

### Recenzja

**całokształtu dorobku naukowego dr n. farm. Małgorzaty Kikowskiej, ubiegającej się w postępowaniu habilitacyjnym o stopień doktora habilitowanego w dziedzinie nauk medycznych i nauk o zdrowiu w dyscyplinie nauk farmaceutycznych, z uwzględnieniem cyklu sześciu publikacji stanowiących osiągnięcie naukowe pt.: „Kultury *in vitro* *Eryngium alpinum* L. alternatywnym źródłem biologicznie aktywnych metabolitów wtórnych”**

Pani doktor n. farm. Małgorzata Kikowska ukończyła studia stacjonarne I stopnia na Wydziale Biologii Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, uzyskując dyplom licencjata na podstawie wykonanej pracy licencjackiej w Zakładzie Botaniki Ogólnej, pt. „Indukcja i przebieg procesów androgenyzy u roślin drzewiastych”, obronionej w roku 2005. Następnie podjęła studia stacjonarne na kierunku biologia tegoż Uniwersytetu w specjalności biologia eksperymentalna, które ukończyła w roku 2008, uzyskując dyplom magistra biologii na podstawie pracy magisterskiej pt. „Próby indukcji androgenyzy w kulturach pylników *Salix viminalis* L.” w Zakładzie Botaniki Ogólnej Instytutu Biologii Eksperymentalnej UAM.

Bezpośrednio po uzyskaniu dyplomu magistra została zatrudniona w Katedrze i Zakładzie Botaniki Farmaceutycznej i Biotechnologii Roślin Wydziału Farmaceutycznego Uniwersytetu Medycznego im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu jako asystent do określonych zadań, zaś po roku jako asystent naukowo-dydaktyczny, a obecnie adiunkt (po uzyskaniu w roku 2014 stopnia doktora nauk farmaceutycznych). Wiedza zdobyta w toku studiów biologicznych i badania ukierunkowane na androgenezę roślin i kultury *in vitro* stanowiły dobre przygotowanie do podjęcia nowej tematyki badawczej w obszarze biotechnologii roślin prowadzonej w Katedrze i Zakładzie Botaniki Farmaceutycznej i Biotechnologii pod kierunkiem Pani prof. dr hab. Barbary Thiem.

### Dorobek naukowy

Dorobek naukowy dr Małgorzaty Kikowskiej obejmuje badania ukierunkowane głównie na poszukiwanie optymalnych warunków prowadzenia kultur *in vitro* krajowych gatunków z rodzaju *Eryngium* (*E. planum*, *E. campestre*, *E. maritimum*, *E. alpinum*) z ukierunkowaniem na biosyntezę aktywnych metabolitów i ich analizę fitochemiczną. Dorobek naukowy Habilitantki obejmuje łącznie 32 opublikowane prace o łącznej wartości IF=40,293, z czego 21 publikacji to prace oryginalne opublikowane przed uzyskaniem stopnia doktora (7 prac oryginalnych) oraz po doktoracie (14 prac oryginalnych). Stanowi to podwojenie dorobku naukowego wyrażone w liczbie publikacji, natomiast potrojenie pod względem wartości *impact factor* (IF=26,475) w porównaniu z wartością IF= 8,884 uzyskaną przed doktoratem. Należy tu podkreślić, iż we wszystkich pracach oryginalnych Habilitantka jest pierwszym lub drugim autorem, zaś w dziewięciu publikacjach była autorem korespondencyjnym.

Znaczący udział w dorobku po doktoracie stanowi seria 6 publikacji przedstawionych jako osiągnięcie naukowe habilitacyjne o łącznym IF=12,724. We wszystkich tych 6 pracach oryginalnych opublikowanych w czasopismach międzynarodowych dr Małgorzata Kikowska

jest pierwszym autorem i autorem korespondencyjnym. Wszystkie prace oryginalne zostały opublikowane na łamach czasopism z listy filadelfijskiej, stąd są często cytowane (liczba cytowani 142, z tego autocytowania 37, IH=7), co wskazuje na znaczący dorobek naukowy, wyrażony w publikacjach włączając w to prace oryginalne stanowiące osiągnięcie habilitacyjne.

