

Prof. dr hab. Jan Fiedurek  
Instytut Nauk Biologicznych  
Katedra Mikrobiologii Przemysłowej  
i Środowiskowej  
Uniwersytet M. Curie-Skłodowskiej  
20-033 Lublin  
ul. Akademicka 19

Lublin, 22. 01. 2024 r.

### **Ocena osiągnięcia naukowego**

**pt.: „Biotechnologiczne metody otrzymywania biologicznie aktywnych związków z ugrupowaniem laktonowym”, dorobku naukowego, dydaktycznego i popularyzatorskiego oraz współpracy międzynarodowej dr inż. Marceliny Mazur w ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki biologiczne**

### **Informacje osobowe o habilitantce**

Dr inż. Marcelina Mazur uzyskała tytuł inżyniera w zakresie biotechnologii żywności na Akademii Rolniczej we Wrocławiu (obecnie Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu), Wydział Nauk o Żywności w 2006 r. Studia magisterskie ukończyła 2007 roku na Wydziale Nauk o Żywności (Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu) uzyskując tytuł magistra inżyniera biotechnologii w zakresie biotechnologii żywności. Stopień doktora nauk biologicznych w zakresie biotechnologii uzyskała 13.03.2012 r. na Wydziale Nauk o Żywności Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu na podstawie rozprawy pt. „Synteza i mikrobiologiczne przekształcenia chlorocolaktonów” wykonana pod kierunkiem prof. dr hab. Czesława Wawrzeńczyka.

Habilitantka pracę naukowo-badawczą rozpoczęła od 15.09.2011 r. jako asystent w Katedrze Chemii Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu, zaś od 01.10.2016 r. do chwili obecnej pracuje w Katedrze Chemii (obecnie Chemii Żywności i Biokatalizy) Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu jako adiunkt.

### **Ocena osiągnięcia naukowego**

Prezentowane osiągnięcie naukowe Habilitantki obejmuje jednolity cykl publikacji pod ogólnym tytułem „Biotechnologiczne metody otrzymywania biologicznie aktywnych związków z ugrupowaniem laktonowym”, który składa się z pięciu prac eksperymentalnych i jednej przeglądowej. W mojej ocenie publikacje dr inż. Marceliny Mazur prezentują wysoki poziom naukowy, o czym świadczy fakt opublikowania ich w renomowanych czasopismach

takich jak: *Molecules* (IF 3,267); *Biomolecules*, (IF: 4.879 ); *Catalysts* (IF 4,146); *Scientific Reports* (IF 4,996); *Antibiotics* (IF 5,222); *International Journal of Molecular Sciences* (IF 6,208). Łączny „*Impact Factor*” prac wchodzących w skład habilitacyjnego osiągnięcia naukowego wynosi 28,718 (co średnio stanowi IF równy 4,786 dla 1 publikacji), a sumaryczna liczba punktów MEiN podana dla roku opublikowania artykułu: 650. Wartość tych wskaźników należy uznać za bardzo wysoką i wyróżniającą się na tle innych postępowań o nadanie stopnia doktora habilitowanego.

Liczba współautorów w pracach wchodzących w skład osiągnięcia naukowego wynosi od dwóch do ośmiu. Jej udział w realizacji tych prac jest stosunkowo wysoki, o czym świadczy fakt, że we wszystkich tych pracach jest pierwszym i korespondencyjnym autorem oraz szczegółowy wykaz prac, które wykonała polegający m.in. na: opracowaniu koncepcji i metodyki badań, zaplanowaniu i wykonaniu większości eksperymentów, wiodącym udziale w opracowaniu i interpretacji wyników jak też napisaniu i współredagowaniu manuskryptu.

Celem prac badawczych wchodzących w skład osiągnięcia naukowego było zastosowanie biokatalizatorów w postaci zarówno całych komórek grzybów strzępkowych jak i enzymów do otrzymywania biologicznie aktywnych laktonów. Cel główny składał się z 2 celów szczegółowych: 1: Zastosowanie lipaz na szlaku chemoenzymatycznej syntezy laktonów; 2: Zastosowanie grzybów strzępkowych jako efektywnych biokatalizatorów służących do otrzymywania nowych związków z ugrupowaniem laktonowym.

