



Wroclaw, 21 września 2023 r.

Dr hab. inż. Urszula Bazylińska, prof. uczelni
ul. Mariana Smoluchowskiego 23
30-372 Wroclaw
tel. 71 320 21 83
e-mail: urszula.bazylińska@pwr.edu.pl

RECENZJA

**rozprawy doktorskiej Pani mgr Magdaleny Szaniawskiej
pt. „Badanie właściwości adsorpcyjnych i objętościowych niejonowych
surfaktantów typu kolliphor i ich mieszanin z berberyną”**

Praca doktorska Pani mgr Magdaleny Szaniawskiej została wykonana w Katedrze Zjawisk Międzyfazowych Instytutu Nauk Chemicznych na Wydziale Chemii Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie pod kierunkiem Pani dr hab. Katarzyny Szymczyk, prof. UMCS.

Doktorantka postawiła sobie ambitny cel, polegający na zbadaniu właściwości adsorpcyjnych i objętościowych niejonowych surfaktantów polioksyetylenowych, należących do handlowej grupy Kolliphorów lub Cremophorów, tj. Kolliphor ELP (Cremphor ELP) oraz Kolliphor RH40 (Cermophor RH40). Badania właściwości powierzchniowych powyższych związków, w tym i ich zdolności do modyfikacji granicy międzyfazowej ciecz/gaz, dotyczyły także dwuskładnikowych mieszanin o różnym ułamku molowym w środowisku wodnym i szerokim zakresie stężeń. Dodatkowe eksperymenty zostały przeprowadzone również w obecności naturalnego alkaloidu berberyny (Ber) o szerokim spektrum aplikacyjnym.

Powyższe badania wnoszą znaczący wkład w rozwój dyscypliny nauki chemicznej oraz stanowią potencjał aplikacyjny i badawczy w obszarze farmacji i medycyny oraz przemysłu spożywczego i tekstylnego. Ich obiecujące wyniki mogą znaleźć zastosowanie w procesach solubilizacji micelarnej, a tym samym zwiększania rozpuszczalności i biodostępności, oraz ochrony przed degradacją trudno rozpuszczalnych i niestabilnych leków, barwników lub innych związków biologicznie aktywnych.



HR EXCELLENCE IN RESEARCH



Politechnika Wroclawska
Wybrzeże Wyspiańskiego 27
50-370 Wroclaw
www.pwr.edu.pl

REGON: 000001614
NIP: 896-000-58-51
Nr konta:
37 1090 2402 0000 0006 1000 0434



Strona redakcyjna

Oceniana dysertacja stanowi spójny tematycznie cykl czterech artykułów (D1-D4) naukowych opublikowanych w latach 2019-2023:

D1. K. Szymczyk, **M. Szaniawska**, K. Terpiłowski, Determination of acoustical parameters of aqueous solution of Kolliphors binary mixtures using density, speed of sound, viscosity and surface tension measurements, *Journal of Surfactants and Detergents*, 2019, 22(5), 1163–1174;

D2. K. Szymczyk, **M. Szaniawska**, J. Krawczyk, Temperature effect on the adsorption and volumetric properties of aqueous solutions of Kolliphor ELP®, *Molecules*, 2020, 25(3), 743;

D3. **M. Szaniawska**, K. Szymczyk, A. Zdziennicka, B. Jańczuk, Adsorption properties and composition of binary Kolliphor mixtures at the air-water interface at different temperatures, *Molecules*, 2022, 27(3), 877;

D4. **M. Szaniawska**, K. Szymczyk, A. Zdziennicka, B. Jańczuk, Thermodynamic parameters of berberine with Kolliphor mixtures adsorption and micellization, *Molecules*, 2023, 28(7), 3115.

Dodatkowym elementem rozprawy jest poprzedzający artykuły autoreferat liczący 24 strony, w którym Pani mgr Szaniawska w syntetyczny sposób wprowadza czytelników do treści rozprawy (Rozdział 5), przedstawia założenia teoretyczne, oraz główne wyniki badań opisanych w cyklu publikacyjnym (Rozdział 6). Tę najważniejszą część pracy Doktorantka podzieliła na trzy podrozdziały opisujące kolejno; (6.1) Właściwości fizykochemiczne badanych surfaktantów (ELP, RH40) oraz alkaloidu (Ber); (6.2) Właściwości adsorpcyjne i objętościowe dwuskładnikowych mieszanin (ELP+RH40); (6.3.) Właściwości adsorpcyjne układów mieszanych (ELP + Ber, RH40 + Ber i ELP + RH40 + Ber). Autoreferat zamykają, ważne dla rozprawy, dwustronicowe wnioski (Rozdział 7). Przed autoreferatem zostały zamieszczone również streszczenia rozprawy w języku polskim (Rozdział 1) i angielskim (Rozdział 2), spis treści oraz bardzo użyteczny wykaz najważniejszych skrótów i symboli stosowanych w dysertacji (Rozdział 4). Dzieło wieńczy bibliografia (Rozdział 8) obejmująca 107, w większości aktualnych, pozycji literaturowych o zasięgu międzynarodowym, oraz podsumowanie znaczącego dorobku naukowego Autorki rozprawy.