### **Rozwój naukowy dr Małgorzaty Kikowskiej przed doktoratem**

Jako asystent naukowo-dydaktyczny zatrudniony w Katedrze Botaniki Farmaceutycznej i Biotechnologii dr M. Kikowska została włączona w szeroko zaprogramowane badania nad akumulacją aktywnych metabolitów wtórnych: kwasów fenolowych, flawonoidów, związków saponinowych, kumaryn w kulturach *in vitro* będących pod ochroną roślin ginących z rodzaju *Eryngium*. Prowadzone badania biotechnologiczne wymagały oceny w kulturach *in vitro* zróżnicowanych pędowych i korzeniowych procesów biosyntezy związków biologicznie czynnych. Wymagało to pogłębienia wiedzy zarówno w zakresie kultur *in vitro*, jak i analizy fitochemicznej metabolitów wtórnych obecnych w biomacie uzyskanej z prowadzonych kultur *in vitro*. W tym celu odbyła dwukrotnie staże naukowe w Zakładzie Biologii i Biotechnologii Farmaceutycznej Uniwersytetu Medycznego w Łodzi pod kierunkiem znanego w Polsce specjalisty, prof. dr hab. Aliny Wysokińskiej. Zapoznała się tu z metodą otrzymywania korzeni transgenicznych w kulturach *in vitro* zainfekowanych *Agrobacterium rhizogenes*.

Doświadczenie z zakresu analizy fitochemicznej związków fenolowych obecnych w badanych gatunkach mikołajków (*E. planum*, *E. campestre*, *E. maritimum*, *E. alpinum*) poszerzyła o poznanie metod oznaczeń ilościowych i jakościowych saponin trójterpenowych stwierdzonych w biomacie badanych mikołajków otrzymanej *in vitro*, a także w roślinach pochodzących z gruntu. W wyniku przeprowadzonych badań podczas stażu odbytego w Instytucie Uprawy, Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach pod kierunkiem prof. dra hab. Wiesława Oleszka została nawiązana stała współpraca z Instytutem w Puławach, a uzyskane wyniki zostały wspólnie opublikowane (Journal of Plant Growth Regulators 2014, 33(4), 809-819, IF=2,237). Kolejny staż naukowy, odbyty w Katedrze Biologii i Botaniki Farmaceutycznej Uniwersytetu Medycznego we Wrocławiu, umożliwił poznanie metod badań właściwości antyoksydacyjnych ekstraktów z krajowych gatunków rodzaju *Eryngium*. Swoje doświadczenie badawcze pogłębiła w zakresie metodyki badań arabinogalactono-protein w mikołajku polnym podczas stażu odbytego w Uniwersytecie im. Christiana Albrechta w Kilonii w Niemczech (2012). Należy również podkreślić jednomiesięczny staż zagraniczny (2011) w Science Technology Corporation University of New Mexico (Nowy Meksyk, USA), gdzie dr Małgorzata Kikowska została zakwalifikowana w ramach projektu „Recepta na transfer – staże i szkolenia dla pracowników naukowych i naukowo-dydaktycznych”, finansowanego ze środków Unii Europejskiej.

Wyniki badań przeprowadzonych przed doktoratem zostały opublikowane w renomowanych czasopismach o łącznym IF=8,884, t. j.: Molecules, Plant Cell Tissue and Organ Culture, Acta Physiologie Plantarum czy Journal of Plant Growth Regulators. Zdobyte doświadczenie w badaniach kultur roślin leczniczych *in vitro* nad wpływem różnych

stymulatorów wzrostu biomasy roślinnej bogatej w biologicznie aktywne związki zaowocowało również opublikowaniem prac przeglądowych (3 pozycje) oraz czynnym udziałem w 16 konferencjach ogólnopolskich i 3 konferencjach międzynarodowych.

