



**Zakład Farmakognozji  
z Ogrodem Roślin Leczniczych  
Katedra Farmakognozji i Botaniki Farmaceutycznej  
UNIwersytet Medyczny w Lublinie**  
ul. Chodźki 1, 20-093 LUBLIN  
tel. +48 81448 7080 e-mail: secretary@pharmacognosy.org

---

Lublin, 10.09.2023 r.

### **OCENA (recenzja)**

**rozprawy doktorskiej mgr farm. Mileny Połumackanycz**

**na temat: „Ocena ilościowa i jakościowa składników wybranych surowców roślinnych i ich handlowych produktów” przedstawionej Radzie Nauk Farmaceutycznych Gdańskiego Uniwersytetu Medycznego**

Na wstępie przeprowadzonej recenzji pragnę złożyć podziękowania Wysokiej Radzie Nauk Farmaceutycznych Gdańskiego Uniwersytetu Medycznego za powołanie mojej osoby jako recenzenta w składzie komisji do przeprowadzenia postępowania o nadanie stopnia doktora **mgr farm. Milenie Połumackanycz** doktorantce Katedry i Zakładu Chemii Analitycznej GUMed. Rozprawa doktorska mgr farm. Mileny Połumackanycz na temat **„Ocena ilościowa i jakościowa składników wybranych surowców roślinnych i ich handlowych produktów”** wykonana została pod kierunkiem dr hab. Agnieszki Vapiana jako Promotora.

Substancje roślinne jako pożywienie służą ludzkości od zarania dziejów. Obserwacja właściwości spożywanych roślin pozwoliła na odkrycie ich cech prozdrowotnych, jak również leczniczych. Postępujący postęp w dziedzinie zarówno metod analitycznych, jak też badań biologicznych pozwala na określenie działania poszczególnych grup związków, co znajduje potwierdzenie w badaniach właściwości biologicznych. Szacuje się, że aktualnie poznano około 2500 surowców roślinnych wykazujących cechy prozdrowotne dla naszego organizmu. Wiele substancji roślinnych posiada działanie lecznicze potwierdzone w badaniach klinicznych.

Przedstawiona do oceny praca doktorska wpisuje się w globalny trend poszukiwania oraz ocenie jakościowej substancji roślinnych o mogących mieć zastosowanie w leczeniu i profilaktyce chorób cywilizacyjnych. W czasach ogólnej globalizacji i ułatwionego dostępu do surowców zielarskich pochodzących z różnych części świata szczególnie ważne jest określenie składu jakościowego i ilościowego, który wpływa na właściwości biologiczne substancji roślinnych. Zawartość ciał czynnych w roślinach, a w rezultacie ich cechy prozdrowotne wpływ ma wiele czynników, począwszy od klimatu i zabiegów agrotechnicznych, poprzez warunki zbioru i przygotowania surowca do procesów ekstrakcyjnych po wytworzenie gotowego produktu leczniczego roślinnego, czy też suplementu diety.

Celem ocenianej rozprawy doktorskiej była ocena jakościowa i ilościowa aktywnych składników występujących w wybranych substancjach roślinnych i otrzymywanych z nich produktów handlowych. Doktorantka jako wiodącą grupę oznaczeń wybrała związki fenolowe: flawonoidy i kwasy fenolowe, które wykazują między innymi silne właściwości antyoksydacyjne. Celem prowadzonych przez Doktorantkę badań było oznaczenie zawartości wybranych związków polifenolowych w ekstraktach wodnych i wodno-alkoholowych otrzymanych z wybranych substancji roślinnych pochodzących ze zbioru ze stanowisk naturalnych oraz z komercyjnych produktów roślinnych. Pani mgr farm. Milena Połumackanycz oceniła także właściwości biologiczne badanych substancji oraz produktów roślinnych takich jak, aktywność przeciwutleniająca, aktywność przeciwbakteryjna oraz hamowania aktywności cholinoesterazy. Ponadto dla wybranych surowców Doktorantka wykonała analizę biopierwiastków oraz analizę wartości odżywczych.