Zgodnie z informacjami załączonymi pod wykazem publikacji z cyklu oraz oświadczeniami współautorów, można stwierdzić, iż Doktorantka aktywnie uczestniczyła we wszystkich etapach powstawania każdego z przedłożonych artykułów, włącznie z udziałem w koncepcji badawczej. Była również osobą odpowiedzialną za wykonanie wszystkich prac eksperymentalnych, analizę i interpretację otrzymanych wyników oraz napisanie pierwszej wersji manuskryptu.



HR EXCELLENCE IN RESEARCH



Politechnika Wroclawska

Wybrzeże Wyspiańskiego 27
50-370 Wrocław

www.pwr.edu.pl

REGON: 000001614
NIP: 896-000-58-51

Nr konta:
37 1090 2402 0000 0006 1000 0434



Wartość Merytoryczna i użytkowa

Praca badawcza Pani mgr Magdaleny Szaniawskiej wpisuje się w obszar trendów badawczych z pogranicza fizykochemii związków powierzchniowo-czynnych, chemii medycznej, kosmetologii i farmacji, realizowanych w renomowanych ośrodkach naukowych. Zgodnie z nimi nowoczesne produkty kosmetyczne czy farmaceutyczne muszą charakteryzować się szeregiem kluczowych cech użytkowych, które warunkują ich efektywne i bezpieczne stosowanie. Do najważniejszych z nich należy zaliczyć wysoką stabilność fizykochemiczną, niską toksyczność oraz wysoką „pojemność załadunkową”, co wiąże się bezpośrednio ze zdolnością danego układu do efektywnej solubilizacji związków aktywnych o trudnej rozpuszczalności. Biorąc pod uwagę powyższe, zastosowanie odpowiednich nietoksycznych surfaktantów i ich mieszanin, pełniących funkcje stabilizatorów, emulgatorów i solubilizatorów, jest tak istotne. A zatem wybór przez Doktorantkę farmaceutycznie korzystnych, związków powierzchniowo-czynnych, w tym ich optymalnych kompozycji, warunkujących efekt synergetyczny, przy niskim stężeniu tych surfaktantów, do stabilizacji układów micelarnych i solubilizacji trudno rozpuszczalnego i wykazującego niską aktywność powierzchniową, naturalnego biofarmaceutyku (berberyny), jest wysoce zasadny. Badania, przedstawione w formie cyklu artykułów, zostały ukierunkowane na określenie właściwości adsorpcyjnych i objętościowych surfaktantów niejonowych należących do grupy polioksyetylenowych estrów kwasów tłuszczowych oleju rycynowego. Bardzo istotnym aspektem, jest fakt dopuszczenia przez amerykańską Agencję Żywności i Leków (ang. *Food and Drug Administration*, FDA), obu związków do doustnego, domięśniowego i dożylnego stosowania w formulacjach farmaceutycznych leków. Uzasadnia to szeroki potencjał aplikacyjny podjętych badań, zwłaszcza w aspekcie kompleksowego przeanalizowania ich właściwości powierzchniowych w postaci mieszanin (działanie synergetyczne - artykuł opublikowany w *Molecules* oznaczony jako D3), oraz w obecności berberyny - modelowego związku o ograniczonej rozpuszczalności (artykuł D4, również opublikowany w *Molecules*). W artykule opublikowanym w *J. Surf. Deter* (D1) Doktorantka podjęła się również badań podstawowych z zakresu pomiaru gęstości, prędkości dźwięku, napięcia powierzchniowego i lepkości wodnych roztworów obu badanych surfaktantów oraz ich mieszanin. Powyższe badania uzupełniają eksperymenty opisane w artykule oznaczonym jako D2, (*Molecules*), które dotyczą wpływu temperatury na właściwości adsorpcyjne oraz objętościowe wodnych roztworów surfaktantu Kolliphor ELP.



