

OCENA DOROBKU NAUKOWEGO
oraz działalności dydaktycznej i popularyzatorskiej
w postępowaniu habilitacyjnym dr Izabeli Grzegorzcyk-Karolak
adiunkta w Zakładzie Biologii i Botaniki Farmaceutycznej
Wydziału Farmaceutycznego Uniwersytetu Medycznego w Łodzi

Przebieg kariery naukowej i zatrudnienia

Pani dr Izabela Grzegorzcyk-Karolak (do roku 2011 Izabela Grzegorzcyk) jest absolwentką Wydziału Farmaceutycznego Akademii Medycznej w Łodzi (obecnie Uniwersytetu Medycznego w Łodzi), na którym w roku 2000 uzyskała tytuł magistra farmacji. Pracę magisterską pt. „Badanie receptora dla kwasu rodotorulowego u gronkowców” wykonała w Zakładzie Mikrobiologii Farmaceutycznej AM w Łodzi pod kierunkiem prof. dr hab. Jerzego Mikuckiego. W latach 2002-2006 była studentką Studium Doktoranckiego przy Uniwersytecie Medycznym w Łodzi, a stopień naukowy doktora nauk farmaceutycznych, nadany decyzją Rady Wydziału Farmaceutycznego, uzyskała na podstawie wyróżnionej rozprawy pt. „Metabolity wtórne o właściwościach przeciwutleniających w kulturach *in vitro* *Salvia officinalis* L.”, przygotowanej pod kierunkiem prof. dr hab. Haliny Wysokińskiej w Zakładzie Biologii i Botaniki Farmaceutycznej. Po krótkim okresie pracy w zawodzie farmaceuty, w roku 2008 została zatrudniona w tej jednostce na etacie adiunkta, na którym pracuje do chwili obecnej.

Ocena dorobku naukowego i działalności badawczej

Analiza bibliometryczna

Dr Izabela Grzegorzcyk-Karolak, wg znajdującej się w dokumentacji wniosku habilitacyjnego analizy bibliometrycznej (załącznik nr 9), przygotowanej przez Oddział Bibliografii i Bibliometrii UM w Łodzi, jest autorką **31 pełnotekstowych publikacji naukowych**, w tym 23 oryginalnych prac eksperymentalnych (20 opublikowanych w czasopiśmie z IF), **6 poglądowych**, **1 popularnonaukowej** oraz **1 monografii** (bez IF). Dorobek ten uzupełnia **15 komunikatów ze zjazdów międzynarodowych (9) i krajowych (6)**.

W większości prac pełnotekstowych (25) i doniesień zjazdowych (12) dr Karolak występuje jako pierwsza, a w przypadku jednej z publikacji poglądowych jako jedyna autorka. Podobnie, **w większości artykułów (25) Habilitantka występuje w roli autora korespondującego.** W materiałach dołączonych do wniosku (załącznik nr 6) dr Karolak szacuje swój wkład w powstanie ww. wieloautorskich publikacji pełnotekstowych na 70-90% w przypadku występowania na pierwszym miejscu na liście autorów oraz 20-50% w pozostałych przypadkach, co świadczy o co najmniej znacznym Jej zaangażowaniu w proces ich powstawania.

Łączny współczynnik oddziaływania (Impact Factor) wszystkich prac Habilitantki (z roku opublikowania) wynosi 25.122, zaś punktacja MNiSW 462, w tym odpowiednio 18.29 i 308 punktów dla prac, których jest pierwszą autorką. Monotematyczny cykl publikacji oryginalnych zgłoszony (załącznik nr 2) jako osiągnięcie naukowe w rozumieniu art. 16 ust. 2 Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. 2016 r. poz. 882 ze zm. w Dz. U. z 2016 r. poz. 1311 i Dz. U.

z 2017 r. poz. 859), zwanej dalej Ustawą, obejmuje osiem pozycji pełnotekstowych o sumarycznym IF równym 12.911 i punktacji MNiSW 175. Według baz Web of Science (WoS) i Scopus prace Habilitantki zgromadziły, odpowiednio, 191 i 222 cytowania, zaś Jej Indeks Hirscha (*h-index*) wynosi 7 (stan na dzień 27 kwietnia 2017).