Przedstawiona do oceny Rozprawa doktorska mgr farm. Mileny Połumackanycz składa się z następujących części, w kolejności: Wykaz skrótów, Streszczenie, Wykaz publikacji stanowiących podstawę rozprawy doktorskiej, Wykaz pozostałych publikacji w dorobku naukowym, Wykaz streszczeń zjazdowych, Cele naukowe, Część doświadczalna, Omówienie publikacji wchodzących w skład rozprawy doktorskiej (D.1-D.5), Wnioski i Bibliografia oraz Publikacji wchodzących w skład Rozprawy doktorskiej. Rozprawa liczy 54 strony (bez dołączonych publikacji). Całość jest przygotowana poprawnie i czytelnie.

Doktorantka przedstawiła do oceny cykl 5 prac naukowych opublikowanych w czasopismach anglojęzycznych posiadających współczynnik wpływu (*Impact Factor*):

- D.1. Polumackanycz, M.,** Kaszuba, M., Konopacka, A., Marzec-Wróblewska, U., Wesolowski, M., Waleron, K., Bucinski, A., Viapiana, A. (2020). Phenolic composition and biological properties of wild and commercial dog rose fruits and leaves. *Molecules*, 25(22), 5272. <https://doi.org/10.3390/molecules25225272>
- D.2. Polumackanycz, M.,** Wesolowski, M., & Viapiana, A. (2021). *Morus alba* L. and *Morus nigra* L. leaves as a promising food source of phenolic compounds with antioxidant activity. *Plant Foods for Human Nutrition*, 76, 458-465. <https://doi.org/10.1007/s11130-021-00922-7>
- D.3. Polumackanycz, M.,** Konieczynski, P., Orhan, I. E., Abaci, N., & Viapiana, A. (2022). Chemical composition, antioxidant and anti-enzymatic activity of golden root (*Rhodiola rosea* L.) commercial samples. *Antioxidants*, 11(5), 919. <https://doi.org/10.3390/antiox11050919>
- D.4. Polumackanycz, M.,** Petropoulos, S. A., Añibarro-Ortega, M., Pinela, J., Barros, L., Plenis, A., & Viapiana, A. (2022). Chemical Composition and Antioxidant Properties of Common and Lemon Verbena. *Antioxidants*, 11(11), 2247. <https://doi.org/10.3390/antiox11112247>
- D.5. Polumackanycz, M.,** Petropoulos, S. A., Ślodziński, T., Goyke, E., Konopacka, A., Plenis, A., & Viapiana, A. (2023). *Withania somnifera* L.: Phenolic Compounds Composition and Biological Activity of Commercial Samples and Its Aqueous and Hydromethanolic Extracts. *Antioxidants*, 12(3), 550. <https://doi.org/10.3390/antiox12030550>

Powyższe prace zostały opublikowane w latach 2020-2023 w czasopismach o wysokim współczynniku wpływu *Impact Factor*: 1 praca w *Molecules*, IF = 4,412; 1 praca w *Plant Foods Hum. Nutr.*, IF = 4,124; 3 prace w *Antioxidants* IF = 7.000 (wartość IF na dzień pisania recenzji, dane zgodne z Bibliografią Publikacji Gdańskiego Uniwersytetu Medycznego). We wszystkich ww. pracach Doktorantka była pierwszym autorem. <http://bibliografia.gumed.edu.pl/exp/bib/index.html>).

