nie jest dyskutowany.

Podsumowując, stwierdzam, że udział dr. G. J. Wolskiego w przygotowaniu cyklu dziewięciu publikacji (H1-H9) składających się na osiągnięcie naukowe, jest wiodący, a przedstawione prace są spójne tematycznie. Uzyskane wyniki w znaczącym stopniu przyczyniają się do lepszego zrozumienia zróżnicowania taksonomicznego i relacji filogenetycznych w rodzaju *Plagiothecium* co w przyszłości może stanowić podstawę między innymi do pełniejszej oceny bioróżnorodności. Prace te wnoszą więc istotny wkład w rozwój dyscypliny nauki biologiczne. Tym samym, dr G. J. Wolski spełnia ustawowy warunek stawiany kandydatom do stopnia naukowego doktora habilitowanego.

III. Ocena pozostałych osiągnięć naukowo-badawczych

a) Główne kierunki badawcze przed uzyskaniem stopnia doktora

Badania naukowe Habilitanta przed uzyskaniem stopnia doktora nie miały jednolitego charakteru, ale wszystkie dotyczyły zagadnień botanicznych, głównie mszaków. Pierwszą grupę tematyczną stanowiły opracowania inwentaryzacyjne rezerwatów przyrody, dróg śródleśnych, torfowisk i innych obiektów przyrodniczych (publikacje 40-42, 44-45, 47, 58-62, 64-69, załącznik 2b). Prace te mają niebagatelne znaczenie w kontekście zarządzania przyrodniczego tymi obiektami. Drugim kierunkiem badawczym były studia dotyczące obecnego rozmieszczenia neofitycznych inwazyjnych gatunków mchów *Campylopus*

introflexus (Hedw.) Brid., *Orthodontium lineare* Schwaegr. i innych w celu oceny wpływu tych mchów na natywną brioflorę (publikacje 36, 43, 46, 63). Doktor G. J. Wolski jest również autorem sześciu artykułów popularnonaukowych (poz. 70-75).

b) *Główne kierunki badawcze po uzyskaniu stopnia doktora*

Po uzyskaniu stopnia doktora Habilitant opublikował 45 artykułów w tym 34 w czasopiśmie z listy JCR. Czterdzieści dwie prace z listy JCR to artykuły współautorskie. Doktor G. J. Wolski był pierwszym autorem w dziewięciu z nich. W trzech artykułach był jedynym autorem. Dotychczas opublikowane artykuły naukowe dr. G. J. Wolskiego cytowane były 259-277 razy w zależności od bazy, co świadczy o wysokim wpływie publikowanych wyników na rozwój dyscypliny nauki biologicznej.

Tematyka tych prac, poza głównym nurtem badawczym (dotyczącym zmienności morfologicznej i lektotypifikacji gatunków rodzaju *Plagiothecium*, poz. 10, 12-13, 17, 24, 26, 28, 37, załącznik 2b), była różnorodna i obejmowała m.in. zagadnienia dotyczące nowych gatunków mchów dla kraju lub regionu, a także opisy brioflory dla różnych regionów Polski (poz. 18, 21-23, 25, 38, 52-57). Ponadto Habilitant skupił swoją uwagę na związkach i zależnościach między mszakami a innymi organizmami (poz. 16, 30). Doktor G. J. Wolski kontynuował swoje zainteresowania dotyczące gatunków inwazyjnych (poz. 29). Habilitant był również współautorem trzech prac dotyczących obiektów zabytkowych na terenie byłego obozu koncentracyjnego Auschwitz II-Birkenau. Celem tych prac była m.in. ocena tempa i kierunku procesu biodeterioracji, w tym określenie stopnia porażenia powierzchni drewnianych przez różne organizmy oraz identyfikacja gatunków (poz. 32 – 34). Habilitant jest również współautorem artykułu o charakterze metodycznym (poz. 11). Kandydat zajmował się również ekologią mszaków ekosystemów leśnych (poz. 40).