Przytoczone dane, w tym wskaźniki ilościowe, mieszczą się w zakresie typowym dla wniosków habilitacyjnych w dziedzinie nauk farmaceutycznych, świadczą o istotnej aktywności naukowej i w pełni upoważniają Kandydatkę do ubiegania się o tytuł doktora habilitowanego.

Ocena pozahabilitacyjnego dorobku naukowego

Dorobek pozahabilitacyjny dr Izabeli Grzegorzcyk-Karolak w zakresie oryginalnych, pełnotekstowych prac eksperymentalnych obejmuje 15 pozycji opublikowanych w renomowanych, recenzowanych czasopismach naukowych o zasięgu międzynarodowym, w większości (13) legitymujących się współczynnikami IF, jak m.in. *Food Chemistry*, *Zeitschrift für Naturforschung C*, *South African Journal of Botany*, *In Vitro Cellular & Developmental Biology – Plant*, *Acta Physiologiae Plantarum*, *Acta Societatis Botanicorum Poloniae*, *Acta Poloniae Pharmaceutica Drug Research*, czy *Acta Biologica Cracoviensia Series Botanica*.

W ocenie dorobku naukowego Habilitantki należy podkreślić zwartość tematyczną Jej zainteresowań, datującą się już od pierwszego okresu pracy badawczej w ramach studiów doktoranckich, oraz widoczne w analizie chronologicznej stałe doskonalenie warsztatu naukowego, poszerzanie spektrum stosowanych narzędzi badawczych i współpracy naukowej. Niezależnie od obserwowanego rozwoju metodologicznego, wszystkie analizowane prace odznaczają się poprawną, nienaganną formą, przedstawiają nowatorskie i kompleksowe rozwiązania stawianych problemów z adekwatną dyskusją, świadcząc o umiejętności prowadzenia badań naukowych, kreatywności i dogłębnej znajomości referowanych zagadnień.

Prowadzone prace koncentrują się przede wszystkim na kwestiach związanych z biotechnologią roślin leczniczych, w tym z prowadzeniem różnych typów hodowli (kultur *in vitro* zarówno nietransformowanych, jak i poddanych genetycznej transformacji za pomocą *A. rhizogenes*; kultur pędowych, korzeniowych, kalusowych i zawieszinowych; kultur hodowanych na różnych typach podłoża stałych, płynnych oraz w bioreaktorze rozpyłowym), opracowywaniem i optymalizacją procedur mikrorozmnażania roślin, produkcji nasion somatycznych, regeneracji pędów z zakapsułkowanych tkanek, a także aklimatyzacją roślin namnożonych *in vitro* do warunków uprawy szklarniowej i polowej. Habilitantka prowadzi także badania nad stabilnością genetyczną uzyskiwanych kultur, a także modyfikacją i optymalizacją warunków hodowli *in vitro* w kierunku maksymalizacji zarówno produkcji biomasy, jak i biosyntezy cennych biologicznie metabolitów wyspecjalizowanych z różnych grup chemicznych, m.in. diterpenów, fenoloetanoidów, fenolokwasów i flawonoidów. Istotnym elementem prac Habilitantki, prowadzonych zarówno samodzielnie, jak i w ramach współpracy naukowej, są także porównawcze analizy fitochemiczne i aktywności biologicznej (głównie antyoksydacyjnej) materiału roślinnego i ekstraktów otrzymanych z różnych typów hodowli *in vitro*, roślin regenerowanych *in vitro* oraz uprawianych w gruncie.