Łączna liczba punktów prac złożonych w cyklu wynosi wg **MEiN = 660** (w roku wydania), sumaryczny *Impact Factor* wynosi **IF = 29,536** (zgodnie z rokiem publikacji). Wszystkie opublikowane manuskrypty są pracami doświadczałnymi. *Rozbieżność wartości IF obliczonej powyżej a podanej w Rozprawie doktorskiej wynika z daty publikacji Journal Citation Reports za wskaźnikiem Journal Impact Factor za rok 2022 (czerwiec 2023).*

Recenzent doktoratu składającego się z cyklu publikacji, niewątpliwie jest w uprzywilejowanej pozycji mając na uwadze fakt, iż prace zostały już zweryfikowane i ocenione merytorycznie na etapie ewaluacji manuskryptów przez ekspertów oraz kolegia redakcyjne czasopism w trakcie ich ewaluacji zgodnie z wymaganiami wydawnictw. Jakkolwiek, rolą Recenzenta jest dokonanie oceny w kontekście całości cyklu. Dlatego też odniosę się do najważniejszych wyników opisanych w poszczególnych manuskryptach przez Doktorantkę i zespół badań, które udokumentują realizację celów dotyczących analizy fitochemicznej oraz oceny właściwości biologicznych badanych substancji roślinnych i fitopreparatów.

Do oceny składu fitochemicznego i określenia właściwości biologicznych Doktorantka wybrała następujące substancje roślinne: dzika róża (*Rosa rosea* L.), witania ospała (*Withania somnifera* L.), morwa biała (*Morus alba* L.) morwa czarna (*Morus nigra* L.), rózeniec górski (*Rhodiola rosea* L.), werbena lekarska (*Verbena officinalis* L.), werbena cytrynowa (*Aloysia triphylla* (L'Herit.) Britton) oraz witania ospała (*Withania somnifera* L.). Badaniami objęto, zarówno substancje zebrane ze stanu naturalnego, jak i produkty handlowe.

Rozpoczynającym cykl Rozprawy doktorskiej manuskrytem jest praca Polumackanycz, M. i wsp. (2020). **Phenolic composition and biological properties of wild and commercial dog rose fruits and leaves**. *Molecules*, 25(22), 5272 (D.1) Doktorantka poddała analizie fitochemicznej i ocenie aktywności biologicznej dwadzieścia próbek dzikiej róży (*Rosa canina* L.). Były to zarówno preparaty handlowe, jak i substancje roślinne zebrane ze stanu naturalnego. Ekstrakty do badań Doktorantka otrzymywała metodą wspomaganą ultradźwiękami, jak i statyczną metodą poprzez przygotowanie naparów. W celu identyfikacji i oznaczenia ilościowego związków fenolowych zastosowano technikę chromatograficzną LC-DAD/ESI/MS, ponadto spektrofotometrycznie oznaczono. Ekstrakty oceniane były pod względem ich aktywności przeciwbakteryjnej ((G (+): *Staphylococcus aureus* ATCC 6538, *Staphylococcus aureus* MRSA 18532, *Staphylococcus aureus* MRSA 43300, *Staphylococcus epidermidis* ATCC 14990 oraz Gram (-): *Escherichia coli* ATCC 8739, *Pseudomonas aeruginosae* ATCC 9027. Doktoranta przeprowadziła także analizę spektrofotometryczną całkowitej zawartości polifenoli (TPC), całkowitej zawartości kwasów fenolowych (TFC), całkowitą zawartość flawonoidów (TFC), zawartości kwasu askorbinowego (AsA) oraz aktywności antyoksydacyjnej (DPPH i FRAP). Wyniki poddano eksploracji statystycznej analizą głównych składowych (PCA) i hierarchicznej analizie skupień (HCA).

