

**Katedra i Zakład Biologii i Botaniki Farmaceutycznej
Wydział Farmaceutyczny
Gdański Uniwersytet Medyczny
Al. Gen. J. Hallera 107, 80-416 Gdańsk**

Dr hab. Justyna Stefanowicz-Hajduk

**Ocena dorobku naukowego, rozprawy habilitacyjnej, pracy dydaktycznej
oraz działalności organizacyjnej dr inż. n. roln. Anny Nowak,
adiunkta w Katedrze i Zakładzie Chemii Kosmetycznej i Farmaceutycznej
Pomorskiego Uniwersytetu Medycznego w Szczecinie**

Ocena ta dokonana została zgodnie z pismem z dnia 15.12.2022, Przewodniczącej Rady Naukowej Dyscypliny Nauki o Zdrowiu Pomorskiego Uniwersytetu Medycznego w Szczecinie, prof. dr hab. n. zdr. Beaty Karakiewicz, a także zgodnie z wymogami aktualnie obowiązującego prawa (*Ustawa z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce*), przywoływana dalej w tekście oceny skrótowym określeniem Ustawa.

Informacje ogólne

Dr Anna Nowak ukończyła studia licencjackie na kierunku ekonomia na Wydziale Ekonomiki i Organizacji Gospodarki na Wydziale Ekonomiki i Organizacji Gospodarki Żywnościowej Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie oraz studia magisterskie na kierunku ogrodnictwo na Wydziale Kształtowania Środowiska i Rolnictwa Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie (ówczesna Akademia Rolnicza w Szczecinie), uzyskując w roku 2005 stopień magistra. Dyplom doktora nauk rolniczych w zakresie agronomii uzyskała 3 lipca 2009 roku na Wydziale Kształtowania Środowiska i Rolnictwa Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie, na podstawie pracy doktorskiej pt.: „Wpływ egzogennych regulatorów wzrostu na wybrane wskaźniki fizjologiczne i wartość biologiczną soi zwyczajnej (*Glycine max* L. Merr)”, promotor – prof. dr hab. Jacek Wróbel.

Habilitantka rozpoczęła pracę naukową w Katedrze i Zakładzie Chemii Kosmetycznej i Farmaceutycznej Pomorskiego Uniwersytetu Medycznego w Szczecinie jako asystent w roku 2009. Od 2021 roku do chwili obecnej pracuje na stanowisku adiunkta. Kandydatka nie ubiegała się uprzednio o nadanie stopnia doktora habilitowanego.

OCENA DOROBKU NAUKOWEGO I DZIAŁALNOŚCI BADAWCZEJ

Analiza bibliometryczna

Dr Anna Nowak wg znajdującej się w dokumentacji analizy bibliometrycznej wykonanej przez Bibliotekę Główną Pomorskiego Uniwersytetu Medycznego w Szczecinie, jest autorem oryginalnych prac naukowych: 4 przed uzyskaniem stopnia doktora i 60 po uzyskaniu stopnia doktora. Zestaw uzupełnia autorstwo Habilitantki w 7 rozdziałach w podręcznikach oraz w 14 doniesieniach z krajowych konferencji naukowych.

Łączny współczynnik oddziaływania (*Impact Factor*) wynosi **101,175**, a suma punktów MEiN/MNiSW– **3296,0**. Publikacje dr Anny Nowak były cytowane według bazy Web of Science (WoS) **31** razy (bez autocytowań) i **96** (bez autocytowań) wg bazy Scopus. **Indeks Hirscha (*h-index*)** wynosi **4** według bazy Web of Science i **7** wg bazy Scopus (stan na dzień 1.07.2022).

Dorobek Habilitantki jest znaczący.

W skład rozprawy habilitacyjnej „*Epilobium angustifolium* L. – surowiec roślinny o potencjalnym działaniu ochronnym na skórę” wchodzi 7 publikacji pełnotekstowych, o sumarycznym współczynniku oddziaływania *Impact Factor* wynoszącym **31,904** oraz punktacji MEiN/MNiSW wynoszącej **820**.