### Ocena działalności naukowo-badawczej po uzyskaniu stopnia doktora

Po uzyskaniu stopnia doktora n. farm. Pani dr Małgorzata Kikowska kontynuowała szeroko zaplanowane badania obejmujące kultury *in vitro* gatunków rodzaju *Eryngium*, rozszerzone i ukierunkowane głównie na kultury *in vitro* jako wydajną metodę klonalnego namnażania chronionego gatunku mikołajka alpejskiego (*E. alpinum*). Doświadczenie uzyskane w zakresie doboru optymalnych warunków wzrostu kultur tkankowych umożliwiających biotechnologiczne otrzymywanie biomasy roślin chronionych z rodzaju *Eryngium* wykorzystana w badaniach innych gatunków roślin – *Lychnos flos – cuculi* (firletka poszarpana), *Plantago media* (babka średnia) czy *Chaenomeles japonica* Thumb. (pigwowiec japoński) – jako źródła pozyskiwania metabolitów wtórnych o zróżnicowanych właściwościach biologicznych (antyoksydacyjnych, bakteriostatycznych czy pierwotniakobójczych). Badania prowadzone nad kulturami zawieszinowymi *in vitro* bogatymi w związki polifenolowe i pięciocykliczne triterpenoidy o działaniu przeciwnowotworowym stanowiły tematykę pracy doktorskiej Agaty Włodarczyk zakończonej nadaniem stopnia doktora nauk farmaceutycznych w roku 2018. W przewodzie tym habilitantka pełniła rolę opiekuna pomocniczego, a uzyskane wyniki badań zostały opublikowane w *Molecules* (2019, 24(7), 1314, IF=3,060) oraz w *Acta Biologica Cracoviensis Series Botanica* (2019, 61(2), 47-58 IF=1,11). Temat kolejnej pracy doktorskiej, nad którą dr Małgorzata Kikowska pełniła rolę opiekuna pomocniczego, dotyczył kultur *in vitro* gatunku *Lychnos flos – cuculi* (firletka poszarpana) jako źródła metabolitów wtórnych o potencjalnym zastosowaniu w kosmetologii jako składnika fitokosmetyków.

Celem pogłębienia tego nowego obszaru badań Habilitantka odbyła kurs z zakresu podstaw preparatyki kosmetyków w ramach Uniwersytetu Otwartego organizowanego przez prof. dr hab. Izabelę Nowak na Uniwersytecie im. Adama Mickiewicza. Ponadto odbyła staż w laboratorium badawczo-rozwojowym Poznańskiego Parku Naukowo-Technologicznego. Efektem odbytych staży są 3 prace poglądowe i popularno-naukowe dotyczące poszukiwania aktywnych roślinnych metabolitów wtórnych jako potencjalnych składników fitokosmetyków. Wyniki prowadzonych po doktoracie prac badawczych były prezentowane głównie w formie plakatów na 20 ogólnopolskich konferencjach naukowych. Dr Kikowska brała udział w targach typu „science to business” w ramach inicjatywy Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego, „Inkubator Innowacyjności” – BIO International Convention Philadelphia USA (2019). Celem poszerzenia wiedzy z zakresu biotechnologii i metod analizy fitochemicznej odbyła liczne warsztaty i szkolenia, jak:

- projektowanie i optymalizowanie procesów hodowlanych w bioreaktorach
- LC/MS w analizie jakościowej i ilościowej
- spotkania chromatograficzne organizowane przez firmę Merck
- cytometryczna analiza komórek w procesach biotechnologicznych
- preparatyka kosmetyków – podstawy.

Dr Małgorzata Kikowska była wykonawcą projektu promotorskiego „Krajowe *Eryngium* L. w kulturze *in vitro* – kultury pędów i korzeni normalnych i transformowanych oraz ich ocena fitochemiczna” (NCN nr NN 405683340). Była kierownikiem dwu projektów uczelnianych Uniwersytetu AM w Poznaniu:

- ocena działania ekstraktów i ich frakcji z korzeni i kalusa wybranych gatunków *Eryngium* na morfologię, proliferację i migrację fibroblastów,
  - badania *in vitro* wybranych gatunków *Eryngium* oraz gatunków z podrodziny *Saniculoidea* (Apiaceae), źródła wyrównanej biomasy roślinnej bogatej w bioaktywne związki.
- Kierowała projektem Miniatura 3 pt. „Ocena wpływu elicytacji biotycznej kwasami porostowymi na zawartość związków polifenolowych w biomacie z kultur pędowych mikołajka alpejskiego (*E. alpinum*) NCN 2019/03/X/NZ7/01846.