Wynikiem badań opisanym w pracy D.1 była identyfikacja oraz określenie zawartości dwunastu związków fenolowych występujących w różnych ilościach w zależności od materiału i sposobu przygotowania ekstrakcji. Pani mgr farm. Milena Połumackanycz wykazała, że napary z

dzikiej róży jako forma przygotowania ekstraktu posiadają wyższe zawartości związków fenolowych (kwercetyny i rutyny), a także wyższy potencjał antyoksydacyjny w porównaniu do ekstraktów wodno-alkoholowych, w których dominującymi związkami były kwasy: chlorogenowy, galusowy i cynamonowy. Pod względem aktywności przeciwbakteryjnej ekstrakty wykazywały słabe właściwości, jakkolwiek najwyższą strefę zahamowania wzrostu naparu z dzikiej róży stwierdzono wobec *S. aureus*. Ocena korelacji wyników potwierdziła silne zależności pomiędzy aktywnością antyoksydacyjną a zawartością związków fenolowych. Bardzo interesujący wniosek Doktorantka wyciągnęła na podstawie analizy wyników PCA i HCA dla owoców i liści róży. Jak wykazano, interesującym surowcem pod względem aktywności biologicznej mogą być także liście dzikiej róży, które wykazały się wysoką zawartością związków fenolowych oraz istotną aktywnością antyoksydacyjną.

Badania fitochemiczne oraz biologiczne kolejnych substancji roślinnych: morwy białej i morwy czarnej zostały opisane w drugiej pracy w cyklu Rozprawy doktorskiej D.2: Polumackanycz, M. i wsp. (2021). ***Morus alba L. and Morus nigra L. leaves as a promising food source of phenolic compounds with antioxidant activity. Plant Foods for Human Nutrition, 76, 458-465.*** Surowiec do badań pochodził ze zbiorów liści morwy białej i czarnej ze stanowiska naturalnego zlokalizowanego we Włoszech (Bari). Analogicznie do wcześniejszej pracy D.1 Doktorantka wraz z zespołem kontynuowała profilowanie składu jakościowego i ilościowego związków fenolowych (kwasów fenolowych oraz flawonoidów) metodą chromatografii cieczowej HPLC-UV-Vis ekstraktów wodno-alkoholowych oraz ekstraktów wodnych przygotowanych jako nalewki, napary i odwary. Otrzymane ekstrakty oceniano także pod względem zawartości TPC, TPAC, TFA oraz AsA, a także ich potencjału antyoksydacyjnego (DPPH i FRAP). Na podstawie wyników badań Doktorantka stwierdziła, że większe ilości kwasów fenolowych i flawonoidów występują w ekstraktach otrzymanych z gatunku *M. alba L.* w porównaniu z gatunkiem *M. nigra L.* Natomiast oceniając sumaryczną zawartość TFC i TPAC była wyższa w przypadku ekstraktów otrzymanych z morwy czarnej w porównaniu z morwą białą. Suma związków fenolowych TPC była wyższa w naparach i ekstraktach wodno-alkoholowych otrzymanych z gatunku *M. nigra*, zaś niższa w odwarach i nalewkach otrzymanych z gatunku *M. alba*. W fitoterapii liście morwy białej wykorzystywane są w preparatach o właściwościach zmniejszających stopień glikemii poposiłkowej. Liście gatunku *M. albus* jako substancje wspomagające odchudzanie są także obecne w wielu suplementach diety. Wyniki badań przeprowadzonych przez Doktorantkę i zespół wykazały interesujący profil związków fenolowych występujących w liściach morwy czarnej (*Morus nigra L.*) oraz w zależności od sposobu przygotowania ekstraktu porównywalne z liśćmi morwy białej właściwości antyoksydacyjne (ekstrakty alkoholowe). Powyższe wyniki wskazują, że ekstrakty

alkoholowe otrzymane z liści gatunku morwy czarnej mogą być składnikiem preparatów o właściwościach antyoksydacyjnych o potencjale porównywalnym z gatunkiem morwy białej.

