Olsztyn, 08 czerwca 2026 r.

dr Alicja Stachelska-Wierzchowska
Katedra Fizyki i Biofizyki
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski
ul. M. Oczapowskiego 4
10-719 Olsztyn

Przewodniczący Rady Naukowej
Dyscypliny Nauki Biologiczne
Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w
Olsztynie

Opinia promotora pomocniczego o rozprawie doktorskiej mgr. Jana Kamińskiego pt. **„Reakcje fizjologiczno-biochemiczne roślin na zanieczyszczenia środowiska naturalnego związkami fluoru"**

W ramach pracy doktorskiej magister Jan Kamiński podjął istotną dla flory i fauny próbę wyjaśnienia wpływu związków fluoru, w tym antybiotyków z grupy fluorochinolonów, na cechy morfologiczne i fizjologiczne badanych roślin, zawartość w nich chlorofilu oraz aktywność enzymów zaangażowanych w ich metabolizm. Doktorant przeprowadził szereg interesujących badań mających na celu wykazanie wpływu zanieczyszczeń gleby związkami fluoru, występującymi w odchodach brojlerów na strukturę i funkcjonowanie mikrobiomów roślinnych. W pracy doktorskiej mgr Jan Kamiński wykazał, że składowanie odchodów brojlerów po terapii ciprofloksacyną może prowadzić do wprowadzania do gleby jonów fluoru w ilościach szkodliwych dla roślin. Wyniki badań wpływu fluoru na *Lemna minor* L. wskazują na przydatność tego gatunku w badaniach bioindykacyjnych. Doktorant podjął także próbę wyjaśnienia wpływu fluoru i jego związków na chlorofil *in vitro*. Uzyskane wyniki wskazują na zmiany chemiczne chlorofilu zachodzące bez usuwania jonów magnezu z pierścienia porfirynowego, co może wskazywać na istnienie dotychczas nieopisanego mechanizmu reakcji prowadzących do zaburzeń procesów fotosyntezy. W przyszłości wyniki te można zastosować do poznania dokładnego mechanizmu reakcji chlorofilu z występującymi w glebie, związkami chemicznymi zawierającymi fluor.

Przeprowadzona przez doktoranta szczegółowa analiza wpływu pefloksacyny i jonów fluorkowych na mikrobiom *Eruca sativa* L., wykazała istnienie presji selekcyjnej skutkującej zmianami w populacji mikroorganizmów, w tym wzrostu udziału potencjalnie niebezpiecznych dla zdrowia ludzi i zwierząt bakterii. Ponadto doktorant wykazał istotne zmiany w profilach metabolicznych mikroorganizmów,

biorących udział w metabolizmie związków węgla, co ma istotne znaczenie w ocenie skutków środowiskowych zanieczyszczeń.

Duże zaangażowanie w pracę badawczą oraz samodzielność doktoranta pozwoliły na zastosowanie szerokiej gamy metod badawczych począwszy od metod analitycznych, skończywszy na wykorzystaniu narzędzia bioinformatycznego PICRUSt2. Doktorant terminowo realizował zadania badawcze ujęte w Indywidualnym Planie Badawczym, wykazał się bardzo dobrą znajomością współczesnej literatury z dyscypliny nauk biologicznych, w badaniach uwzględniał najnowsze wyniki badań naukowych.

Do chwili obecnej mgr Jan Kamiński jest pierwszym autorem dwóch opublikowanych artykułów naukowych o łącznym IF 9,1 (sumaryczna liczba punktów MNiSW wynosi 280). Są to publikacje stanowiące podstawę rozprawy doktorskiej. Ponadto wiedza i doświadczenie doktoranta wsparło publikację dwóch innych artykułów w czasopismach Forest i Agriculture (łączny IF: 5,89 i liczba pkt. MNiSW: 200). Mgr J. Kamiński chętnie dzielił się swoją wiedzą i doświadczeniem podczas uczestnictwa w 2023 r. na XI Konferencji Polskiego Towarzystwa Biologii Eksperymentalnej Roślin w Poznaniu.

Przedstawiona rozprawa doktorska jest spójna a wyniki badań zaprezentowano w sposób uporządkowany oraz systematyczny i logiczny. Badania mają charakter nowatorski i mają istotny wkład w rozwoju wiedzy naukowej z zakresu biologii środowiskowej, mikrobiologii oraz ekologii. W mojej ocenie wyniki uzyskane przez magistra Jana Kamińskiego posiadają potencjał aplikacyjny w obszarze bioindykacji oraz oceny ryzyka wynikającego z zanieczyszczenia środowiska naturalnego fluorowanymi związkami chemicznymi.

Podsumowując, oceniam rozprawę doktorską **wysoko** i wnoszę do Rady Dyscypliny Naukowej Nauki Biologiczne Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie o przyjęcie rozprawy doktorskiej magistra Jana Kamińskiego do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Z poważaniem,

A. Stachelska-Wierzchowska

dr A. Stachelska-Wierzchowska