Do najważniejszych rezultatów prac eksperymentalnych, zawartych w osiągnięciu naukowym zgłoszonym w postępowaniu habilitacyjnym zaliczam:

- otrzymanie 11 optycznie czynnych i 7 racemicznych związków z ugrupowaniem laktonowym nieopisanych dotąd w literaturze;
- scharakteryzowanie struktury otrzymanych związków na podstawie danych spektroskopowych, w tym widm  $^1\text{H}$  NMR,  $^{13}\text{C}$  NMR, oraz widm dwuwymiarowych HSQC, HMBC, COSY jak również analizy widm w podczerwieni (IR) oraz widm masowych (MS i HRMS). Ponadto dla większości optycznie czynnych izomerów określono konfiguracje absolutne ich centrów stereogenicznych;
- przeprowadzenie pierwszej udanej próby chemoenzymatycznego utleniania Baeyera-Villigera  $\alpha$ -benzylocyklopentanonów w rozpuszczalnikach głęboko eutektycznych;
- opracowanie procesu chemoenzymatycznej syntezy enancjomerów bicyklicznych chlorocolaktonów oraz określenie konfiguracji centrów chiralności dla otrzymanych połączeń, na bazie danych literaturowych i stereospecyficznego przebiegu poszczególnych etapów syntezy;

- wykazanie znacznej aktywności antyproliferacyjnej enancjomerów chlorowcolaktonów wykonane dla linii komórek nowotworowych ostrej białaczki B-komórkowej (GL-1) oraz przewlekłej białaczki B-komórkowej (CLB 70). Były one porównywalne do użytego jako kontrola etopozylu, który bardzo często powoduje nudności i wymioty oraz stany zapalne błon śluzowych przewodu pokarmowego. Testowane związki nie powodowały hemolizy erytrocytów i nie wpływały znacząco na płynność dwuwarstwy lipidowej;
- określenie pierwszego etapu transformacji szeregu związków laktonowych przy użyciu wyselekcjonowanych kultur grzybów strzępkowych, prowadzącego do otrzymania hydroksylowych pochodnych substratów w procesach stereoselektywnego utlenienia bądź hydrolitycznej dehalogenacji;
- otrzymanie czystych optycznie oraz enancjomerycznie wzbogaconych hydroksylaktonów w procesie mikrobiologicznej funkcjonalizacji 1,2,2,4-tetrametylo-9-oksabicyklo[4.3.0]nonan-8-onu 15, które wykazywały znaczną aktywność antyproliferacyjną w testach wykonanych na linii komórek nowotworowych ostrej białaczki B-komórkowej (GL-1) oraz przewlekłej białaczki B-komórkowej (CLB 70);
- wyznaczenie stereoselektywności procesu hydrolitycznej dehalogenacji enancjomerów cis-5-(1-jodoetylo)-4-fenylohidrofurany-2-onu, co pozwoliło na przewidywanie konfiguracji na atomach węgla połączonych z grupą hydroksylową w cząsteczkach produktów.

Silną stroną warsztatu badawczego Habilitantki są nowoczesne metody analityczne, służące do scharakteryzowania struktury otrzymanych związków na podstawie danych spektroskopowych, w tym widm  $^1\text{H}$  NMR,  $^{13}\text{C}$  NMR oraz dwuwymiarowych widm odzwierciedlających interakcje pobliskich atomów np. HSQC (*Heteronuclear Single Quantum Correlation*), HMBC (*Heteronuclear Multiple Bond Correlation*), COSY (*Corelated Spectroscopy*) jak również analizy widm w podczerwieni (IR) oraz widm masowych (MS i HRMS). Dzięki doskonałej znajomości metod analitycznych możliwe było szczegółowe poznanie budowy wielu pochodnych związków z ugrupowaniem laktonowym, co jest bez wątpienia kluczowym czynnikiem warunkującym wysoki poziom naukowy tych prac.