Ocena dorobku naukowego i działalności badawczej

Habilitantka swoją pracę naukową rozpoczęła na studiach doktoranckich w Zachodniopomorskim Uniwersytecie Technologicznym w Szczecinie w latach 2005-2009, w którym to okresie opublikowała jako autor i współautor 4 pełnotekstowe prace dotyczące wpływu egzogennych regulatorów wzrostu na wybrane parametry fizjologiczne soi zwyczajnej, wierzby wiciowej oraz pszenicy.

Po doktoracie, Habilitantka **w znaczący sposób poszerzyła swój dorobek naukowy**, prowadząc badania w trzech głównych cyklach tematycznych. Były to prace badawcze dotyczące przenikania przez skórę wybranych substancji czynnych pochodzenia syntetycznego i naturalnego, aktywności antyoksydacyjnej roślin oraz szeroko rozumianego zastosowania roślin leczniczych i niektórych surowców naturalnych. Badania przenikania substancji przez skórę obejmowały pochodne leków przeciwzapalnych oraz betuliny i eugenolu. Habilitantka opracowywała głównie metodykę przenikania substancji przez skórę, jak i wykonywała analizy HPLC badanych związków. Te badania dr Anna Nowak prowadziła we współpracy z Zachodniopomorskim Uniwersytetem Technologicznym w Szczecinie, czego efektem jest 13 prac oryginalnych z tej tematyki.

Kolejnym obszarem zainteresowań badawczych Habilitantki były badania dotyczące aktywności antyoksydacyjnej roślin, wpływu zastosowanego rozpuszczalnika, czasu wegetacji roślin, czy też miejsca zbioru na aktywność otrzymanych ekstraktów. Efektem tych badań jest cykl 18 artykułów oryginalnych i 2 przeglądowe.

Habilitantka prowadziła r6wnieŹ badania nad szeroko pojętym wykorzystaniem roŹlin leczniczych w terapii wielu schorzeŹ, jak r6wnieŹ wyjaŹnieniem mechanizmu działania gł6wnych metabolit6w wt6rnych. Efektem tych badaŹ jest 15 prac przegl6dowych oraz 5 publikacji oryginalnych.

Wszystkie powyŹsze badania prowadzone przez Habilitantk6 ŹwiadcŹy o Jej duŹym zaangażowaniu i doŹwiadczeniu naukowym oraz umiej6tnoŹci wsp6łpracy w zespołach badawczych, zar6wno w macierzystej Uczelni, jak i spoza PUM. NaleŹy tu wymieni6 wsp6łprace z: prof. dr. hab. Markiem DroŹdzikiem i dr Magdalen6 PerzyŹnsk6 z Zakł6du Farmakologii DoŹwiadczałnej i Klinicznej, z dr Klaudyn6 Kojder z Kliniki Anestezjologii i Intensywnej Terapii, z prof. dr. hab. Piotrem Prowansem z Kliniki Chirurgii Plastycznej, Endokrynologicznej i Og6lnej, prof. dr. hab. Tadeuszem Sulikowskim z Kliniki Chirurgii Og6lnej, Małoinwazyjnej i Gastroenterologicznej, z dr Urszul6 Adamiak-Gier6 z Zakł6du Farmakokinetyki i Terapii Monitorowanej z Pomorskiego Uniwersytetu Medycznego. Natomiast wsp6łpraca z osobami z jednostek spoza PUM była realizowana z: prof. dr. hab. Ew6 Janus i dr Paul6 Ossowicz-Rupniewsk6 z Katedry Technologii Chemii Organicznej i Materiał6w Polimerowych, gdzie efektem wsp6łpracy były badania nad przenikaniem przez sk6r6 ibuprofenu i naproksenu, opublikowane w cyklu publikacji oryginalnych oraz uzyskanie projektu badawczego LIDER w 2020 roku dotycz6cego opracowania i technologii otrzymywania nowych modyfikacji lek6w o zwi6kszonej przenikalnoŹci przez sk6r6. Kolejno Habilitantka wsp6łpracowała r6wnieŹ z: prof. dr. hab. Robertem Pełechem oraz dr Edyt6 Kucharsk6 takŹe z Katedry Technologii Chemii Organicznej i Materiał6w Polimerowych, z prof. dr. hab. Rafałem Rakoczym z Katedry InŹynierii Chemicznej i Procesowej (gdzie Habilitantka prowadzi badania nad wykorzystaniem bakteryjnych bł6n celulozowych jako noŹnika lek6w i substancji naturalnych), z prof. dr. hab. Krystyn6 Cybulsk6 z Katedry BioinŹynierii z Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie oraz z mgr Martyn6 Zag6rsk6-Dzi6k z Katedry Technologii Produkt6w Kosmetycznych i Farmaceutycznych z WyŹszej Szkoły Informatyki i Zarz6dzenia z siedzib6 w Rzeszowie. Habilitantka wsp6łpracowała r6wnieŹ z prof. Martinem K. Churchem z Institute for Allergology Charite Universit6tsmedizin w Berlinie, czego efektem jest publikacja w *Acta Pol. Pharm.* z 2020 roku dotycz6ca przenikania niacynamidu przez r6Źne bł6ny naturalne i sztuczne.