Warsztat badawczy Habilitantka doskonaliła głównie w trakcie współpracy naukowej w ramach macierzystej jednostki i Uczelni (Zakład Biotechnologii Farmaceutycznej, Zakład Chemii Farmaceutycznej i Analizy Leków, Ogród Roślin Leczniczych), a także z innymi jednostkami krajowymi (Zakład Biotechnologii Gdańskiego Uniwersytetu Medycznego, Zakład Farmakognozji Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego, Zakład Biologii i Botaniki Farmaceutycznej Uniwersytetu Medycznego we Wrocławiu). Dr Grzegorzcyk-Karolak odbyła także dwa szkolenia naukowe w renomowanych jednostkach w zakresie analizy aktywności przeciwutleniającej (prowadzone przez prof. dr hab. Adama Matkowskiego z Uniwersytetu Medycznego we Wrocławiu) oraz właściwości przeciwgrzybiczych ekstraktów roślinnych (prowadzone przez prof. Fernandę Marię Leal Santos z Uniwersytetu Trás-os-Montes i Alto Douro, w Vila Real w Portugalii).

Niezbędne obycie w międzynarodowym środowisku naukowym Habilitantka zdobywała uczestnicząc aktywnie w licznych (9) zjazdach i konferencjach międzynarodowych.

Znaczące miejsce w dorobku pozahabilitacyjnym Habilitantki zajmują prace eksperymentalne (12) dotyczące gatunków spoza typowej flory polskiej (głównie roślin azjatyckich, południowoeuropejskich i afrykańskich), o dużym znaczeniu fitoterapeutycznym oraz ugruntowanej pozycji w lecznictwie zachodnim, jak *Salvia officinalis*, *Harpagophytum procumbens*, *Panax quinquefolium* czy *Rehmania glutinosa*, których uprawa w naszej strefie klimatycznej napotyka na znaczne trudności. Drugą grupę stanowią prace (opublikowane, bądź dopiero przygotowywane) dotyczące gatunków obecnie mniej popularnych (*Ballota nigra*, *Dracocephalum moldavica*, *Salvia bulleyana*, *Salvia viridis*), które jednak w wyniku opracowanych procesów biotechnologicznych mogłyby stanowić wartościowe źródła substancji roślinnej, alternatywne dla aktualnie stosowanych (swoistym rozwinięciem tego kierunku badawczego jest rozprawa habilitacyjna dr Grzegorzycy-Karolak). W tym kontekście **osiągnięcia badawcze Habilitantki i Jej Współpracowników niosą nie tylko elementy nowości naukowej w zakresie hodowli wybranych gatunków, stanowiąc istotny wkład w rozwój biotechnologii, ale mają także potencjalny aspekt aplikacyjny. Wartość dorobku Habilitantki należy ocenić wysoko również z uwagi na głębię i kompleksowość eksploracji podejmowanych zagadnień, szczególnie w zakresie procedur biotechnologicznych.** Zgodnie z dobrą praktyką przyjętą w macierzystym Zakładzie, **Habilitantka realizuje interdyscyplinarne projekty badawcze, których efektem są spójne cykle komplementarnych publikacji** charakteryzujących badane gatunki także pod względem fitochemicznym i aktywności biologicznej. W chwili obecnej, w dorobku pozahabilitacyjnym dr Grzegorzycy dominują prace dotyczące szafwii lekarskiej (9), która stanowiła temat zarówno pracy doktorskiej, jak i późniejszych badań kontynuowanych Habilitantki. W grupie tej znajduje się też najbardziej międzynarodowo rozpoznawalna pozycja w Jej dotychczasowym dorobku, tj. opublikowana w roku 2007 w czasopiśmie *Food Chemistry* (IF=3.052) praca pt. „Antioxidant activity of extracts from *in vitro* cultures of *Salvia officinalis* L.”. Praca ta odbiła się szerokim echem w środowisku naukowym gromadząc do chwili obecnej już 76 i 97 cytowań obcych, wg odpowiednio baz WoS i Scopus, stanowiąc znaczne osiągnięcie naukowe Habilitantki.

Uznanie międzynarodowej społeczności specjalistów dokumentują także **liczne zaproszenia do recenzji** manuskryptów formułowane przez redakcje renomowanych czasopism, w tym *Journal of Plant Interactions*, *Applied Microbiology and Biotechnology*, *Food Chemistry*, *Molecules*, *ABC Botanica*, *The Scientific World Journal*, *Plant Biosystems*, *Natural Product Research*, *Cytotechnology* oraz *Acta Physiologiae Plantarum*. Warto podkreślić, że Habilitantka nie uchyla się od tej zaszczytnej, odpowiedzialnej, choć pracochłonnej funkcji i przyjęła już 24 takie zaproszenia.