Słabszą stroną badań były aspekty mikrobiologiczne. Autorzy ograniczyli się tylko do hodowli wstrząsanych prowadzonych w skali laboratoryjnej, bez kontroli parametrów hodowli grzybów, takich jak: pH, stężenie tlenu, szybkość mieszania pożywki i inne, które są istotne w procesie powiększania skali hodowli. Niezbędne jest zastosowanie induktorów w czasie wzrostu grzybów do indukcji syntezy enzymów uczestniczących w procesach biotransformacji. Zabrakło też badań przy użyciu metod komputerowych dotyczących wpływu składu pożywki na wydajność biotransformacji. Dlatego temperatura w pracy P1 wynosiła 25°C, zaś w P3 i

P6 20°C? Niejasne jest stosowanie 3% glukozy w podłożu hodowlanym, która jest przyczyną represji glukozowej. W podłożu hodowlanym używano wody destylowanej, zabrakło zaś mikroelementów. Ponadto w pracy użyto zarówno grzybów nitkowatych jak i podstawczaków (*Armillaria mellea*, *Trametes versicolor*, *Laetiporus sulphurens*), które mają dłuższy czas generacji. Z aplikacyjnego i ekonomicznego punktu widzenia czas hodowli grzybów nie powinien być dłuższy niż 2-3 dni. W selekcji drobnoustrojów do procesów biotechnologicznych istnieje zasada, że nie można stosować takich gatunków, które są toksyczne, lub wytwarzają toksyczne metabolity, np. *Apergillus parasiticus* i *A. flavus*, które wytwarzają mutagenne i teratogenne aflatoksyny. Habilitantka użyła grzyba *Absidia glauca*, który przy zmniejszonej odporności może prowadzić do bardzo niebezpiecznych grzybic wrastających w naczynia krwionośne i organy wywołując martwicę, zakrzepicę i zawały.

Pewien niedosyt recenzenta budzi brak próby wyjaśnienia natury katalizatora w transformacjach związków laktonowych przy użyciu grzybów, jakie enzymy uczestniczą w tym procesie?

Przytoczone powyżej uwagi i usterki nie umniejszają w sposób istotny wartości pracy, są jedynie głosem w dyskusji lub sugestiami do ewentualnego wykorzystania w przyszłych badaniach.

Zaprezentowane wyniki wnoszą nową, istotną wiedzę do światowej nauki i stanowią solidne podwaliny dla dalszych badań. Stwierdzam, iż osiągnięcie naukowe dr inż. Marceliny Mazur udokumentowane cyklem 6 publikacji wnosi istotny wkład do rozwoju uprawianej przez Habilitantkę dyscypliny naukowej i tym samym spełnia ustawowy warunek stawiany kandydatom do stopnia naukowego doktora habilitowanego w odniesieniu do wypracowania osiągnięć naukowych o znacznym wkładzie w rozwój określonej dyscypliny.

### **Ocena pozostałych osiągnięć naukowo-badawczych oraz współpracy krajowej i międzynarodowej**

Dorobek naukowy Habilitantki wynosi (z wyłączeniem z publikacji wchodzących w skład osiągnięcia naukowego), obejmuje 17 oryginalnych prac twórczych, (w tym w publikacjach z bazy JCR), 2 artykuły przeglądowe, 2 rozdziałów w podręcznikach akademickich, 39 komunikatów konferencyjnych, a także 31 patentów. Sumaryczny impact factor (IF) publikacji wynosi 56,331, liczba punktów MEiN za publikacje i patenty 2399, liczba cytowań publikacji wg bazy Scopus wynosi 292 (w tym bez autocytowań 153), a indeks Hirscha 11. Według bazy Web of Science liczba cytowań publikacji wynosi 246 (w tym bez autocytowań 191), a indeks Hirscha 10. Wyniki badań Habilitantka prezentowała w formie wykładu przedstawionego na

zaproszenie oraz 5 referatów wygłoszonych na konferencjach krajowych oraz międzynarodowych.