Pozycję naukową Habilitantki określa jej szeroka współpraca z licznymi ośrodkami naukowymi w kraju, a także jednostkami naukowymi własnej uczelni. Współpraca ta dotyczy głównie badań nad gatunkami *Eryngium*, głównie *E. alpinum* w zakresie optymalizacji warunków hodowli *in vitro*, a także badań fitochemicznych związków czynnych stwierdzonych w biomacie badanych gatunków. Świadczy to o dużych zdolnościach organizacyjnych i umiejętności współpracy z innymi ośrodkami oraz zdolności wdrażania własnej tematyki badawczej do wspólnie prowadzonych badań. Należy tu wymienić współpracę naukową zakończoną opublikowaniem wyników prowadzonych wspólnie badań z ośrodkami:

- Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach – prof. dr hab. Anna Stochmal,
- Katedra i Zakład Botaniki Farmaceutycznej *Collegium Medicum* UJ – prof. dr hab. Halina Ekiert, dr hab. Agnieszka Szopa,
- Instytut Genetyki Roślin PAN w Poznaniu – prof. dr hab. Piotr Kachlicki,
- Zakład Biologii Molekularnej i Cytometrii Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego w Bydgoszczy – prof. dr hab. Elwira Śliwińska, dr Monika Rewers,
- Instytut Podstaw Chemii Żywności Politechniki Łódzkiej – prof. dr hab. Danuta Kalemba.

Uznaniem wiedzy z zakresu biotechnologii roślin oraz analizy fitochemicznej są zaproszenia dr Małgorzaty Kikowskiej przez komitety redakcyjne znanych czasopism naukowych do recenzowania publikowanych prac eksperymentalnych. Na przestrzeni lat 2008-2019 wykonała 34 recenzje prac opublikowanych w 17 znanych czasopismach międzynarodowych i 3 czasopismach polskich.

### **Ocena osiągnięcia naukowego – monotematycznego cyklu publikacji**

Wskazane do oceny osiągnięcie naukowe pt. „Kultury *in vitro Eryngium alpinum* L. alternatywnym źródłem biologicznie aktywnych metabolitów wtórnych” stanowi cykl 6 prac oryginalnych opublikowanych w czasopismach międzynarodowych w latach 2019-2020 o łącznej wartości IF=12,724. Na uznanie zasługuje fakt, iż we wszystkich pracach opublikowanych w takich czasopismach jak: *Plant Cell Tissue and Organ Culture* 2019, 2020 IF=2,200, punktacja MNiSW=100, *Molecules* 2020 IF=3,060 MNiSW=100, *Plants* 2020 IF=2,632 MNiSW=70 dr Małgorzata Kikowska jest pierwszym autorem, zaś w 5 wymienionych pracach autorem korespondencyjnym. Habilitantka opracowała ich koncepcję, zaplanowała

badania eksperymentalne, pozyskała materiał roślinny, uczestniczyła w zakładaniu kultur *in vitro*, optymalizacji warunków hodowli pędów i produkcji somatycznych nasion oraz opracowaniu wyników i przygotowaniu manuskryptu.

Należy podkreślić umiejętność nawiązywania współpracy z innymi osobami i koordynacji pracy zespołu badawczego. Badania, których wyniki zostały przedstawione w wymienionych publikacjach, stanowiących osiągnięcie naukowe, były przeprowadzone częściowo w ramach projektu naukowego Uniwersytetu Medycznego w Poznaniu, a także działania naukowego Miniatura3, finansowanego przez NCN oraz z funduszy Katedry i Zakładu Botaniki Farmaceutycznej i Biotechnologii Roślin UM.

Mikołajek alpejski (*E. alpinum*) stanowiący obiekt przeprowadzonych badań jest gatunkiem chronionym na terenie całej Europy, stąd ograniczona liczba publikacji naukowych dotyczących chemizmu rośliny gruntowej. Z drugiej strony niska wydajność rozmnażania generatywnego tego gatunku ogranicza możliwości pozyskania go ze stanu naturalnego, stąd w pełni uzasadnione jest podjęcie przez Habilitantkę szeroko zaprogramowanych badań biotechnologicznych umożliwiających otrzymywanie biomasy tego chronionego gatunku dla przeprowadzenia badań fitochemicznych, a następnie badań aktywności biologicznej wyciągów zawierających określone metabolity wtórne z grupy kwasów fenolowych, flawonoidów, kumaryn, garbników czy olejków eterycznych.