Wyrazem wysokiej oceny aktywności naukowo-badawczej Habilitantki są również **nagrody naukowe**: nagroda indywidualna III stopnia (2007), przyznana w konkursie na najlepsze prace doktorskie z zakresu farmacji przemysłowej organizowanym przez Fundację Hasco-Lek, oraz dwie nagrody zespołowe, II stopnia (2016) oraz III stopnia (2015), przyznane dr Grzegorzycy-Karolak i Współautorom wyróżnionych cykli prac przez Rektora Uniwersytetu Medycznego w Łodzi.

Dowodem zainteresowań i aktywności naukowej Habilitantki jest ponadto Jej **członkostwo w Polskim Towarzystwie Farmaceutycznym**.

Pewien niedosyt może budzić brak doświadczenia dr Grzegorzycy-Karolak w kierowaniu i aplikowaniu o finansowanie projektów badawczych ze źródeł zewnętrznych, choć trzeba odnotować, że pełniła Ona rolę wykonawcy w projekcie MNiSW/KBN (Nr PBZ-KBN-092/P05/2003), realizowanym w latach 2003-2006. Większość działalności naukowej Habilitantki została jednak sfinansowana ze środków statutowych macierzystej jednostki.

Ocena osiągnięcia naukowego (rozprawy habilitacyjnej)

Osiągnięcie naukowe dr Izabeli Grzegorzczak-Karolak zgłoszone do postępowania habilitacyjnego w myśl art. 16 ust. 2 Ustawy i zatytułowane: „**Wykorzystanie kultur *in vitro* oraz roślin *Sutellaria alpina* i *S. altissima* do pozyskiwania związków polifenolowych; ocena aktywności antyoksydacyjnej i antyglukozylacyjnej *in vitro*” stanowi **osiem eksperymentalnych, pełnotekstowych artykułów** opublikowanych w latach 2013-2017 w **renomowanych czasopismach o zasięgu światowym**. Poza jedną pozycją (*Journal of Medicinal Plants Research*) **wszystkie prace ukazały się w periodykach notowanych na liście filadelfijskiej**, tj. *Plant Cell Tissue and Organ Culture* (PCTOC: *Journal of Plant Biotechnology*), *Molecules*, *Acta Physiologiae Plantarum*, *Phytochemistry Letters* i *Acta Biochimica Polonica*. Wartość współczynnika oddziaływania (IF) tych prac (z roku opublikowania i wg danych z dnia 27 kwietnia 2017) waha się w granicach od 1.187 do 2.465. **Sumaryczny IF cyklu wynosi 12.911, zaś punktacja MNiSW 175.****

Przedstawione prace, spójne tematycznie i komplementarne, prezentują wyniki interdyscyplinarnych, nowatorskich badań z zakresu biotechnologii z elementami genetyki roślin, fitochemii i fitofarmakologii.

W załączonej do wniosku dokumentacji (załącznik nr 5) znajdują się kopie wszystkich ww. publikacji. **Na podkreślenie zasługuje fakt, że we wszystkich ośmiu pracach Habilitantka jest pierwszą autorką i zarazem autorką korespondującą.** Mimo interdyscyplinarnego charakteru prac lista autorów jest relatywnie krótka (3-5). Zarówno z deklaracji samej Habilitantki (załącznik nr 2), jak i dołączonych do wniosku (załącznik nr 8) oświadczeń wszystkich Współautorów wynika Jej wiodący wkład w powstanie cyklu, szacowany na 70-85% i obejmujący koncepcję prac, planowanie i wykonanie eksperymentów z zakresu biotechnologii i genetyki roślin, a także części analiz fitochemicznych i aktywności antyoksydacyjnej, analizę i opracowanie wyników oraz wiodący udział w przygotowaniu manuskryptów.