Początki zainteresowania związkami laktonowymi Habilitantki rozpoczęły się na etapie realizacji pracy magisterskiej, której promotorem był prof. dr hab. Czesław Wawrzeńczyk. Dalszą ich kontynuacją była praca doktorska wykonana również pod kierunkiem prof. dr hab. Czesława Wawrzeńczyka dotycząca syntezy i mikrobiologicznych przekształceń chlorowcolaktonów. W pracy opisała syntezę chemiczną bicyklicznych chlorowcolaktonów z układem alkilopodstawionego cykloheksanu, ale także  $\gamma$ -laktonów z podstawnikiem p-metoksyfenylohem. Inny aspekt badań dotyczył szeregu przekształceń tych związków przy użyciu jako katalizatora kultur grzybów strzępkowych, głównie z gatunków: *Absidia cylindrospora*, *Absidia glauca*, *Nigrospora oryzae* oraz *Mortierella vinacea*. W procesie biotransformacji przy ich użyciu uzyskano szereg produktów hydroksylacji oraz dehalogenacji chlorowcolaktonów. W trakcie realizacji pracy doktorskiej Habilitantka nawiązała współpracę z firmą Jelfa, co zaowocowało przyznaniem stypendium w ramach projektu „Przedsiębiorczy doktorant – inwestycja w innowacyjny rozwój regionu”. Badania prowadzone w ramach tego stypendium były zbieżne z tematyką doktoratu i dotyczyły syntezy chemicznej oraz określenia właściwości przeciwbakteryjnych i przeciwgrzybiczych chlorowcolaktonów otrzymanych z naturalnych aldehydów –  $\beta$ -cyklocitralu oraz aldehydu anyżowego. Z uwagi na fakt, iż większość z otrzymanych połączeń nie była opisana wcześniej w literaturze, przeprowadzono szereg badań określających ich aktywność przeciwbakteryjną, przeciwgrzybiczą oraz właściwości antyfidantne względem szkodników magazynów zbożowych. Badania te były prowadzone w Katedrze Dermatologii, Wenerologii i Alergologii Akademii Medycznej we Wrocławiu oraz w Katedrze Higieny Żywności i Ochrony Zdrowia Konsumenta Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu. Otrzymane w wyniku reduktywnej dehalogenacji laktony wykazywały aktywność przeciwbakteryjną szczególnie względem testowanych szczepów bakterii Gram-dodatnich *Staphylococcus aureus* i *Listeria monocytogenes*, natomiast były nieaktywne wobec patogennych grzybów dermatofitycznych (*Trichophyton rubrum*) oraz drożdżaków (*Candida albicans*).

We współpracy z prof. dr hab. Janem Nawrotem z Instytutu Ochrony Roślin w Poznaniu Habilitantka wykonała testy aktywności antyfidantnej względem szkodników magazynów zbożowych. Chlorolaktony wykazały w tym przypadku dobrą lub bardzo silną aktywność deterentną, szczególnie względem chrząszczy i larw Trojszyka ulca (*Tribolium confusum* Duv.). Wyniki uzyskane w toku realizacji pracy doktorskiej opublikowane zostały w czasopiśmie:

*Przemysł Chemiczny, Enzyme and Microbial Technology, Pest Management Science* oraz *Journal of Bioscience and Bioengineering*.

Po uzyskaniu stopnia doktora Habilitantka rozszerzyła grono swoich współpracowników o dr hab. Witolda Gładkowskiego, profesora uczelni, w realizacji badań dotyczących chemoenzymatycznej syntezy optycznie czynnych  $\beta$ -fenylopodstawionych chlorocolaktonów z prostych aldehydów aromatycznych i oceny ich aktywności antyproliferacyjnej. Fakt, iż obecność pierścieni aromatycznych w cząsteczkach wielu laktonów wykazuje udokumentowaną w literaturze aktywność antyproliferacyjną stał się inspiracją do podjęcia badań w celu otrzymania tej grupy związków. W tym celu Habilitantka do ich syntezy wykorzystwała naturalne, aromatyczne aldehydy: aldehyd benzoesowy, p-metylobenzoesowy, 2,5-dimetylobenzoesowy kuminowy i piperonal. Otrzymane związki laktonowe badano pod kątem aktywności antyproliferacyjnej względem dwóch wybranych linii komórek nowotworowych: Jurkat (linia białaczki T komórkowej człowieka) oraz D-17 (kostniakomięsak psa). Największą aktywność antyproliferacyjną względem komórek linii Jurkat, porównywalną ze stosowaną jako kontrola karboplatyną, wykazywał cis- $\delta$ -jodo- $\gamma$ -lakton z podstawnikiem p-izopropylofenylowym. Warto zauważyć, iż karboplatyna ma działanie mutagenne i może przyczyniać się do wystąpienia wtórnych nowotworów.