Celowość badań aktywności biologicznej uzasadniają doniesienia literaturowe o szerokim zastosowaniu gatunków z rodzaju *Eryngium* w medycynie ludowej. Istotnym problemem, który pokonała Habilitantka, było wprowadzenie mikołajka alpejskiego do kultur *in vitro*. Ponieważ dojrzałe owoce *E. alpinum* zawierają nasiona, które bardzo trudno kiełkują Autorka po raz pierwszy zapoczątkowała kultury *in vitro* z fragmentów roślin pobranych z Ogrodu Botanicznego UAM w Poznaniu. Młode pędy z pąkami bocznymi zostały pobrane z pojedynczego okazu, namnożone na pożywkach Murashige i Skoog (MS 1962) z dodatkiem dobranych regulatorów wzrostu i pierwszy raz wprowadzone do kultur *in vitro*. Wymagało to przebadania wpływu różnych regulatorów wzrostu i rozwoju roślin wpływających na parametry namnażania biomasy, liczbę i długość pędów oraz określenia stabilności i niezmienności genetycznej biomasy kultur pędowych wykorzystywanych w kolejnych badaniach jako źródło biologicznie czynnych metabolitów wtórnych.

Autorka zastosowała cytometrię przepływową jako szybką metodę wykorzystywaną często do badań DNA roślin otrzymywanych w kulturach *in vitro* celem stwierdzenia braku różnic zawartości DNA w komórkach pochodzących z różnych próbek otrzymanego materiału roślinnego. Przeprowadzona następnie analiza fitochemiczna wykazała obecność w rodzaju *Eryngium* według danych literaturowych związków fenolowych (kwasy fenolowe, flawonoidy). Badania wykazały, iż biomasa kultur pędów w zależności od zastosowanej suplementacji akumulowała 11-25 razy więcej kwasów fenolowych i 7-12 razy więcej flawonoidów (kwarcytryna, izokwercetyna), w porównaniu do zawartości tych związków w pędach tych roślin rosnących w glebie. Interesującym stwierdzeniem było wykazanie, iż komórki kalusa nie biosyntetyzują bioflawonoidów, natomiast zawierają bardzo duże ilości fenolokwasów, głównie kwasu rozmarynowego. Pędy boczne mikołajka alpejskiego namnażane były na pożywkach MS, na podłożach stałych i dwu podłożach płynnych,

wytrząsanych i stacjonarnych. W optymalnie dobranych warunkach na podłożu MS wzbogaconym dobranymi regulatorami wzrostu gromadziły 19-33 razy więcej kwasów fenolowych oraz 3-4 razy więcej flawonoidów w zależności od systemu hodowlanego w porównaniu do pędów rośliny gruntowej. W wyniku szeregu zaprogramowanych badań nad doбором optymalnego systemu hodowlanego *in vitro* pędów mikołajka alpejskiego Habilitantka wykazała, że hodowla stała na pożywce MS z dodatkiem regulatorów wzrostu (BAP, IAA, GA3) jest najlepszym systemem zarówno dla proliferacji pędów z wydajnym przyrostem masy, jak również z najwyższą akumulacją kwasów fenolowych i flawonoidów. Przeprowadzona analiza fitochemiczna wykazała obecność nieopisanych dotąd w rodzaju *Eryngium* kwasów fenolowych: kwasu kawowego, kwasu kaftorowego, kwasów neochlorogenowego i izochlorogenowego, zaś z grupy flawonoidów robininy.

