



UNIwersytet Jagielloński  
COLLEGIUM MEDICUM

Kraków, 21 sierpnia 2023

**Recenzja Rozprawy doktorskiej**

pt. „Ocena ilościowa i jakościowa składników wybranych surowców roślinnych i ich handlowych produktów”

wykonanej przez **Panią mgr Milenę Połumackanycz**

w Katedrze i Zakładzie Chemii Analitycznej Wydziału Farmaceutycznego

Gdańskiego Uniwersytetu Medycznego

wykonanej pod kierunkiem dr hab. Agnieszki Viapiana

W poszukiwaniu odpowiedzi na pojawiające się we współczesnym świecie wyzwania terapeutyczne, powszechnym staje się poszukiwanie nowych rozwiązań z wykorzystaniem leczniczych produktów roślinnych. Zmieniający się tryb życia dyktuje nowe reguły, często powodujące m.in. stres, stany depresyjne, choroby neurodegeneracyjne. W konsekwencji pojawiają się na rynku powszechnie dostępne produkty (tj. susz, herbaty, wyciągi, nalewki), często bez odpowiedniej kontroli jakości, zapewnienia bezpieczeństwa stosowania czy też skuteczności. Przedstawiona do recenzji praca porusza istotne zagadnienie, jakim jest określenie jakości i właściwości biologicznych wybranych surowców roślinnych. Rosnąca ilość przebadanych produktów oraz odkrywanie nowych potencjalnych ich zastosowań dodatkowo zwiększa zainteresowanie roślinami leczniczymi. Większość analizowanych w pracy surowców jest już znana i stosowana przez ludzi jako alternatywne źródło substancji leczniczych (dzika róża, morwa, werbena), a część stanowi jeszcze nowość (rózeniec górski, ashwagandha). Tym cenniejsze staje się opracowanie prezentujące ocenę zarówno składu jak i wybranych właściwości handlowych produktów oraz surowców pochodzących z naturalnego zbioru.

Przedstawiona do oceny rozprawa doktorska stanowi opracowanie liczące 55 stron, do którego został dołączony cykl 5 publikacji eksperymentalnych (D.1.-D.5.). Praca obejmuje łącznie 11 rozdziałów tj. wykaz stosowanych skrótów, streszczenia w języku polskim i angielskim, wykaz publikacji składających się na rozprawę doktorską, wykaz publikacji i streszczeń zjazdowych Doktorantki, wstęp, przedmiot badań i komentarz, wnioski, piśmiennictwo oraz kopie publikacji składających się na rozprawę doktorską.

W krótkim, czterostronicowym wstępie Doktorantka przedstawiła zagadnienia wprowadzające w tematykę surowców pochodzenia roślinnego, zwracając uwagę przede wszystkim na właściwości związków fenolowych i flawonoidów. Szczególną uwagę zwróciła na aktywność przeciwtleniającą i przeciwbakteryjną tych składników.



## UNIWERSYTET JAGIELLOŃSKI COLLEGIUM MEDICUM

Przedstawione zagadnienia stanowią usystematyzowane wprowadzenie, udokumentowane danymi z piśmiennictwa. Pewien niedosyt stanowi miejscami bardzo pobieżna lub zbyt ogólna prezentacja składników, które stanowią podstawę późniejszej analizy. Ponadto, może warto byłoby wspomnieć o ewentualnej toksyczności samych roślin, ale też wynikającej np. ze skażenia gleby czy wody, co może wpływać na jakość rośliny.

W rozdziale „Cele naukowe” Doktorantka klarownie zaprezentowała zarówno główny cel pracy jak i cele szczegółowe. Do oceny jakościowej i ilościowej pod kątem zawartości związków polifenolowych oraz oceny właściwości biologicznych włączono zarówno surowce roślinne jak i ich handlowe produkty.

Kolejny rozdział rozprawy „Część doświadczalna” zawiera prezentację materiału badawczego oraz metodyki oznaczeń. W dostępny sposób Doktorantka wyszczególniła przebadane w poszczególnych pracach surowce (dzika róża, morwa biała i czarna, rózeniec górski, werbena lekarska i cytrynowa, ashwagandha), rodzaje wykonanych ekstraktów (wodne, wodno-metanolowe, nalewki, napary, odwary) oraz zastosowane techniki analityczne (m.in. spektroskopowe i chromatograficzne).