W kolejnym etapie badań otrzymane enancjomery cis- i trans- $\delta$ -jodo- $\gamma$ -laktonów o ustalonych konfiguracjach absolutnych centrów chiralności użyto do badań aktywności antyproliferacyjnej, oprócz dwóch poprzednich linii komórek nowotworowych, również wobec linii GL-1 (ostra białaczka B-komórkowa) i CLBL-1 (chłoniak B-komórkowy). W tym przypadku izomery trans były bardziej aktywne od izomerów cis. Habilitantce udało się powiązać aktywność antyproliferacyjną z rodzajem użytego enancjomeru, co jest istotnym stwierdzeniem. Wszystkie uzyskane wyniki opublikowano w renomowanych czasopismach takich jak: *Tetrahedron*, *European Journal of Organic Chemistry* oraz *Tetrahedron: Asymmetry*.

Dużą wartość poznawczą i aplikacyjną mają badania aktywności antyproliferacyjnej wybranych związków laktonowych pod kątem mechanizmu ich działania, które wykonano w Katedrze Biochemii, Farmakologii i Toksykologii Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu w zespole prof. Bożeny Obmińskiej-Mrukowicz. Testom *in vitro* poddano cztery stereoizomery cis- i trans- $\delta$ -jodo- $\gamma$ -laktonów z podstawnikiem p-izopropylofenylowym o udowodnionym we wcześniejszych badaniach działaniu antyproliferacyjnym. Badania prowadzono wobec panelu psich linii komórkowych reprezentujących nowotwory hematopoetyczne (CLBL-1, GL-1, CL-1, CLB70) i komórek nowotworowych gruczołu sutkowego (P114, CMT-U27, CMT-U309).

W celu określenia czy badane związki powodują nekrotyczną czy apoptotyczną śmierć komórki, przeprowadzono dwa testy oceny apoptozy, barwienie aneksyną V i wykrywanie aktywacji kaspazy 3/7. Jednocześnie określono wpływ laktonów na cykl komórkowy. Stwierdzono, że badane izomery związków laktonowych wykazywały większą aktywność wobec linii komórkowych chłoniaka i białaczki psów niż wobec nowotworów sutka. Spośród testowanych związków najwyższą aktywnością cechował się (-)-cis-(4S,5S,6R)-5-(1-iodoetylo)-4-(4'-isopropylfenylo)dihydrofuran-2-on. Mechanizm działania badanych związków polegał na inicjowaniu procesów apoptozy, nie działały natomiast jak typowe czynniki cytostatyczne. W kolejnych badaniach prowadzonych dla enancjomerów 5-(1-iodoetylo)-4-(2',5'-dimetylofenylo)dihydrofuran-2-onu stwierdzono, że oba indukują klasyczną apoptozę zależną od kaspazy poprzez obniżenie ekspresji antyapoptotycznych białek Bcl-xL i Bcl-2. Chociaż mechanizm indukcji apoptozy był taki sam dla obu enancjomerów, różniły się one efektywnością działania, gdyż silniejszą aktywność przeciwnowotworową *in vitro* wykazywał izomer (+)-(4R,5S,6R). Wyniki tych badań opublikowano w czasopismach: *Chemico-biological interactions* oraz *Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters*.

Efektom współpracy Habilitantki z pracownikami Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu (dr hab. Marylą Szczepanik oraz dr Andrzejem Skrobiszewskim) była publikacja opublikowana w czasopiśmie *Molecules* dotycząca stereoselektywnej hydrolizy racemicznych  $\beta$ -arylo- $\gamma$ -etylideno- $\gamma$ -laktonów katalizowana przez szczep *Aspergillus ochraceus* AM370, jako narzędzia do otrzymywania zarówno enancjomerycznie wzbogaconych (S)- $\gamma$ -etylideno- $\gamma$ -laktonów, jak i (+)-(R)- $\gamma$ -ketokwasów. Ponadto większość  $\beta$ -arylo- $\gamma$ -etylideno- $\gamma$ -laktonów wykazała silną aktywność antyfidantną względem mącznika młynarka *Alphitobius diaperinus* (Panzer).