Konsekwentnie, tematykę oznaczenia profilu związków fenolowych oraz ocenę aktywności biologicznej substancji roślinnych Doktorantka kontynuowała w pracy D.3: Polumackanycz, M. i wsp. (2022). **Chemical composition, antioxidant and anti-enzymatic activity of golden root (*Rhodiola rosea* L.) commercial samples.** *Antioxidants*, 11(5), 919. Doktorantka wraz z zespołem podjęła się określenia składu jakościowego i ilościowego związków fenolowych (techniką HPLC-UV/Vis), oznaczenia mikro- i makroelementów (techniką AAS/AES), określenia sumarycznego (TPC, TPAC, TFA, AsA) oraz oceny aktywności antyoksydacyjnej (metodami DPPH, FRAP, ABTS oraz CUPRAC) w piętnastu handlowych produktach zawierających jako składnik korzeń różenia górskiego (*Rodiola rosea* L.). Ponadto dla ekstraktów alkoholowych określiła aktywność hamującą acetylocholinoesterazę (AChE) i butylocholinoesterazę (BChE). Wyniki analiz przeprowadzonych przez Doktorantkę wykazały, że ekstrakty wodno-metanolowe w większości próbek zawierały więcej składników fenolowych oraz charakteryzowały się wyższą zawartością TPC, TFC i AsA w porównaniu do ekstraktów wodnych. Zależność ta potwierdzała również wyższą aktywność antyoksydacyjną ekstraktów wodno-metanolowych oznaczonych metodami FRAP, CUPRAC oraz ABTS. Natomiast ekstrakty wodne charakteryzowały się wyższą zawartością pierwiastków takich jak Mg, Ca oraz K. W przypadku Fe, jego zawartość stwierdzono w 14 próbkach w ekstraktach wodnych vs. 5 próbek w ekstraktach wodno-metanolowych. Zawartość Na była zmienna w zależności od zastosowanego ekstrahenta i badanej próbki. Ekstrakty wykazywały zmienną aktywność hamowanie cholinoesterazy (AChE od 58,47 do 93,29 %, dla BChE od 34,19-93,88%). W badanych ekstraktach wodno-metanolowych dominującymi składnikami były: kwas galusowy (0,97-3,90 mg/g DW) oraz p-kumarowy (0,03-3,96 mg/g DW), zaś w ekstraktach wodnych kwas synapowy (64,76-784,41 mcg/g DW) oraz p-kumarowy (45,32-440,62 mcg/g DW). W ekstrakcie wodnym kwas kumarowy stwierdzono w 5 próbkach, których zawartość mieściła się w granicach 482,62-514,15 mcg/g DW. Przeprowadzone przez Doktorantkę badania wykazały zróżnicowany profil zawartości związków fenolowych oraz aktywności biologicznej w zależności od badanego preparatu handlowego.

Kolejnymi substancjami roślinnymi dla których Doktorantka określiła profil związków fenolowych techniką HPLC-UV/Vis, oceniła zawartość sumaryczną TPC, TFC, TPAC oraz AsA, a także określiła potencjał antyoksydacyjny metodami DPPH, FRAP, ABTS i CUPRAC była praca D.4 Polumackanycz, M. i wsp. (2022). **Chemical Composition and Antioxidant Properties of Common and Lemon Verbena.** *Antioxidants*, 11(11), 2247. Substancjami badanymi były werbena pospolita (*Verbena officinalis* L.) oraz werbena cytrynowa (*Aloysia citrodora* Paláu (syn. *Aloysia triphylla*

(L'Hér.) Britton)). W pracy tej badane ekstrakty poddano również analizie wartości odżywczych. Wyniki otrzymane przez Doktorantkę wraz z zespołem wykazały, że ekstrakty wodno-alkoholowe i ekstrakty wodne otrzymane w postaci naparów i odwarów są różne pomiędzy obydwoimi gatunkami pod względem wartości odżywczej, składu chemicznego i aktywności przeciwutleniającej. W przypadku werbeny lekarskiej głównym składnikiem ekstraktu wodno-alkoholowego i naparu był kwas synapinowy, zaś w przygotowanym odwarze kwas cynamonowy. Wodno-alkoholowy ekstrakt oraz napar przygotowany z werbeny cytrynowej jako główny składnik zawierał rutynę, zaś w odwarze dominował kwas ferulowy. Aktywność antyoksydacyjna była wyższa w przypadku wszystkich ekstraktów werbeny cytrynowej co korelowało z wyższą zawartością TF, TPA, TPC w badanej substancji roślinnej. Interesujące wyniki dotyczyły wartości odżywczej obu badanych gatunków. Zawartość węglowodanów oraz wartość kaloryczna były na podobnym poziomie. Wyniki badań otrzymane przez Doktorantkę wskazują, że zarówno werbena pospolita, jak i werbena cytrynowa, zwłaszcza ich wodne ekstrakty, ze względu na swój profil chemiczny i właściwości biologiczne, mogą być składnikami fitopreparatów o właściwościach antyoksydacyjnych.