University Network for Innovation,
Technology and Engineering



HR EXCELLENCE IN RESEARCH



Politechnika Wroclawska
Wybrzeże Wyspiańskiego 27
50-370 Wrocław

www.pwr.edu.pl

REGON: 000001614
NIP: 896-000-58-51

Nr konta:
37 1090 2402 0000 0006 1000 0434



Na tym etapie recenzji, warto podkreślić, iż artykuły naukowe tworzące niniejszą rozprawę są spójne tematycznie, szczegółowo opracowane i przejrzyste napisane. Metodyka i wyniki zawarte w przedłożonych pracach zostały uprzednio pozytywnie ocenione przez redakcje czasopism oraz niezależnych recenzentów, co potwierdza, że podjęte badania były uzasadnione, prawidłowo zaplanowane i finalnie właściwie zrealizowane.

Biorąc pod uwagę fakt, iż przedłożona rozprawa doktorska stanowi zrecenzowany uprzednio cykl publikacyjny, to z obowiązku recenzentki chciałabym prosić o wyjaśnienie pewnych pozostałych kwestii, które szczególnie zainteresowały mnie podczas lektury autoreferatu:

- 1. Po przeczytaniu Rozdziału 5. Wprowadzenie i Cel Rozprawy Doktorskiej pozostaje pewien niedosyt. W ocenie recenzentki w dysertacji zabrakło przejrzystego sformułowania celu pracy, hipotez oraz etapów badawczych. Na stronie 17, po dość dobrym wprowadzeniu do tematyki rozprawy, można oczekiwać prawidłowego sformułowania celu i hipotez badawczych oraz związanych z nimi etapami eksperymentów, koniecznych do przeprowadzenia. Zamiast tego, w rozdziale znajdujemy niemal jednostronicowe streszczenie wyników badań zawartych w pracach z cyklu publikacyjnego, co niestety w ocenie recenzentki jest niewystarczające i nie spełnia w pełni oczekiwań związanych z tytułem.*
- 2. Na stronach 13-14 Doktorantka pisze o ograniczeniach stosowania mikroemulsji jako formułacji nośnikowej i w dość niefortunny sposób stwierdza: „W przypadku mikroemulsji efekt terapeutyczny często jest uzależniony od oddziaływań substancji leczniczej ze związkiem chemicznym tworzącym micidele czy liposomy”. Uprzejmie proszę o doprecyzowanie tej kwestii, ponieważ nie do końca rozumiem jakie oddziaływania oraz micidele i liposomy Autorka miała na myśli.*
- 3. Którą kompozycję zawierającą mieszaninę badanych surfaktantów Doktorantka wskazałaby jako najbardziej korzystną do solubilizacji berberyny i wybrałaby do dalszych badań aplikacyjnych?*
- 4. Czy zgodnie z wiedzą Doktorantki oraz doniesieniami literaturowymi, wybrana kompozycja byłaby bezpieczna (nietoksyczna) do potencjalnych zastosowań kosmetycznych, medycznych lub farmaceutycznych?*
- 5. Czy związku z rosnącym potencjałem aplikacyjnym i lepszymi właściwościami solubilizującymi bardziej zaawansowanych układów micelarnych, tj. np. emulsji różnego typu, Doktorantka rozważała poszerzenie badań właściwości adsorpcyjnych wybranych surfaktantów o eksperymenty prowadzone na granicy faz „olej/woda”?*



HR EXCELLENCE IN RESEARCH



Politechnika Wroclawska

Wybrzeże Wyspiańskiego 27
50-370 Wrocław

www.pwr.edu.pl

REGON: 000001614
NIP: 896-000-58-51

Nr konta:
37 1090 2402 0000 0006 1000 0434



Powyższe uwagi nie zmniejszają wartości merytorycznej rozprawy a mają jedynie zachęcić Doktorantkę do podjęcia dyskusji naukowej. Na zakończenie tej części, warto podkreślić, iż praca jest napisana bardzo dobrą polszczyzną, co przy znacznym wpływie anglojęzycznej literatury przedmiotu, nie jest takie oczywiste. Autorka rozprawy niemal ustrzegła się błędów, językowych, literowych i interpunkcyjnych. W pracy znalazłam jedynie drobne pomyłki w nazewnictwie (np. na str. 15 i Rys. 5 powinno być „micel” zamiast „miceli”). Zdaniem recenzentki określenia typu „ogon” i „głowa” surfaktantu powinny być pisane w cudzysłowie.