Habilitantka podjęła również współpracę z dr hab. Barbarą Żarowską oraz dr Moniką Siepką, której efektem było otrzymanie w wyniku pięcioetapowej syntezy sześciu racemicznych  $\gamma$ -oxa- $\epsilon$ -lactonów, które w większości przypadków hamowały wzrost wybranych bakterii chorobotwórczych (*Escherichia coli*, *Bacillus subtilis* i *Staphylococcus aureus*), grzybów strzępkowych (*Fusarium graminearum*, *Aspergillus niger* i *Alternaria* sp.) oraz drożdży (*Candida albicans*). Wyniki opublikowano w czasopiśmie *Molecules*.

Dr inż. Marcelina Mazur ma w swoim dorobku duże osiągnięcia w zakresie uczestnictwa w pracach zespołów badawczych realizujących projekty finansowane zarówno w ramach konkursów krajowych jak i zagranicznych. W tym kontekście można wymienić Jej współpracę z prof. Višnja Gaurina Srček podczas 3 miesięcznego stażu na Uniwersytecie w Zagrzebiu. W trakcie realizacji stażu realizowała badania biokatalizy prowadzonej w rozpuszczalnikach

głęboko eutektycznych oraz określenia aktywności cytotoksycznej związków laktonowych na liniach komórek nowotworowych. Wyniki tych badań opracowane zostały w postaci dwóch artykułów naukowych, w czasopismach *Process Biochemistry* (2015) oraz *PLoS ONE* (2017).

Po uzyskaniu stopnia doktora habilitowanego Kandydatka odbyła jeszcze staż naukowy na Uniwersytecie Poitiers we Francji, podczas którego współpracowała z prof. Charles Gautier. Problematyka badawcza dotyczyła chemii cukrów ze szczególnym uwzględnieniem procesów glikozylacji oraz otrzymywania pochodnych cukrowych występujących w otoczkach polisacharydowych bakterii *Brucella abortus*. W trakcie odbywania stażu zagranicznego we Francji uczestniczyła także w projekcie finansowanym przez „Agence Nationale de la Recherche”. Wyniki tych badań opracowane zostały w postaci dwóch artykułów naukowych, w czasopismach *Journal of Organic Chemistry* (2016) oraz *Nature Communications* (2017).

Ponadto uzyskała stypendium w kwocie 50 000 zł przyznane w ramach projektu „Przedsiębiorczy doktorant – inwestycja w innowacyjny rozwój regionu” w Programie Operacyjny Kapitał Ludzki.

Kandydatka uczestniczyła także w dwóch w programach europejskich: uzyskując stypendium stażowe (Uniwersytet w Zagrzebiu) ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego funduszu Społecznego; POWER na UPWR – kompleksowy program rozwoju uczelni. W ramach projektu dr inż. Marcelina Mazur przygotowała 27 multimedialnych materiałów dydaktycznych z chemii organicznej oraz chemii ogólnej i nieorganicznej.

Była kierownikiem projektu badawczego w ramach konkursu Miniatura 3. Obecnie uczestniczy w realizacji projektu wewnętrznego (UPWr) w ramach konkursu.

Międzynarodowy autorytet dr inż. Marceliny Mazur potwierdza fakt powierzenia Jej 19 recenzji publikacji z listy JCR: *AMAB* (1 recenzja), *Antibiotics* (3 recenzje), *Biocatalysis and Biotransformations* (1 recenzja), *Biomolecules* (1 recenzja), *Biotechnology Letters* (2 recenzje), *ChemCom*, (1 recenzja), *Marine Drugs* (1 recenzja), *Microorganisms* (1 recenzja), *Molbank* (1 recenzja), *Molecules* (3 recenzje), *PloS ONE* (1 recenzja), *Proces Biochemistry* (3 recenzje),

Za wybitne osiągnięcie naukowe Kandydatki uważam jej dorobek patentowy. Uzyskanie 31 patentów jest rzeczą bardzo rzadko spotykaną i świadczy to o ogromnym potencjale innowacyjnym Habilitantki i jej świetnym wyczuciu istoty nauk stosowanych. Opracowania patentowe zdobyły nagrody w konkursach ogólnopolskich i międzynarodowych.



### **Informacja o osiągnięciach dydaktycznych**

Dr inż. Marcelina Mazur jest cenionym nauczycielem akademickim o znaczących osiągnięciach dydaktycznych, prowadzącym specjalistyczne zajęcia, zaangażowanym w działania na rzecz środowiska naukowego oraz współpracującym z licznymi krajowymi ośrodkami naukowymi.