Zamykając cykl Rozprawy doktorskiej publikacją jest praca: Polumackanycz, M. i wsp. (2023). ***Withania somnifera* L.: Phenolic Compounds Composition and Biological Activity of Commercial Samples and Its Aqueous and Hydromethanolic Extracts. *Antioxidants*, 12(3), 550.** Materiał do badań stanowiło osiemnaście próbek różnych preparatów handlowych zawierających korzenie lub kłącza i ziele witanii ospałej (*Withania somnifera* (L.) Dunal, syn. ashwagandha). Doktorantka kontynuowała obraną tematykę badawczą oznaczania wybranych związków fenolowych (metodą HPLC-UV-Vis), sumy TPC, TFC, TPAC oraz AsA; oznaczania aktywności antyoksydacyjnej (metodami DPPH, FRAP, ABTS), przeprowadziła pomiar aktywności hamującej w stosunku do AChE i BChE oraz ocenę aktywności przeciwbakteryjnej w ekstraktach wodno-alkoholowych i naparach otrzymanych z badanego surowca. Pani Milena Połumackanycz wraz z zespołem wykazali znaczną zmienność profilu chemicznego oraz właściwości biologicznych pomiędzy badanymi próbkami. Ogólnie, wyższą zawartość związków fenolowych oraz lepszą aktywność biologiczną wykazywały napary, zaś ekstrakty wodno-alkoholowe wykazywały wyższą aktywność hamującą wobec AChE niż ekstrakty wodne (odwrotnie w przypadku aktywności BChE).

Prace przedstawione w cyklu Rozprawy doktorskiej Pani mgr farm. Mileny Połumackanycz stanowią powiązane tematycznie artykuły, opublikowane w wysoko punktowanych czasopismach. Ich wspólną osią jest porównanie ekstraktów wodno-alkoholowych i wodnych poprzez oznaczenie wybranych związków fenolowych w substancjach roślinnych pochodzących ze zbioru naturalnego, jak też otrzymanych z nich preparatów handlowych, stosując metodę chromatografii cieczowej (HPLC-UV/Vis i HPLC-DAD/ESI/MS), oznaczenie spektrofotometryczne sumy związków biologicznie czynnych (polifenoli, flawonoidów, całkowitej zawartości kwasów fenolowych), kwasu askorbinowego oraz aktywności antyoksydacyjnej (DPPH, FRAP, ABTS, CUPRAC). Dodatkowo, dla niektórych substancji roślinnych Doktorantka wykonała oznaczenie aktywności przeciwbakteryjnej (we współpracy z Katedrą i Zakładem Mikrobiologii GUMed), analizę zawartości pierwiastków metalicznych (technika ASA/AES), ocenę wartości odżywczych (we współpracy z Uniwersytetem Thessali w Grecji oraz Instituto Politecnico de Braganca w Portugalii), pomiar aktywności hamującej w stosunku do acetylocholinoesterazy i butylocholinoesterazy (we współpracy z Katedrą i Zakładem Biochemii Farmaceutycznej GUMed oraz Katedrą Farmakognozji Uniwersytetu Gazi w Turcji). Powyższe badania świadczą o bogatym warsztacie analitycznym Doktorantki oraz umiejętności nawiązanie współpracy z różnymi ośrodkami w kraju i za granicą. Na podkreślenie zasługuje fakt, że w opublikowanych pracach Doktorantka nie poprzestała na jedynie interpretacji otrzymanych wyników, ale wykonała także badania korelacyjne, co podnosi niewątpliwie walor naukowy prac.