Do najważniejszych prac w dorobku Habilitanta, poza osiągnięciem naukowym, zaliczam te prace, w których figuruje On jako pierwszy lub jedyny autor. Należą tu prace poświęcone rodzajowi *Plagiothecium* (poz. 12, 13, 17, 26, 37, załącznik 2b). Są one istotne dla dyscypliny nauki biologicznej przede wszystkim ze względu na przegląd i uporządkowanie

dotychczasowego dorobku zarówno zielnikowego, jak i literaturowego związanego z taksonami tego rodzaju. Praca Habilitanta nad okazami zielnikowymi zgromadzonymi w wielu herbariach powoduje, że kolekcje te nie tylko nie są martwe, ale zwiększają swoją liczebność o zbiory Autora, stanowiąc niezwykle ważne i aktualne źródło informacji naukowej.

W szczególności studia te mają duże znaczenie dla dyscypliny nauki biologiczne ze względu na:

- a) ustanowienie typów nomenklatorycznych stanowiących istotny element odzwierciedlający historyczne aspekty ważnej publikacji określonej nazwy gatunku *P. neglectum*, (poz. 12, załącznik 2b) *P. sandbergii* (poz. 13); *P. mauiense* (poz. 17) lub odmiany *P. denticulatum* var. *auritum* (poz. 13);
- b) wkład w określenie prawidłowej nazwy, poprzez rozwiązywanie i uaktualnienie synonimii taksonomicznej (m.in. dla *P. denticulatum* var. *obtusifolium* (poz. 13), *P. longisetum* (poz. 17);
- c) ustanowienie typów interpretacyjnych (epitypów) dla *P. denticulatum* var. *obtusifolium* (poz. 13);
- d) podsumowanie i ewaluację cech jakościowych i ilościowych *Plagiothecium cavifolium*, *P. nemorale*, *P. succulentum* (poz. 26, 37).

Podsumowując, umiejętność pracy z wieloma obiektami badawczymi i przy użyciu rozmaitych metod i technik, a także umiejętności nawiązywania współpracy z licznymi zespołami naukowymi zaowocowały ponadprzeciętnym dorobkiem naukowym Habilitanta. Prace te, o dużej wartości naukowej, świadczą o pracowitości, intelektualnej dociekliwości oraz o szerokim spektrum zainteresowań dr. G. J. Wolskiego. Szczególnie publikacje (poz. 12, 13, 17, 26, 37, załącznik 2b) są opracowaniami wnoszącymi nowe i cenne wartości do dyscypliny nauki biologiczne oraz do briologii.

IV. Inna aktywność naukowa

a) *Udział w projektach badawczych*

Doktor G. J. Wolski jest aktywny na polu zdobywania środków finansowych na badania naukowe oraz kierowania projektami. Habilitant w roku 2014 kierował projektem badawczym pt. *Współczesne występowanie różnorodności gatunkowej wątrobowców i mchów na terenie Parku Narodowego „Bory Tucholskie”*. W 2020 roku otrzymał dofinansowanie na projekt pt. *Badanie zmienności genetycznej wybranych taksonów z rodzaju Plagiothecium w ramach konkursu MINIATURA 4 (2020/04/X/NZ8/00420)*. Otrzymywał również dofinansowanie z funduszu Dziekana Wydziału Biologii i Ochrony Środowiska Uniwersytetu Łódzkiego.

b) *Współpraca międzynarodowa*

Doktor G. J. Wolski nawiązał szeroką współpracę z zagranicznymi ośrodkami naukowymi różnego typu. W 2018 roku był jednym z organizatorów oraz prowadzących warsztaty pt. *Rodzaj Plagiothecium w Estonii: ekologia, rozmieszczenie i identyfikacja gatunków* na Estońskim Uniwersytecie Nauk Przyrodniczych. Habilitant jest również rozpoznawalnym ekspertem w dziedzinie briologii na arenie międzynarodowej. Świadczy o tym jego aktywność jako recenzenta i zaproszonego redaktora w czasopismach z listy JCR.