Doceniając dominujący wkład autorski Habilitantki w powstanie ocenianego cyklu prac **należy podkreślić także Jej umiejętność współpracy naukowej, dzięki której badania zostały zrealizowane na światowym poziomie, z wykorzystaniem metod badawczych odpowiadających współczesnym wymaganiom dla tych kierunków poszukiwań i poszerzających potencjał aplikacyjny uzyskanych wyników.** Szczególnie warto tu podkreślić nawiązanie współpracy z dr Przemysławem Rytczakiem i prof. dr hab. Stanisławem Bieleckim z Instytutu Biochemii Technicznej Politechniki Łódzkiej w zakresie produkcji bionanocelulozy (stosowanej jako materiał podporowy w kulturach płynnych roślin z rodzaju *Scutellaria*); współpracę z prof. dr hab. Beatą Olas z Katedry Biochemii Ogólnej Uniwersytetu Łódzkiego w zakresie analizy aktywności przeciwutleniającej ekstraktów roślinnych w modelu biologicznym; a także współpracę z dr Krzysztofem Gołębiem i dr hab. Jakubem Gburkiem z Katedry Biochemii oraz prof. dr hab. Adamem Matkowskim z Zakładu Biologii i Botaniki Farmaceutycznej Uniwersytetu Medycznego we Wrocławiu w zakresie analizy właściwości antyglukozylacyjnych badanych ekstraktów.

Uwzględniając złożoność projektu, czaso- i pracochłonność eksperymentów oraz liczne inne trudności towarzyszące często badaniom biotechnologicznym, **zwraca uwagę i imponuje efektywność publikacyjna osiągnięta przez Habilitantkę** – wszystkie osiem prac z cyklu, z których każda stanowi obszerne tematycznie i treściowo opracowanie, zostało przygotowanych i wysłanych do redakcji wymagających czasopism w ciągu jedynie trzech lat (2013-2016).

Oceniany cykl publikacji tworzą prace zaakceptowane przez renomowane redakcje, stanowiące rękojmię ich wysokiego poziomu merytorycznego i oryginalności. **Za szczególny sukces Habilitantki należy uznać publikację dwóch prac w *Plant Cell Tissue and Organ Culture* (PCTOC), jednym z bardziej prestiżowych pism z dziedziny biologii i biotechnologii roślin.** W tym kontekście nieco zastanawia decyzja Habilitantki o wysłaniu pierwszej pracy z cyklu, nieodbiegającej w żaden sposób od wysokiego poziomu naukowego pozostałych pozycji, do czasopisma (*Journal of Medicinal Plants Research*) nieposiadającego ani wskaźnika IF ani punktacji MNiSW. Być może decyzja ta była wynikiem świadomej chęci wsparcia aspiracji stosunkowo nowego na rynku periodyku.

Zgodnie z wymogami postępowania habilitacyjnego, w autoreferacie (załącznik nr 2) dr Grzegorzcyk-Karolak jasno i precyzyjnie sformułowała cel całego projektu badawczego oraz nakreśliła jego przesłanki. Przedmiotem badań były dwa gatunki z rodzaju *Scutellaria*, niewystępujące w stanie naturalnym na terenie Polski, zaś w Europie tworzące jedynie niewielkie populacje w części południowej kontynentu. Dostępne dane literaturowe sugerowały, że profil fitochemiczny ww. gatunków jest zbliżony do obserwowanego dla *Scutellaria baicalensis*, tarczycy bajkalskiej, której korzeń należy do najważniejszych roślinnych substancji leczniczych zarówno tradycyjnej medycyny chińskiej (TCM) jak i współczesnej fitoterapii. Specyficzna aktywność *Scutellariae radix* jest wiązana przede wszystkim z obecnością rzadkich w naturze lipofilowych flawonów o unikalnej strukturze i właściwościach farmakologicznych. Skuteczność kliniczna preparatów z tarczycy bajkalskiej od wielu lat inspiruje badaczy do poszukiwania alternatywnych źródeł jej składników czynnych, m. in. w oparciu o inne gatunki z rodzaju *Scutellaria*. Aplikacyjna wartość wielu z tych prac bywa jednak ograniczona z uwagi na spodziewane trudności w pozyskaniu odpowiedniej ilości i jakości materiału roślinnego z nowych taksonów w drodze tradycyjnej uprawy. W tym kontekście **wybór tematu rozprawy habilitacyjnej** przez dr Grzegorzcyk-Karolak i zaproponowanie różnych typów kultur *in vitro* oraz procedury mikrorozmnażania *S. altissima* i *S. alpina* dla pozyskiwania wartościowego materiału roślinnego do celów farmaceutycznych **uwzględniłam za w pełni uzasadniony**. Jakość uzyskanej substancji roślinnej Habilitantka oceniała zarówno na drodze fitochemicznej (poprzez analizę zawartości typowych dla rodzaju *Scutellaria* flawonoidów i fenyloetanoidów), jak i poprzez badanie aktywności biologicznej, w pierwszym rzędzie aktywności antyoksydacyjnej, słusznie wskazanej jako modelowa dla plejotropowego działania ekstraktów *Scutellaria* sp., stosowanych w fitoterapii jako środki m.in. przeciwzapalne, krążeniowe (kardioprotekcyjne, kardiotoniczne, przeciwmiażdżycowe) i antyhepatotoksyczne. Dodatkowo, Habilitantka zdecydowała się poddać analizie również aktywność antyglukacyjną otrzymanych ekstraktów.