Wszystkie wyŹej wymienione wsp6łprace ŹwiadcŹy o tym, Źe Habilitantka **systematycznie doskonaliła i rozwijała metodyk6 badaŹ** dotycz6ca przenikania r6Źnych substancji czynnych przez sk6r6 (zar6wno naturalnych, jak i syntetycznych), badaŹ nad aktywnoŹci6 biologiczn6 surowc6w roŹlinnych – przeciwwzapaln6, przeciwstarzeniow6 i przeciwdrobnoustrojow6 oraz nad wykorzystaniem r6Źnego typu podł6Źy farmaceutycznych celem aplikacji na sk6r6 substancji czynnych.

Dr Anna Nowak przedstawiła wyniki swoich badaŹ ł6cznie w **60 pracach** opublikowanych w dobrych czasopismach, takich jak: *Frontiers in Pharmacology*, *International Journal of Molecular Sciences*, *Biochemical Engineering Journal*, *Materials*, *Molecules*, *Pharmaceutics*, *Acta Poloniae*

Pharmaceutica, RSC Advances, AMB Express. Wszystkie publikacje świadczą o umiejętności prowadzenia badań naukowych, a zakres tematów wskazuje na dużą inwencję, pracowitość i bardzo dobre opanowanie warsztatu naukowego przez Habilitantkę.

Habilitantka była kierownikiem projektu badawczego w ramach „Inkubator Innowacyjności +” CRU 1167/2018/CTT w 2018 roku. Jest/była również wykonawcą w 4 innych projektach badawczych, takich jak: LIDER/53/0225/L-11/19/NCBR/2020, realizowany przez Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie (w latach 2020-2023); następnie „Inkubator Innowacyjności +” MNISW/2017/DIR/72 i CTT/315/2018 (w latach 2017-2018). Efektem uczestnictwa dr Anny Nowak w realizacji projektu Proto_lab/K1/2020/U/21 finansowanego przez Unię Europejską z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Zachodniopomorskiego (w latach 2007-2013 oraz 2014-2020) było zarejestrowanie aż 3 produktów biobójczych do higienicznej i chirurgicznej dezynfekcji rąk oraz do dezynfekcji powierzchni mających, jak i niemających kontaktu z żywnością o działaniu bakteriobójczym, grzybobójczym i wirusobójczym (w tym wobec koronawirusa SARS-COV-2). Produkty te zostały zgłoszone w urzędzie patentowym. Łącznie dr Anna Nowak jest współautorem 4 zgłoszeń patentowych.

Na uznanie zasługuje również to, że dr Anna Nowak prowadziła badania w ramach współpracy z sektorem gospodarczym. Z firmą Sara Cosmetics z Radzimina współpraca dr Anny Nowak polegała na zrealizowaniu dwóch projektów wdrożeniowych BON NA INNOWACJE w latach 2018-2020 zatytułowanych: „Opracowanie znacząco ulepszonych produktów Sara Cosmetics poprzez doskonalenie receptur 8 kosmetyków z linii produktowej w celu znaczącego podniesienia ich zdolności antyoksydacyjnych” oraz „Opracowanie znacząco ulepszonych produktów kosmetycznych na bazie kolagenu rybiego o zwiększonych właściwościach antyoksydacyjnych”. Habilitantka jest również wykonawcą projektu badawczo-rozwojowego realizowanego z firmą Winnice Kojder Sp. z o.o. z Bielicy zatytułowanego „Badania przemysłowe i eksperymentalne prace rozwojowe nad wykorzystaniem do produkcji kosmetyków materiału roślinnego, który pozostaje jako produkt uboczny procesu produkcji wina” (2022 rok), ukierunkowanego na wdrożenie wyników prac B+R w działalności gospodarczej.