Habilitant odbył również szereg dwu-trzymiesięcznych wyjazdów zagranicznych do zielników, gdzie prowadził prace naukowe nad taksonami rodzaju *Plagiothecium*. Odwiedził Herbarium Ogrodu Botanicznego w Nowym Jorku (2018, 2019), herbarium Muzeum Narodowego Historii Naturalnej w Paryżu (2021) oraz Australijskiego Herbarium Narodowego (2022). **Praca naukowa w ww. placówkach powoduje, że spełniony jest przez Habilitanta ustawowy warunek prowadzenia aktywności naukowej w więcej niż jednej instytucji naukowej.**

V. Działalność dydaktyczna, popularyzatorska i organizacyjna

Aktywność dydaktyczna dr. G. J. Wolskiego jest imponująca. Prowadzone przez Habilitanta zajęcia dydaktyczne są różnorodne i głównie dotyczą zagadnień z zakresu botaniki oraz identyfikacji organizmów wskaźnikowych i miar jakości środowiska. Doktor G. J. Wolski prowadzi wykłady, ćwiczenia laboratoryjne i terenowe oraz seminaria na trzech kierunkach — biologii, ochrony środowiska oraz biomonitoringu i biotechnologii ekologicznej. Kandydat prowadzi zajęcia w języku polskim i angielskim. Habilitant kierował również 16 pracami dyplomowymi, w tym jedną magisterską. Tematyka tych prac koncentrowała się między innymi na rozmieszczeniu i zmienności morfologicznej gatunków z rodzaju *Plagiothecium*, medycznego potencjału mchów oraz bioidentyfikacyjnej roli mchów. Podsumowując, przygotowanie tak licznych zajęć i opieka nad pracami dyplomowymi jest absorbująca, czasochłonna i niewątpliwie wymaga od Habilitanta dobrej organizacji pracy, zaangażowania i wszechstronnego merytorycznego przygotowania.

Doktor G. J. Wolski jest aktywny w popularyzowaniu wiedzy biologicznej wśród mieszkańców swojego regionu i innych miast. Dbą także o dalszy rozwój macierzystej uczelni. Habilitant brał udział w organizowanych imprezach „Noc biologów”, „Festiwal Nauki, Kultury i Sztuki” podczas których, wygłaszał wykłady, prowadził ćwiczenia oraz przygotowywał stoiska. W ramach działalności Oddziału Łódzkiego Polskiego Towarzystwa Botanicznego organizował konkursy i wystawy fotograficzne. Odpowiada również za strony internetowe tego Oddziału. Działalność organizacyjną w formie wykładów i ćwiczeń prowadzi również poza macierzystą uczelnią, w Łodzi, we Wrocławiu i w Szczecinie.

Habilitant pełni również różnorodne funkcje kierownicze lub członkowskie w organizacjach i stowarzyszeniach. Jest również członkiem trzech międzynarodowych towarzystw naukowych. Działalność dydaktyczna, popularyzująca naukę oraz organizacyjna Habilitanta jest więc wszechstronna.



Podsumowanie i wniosek końcowy

Po zapoznaniu się z przedłożoną dokumentacją (1-9), stwierdzam, że dr G. J. Wolski w pełni spełnia kryteria stawiane kandydatom do stopnia doktora habilitowanego określone w Ustawie z dnia 20 lipca 2018 r. *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* (t. j. Dz. U. z 2022 r., poz. 574, ze zm.). Na tej podstawie wnioskuję do Rady Dyscypliny Nauki Biologiczne Uniwersytetu Łódzkiego o nadanie doktorowi G. J. Wolskiemu stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki biologiczne. Wnioskuję ponadto o wyróżnienie osiągnięcia habilitacyjnego będącego podstawą nadania stopnia doktora habilitowanego, który to wniosek uzasadniam ważkością uzyskanych rezultatów w dobie postępującego wymierania gatunków i koniecznością adekwatnego opisu bioróżnorodności.

Poznań, 12.05.2023 r.

Dr hab. Iwona Melosk, Prof. UAM