Dodatkowe uwagi

W mojej ocenie założone cele zostały osiągnięte i po wnikliwej analizie całości dysertacji stwierdzam, że przedłożona do oceny rozprawa doktorska prezentuje wysoki poziom merytoryczny, wartościowe wyniki badań o dużym potencjale badawczym i wnosi element nowości naukowej. Co więcej, przedłożony cykl publikacyjny stanowi spójną całość i świadczy o dużej wiedzy teoretycznej, samodzielności w prowadzeniu badań naukowych oraz opanowaniu przed Doktorantkę wielu trudnych metod analitycznych. Pani mgr Magdalena Szaniawska postawiła sobie ambitne cele naukowe w interdyscyplinarnej i wymagającej tematyce badawczej, a przedstawione wyniki są dowodem na ich pomyślną realizację.

Na podkreślenie zasługuje fakt, że przedstawione wyniki zostały opublikowane, w rozpoznawalnych czasopismach z listy filadelfijskiej (jeden artykuł w *Journal of Surfactants and Detergents* oraz trzy prace w *Molecules*), o wysokich współczynnikach oddziaływania (IF/IF_{5-letni} prac w cyklu: 15,919/17,152 oraz MEiN₂₀₂₃: 460pkt) i wiodącym wkładzie Doktorantki. Na uznanie zasługuje fakt, że Pani mgr Szaniawska jest również współautorką jeszcze 23 artykułów i monografii naukowych, w tym 5 publikacji z listy JCR (m.in. *Journal of Molecular Liquids, Colloids and Interfaces, Adsorption*). Sumaryczny współczynnik oddziaływania (*Impact Factor*) wszystkich prac Doktorantki jest imponujący i wynosi **IF = 37,858**.

Ponadto, Pani mgr Szaniawska posiada imponujący dorobek konferencyjny obejmujący 16 wystąpień ustnych oraz 50 prezentacji w formie plakatu na konferencjach o zasięgu międzynarodowym i krajowym. Na uznanie zasługuje uczestnictwo Doktorantki w realizacji kilku projektów naukowych finansowanych przez Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie dla uczestników studiów doktoranckich.



HR EXCELLENCE IN RESEARCH



Politechnika Wroclawska
Wybrzeże Wyspiańskiego 27
50-370 Wrocław
www.pwr.edu.pl

REGON: 00001614
NIP: 896-000-58-51
Nr konta:
37 1090 2402 0000 0006 1000 0434



Za ważny elementem dorobku uważam odbycie stażu naukowego na Uniwersytecie w Vigo (12.07 - 5.08.2021), pod opieką prof. Carlosa Bravo - Diaz oraz Soni Losady - Barreiro, zrealizowanego w ramach międzynarodowej wymiany stypendialnej doktorantów i kadry akademickiej (PROM). Ponadto, Doktorantka aktywnie uczestniczyła w działalności organizacyjnej na macierzystej uczelni (w tym przewodniczyła Wydziałowej Radzie Samorządu Doktorantów Wydziału Chemii UMCS) i poza nią (m.in. współorganizowała *XVI Polish - Ukrainian Symposium, ISSHAC-10* oraz 60 Zjazd Naukowy Polskiego Towarzystwa Chemicznego we Wrocławiu). Osiągnięcia naukowe i organizacyjne Pani mgr Szaniawskiej zostały docenione licznymi wyróżnieniami, w tym stypendium Rektora UMCS dla najlepszych doktorantów, stypendium naukowym przyznany przez Prezydenta Miasta Lublin, nagród za najlepsze plakaty zaprezentowane na I Ogólnopolskiej Konferencji *Fizykochemia granic faz - metody instrumentalne* oraz na Zjeździe Zimowym Sekcji Studenckiej PTChem.

Podsumowanie

Biorąc pod uwagę powyższe uważam, że rozprawa doktorska Pani mgr Magdaleny Szaniawskiej spełnia warunki określone w art. 13 ust 1 ustawy o stopniach i tytułach naukowych z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (tj. Dz. U. z 2017 r. poz. 1789) w związku z art. 179 ust. 1 i ust. 2 ustawy z dnia 3 lipca 2018r. Przepisy wprowadzające ustawę - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 30 sierpnia 2018 r. poz. 1669 z późn. zm.), dlatego wnoszę do Rady Dyscypliny Nauki Chemiczne UMCS o przyjęcie rozprawy i dopuszczenie jej do publicznej obrony.

Z wyrazami szacunku,

Urszula Bazylńska



HR EXCELLENCE IN RESEARCH