Habilitantka jest również wykonawcą dwóch ekspertyz wykonanych na zamówienie przedsiębiorstw Sara Cosmetics oraz Winnice Kojder.

Uznanie dokonań naukowych Habilitantki dokumentują zaproszenia dr Anny Nowak do recenzowania prac nadsyłanych do publikacji zarówno w czasopiśmie o zasięgu krajowym, jak i międzynarodowym. Są to takie czasopisma, jak: *Plants, Scientia Pharmaceutica, Acta Scientiarum Polonorum, Free Radical Research, International Archives of Orthopaedic Surgery, Journal of Dermatology and Skin Science, Herba Polonica, Molecules, Biology, International Journal of Environmental Research and Public Health, Pharmaceutics, Cosmetics, Medicines* oraz *Biomedicines*. Obecnie dr Anna Nowak pełni funkcję redaktora gościnnego w czasopiśmie *Frontiers in Chemistry*.

Wyrazem uznania dla dorobku naukowego dr Anny Nowak były również nagrody Rektora Pomorskiego Uniwersytetu Medycznego w Szczecinie. W latach 2016 oraz 2020, Habilitantka otrzymała trzy nagrody naukowe zespołowe II oraz III stopnia.

Habilitantka uczestniczyła w kilkunastu szkoleniach i kursach organizowanych w większości w Szczecinie z zakresu m.in. ochrony danych osobowych, prezentacji projektów B+R, transferu technologii, ochrony własności intelektualnej. Habilitantka ukończyła również Studium Pedagogiczne w 2005 roku oraz kurs aromaterapii w 2009 roku. W nadesłanych materiałach dotyczących pracy habilitacyjnej nie zauważyłam jednak naukowych pobytów stażowych Habilitantki w ośrodkach naukowych po uzyskaniu stopnia doktora, a także Jej udziału w naukowych konferencjach zagranicznych. Habilitantka brała udział jedynie w dwóch konferencjach międzynarodowych odbywających się w Polsce.

OCENA ROZPRAWY HABILITACYJNEJ

Podstawę pracy habilitacyjnej zatytułowanej „*Epilobium angustifolium* L. – surowiec roślinny o potencjalnym działaniu ochronnym na skórę” stanowi monotematyczny cykl siedmiu oryginalnych prac, opublikowanych w latach 2019-2022.

Łączny współczynnik oddziaływania *Impact Factor* (IF) wymienionych prac wynosi: **31,904**, łączna punktacja MEiN/MNiSW wynosi: **820** pkt.

W przesłanej dokumentacji znajdują się wszystkie wymienione publikacje. Habilitantka przedstawiła oświadczenia większości współautorów, które jednoznacznie wskazują na Jej wiodącą rolę w przygotowaniu publikacji. We wszystkich publikacjach wchodzących w skład osiągnięcia naukowego jest pierwszym autorem.

Publikacje będące przedmiotem ocenianej rozprawy habilitacyjnej, gdy skierowano je do redakcji czasopism naukowych, były poddane szczegółowej ocenie recenzentów będących specjalistami z danej dziedziny. Prace zostały opublikowane w dobrych zagranicznych czasopismach oraz jednym krajowym - *Herba Polonica*, których zespoły redakcyjne są gwarancją wysokiego poziomu naukowego publikowanych wyników oraz ich oryginalności.

Rolą recenzenta rozprawy habilitacyjnej jest krytyczne odniesienie się i przeanalizowanie całości przedstawionego materiału. Autoreferat Habilitantki napisany jest poprawnym językiem. Omawiane zagadnienia przedstawione są w sposób jasny, klarowny i spójny i dotyczą możliwości wykorzystania gatunku *Epilobium angustifolium* L. – wierzbówki koprzycy z rodziny Onagraceae jako cennego surowca roślinnego o szerokim spektrum działania biologicznego, mogącego mieć wpływ ochronny na skórę. Zainteresowanie dr Anny Nowak tym gatunkiem rośliny wynikało m.in. z odnotowanej w literaturze jej aktywności farmakologicznej, wynikającej z wysokiej zawartości związków bioaktywnych – m.in. polifenoli o potwierdzonej aktywności antyoksydacyjnej. Informacje

dotyczące wykorzystania rośliny do stosowania zewnętrznego jak do tej pory były opisane w dostępnej literaturze w niewielkim stopniu. Stąd też Habilitantka postanowiła ocenić zarówno aktywność biologiczną *E. angustifolium*, a także przenikanie substancji czynnych z ekstraktów rośliny przez skórę i możliwości ich zastosowania w różnych podłożach farmaceutycznych stosowanych na skórę.