Kolejnym ważnym osiągnięciem naukowym w badaniach nad chronionymi gatunkami mikołajków było pracowanie protokołu mikrorozmnazania klonalnego *Eryngium alpinum* oraz produkcji i przechowywania somatycznych nasion. Przeprowadzone badania nad optymalizacją podłoży i stymulatorów wzrostu, których wykorzystanie gwarantuje długoterminowe hodowle pędów (24 pasaże) i skuteczne ich namnażanie, są pożywki MS wzbogacane w BAP, IAA i GA3 w dwu różnych koncentracjach. Najwyższy współczynnik namnażania wynosił od 18,09 +/- 1,43 do 25,12 +/- 2,12, oznaczającym liczbę pędów na eksplantant. Inną alternatywą i skuteczną formą zachowania ginącego gatunku *Eryngium alpinum* było opracowanie metody otrzymywania sztucznych nasion. Autorka przebadła wpływ rodzaju propaguli oraz składu otoczek z alginianu sodu na czas przechowywania otrzymanych somatycznych nasion. Przeprowadzone badania cytometryczne potwierdziły wierność genetyczną mikrorozmnazanych roślin, a przechowywanie somatycznych nasion w niskiej dodatniej temperaturze (4 st. C) w okresie 6 miesięcy zapewniało otrzymywania zregenerowanych pędów. Kolejnym etapem badań jest analiza fitochemiczna zarówno ekstraktów z biomasy różnych typów kultur mikołajków, jak i porównawczo przeprowadzone badania fitochemiczne obecności i zawartości tych samych grup czynnych metabolitów wtórnych w materiale roślinnym pozyskiwanym z gruntu. Badania te wymagały doświadczenia z zakresu analizy fitochemicznej, a co za tym idzie wykorzystania nowoczesnej aparatury do chromatografii cieczowej (HPLC-DAD).

Przeprowadzona analiza olejków z użyciem chromatografu gazowego z detektorem płomieniowo-jonizacyjnym (GC-FID-MS), pomimo ich niskiej zawartości w badanych gatunkach (*E. alpinum*, *E. maritimum*) – 0,1%, wykazała, iż skład i zawartość głównych związków była zróżnicowana. W roślinie gruntowej dominowały  $\beta$ -elemen, germakron i 1,8-cyneol, podczas gdy olejek otrzymany z pędów hodowanych zawierał głównie kwas heksadekanowy i spatulenol. Nowością w badaniach fitochemicznych jest znaczące poszerzenie wiedzy dotyczącej zawartości metabolitów wtórnych. Spośród 98 związków stwierdzonych w wyniku analizy chromatograficznej ekstraktu etanolowego z biomasy namnażanych pędów *E. alpinum* zdecydowana większość związków nie była dotąd opisana we wcześniejszych badaniach. Autorka po raz pierwszy stwierdziła obecność triterpenów saponinowych, glikozydów kumarynowych (skopolina, skopolidyna, fraksydyna, izofraksydyna), nieopisane w literaturze glikozydy kwercetyny, luteoliny i apigeniny,

a ponadto nieopisane dotąd połączenia choliny, kwasy karboksylowe, witaminy i fitohormony.

Dopełnieniem badań biotechnologicznych i fitochemicznych są przeprowadzone badania ekstraktów etanolowych z kultur i pędów *in vitro* *Eryngium alpinum* oraz rośliny gruntowej pod kątem działania przeciwprzywrotniakowego, przeciw patogennej i oportunistycznej amebie (*Acanthamoeba sp.*). Ekstrakt etanolowy z młodych pędów o stężeniach 5mg/ml, 2,5 mg/ml, 0,5 mg/ml wykazywał działanie przeciwamebowe poprzez skuteczne hamowanie trofozoitów odpowiednio w 81,14%, 66,38%, 54,99%, co może być wykorzystane w terapii akantamebozy w połączeniu z antybiotykami.

W opinii recenzenta cykl 6 oryginalnych prac naukowych wytypowanych przez dr Małgorzatę Kikowską jako osiągnięcie habilitacyjne wnosi szereg nowatorskich i cennych wyników dotyczących wprowadzenia po raz pierwszy do kultur *in vitro* chronionego gatunku mikołajka alpejskiego, opracowania systemu mikrorozmnażania *in vitro* i produkcji somatycznych nasion, analizy fitochemicznej metabolitów wtórnych, nieopisanych dotąd w badanym gatunku, oraz aktywności przeciwprzywrotniakowej wyciągów etanolowych z biomasy kultur pędowych i roślin z gruntu.