W rozdziale „Omówienie publikacji wchodzących w skład rozprawy doktorskiej” Autorka w zwięzły sposób prezentuje cel konkretnych badań, analizowany materiał i zastosowaną metodykę oraz opisuje wyniki i wnioski z przeprowadzonych doświadczeń w odniesieniu do opublikowanych artykułów:

1. Połumackanycz M., Kaszuba M., Konopacka A., Marzec-Wróblewska U., Wesołowski M., Waleron K., Buciński A., Viapiana A., Phenolic composition and biological properties of wild and commercial dog rose fruits and leaves, *Molecules*, 2020, 25, 5272 (D.1.; IF 4.412, MEiN 140)

2. Połumackanycz M., Wesołowski M., Viapiana A., Morus alba L. and Morus nigra L. leaves as a promising food source of phenolic compounds with antioxidant activity, *Plant Foods for Human Nutrition*, 2021, 76, 458-465 (D.2.; IF 4.124, MEiN 100)

3. Połumackanycz M., Koniecznyński P., Orhan I.E., Abaci N., Viapiana A., Chemical composition, antioxidant and anti-enzymatic activity of golden root (*Rhodiola rosea* L.) commercial samples, *Antioxidants*, 2022, 11, 919 (D.3.; IF 7.675, MEiN 100)

4. Połumackanycz M., Petropoulos S.A., Añibarro-Ortega M., Pinela J., Barros L., Plenis A., Viapiana A., Chemical composition and antioxidant properties of common and lemon verbena, *Antioxidants*, 2022, 11, 2247 (D.4.; IF 7.675, MEiN 100)

5. Połumackanycz M., Petropoulos S.A., Śledziński T., Goyke E., Konopacka A., Plenis A., Viapiana A., *Withania somnifera* L.: phenolic compounds composition and biological activity of commercial samples and its aqueous and hydromethanolic extracts, *Antioxidants*, 2023, 12, 550 (D.5.; IF 7.675, MEiN 100).



## UNIwersytet Jagielloński COLLEGIUM MEDICUM

Załączone prace zostały opublikowane w latach 2020-2023 w zagranicznych czasopismach naukowych znajdujących się w bazie Journal Citation Reports (JCR). Łączna wartość tych publikacji wg MEiN wynosi 540 punktów, a wartość współczynnika IF 31.561 (zgodnie z rokiem opublikowania). Dorobek naukowy Doktorantki jest więc wysoki jak na tak wczesny etap kariery naukowej. Wszystkie artykuły są wieloautorskie i Doktorantka jest pierwszym autorem we wszystkich pracach, co wskazuje na jej wiodący wkład, w odniesieniu zarówno do części eksperymentalnych jak i dyskusji wyników. Niestety, w dokumentacji Autorka nie zamieściła oświadczeń współautorów o ich wkładzie do danej pracy.

W pozostałym dorobku naukowym Doktorantka posiada również 3 artykuły opublikowane w *Molecules* i *Farmacji Polskiej*, a wyniki swojej aktywności naukowej prezentowała podczas krajowych i międzynarodowych konferencji. Na uwagę zasługuje fakt, iż badania prowadzone były we współpracy z innymi ośrodkami naukowymi w kraju (Uniwersytetem Mikołaja Kopernika w Bydgoszczy) i za granicą (Uniwersytetem Gazi w Ankarze w Turcji, Uniwersytetem Thessali w Grecji, Portugalskim Uniwersytetem Nauk Stosowanych w Braganca w Portugalii). Umiejętność pracy w różnych zespołach to cenna zaleta, a współpraca z wieloma ośrodkami warunkuje interdyscyplinarność badań.

W rozdziale „Wnioski” Doktorantka przedstawiła podsumowanie swoich prac badawczych i odniesienie otrzymanych wyników do założonego celu, wskazując na najważniejsze osiągnięcia, potwierdzające innowacyjność zaplanowanych i przeprowadzonych badań. Uzyskane wyniki pokazały istniejące (na różnym poziomie) zależności między zawartością związków fenolowych a właściwościami biologicznymi danej rośliny (zwłaszcza aktywnością przeciwutleniającą). Wskazały także na rolę rozpuszczalnika i sposobu przygotowania roztworu, w aspekcie uzyskania produktu o jak najlepszych właściwościach.

Problematyka badawcza poruszana w rozprawie wiąże się ściśle z niezwykle istotnym, z punktu widzenia społecznego, problemem bezpieczeństwa stosowania produktów roślinnych, zarówno w aspekcie oceny ich jakości jak i skuteczności. Przedstawione zagadnienia stanowią cenne źródło informacji, prawidłowo udokumentowane aktualnymi danymi literaturowymi. Dysertacja zawiera 98 pozycji literaturowych wymienionych wg kolejności cytowań w treści rozprawy, które zostały starannie dobrane i w większości pochodzą z ostatnich lat.

W załączonych streszczeniach Doktorantka zawarła poprawnie sformułowane podsumowanie zagadnień omawianych w rozprawie, wskazując na znaczenie jakości surowców roślinnych jako bogatego źródła polifenoli, wykazującego aktywność biologiczną.



## UNIwersytet Jagielloński COLLEGIUM MEDICUM

Prace stanowiące niniejszą rozprawę są tematycznie spójne i szczegółowo opracowane. Metodyka badań i zawarte w nich wyniki nie budzą żadnych zastrzeżeń, a fakt, że zostały opublikowane w prestiżowych, międzynarodowych czasopismach naukowych oznacza, że były poddane rzetelnej ocenie merytorycznej przez kolegia redaktorskie składające się z niezależnych recenzentów oraz stanowią istotny wkład w rozwój dyscypliny naukowej. W mojej opinii temat rozprawy w pełni oddaje poruszoną problematykę badawczą, przedstawiony cel został dobrze określony, a jego osiągnięcie zostało udowodnione w zaprezentowanych publikacjach.