Celem badań opisanych w pracach zgłoszonych przez dr Annę Nowak do postępowania habilitacyjnego było oszacowanie możliwości zastosowania zieleń *E. angustifolium* jako surowca, który mógłby być wykorzystany jako składnik preparatów kosmetycznych i dermatologicznych działających ochronnie na skórę. Natomiast cele szczegółowe stanowiły:

- oszacowanie aktywności antyoksydacyjnej ekstraktów z *E. angustifolium*, przygotowanych przy użyciu różnych rozpuszczalników z zieleń zebranego w różnych fazach wegetacji;
- analiza fitochemiczna wybranych składników *E. angustifolium* o działaniu antyoksydacyjnym;
- badanie aktywności biologicznej ekstraktu *E. angustifolium* - antybakteryjnej, przeciwstarzeniowej i przeciwzapalnej;
- ocena gotowych preparatów zawierających ekstrakty *E. angustifolium*: etanolowy, izopropanolowy oraz wodny pod kątem ich toksyczności *in vitro* i możliwości gojenia ran;
- ocena zastosowania na skórę bakteryjnych błon celulozowych z ekstraktem *E. angustifolium*;
- ocena przenikania *in vitro* przez skórę oraz kumulacji w niej wybranych składników zieleń *E. angustifolium*;
- wyzolowanie i analiza fitochemiczna olejku eterycznego z zieleń *E. angustifolium*, a także ocena możliwości zastosowania olejku eterycznego jako promotora wchłaniania innych leków.

Habilitantka swoje badania rozpoczęła od wyboru najbardziej optymalnego okresu do zbioru surowca do badań oraz zastosowania odpowiedniego rozpuszczalnika do ekstrakcji związków czynnych z zieleń *E. angustifolium*. Doktor Anna Nowak oceniła również potencjał antyoksydacyjny surowca zebranego w różnym czasie wegetacji i ekstrahowanego różnymi rozpuszczalnikami, a do dalszych badań wybrała ekstrakt etanolowy charakteryzujący się wysokim potencjałem antyoksydacyjnym [**publ. H1**].

W kolejnym etapie badań, dr Anna Nowak oceniła aktywność przeciwutleniającą i przeciwbakteryjną etanolowego ekstraktu *E. angustifolium*. Habilitantka wykazała aktywność ekstraktu przeciw wielu szczepom bakteryjnym. Dodatkowo zidentyfikowała występujące w ekstrakcie wybrane kwasy fenolowe - kwas galusowy, chlorogenowy, 3,4,-dihydroksybenzoesowy, 4-hydroksybenzoesowy oraz kawowy i oszacowała przenikanie ich przez skórę ludzką oraz ich kumulację w skórze. **Było to pierwszym tego typu badaniem dotyczącym tej rośliny [publ. H2]**. Badania te wykazały możliwość zastosowania zieleń *E. angustifolium* w dermokosmetykach aplikowanych na skórę.

Habilitantka podjęła się również oceny aktywności przeciwzapalnej i przeciwstarzeniowej ekstraktu *E. angustifolium*, wykazując, że ekstrakt hamuje aktywność elastazy oraz kolagenazy w sposób zależny od stężenia. Natomiast aktywność przeciwzapalną oceniła poprzez hamowanie aktywności lipooksygenazy oraz wpływ na denaturację białek. Habilitantka stwierdziła, że ziele *E. angustifolium* może być cennym surowcem stosowanym na skórę. Stąd też w kolejnych badaniach, dr Anna Nowak włączyła ekstrakt do dwóch różnych podłoży farmaceutycznych – hydrożelu i emulsji, i oceniła przenikanie przez skórę oraz kumulację w niej wybranych kwasów fenolowych [**publ. H3**]. Uzyskane wyniki przez Habilitantkę wykazały lepsze przenikanie przez skórę badanych metabolitów roślinnych z hydrożelu, a także wysoką kumulację kwasów fenolowych w skórze. Przeprowadzone przez Habilitantkę badania dowiodły, że *E. angustifolium* może być z powodzeniem stosowane w preparatach farmaceutycznych/kosmetycznych aplikowanych na skórę.