Pani mgr farm. Milena Połumackanycz prezentowała wyniki badań związane z podjętą tematyką podczas XXVI Konferencji Naukowej Wydziału Farmaceutycznego (Gdańsk, 2021) oraz była współautorką doniesienia plakatowego prezentowanego podczas międzynarodowej konferencji ICEMAP 2022 (Bari, Włochy).

Doktorantka, poza publikacjami włączonymi do cyklu Rozprawy habilitacyjnej jest współautorką 3 manuskryptów: **Połumackanycz, M., Sledzinski, T., Goyke, E., Wesolowski, M., & Viapiana, A. (2019).** A comparative study on the phenolic composition and biological activities of *Morus alba* L. commercial samples. *Molecules*, 24(17), 3082; **Połumackanycz, M., Wesolowski, M., & Viapiana, A. (2019).** Właściwości prozdrowotne melisy lekarskiej (*Melissa officinalis* L.). *Farmacja Polska*, 75(12), 659-663; **Połumackanycz, M., Forencewicz, A., Wesolowski, M., & Viapiana, A. (2020).** Ashwagandha (*Withania somnifera* L.) – roślina o udokumentowanych właściwościach prozdrowotnych. *Farm Pol*, 76(8), 442-447.

Wyniki swoich badań dotyczących składu chemicznego i właściwości biologicznych komercyjnych preparatów otrzymanych z morwy białej prezentowała ustnie podczas międzynarodowej konferencji CECE2 2019 (Gdańsk, 2019).



Jak napisano powyżej, manuskrypty przeszły pozytywnie proces recenzji i zostały opublikowane w renomowanych czasopismach. podobnie jak eksperci z wydawnictw w których się one ukazały, oceniam bardzo wysoko pod względem wykonania części analitycznej, badań biologicznych, jak i interpretacji wyników.

Jakkolwiek Recenzent całego cyklu publikacji ocenia ich spójność, po przeczytaniu prac oraz Rozprawy doktorskiej nasuwają się pewne uwagi dotyczące części metodycznej:

- We wszystkich pracach, przy oznaczaniu aktywności z odczynnikiem DPPH, Doktorantka powołuje się na metodykę zgodnie z danymi literaturowymi (Tuberoso i wsp., 2010), z dokonaną przez siebie modyfikacją. W cytowanej publikacji metoda ta opisana jest ogólnikowo. Wskazanym byłoby opisanie tej metody bardziej szczegółowo, tym bardziej, że wynik oznaczenia zależy od wielu czynników np. czasu inkubacji, czy też stężenia roztworu DPPH.
- W większości swoich prac Doktorantka przelicza zawartość na zawartość związków czynnych na suchą masę próbki. Natomiast w pracy D.4, zawartość TPC, TF oraz TPA są przeliczone na 1 gram suchej masy ekstraktu, jakkolwiek w metodyce brak jest opisu procedury odparowywania rozpuszczalników.
- W Rozprawie doktorskiej występują niewielkie błędy i skróty językowe np. na str. 31: „opracowano prostą i niezawodną procedurę HPLC”, procedura może być zwalidowana, na str. 32 „w obu ekstraktach stwierdzono ilości TPAC na tym samym poziomie”, poziomy były zbliżone, ale nie równe.

Powyższe uwagi są jedynie sugestiami nie wpływającymi na wysoką ocenę Rozprawy habilitacyjnej Pani Mileny Połumackanycz.