Za najbardziej wartościowe i nowatorskie wyniki przeprowadzonych badań należy uznać:

- założenie z powodzeniem dobrze rosnących, nieodróżnionych kultur *in vitro* *Scutellaria alpina* – kalusowych i zawieszinowych (uważanych za szczególnie przydatne do produkcji na skalę przemysłową) – oraz optymalizacja warunków hodowli (rodzaju eksplantatów, podłoża i regulatorów wzrostu oraz ich stężenia) pozwalająca na uzyskanie wysokiego przyrostu biomasy (17-krotnego w ciągu 2 tygodni) i biosyntezy metabolitów typowych dla rodzaju *Scutellaria* (bajkaliny, wogonozydu i werbaskozydu) na poziomie porównywalnym lub znacznie przekraczającym stężenia obserwowane w korzeniach i pędach roślin uzyskanych z nasion drogą tradycyjnej uprawy w gruncie;
- ustalenie, że prowadzone w zoptymalizowanych warunkach i regularnie pasażowane kultury nieodróżniane *S. alpina* zachowują wysoką produktywność biomasy i aktywnych metabolitów przez okres min. 1 roku (kultura zawieszinowa) lub 2 lat (kultura kalusowa), przy czym w tym czasie wraz ze wzrostem wieku hodowli wzrasta również ich zdolność do biosyntezy związków czynnych, co pozwala uznać obydwa ww. rodzaje kultur za obiecujące źródła badanych fitozwiązków;
- uzyskanie dobrze rosnących kultur organogennego kalusa *S. altissima*, stabilnych genetycznie przez okres min. 2 lat, zachowujących zdolność do regeneracji pąków przybyszowych przez okres min. 4 lat, oraz wykazanie, że w optymalnych warunkach hodowli linia kalusowa może stanowić najbogatsze spośród wszystkich badanych kultur *in vitro* źródło modelowego flawonu rodzaju *Scutellaria* – bajkaliny;
- opracowanie wydajnych metod mikrorozmnażania *S. alpina* i *S. altissima* – z pąków szczytowych i/lub pąków przybyszowych pochodzących z tkanki kalusowej – otrzymanie roślin zdolnych do wzrostu w warunkach polowych i biosyntezy metabolitów wtórnych na poziomie zbliżonym lub nawet nieznacznie wyższym niż rośliny pozyskane w sposób konwencjonalny (z nasion);
- osiągnięcie wysokiej efektywności procesu mikrorozmnażania *S. alpina* zarówno na podłożu stałym (21 pąków/pędów bocznych/eksplantat/5 tyg.), półstałym (23 pąki/eksplantat/5 tyg.), jak i przede wszystkim na ekonomicznym podłożu płynnym z zastosowaniem materiałów podporowych w postaci

pianki poliuretanowej (24 paki/eksplantat/5 tyg.) lub bakteryjnej nanocelulozy (aż 36 paków/eksplantat/5 tyg.), co umożliwi uzyskanie niemal 1000 szt. sadzonek z pojedynczego eksplantatu w ciągu jedynie 3 miesięcy;