W kolejnym etapie badań, Habilitantka podjęła się oceny działania hydrożeli z ekstraktami *E. angustifolium* przygotowanymi z użyciem różnych rozpuszczalników (etanolu, izopropanolu i wody) pod kątem właściwości antyoksydacyjnych, przeciwstarzeniowych, przeciwzapalnych, przeciwbakteryjnych oraz skuteczności gojenia ran. Uzupełnieniem tych badań były analizy dotyczące oceny toksyczności gotowych preparatów, przeprowadzone na ludzkich fibroblastach. Habilitantka wykonała również ocenę przenikania przez skórę i kumulacji w skórze kwasu galusowego, kwasu 3,4-dihydroksybenzoesowego, 4-hydroksybenzoesowego, 3-hydroksybenzoesowego występujących w *E. angustifolium* [**publ. H6**]. Zawartość wybranych związków fenolowych w przygotowanych hydrożelach Habilitantka oceniła za pomocą wysokosprawnej chromatografii cieczowej HPLC. Wyniki uzyskane w tej części badań wykazały, że największą zawartością polifenoli, kwasów fenolowych oraz największą aktywnością antyoksydacyjną i przeciwzapalną odznaczał się ekstrakt izopropanolowy. Dodatkowo, Habilitantka wykazała brak cytotoksyczności *in vitro* hydrożeli zawierających ekstrakt *E. angustifolium* oraz stwierdziła, że hydrożele zawierające ekstrakty etanolowy i izopropanolowy mają potencjał w gojeniu ran, co wykazały badania na fibroblastach. Z kolei w analizach przenikania substancji aktywnych przez skórę, dr Anna Nowak wykazała, że badane kwasy fenolowe w największym stopniu penetrują przez skórę z ekstraktu etanolowego i izopropanolowego. Habilitantka stwierdziła również kumulację polifenoli w skórze.

Interesujące wyniki dr Anna Nowak uzyskała również w badaniach dotyczących zastosowania na skórę bakteryjnych błon celulozowych zawierających ekstrakt *E. angustifolium* [**publ. H4**]. Tego typu **badania podjęte przez Habilitantkę są innowacyjne**, ponieważ jest niewiele doniesień opisujących zastosowanie w terapii takich błon z ekstraktami roślinnymi. Otrzymane błony wykazywały wysoką aktywność antyoksydacyjną, wysoką zawartość polifenoli i kwasów fenolowych, które penetrowały do skóry. Oceniona została również toksyczność błon celulozowych na fibroblastach *in vitro*.

Habilitantka poszerzyła swoje badania również o ocenę działania olejku eterycznego otrzymanego z ziela *E. angustifolium* [publ. H5], który jest mało poznany pod kątem aktywności antyoksydacyjnej. Wyniki badań przeprowadzone przez dr Annę Nowak wykazały silne działanie antyoksydacyjne wyzolonanego olejku oraz kumulację części terpenów w skórze, a także ich wpływ na zmianę struktury bariery *stratum corneum*, poprzez interakcję z jej lipidami, co było m.in. przyczyną zwiększonego przenikania przez skórę kofeiny i ibuprofenu - związków zastosowanych w badaniu. **Ocena działania antyoksydacyjnego olejku eterycznego z *E. angustifolium* oraz zastosowania go jako promotora przenikania innych leków przez skórę zostały wykonane i opisane przez Habilitantkę w literaturze po raz pierwszy.**

Habilitantka określiła również działanie przeciwgrzybicze olejku eterycznego *E. angustifolium* pod kątem wykorzystania go jako surowca przeciwgrzybiczego.