### Ocena dorobku dydaktycznego i organizacyjnego

Dr Małgorzata Kikowska jest doświadczonym nauczycielem akademickim. Od roku 2008 do chwili obecnej prowadzi zajęcia dydaktyczne, głównie ćwiczenia i zajęcia fakultatywne, na kierunkach farmacja, kosmetologia, analiza kryminalistyczna i sądowa, inżynieria farmaceutyczna i biotechnologia medyczna. Prowadzi zajęcia: Botanika farmaceutyczna, Rośliny lecznicze i drzewa w warunkach naturalnych i w uprawie, Kultury tkankowe i komórkowe roślinne, Biologia z genetyką, Elementy botaniki w kosmetologii, Identyfikacja roślin i grzybów, Podstawy biotechnologii, Chemia organiczna. Ponadto prowadzi fakultety w języku angielskim: Plant *in vitro* culture as an alternative source of bioactive compounds, Biology and botany dla studentów anglojęzycznych. Była współautorem sylabusów do szeregu przedmiotów z zakresu biologii i biotechnologii roślin. Jest współautorem z prof. Dr hab. Barbarą Thiem skryptów do ćwiczeń Elementy biotechnologii oraz Chemia kosmetyczna. Była opiekunem 16 prac magisterskich na kierunkach farmacja i kosmetologia, w tym 1 pracy wyróżnionej (III miejsce w konkursie prac magisterskich). Pełniła opiekę nad studentami zagranicznymi z Turcji, Rumunii i Indonezji w ramach programu wymiany studentów. W latach 2019-20 brała udział w programie „Mistrzowie dydaktyki” finansowanym z funduszu społecznego w celu podniesienia kompetencji nauczycieli akademickich, połączonym z wizytą studyjną na Uniwersytecie Groningen w Holandii. W latach 2019-20 opracowała i przeprowadziła dla studium doktoranckiego zajęcia autorskie pt. „Roślinne kultury *in vitro* jako fabryki do produkcji bioaktywnych związków w biotechnologii”. Jest współautorem złożonego do druku przewodnika do ćwiczeń z Botaniki farmaceutycznej. W roku 2018 otrzymała tytuł „wykładowca roku” przyznawany przez Radę Wydziału Farmaceutycznego Uniwersytetu Medycznego im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu.

Dr Małgorzata Kikowska jest bardzo zaangażowana w działania organizacyjne i naukowe Uniwersytetu Medycznego im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu jako:

- współorganizator konkursów prac magisterskich w latach 2-14-2018
- współorganizator i opiekun stażu naukowego dr Douniak Khabaj (Maroko)
- współorganizator studenckiej konferencji naukowej Carpe Herbarium 2019
- współorganizator Poznańskiego Festiwalu Nauki i Sztuki 2016-2018.

Za osiągnięcia organizacyjne Habilitantka otrzymała rektorską nagrodę zespołową (2015).

### Wnioski końcowe

Biorąc pod uwagę cykl sześciu prac oryginalnych, stanowiących podstawę osiągnięcia habilitacyjnego dr Małgorzaty Kikowskiej, a także całkowity dorobek naukowy obejmujący prace opublikowane w renomowanych czasopismach naukowych, wyniki badań biotechnologicznych i fitochemicznych oraz aktywności biologicznej stwierdzam, iż stanowią one istotny wkład poznawczy do dotychczasowej wiedzy dotyczącej rodzaju *Eryngium*. Opracowanie i wprowadzenie po raz pierwszy kultur *in vitro* tego chronionego rodzaju, opracowanie mikropropagacji i produkcji somatycznych nasion, poznanie profilu fitochemicznego kultur *in vitro* i roślin gruntowych oraz działania przeciwwąrobowego wyciągów etanolowych stanowi twórczy wkład do wiedzy z obszaru botaniki farmaceutycznej i biotechnologii. Dorobek ten świadczy o dojrzałości do samodzielnej pracy naukowej Habilitantki oraz zdolności nawiązywania współpracy i kierowania zespołami badawczymi.

W pełni popieram wniosek przedstawiony przez Kandydatkę dr Małgorzatę Kikowską o uzyskanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk medycznych i nauk o zdrowiu w dyscyplinie nauki farmaceutyczne. **Wnoszę więc do wysokiej Rady Wydziału Farmaceutycznego Uniwersytetu Medycznego im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu o przyjęcie rozprawy i dopuszczenie dr Małgorzaty Kikowskiej do dalszych etapów postępowania habilitacyjnego.**

prof. dr hab. Kazimierz Główniak

PROFESOR ZWYCZAJNY