Jest autorką i współautorką programów kursów realizowanych dla studentów Wydziału Biologii i Hodowli Zwierząt oraz Wydziału Biotechnologii i Nauk o Żywności Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu. Przygotowała i prowadziła następujące zajęcia dydaktyczne:

- Chemia organiczna z elementami chemii nieorganicznej dla studentów kierunku Biologia studia stacjonarne, I stopnia, oraz dla studentów kierunku Biologia Człowieka studia stacjonarne, I stopnia. Jest autorką sylabusu do tego przedmiotu.
- Praktyczne zastosowania naturalnych układów enzymatycznych dla studentów kierunku Biologia studia stacjonarne, II stopnia. Autorka sylabusu do tego przedmiotu.

### **Opracowanie instrukcji i prowadzenie ćwiczeń laboratoryjnych z przedmiotów:**

- opracowanie nowego programu ćwiczeń oraz instrukcji z chemii nieorganicznej i chemii organicznej obowiązujące na kierunkach studiów licencjackich oraz inżynierskich: Biologia, Biologia Człowieka, Odnawialne Źródła Energii i Gospodarka Odpadami, Zarządzanie i Inżynieria Produkcji, we współpracy z dr hab. Tomaszem Janeczko i dr inż. Anną Żołnierczyk;
- opracowanie programu ćwiczeń oraz instrukcji do zajęć laboratoryjnych z przedmiotu Praktyczne zastosowania naturalnych układów enzymatycznych dla studentów kierunku Biologia;
- uczestnictwo w opracowaniu ćwiczeń laboratoryjnych w systemie zdalnym oraz hybrydowym z przedmiotu chemii nieorganicznej dla kierunku: Technologia Żywności oraz z przedmiotu chemia organiczna dla kierunku: Biotechnologia;
- prowadzenie ćwiczeń laboratoryjnych przedmiotów: Chemia ogólna i nieorganiczna dla studentów kierunków: Towaroznawstwo, Technologia Żywności i Żywnienie Człowieka, Żywnienie Człowieka i Dietetyka, Zarządzanie Jakością i Analiza Żywności; oraz Chemia organiczna dla studentów kierunków: Biotechnologia, Ochrona Środowiska, Żywnienie Człowieka i Dietetyka; Analiza żywności dla studentów kierunku Biotechnologia

Kandydatka jest współautorką 27 multimedialnych materiałów dydaktycznych (filmów) z chemii organicznej oraz chemii ogólnej i nieorganicznej, które umożliwiły prowadzenie ćwiczeń w formie zdalnej lub hybrydowej m. in. dla kierunków Biologia, Biologia Człowieka,

Biotechnologia, Żywnienie Człowieka i Dietetyka. Materiały te zdeponowane są w Bazie Wiedzy UPWr i w chwili obecnej stanowią ogólnodostępną pomoc dydaktyczną.

Dr inż. Marcelina Mazur była promotorem 6 prac inżynierskich oraz 8 prac magisterskich. Pełniła również funkcję recenzenta, oceniając łącznie 11 prac dyplomowych, pięciu prac inżynierskich oraz sześciu prac magisterskich.

Na tej podstawie przedstawionych danych stwierdzam, że dr inż. Marcelina Mazur jest aktywnie zaangażowana w działalność dydaktyczną i ma w tej dziedzinie znaczące osiągnięcia.

### **Ocena działalności organizacyjnej i popularyzatorskiej**

Kandydatka angażuje się w działania popularyzujące naukę wśród młodzieży biorąc udział w takich wydarzeniach jak: udział w Dolnośląskim Festiwalu Nauki. W ramach tej inicjatywy współorganizowała pokazy, wykłady i warsztaty. Dr inż. Marcelina Mazur w czasie swojej pracy akademickiej, była aktywnie zaangażowana w działalność organizacyjną na rzecz macierzystego Uniwersytetu. Angażowała się również w organizację Dni Otwartych Wydziału Biotechnologii i Nauk o Żywności (2018, 2021) oraz Dni Przyrodników organizowanych przez UPWr w Pawłowicach (2022).

Od 23 października 2013 do października 2022 była jednym z opiekunów Koła Naukowego Kuchni Molekularnej. W ramach działalności Koła realizowane były prace naukowe oraz organizowano projekty edukacyjne.