Analizy opisane w wyżej wymienionych pracach wchodzących w skład osiągnięcia naukowego Habilitantka prowadziła wykorzystując nowoczesne metody badań dotyczące przenikania substancji czynnych przez skórę oraz aktywności biologicznej ekstraktów *E. angustifolium*, a także gotowych preparatów farmaceutycznych. Zawartość czynnych substancji w ekstraktach i w przygotowanych preparatach Habilitantka przeprowadzała metodą HPLC, którą również stosowała w analizach zawartości substancji aktywnych w skórze. Opracowała metodykę badań dotyczących przenikania kwasów fenolowych przez skórę oraz ich kumulacji w skórze z zastosowaniem komory dyfuzyjnej Franza. Natomiast aktywność antyoksydacyjną wykonywała z zastosowaniem spektrofotometrii. Opisane wyniki badań w sześciu pracach eksperymentalnych, zgłoszonych do osiągnięcia naukowego, świadczą o **dużym doświadczeniu analitycznym Habilitantki i Jej bardzo dobrym przygotowaniu do prowadzenia badań fitochemicznych, badań przenikania aktywnych substancji przez skórę i ich kumulacji w skórze, badań aktywności biologicznej ekstraktów, jak i gotowych preparatów zawierających ekstrakt *E. angustifolium*.**

Prezentowane osiągnięcie naukowe, Habilitantka zakończyła podsumowaniem dotychczasowych badań nad zieleń *E. angustifolium* w pracy przeglądowej [publ. H7]. Szczegółowo scharakteryzowała ten cenny surowiec roślinny do wykorzystania w preparatach dermatologicznych mających działanie antyoksydacyjne, przeciwzapalne, przeciwbakteryjne i przeciwstarzeniowe. Habilitantka ma w przyszłości plany pogłębienia badań nad *E. angustifolium* i być może opracowania standaryzowanego preparatu z badanym surowcem roślinnym do stosowania na skórę.

Podsumowując, najbardziej cennymi rezultatami przeprowadzonych badań przez dr Annę Nowak są:

- zidentyfikowanie wybranych kwasów fenolowych w ziele *E. angustifolium*;
- stwierdzenie działania antyoksydacyjnego, przeciwzapalnego, przeciwstarzeniowego i przeciwbakteryjnego ekstraktu z ziela *E. angustifolium*;

- opracowanie gotowych preparatów zawierających ekstrakty z *E. angustifolium* i ich ocena pod kątem możliwości gojenia ran oraz działania przeciwbakteryjnego i przeciwzapalnego;
- określenie stopnia kumulacji w skórze oraz penetracji przez skórę wybranych metabolitów wtórnych *E. angustifolium* z różnych form podłoża farmaceutycznych stosowanych na skórę;
- opracowanie bakteryjnych błon celulozowych z ekstraktem *E. angustifolium* do stosowania na skórę jako nośników składników czynnych o działaniu antyoksydacyjnym;
- wyizolowanie, analiza fitochemiczna oraz oszacowanie aktywności biologicznej olejku eterycznego z ziela *E. angustifolium* i jego ocena jako promotora przenikania wybranych leków przez skórę.

Przeanalizowawszy treść wszystkich publikacji, przedłożonych jako habilitacja oraz zapoznawszy się z omówieniem tych publikacji przedstawionym przez Autorkę w Autoreferacie, jestem zdania, że **badania dr Anny Nowak znacząco wzbogaciły wiedzę na temat działania gatunku rośliny *E. angustifolium* i jej potencjalnego wykorzystania w preparatach dermatologicznych/kosmetycznych jako tych mogących mieć zastosowanie w różnych problemach skórnych i schorzeniach.**

Praca habilitacyjna dr Anny Nowak stanowi **oryginalny dorobek Autorki, która wykazała się dużą znajomością przedmiotu oraz zdolnością prowadzenia samodzielnych badań naukowych.** Oceniana rozprawa habilitacyjna, **spełnia ustawowy wymóg wniesienia znaczącego wkładu** do uprawianej przez Habilitantkę dyscypliny naukowej. Przedstawione wyniki prac doświadczalnych stanowią trwały dorobek teoretyczny i **wkład w rozwój badań w dziedzinie nauk medycznych i nauk o zdrowiu.**

Bardzo istotny jest również aspekt praktyczny prowadzonych badań, ważny dla prac związanych z roślinami leczniczymi, standaryzacją surowców roślinnych oraz działaniem gotowych preparatów stosowanych na skórę. Habilitantka przedstawiła oryginalne dane eksperymentalne i przyczyniła się do rozwoju badań nad przenikaniem składników czynnych *E. angustifolium* przez skórę i kumulacją składników w skórze, właściwościami i zastosowaniem na skórę preparatów farmaceutycznych zawierających ekstrakt *E. angustifolium* oraz ich szeroko rozumianym działaniem ochronnym.