- optymalizacja procesu mikrorozmnażania *S. alpina* w zwiększonej skali (bioreaktorze rozpyłowym) – osiągnięcie efektywności mnożenia (30 paków/eksplantat/5 tyg., 450 paków/inokulat/5 tyg.) porównywalnej do uzyskanej dla kultury prowadzonej na podłożu płynnym z wykorzystaniem nanocelulozy;
- wykazanie, że ekstrakty z materiału roślinnego uzyskanego metodami *in vitro* (kultury pędów, rośliny regenerowane) i *in vivo* (rośliny otrzymane z nasion) z *S. alpina* i *S. altissima* cechuje istotna aktywność antyglukacyjna (*in vitro*) oraz aktywność antyoksydacyjna mierzalna zarówno w chemicznych testach *in vitro* o różnych mechanizmach (FRAP, DPPH, ABTS, TBARS), jak i w modelu oksydacji białkowych i lipidowych składników ludzkiego osocza indukowanej działaniem nadtlenu wodoru i rodnika hydroksylowego;
- wykazanie, że obserwowane parametry aktywności biologicznej korelują z całkowitą zawartością związków polifenolowych, zawartością flawonoidów i werbaskozydu, co pozwala przyjąć, że ustalone dla różnych typów kultur *in vitro* warunki optymalne dla wzrostu hodowli i biosyntezy metabolitów wtórnych będą również gwarantować uzyskanie ekstraktów o optymalnym profilu bioaktywności.

Podsumowując ocenę ww. cyklu publikacji stwierdzam, że wyniki badań uzyskane w ramach realizacji projektu habilitacyjnego stanowią oryginalne osiągnięcie dr Izabeli Grzegorzczuk-Karolak, znacząco pogłębiły wiedzę na temat potencjału fitoterapeutycznego *S. altissima*, *S. alpina* i wyprowadzonych z tych gatunków kultur *in vitro*, wykazują znaczne walory aplikacyjne i wnoszą istotny wkład w rozwój uprawianej przez Habilitantkę dziedziny nauk farmaceutycznych w specjalnościach biotechnologia roślin i fitochemia.

Należy podkreślić, że wkład ten należy rozumieć szerszej niż tylko w odniesieniu do dwóch badanych gatunków, gdyż oceniana rozprawa stanowi pierwsze tak kompleksowe opracowanie potencjału biotechnologicznego roślin z rodzaju *Scutellaria*, dając możliwość bezpośredniego porównania produktywności różnych kultur.

Z uwagi na wartościowe wyniki, badania będące przedmiotem ocenianej rozprawy warte są kontynuacji i rozszerzenia. Niezależnie od rozszerzenia badań biologicznych, w pierwszym rzędzie warto byłoby dokonać pełnej charakterystyki profilu polifenolowego badanych ekstraktów – zamieszczone w publikacjach chromatogramy UHPLC wskazują na występowanie co najmniej kilku polifenoli o nieustalonej strukturze, których obecność może w istotny sposób wpływać na właściwości biologiczne ekstraktów. W ilościowych analizach UHPLC-PDA należałoby pokusić się o optymalizację stosowanych układów w kierunku większej selektywności i rozdzielczości, bądź zastosować metodę LC-MS/MS. Z pewnością interesujące byłoby także bezpośrednie porównanie wartości fitochemicznej i biologicznej uzyskanych kultur i roślin regenerowanych z ich odpowiednikami wyprowadzonymi ze *S. baicalensis*.

Ocena działalności dydaktycznej i popularyzatorskiej

Habilitantka może poszczycić się dużą aktywnością dydaktyczną i wynikającym z niej znacznym doświadczeniem dydaktycznym zdobytym w ramach pracy zarówno na Uniwersytecie Medycznym w Łodzi jak i w łódzkiej Wyższej Szkole Biznesu i Nauk o Zdrowiu.