W ramach działalności popularyzatorskiej współorganizowała także różnego rodzaju pokazy i warsztaty Kuchni Molekularnej.

Dr inż. Marcelina Mazur była również zaangażowana w organizację konferencji naukowych. W latach 2015, 2017, 2018, 2019 i 2022 - była członkiem komitetu organizacyjnego Międzynarodowej Konferencji Studenckich Kół Naukowych organizowanej na Uniwersytecie Przyrodniczym we Wrocławiu. Brała również udział w organizacji trzech krajowych konferencji, na dwóch z nich pełniła (i obecnie pełni) funkcję sekretarza.

Kandydatka uczestniczy także w pracach organów kolegialnych uczelni: Członkostwo w Rektorskiej Komisji ds. Socjalnych i Mieszkaniowych; Członkostwo w Komisjach Rekrutacyjnych na Wydziale Biotechnologii i Nauk o Żywności; Członkostwo w trzech komisjach doktorskich powołanych do przeprowadzenia postępowania doktorskiego, w których pełniła funkcję sekretarza.

Opracowania patentowe, których była współautorem zdobyły nagrody w konkursach ogólnopolskich i międzynarodowych: - srebrny medal targów 48th International Exhibition of

Inventions Geneva (2021 rok) za Cykl 45 wynalazków dotyczących wytwarzania bioaktywnych związków flawonoidowych uzyskanych w wyniku biotransformacji;

- srebrny medal w konkursie IWIS 2020 (International Warsaw Invention Show), za cykl opracowań patentowych dotyczący uzyskiwania biologicznie aktywnych związków flawonoidowych w wyniku biotransformacji;

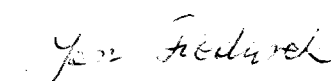
- główna nagroda w X edycji Ogólnopolskiego Konkursu Student-Wynalazca (2020 rok): za rozwiązanie Cykl 45 wynalazków dotyczących wytwarzania bioaktywnych związków flawonoidowych w wyniku biotransformacji.

Kandydatka jest członkiem Polskiego Towarzystwa Technologów Żywności oraz Komisji Chemii i Fizyki w Biologii i Medycynie Poddziału Polskiej Akademii Nauk we Wrocławiu. W kadencji 2023-2026. Wyrazem uznania jest powołanie jej do komitetu redakcyjnego czasopisma *Antibiotics* (ISSN:2079-6382), gdzie pełni funkcję GuestEditor.

Podsumowując ten aspekt osiągnięć stwierdzam, iż dorobek dydaktyczny, popularyzatorski, a także organizacyjny dr inż. Marcelina Mazur spełnia wymagania stawiane kandydatom do stopnia doktora habilitowanego.

#### **Wniosek końcowy**

Dr inż. Marcelina Mazur ma wartościowy dorobek naukowo-badawczy z zakresu biotechnologii opublikowany w dużym stopniu po uzyskaniu stopnia doktora. Istotnym elementem tego dorobku jest osiągnięcie naukowe, opublikowane w uznanych czasopismach naukowych. Kandydatka jest kreatywnym, samodzielnym, o bogatym doświadczeniu pracownikiem naukowym, posiadającym wartościowe osiągnięcia o charakterze badań podstawowych i dużym potencjale aplikacyjnym. Biorąc pod uwagę istotny wkład wskazanego osiągnięcia naukowego do rozwoju uprawianej przez Habilitantkę dyscypliny naukowej, Jej wartościowy dorobek naukowy, działalność dydaktyczną, popularyzatorską, organizacyjną oraz wybitne osiągnięcia na tle współpracy naukowej i umiędzynarodowienia nauki stwierdzam, że dr inż. Marcelina Mazur spełnia kryteria stawiane kandydatom do stopnia doktora habilitowanego określone w art. 221 ust.8 Ustawy *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* (Dz. U. 2023 poz. 742 ze zm.), oraz w art. 219 ust. 1 pkt 2 przytoczonej ustawy. Na tej podstawie wnioskuję do Rady Naukowej Dyscypliny Nauki Biologiczne Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu o nadanie dr inż. Marcelinie Mazur stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki biologiczne.

  
Prof. dr hab. Jan Fiedurek