OCENA PRACY DYDAKTYCZNEJ I DZIAŁALNOŚCI ORGANIZACYJNEJ

Doktor Anna Nowak ma duże doświadczenie dydaktyczne. Od 2009 roku prowadzi zajęcia dydaktyczne na kierunkach Kosmetologia oraz Dietetyka na Wydziale Nauk o Zdrowiu PUM. Zajęcia obejmują takie przedmioty, jak: Receptura kosmetyczna, Technologia form kosmetyku, Naturalne produkty kosmetyczne, Chemia żywności, Podstawy aromaterapii, Sensoryka i środki zapachowe,

Surowce kosmetyczne, Naturalne składniki w preparatach kosmetycznych, Składniki czynne w preparatach kosmetycznych.

Habilitantka prowadziła również wykłady z przedmiotu Zioła w żywieniu człowieka w ramach Podyplomowego Studium Żywienia Człowieka przy Katedrze Fizjologii Żywienia Człowieka, Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie, a także z przedmiotu Farmakognozja w Pierwszym Policealnym Studium Medycznym w Szczecinie.

Habilitantka pełniła również funkcję promotora prac magisterskich (22 prace) i licencyjnych. Jest/była również promotorem pomocniczym 2 zakończonych prac doktorskich i 2 w trakcie realizacji. Habilitantka była również recenzentem 9 prac magisterskich na Wydziale Medycyny i Stomatologii PUM.

Zaangażowanie dydaktyczne Habilitantki zostało docenione, ponieważ uzyskała ona aż 6 nagród Rektora PUM za osiągnięcia dydaktyczne w latach 2011-2020. Studenci również wysoko oceniają pracę dydaktyczną dr Anny Nowak.

Habilitantka jest również opiekunem Koła Naukowego przy Katedrze i Zakładzie Chemii Kosmetycznej i Farmaceutycznej od 2015 roku. Brała również czynny udział w popularyzacji nauki, prowadząc m.in. wykłady w ramach Dni Zdrowia w Szczecinie, czy też w Warszawie. W latach 2009-2012 Habilitantka prowadziła wykłady na Kursie Towaroznawstwa Zielarskiego organizowanym w Poznaniu przez GP Pharm.

Z aktywności organizacyjnej Habilitantki należy również wymienić to, że jest członkiem Rady Naukowej Dyscypliny Nauki Farmaceutycznej na Wydziale Farmacji, Biotechnologii Medycznej i Medycyny Laboratoryjnej PUM oraz Komisji ds. Analiz Różnic Programowych Wydziału Nauk o Zdrowiu PUM.

WNIOSEK KOŃCOWY

Biorąc pod uwagę dotychczasowy dorobek naukowy Habilitantki, a przede wszystkim wartość pracy habilitacyjnej i działalność badawczą, stwierdzam, że dr inż. n. roln. Anna Nowak, zgodnie z obowiązującą Ustawą, spełnia kryteria określone w art.219 ust.1 pkt 2, stawiane osobom ubiegającym się o stopień doktora habilitowanego.

Przedkładam Radzie Naukowej Dyscypliny Nauki o Zdrowiu Pomorskiego Uniwersytetu Medycznego w Szczecinie wniosek o dopuszczenie **dr inż. n. roln. Anny Nowak** do dalszych etapów przewodu habilitacyjnego.

Gdańsk, 08.02.2023

Gdański Uniwersytet Medyczny
Wydział Farmaceutyczny
z Oddziałem Medycyny Laboratoryjnej
Katedra i Zakład Biologii i Botaniki Farmaceutycznej
80-416 Gdańsk, al. Gen. J. Hallera 107
tel. 58 349 12 99 fax 58 349 12 39
e-mail: pharmbot@gumed.edu.pl

dr hab. Justyna Stefanowicz-Hajduk