Pani Doktor przygotowuje i prowadzi różne formy zajęć dydaktycznych, zarówno wykłady, seminaria, ćwiczenia, jak i zajęcia w terenie, dla studentów dwóch kierunków Wydziału Farmaceutycznego UM, tj. kierunku farmacja (w ramach przedmiotów „Biologia z genetyką” i „Botanika farmaceutyczna”) oraz kosmetologia (w ramach przedmiotu „Biologia i genetyka”). Warto podkreślić zaangażowanie Habilitantki w przygotowywanie i prowadzenie zróżnicowanych typów zajęć fakultatywnych dla studentów kierunków

farmacja („Zieloni zabójcy – trujące rośliny krajowe i egzotyczne”; „Rośliny i grzyby psychoaktywne”; „Biotechnologia roślin – nowoczesne metody otrzymywania naturalnych leków i kosmetyków”; „Rośliny i ich metabolity stosowane w kosmetologii i aromaterapii”) oraz analityka medyczna UM („Rośliny i grzyby psychoaktywne”). Dr Grzegorz Karolak pełnił również funkcję opiekuna 8 prac magisterskich na kierunku farmacja, a także 1 pracy magisterskiej i 1 licencjackiej na kierunku kosmetologia UM. Habilitantka była także 8-krotnie bezpośrednim opiekunem studenckich projektów naukowych realizowanych w ramach Koła Naukowego działającego przy Zakładzie Biologii i Botaniki Farmaceutycznej UM.

W ramach pracy w WSBiNoZ dr Grzegorz Karolak opracowywała, prowadziła i/lub prowadzi wykłady dla studentów studiów licencjackich kierunków kosmetologia (w ramach przedmiotów „Wybrane elementy ziołolecznictwa” i „Aromaterapia”) i dietetyka („Wybrane elementy ziołolecznictwa”), a także dla studentów uzupełniających studiów magisterskich kierunku kosmetologia („Współczesne trendy kosmetologii naturalnej i ziołolecznictwa”). Habilitantka była również promotorem 20 prac licencjackich na tej Uczelni.

Dr Izabela Grzegorz Karolak jest aktywną popularyzatorką wiedzy. Przykładami takiej działalności są m.in. wykłady wygłoszone na posiedzeniach naukowych: Polskiego Towarzystwa Alergologicznego („Botanik w krainie ziół – leki ziołowe w chorobach układu oddechowego”, Łódź 2013), Polskiego Towarzystwa Botanicznego i Polskiego Towarzystwa Farmaceutycznego („Rośliny jako alergeny i remedium w leczeniu schorzeń alergicznych”, Łódź 2014), oraz XII Festiwalu Nauki, Techniki i Sztuki („Biotechnologia roślin dla medycyny i farmacji – nadzieje i obawy”, Łódź 2012). Habilitantka jest ponadto autorką 6 publikacji poglądowych i 1 popularnonaukowej dotyczących roślin leczniczych i ich zastosowań w kosmetologii.

Podsumowanie i wniosek

Podsumowując ocenę osiągnięcia naukowego stanowiącego rozprawę habilitacyjną, pozostałej aktywności naukowej, a także działalności dydaktycznej i popularyzatorskiej dr Izabeli Grzegorz Karolak stwierdzam, że **Kandydatka spełnia kryteria wymienione w Art. 16 Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. 2016 r. poz. 882 ze zm. w Dz. U. z 2016 r. poz. 1311 i Dz. U. z 2017 r. poz. 859) oraz Rozporządzeniu MNiSW z dnia 1 września 2011 w sprawie kryteriów oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego (Dz. U. nr 196., poz. 1165).**

Przedstawiam zatem Komisji Habilitacyjnej powołanej przez Centralną Komisję ds. Stopni i Tytułów oraz Radzie Wydziału Farmaceutycznego Uniwersytetu Medycznego w Łodzi wniosek o nadanie Pani dr n. farm. Izabeli Grzegorz Karolak stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk farmaceutycznych.

KIEROWNIK
Katedry i Zakładu Farmakognozji
Uniwersytetu Medycznego w Łodzi

dr hab. n. farm. prof. n. drzw. Monika A. Olszewska