### **Podsumowanie**

Rozprawa doktorska Pani mgr farm. Mileny Połumackanycz stanowi zbiór opublikowanych i powiązany tematycznie wieloautorskich 5 prac naukowych, w których jest ona pierwszą autorką. W podsumowaniu recenzji stwierdzam, że stanowi ona istotny wkład w rozwój dyscypliny. Doktorantka podjęta w cyklu swoich badań problematykę oceny jakości substancji roślinnych oraz preparatów zielarskich. Wyniki badań mogą mieć zastosowanie zarówno w sferze gospodarczej, jak i społecznej. Zastosowane zwalidowane metody analityczne mogą być procedurami wykorzystywanymi do oceny substancji roślinnych pod względem jakościowym w przemyśle zielarskim. Wyniki przedstawione w pracach wskazują, że bardzo istotnym aspektem wpływającym na działanie prozdrowotne/lecznicze jest skład fitochemiczny substancji roślinnych, na który wpływ ma wiele czynników. Ponadto Doktorantka wykazała wartościowy skład fitochemiczny oraz ocenę właściwości biologicznych dla substancji roślinnych dla których nie przeprowadzono dotychczas systematycznych badań lub są one

nieliczne w kontekście przygotowania produktów przez konsumenta/pacjenta, wykazując różnice pomiędzy naparami a odwarami z substancji roślinnych.

Doktorantka wykazała się również specjalistyczną wiedzą teoretyczną w dyscyplinie oraz umiejętnością prowadzenia pracy naukowej, czego dowodem jest powyżej opisany powyżej monotematyczny cykl publikacji o łącznej punktacji IF = 29,536; punktacja MEiN (MNIŚW) łącznie 660, które przeszły całościowy proces ewaluacji wydawniczej i zostały opublikowane w renomowanych czasopismach o zasięgu globalnym.

Niewątpliwie w powstaniu i przygotowaniu cyklu publikacji, należy także podkreślić znaczącą rolę dr hab. Agnieszki Viapiana jako Promotora, której doświadczenie naukowe pozwoliło na ukierunkowanie prac naukowej oraz sformułowanie tez badawczych.

**Reasumując, jednoznacznie stwierdzam, że przedstawiona do oceny Rozprawa doktorska mgr farm. Mileny Połumackanycz na temat: „Ocena ilościowa i jakościowa składników wybranych surowców roślinnych i ich handlowych produktów” całkowicie spełnia wymagania stawiane pracom doktorskim zgodnie z art. 187 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. 2022 poz. 574 ze zm.) w związku z czym wnioskuję do Wysokiej Rady Nauk Farmaceutycznych Gdańskiego Uniwersytetu Medycznego o nadanie Pani mgr farm. Milenie Połumackanycz stopnia doktora nauk medycznych i nauk o zdrowiu w dyscyplinie nauk farmaceutycznych.**

Korzystając z przysługującego mi jako Recenzentowi prawa, zgodnie z „Zasadami wyróżniania rozprawy doktorskiej” (par. 27 Uchwały nr 90/2020 Senatu Gdańskiego Uniwersytetu Medycznego z dnia 21 grudnia 2020 r.), **składam wniosek do Wysokiej Rady Nauk Farmaceutycznych Gdańskiego Uniwersytetu Medycznego o wyróżnienie rozprawy mgr farm. Mileny Połumackanycz.** Sumaryczny wszystkich pracach jest ona pierwszym autorem, zaś publikacje ukazały się w czasopismach: **3 prace w Antioxidants** (Q1 Biochemistry & Molecular Biology; Q1 Chemistry, Medicinal), **1 praca w Molecules** (Q2 Biochemistry & Molecular Biology; Q2 Chemistry, Multidisciplinary) oraz **1 praca w Plant Foods for Human Nutrition** (Q2 Chemistry, Applied; Q2 Food Science & Technology) (wg. <https://icr.clarivate.com>).

Lublin, ..... 10.09.2023

dr hab. n. farm. Tomasz Baj, prof. UM

dr hab. n. farm.  
Tomasz Baj