Z obowiązku recenzenta należy wymienić drobne niedociągnięcia recenzowanej rozprawy zauważalne podczas jej lektury, takie jak błędy edytorskie czy stylistyczne, m.in. różne skróty stosowane dla kwasu askorbinowego (ASA lub AA), „...składnik tabletek, suplementów diety, preparatów oraz herbatek...” (str. 22), „...dwie próbki handlowe owoców zawierały również *inny surowiec* roślinny.” (str. 23), „... HPLC sprzężoną z detektorem pomiaru współczynnika załamania światła...” (str. 35; detektor refraktometryczny?), błędy lub braki w spisie literatury (poz. 6 (książka); 9 (tytuł ?); 11 (Karak P.); 21 (Journal?); 37; 47 (strony?); 50; 57 (Journal?); 60; 65; 73; 75; 83).

Ponadto podczas lektury rozprawy nasunęły mi się następujące sugestie:

- zastosowane skróty powinny być wyjaśnione w *pierwszym* miejscu występowania w tekście, nie tylko w wykazie skrótów (np. ROS, RNS, AChE, BChE, AOAC, itp.)
- czy podczas oznaczeń wymienionych związków chemicznych nie obserwowano innych składników (specyficzność i selektywność metody analitycznej)? Przy tak złożonej matrycy jaką jest materiał roślinny jest to raczej nie do uniknięcia. Nigdzie nie znalazłam np. przykładowego chromatogramu
- brak konsekwencji w nazewnictwie: „antyoksydacyjny” czy „przeciwutleniający”?
- str 18: „W przypadku zastosowania techniki HPLC-UV/Vis identyfikację oznaczanych związków fenolowych oparto na porównaniu czasu retencji do czasu retencji ich substancji standardowych.” – W związku z tym, że prezentowana jest tutaj metodyka badań dobrze byłoby wyszczególnić wszystkie oznaczane ilościowo związki, dla których zastosowano odpowiednie wzorce
- str. 18 i 31: „Ponadto do wybranej próbki ekstraktu dodawano odpowiednią ilość związku standardowego i próbkę poddawano jeszcze raz analizie.” – Czyli oznaczenia prowadzono metodą wzorca wewnętrznego czy dodatku wzorca?
- dlaczego ocenę wartości odżywczych wykonano tylko dla próbek werbeny, a nie pozostałych surowców, np. morwy czy dzikiej róży?
- w publikacji D.2. pojawia się informacja o Supplementary Material. Niestety nie dołączono tych materiałów wraz z publikacją do opracowania
- co oznacza stwierdzenie: „...ekstrakty sporządzone z próbki handlowej *niewiadomego pochodzenia*...”



UNIwersytet Jagielloński  
COLLEGIUM MEDICUM

- dlaczego badania werbeny prowadzono tylko na próbkach suszonych ziół, a nie włączono do nich gotowego produktu handlowego, np. herbatki?

Równocześnie stwierdzam, że powyższe uwagi nie umniejszają w żadnym stopniu wartości merytorycznej ocenianej dysertacji.

Podsumowując, wysoko oceniam warsztat naukowo-badawczy Doktorantki oraz tematykę rozprawy, wpisującą się w aktualne wyzwania analizy farmaceutycznej. Przedstawione treści mają dużą wartość poznawczą i stanowią podstawę do kontynuacji badań naukowych (zarówno in vitro jak i in vivo) w zapoczątkowanym kierunku. Podjęta tematyka jest niezwykle aktualna, a uzyskana wiedza może zostać zastosowana w sposób aplikacyjny do potwierdzenia autentyczności i kontroli jakości produktów roślinnych. Zaprezentowane w rozprawie kompleksowe podejście do podjętego tematu, istotne zarówno z naukowego jak i praktycznego punktu widzenia, upoważnia do pozytywnej oceny rozprawy doktorskiej mgr Mileny Połumackanycz.

Przedłożona do oceny rozprawa stanowi oryginalne i wartościowe opracowanie naukowe, poruszające zagadnienia analizy farmaceutycznej. Praca spełnia wymogi formalne i merytoryczne stawiane tego typu opracowaniom na stopień doktora nauk farmaceutycznych, tym samym wnoszę do Wysokiej Rady Nauk Farmaceutycznych Gdańskiego Uniwersytetu Medycznego o jej przyjęcie i dopuszczenie Pani mgr Mileny Połumackanycz do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Katedra Chemii Nieorganicznej  
i Analitycznej UJ CM  
*Małgorzata Starek*  
dr hab. Małgorzata Starek  
Adiunkt

Dr hab. n. farm. Małgorzata Starek