

Dr hab. inż. Małgorzata Szewczuk, prof. ZUT
Katedra Nauk o Zwierzętach Monogastrycznych
Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt
Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie
Ul. Kl. Janickiego 29
71-270 Szczecin
e-mail: malgorzata.szewczuk@zut.edu.pl

Szczecin, 29.09. 2023 r.

Dziekanat Wydziału Nauk o Zdrowiu

wpłynęło dnia 04.10.2023

Recenzja rozprawy doktorskiej

pt.: „**Właściwości prozdrowotne naparów z różnych części morfologicznych podagrycznika pospolitego (*Aegopodium podagraria* L.)**”, wykonanej przez Panią mgr inż. Kamilę Dębię pod opieką naukową Pani prof. dr hab. n. med. i n. o zdr. Katarzyny Jandy-Milczarek oraz promotora pomocniczego Pani dr Jolanty Wolskiej

Podstawę formalną wykonania recenzji stanowi pismo Przewodniczącej Rady Naukowej Dyscypliny Nauki o Zdrowiu PUM Pani prof. dr hab. n. zdr. Beaty Karakiewicz z dnia 31.07. 2023 r. zgodnie z decyzją Rady Naukowej Dyscypliny Nauki o Zdrowiu PUM w Szczecinie, na posiedzeniu w dniu 28. czerwca 2023 roku w sprawie powołania mojej osoby na recenzenta rozprawy doktorskiej.

Przedmiotem badań Pani mgr inż. Kamalii Dębiej była roślina jadalna o działaniu leczniczym i wysokiej wartości odżywczej, należąca do rodziny selerowatych (*Apiaceae*), a mianowicie podagrycznik pospolity (*Aegopodium podagraria* L), powszechnie występująca w Europie, w tym w również w Polsce, Ameryce Północnej i Azji. Preparaty z tej rośliny wykazują właściwości zdrowotne, działają m.in. przeciwzapalnie, przeciwbólowo, przeciwbakteryjnie, przeciwreumatycznie, moczopędnie, uspakajająco oraz wykazują działanie ochronne dla wątroby i nerek. *A. podagraria* wykazuje dużą różnorodność w zakresie zawartości składników chemicznych, co sprawiło, że uznano go za źródło wielu substancji biologicznie aktywnych, witamin, makroelementów i mikroelementów istotnych dla zachowania prawidłowego funkcjonowania organizmu ludzkiego, jak również zwierzęcego. Skład chemiczny tej rośliny, a ściślej mówiąc wszystkich jej części jest stosunkowo słabo poznany. Pomimo prowadzonych badań dotyczących zawartości

niektórych związków bioaktywnych w tej roślinie, jak również mineralnych, niejednokrotnie w analizach nie uwzględniono elementów morfologicznych części rośliny, stąd też informacje dotyczące składu podagrycznika pospolitego są wciąż niepełne. Trudno jest również odnaleźć publikacje naukowe odnoszące się do oceny właściwości prozdrowotnych naparów z różnych części tej rośliny, jak również właściwego sposobu ich sporządzania, przez co podjęta przez Autorkę pracy doktorskiej mgr inż. Kamilę Dębię jest bardzo aktualna, a wybór tematu trafny i w pełni uzasadniony.

Ocena formalna

Przedstawiona do oceny rozprawa doktorska jest obszerna, liczy bowiem 163 strony, jednakże ze względu na wielopłaszczyznowy jej charakter badań i znaczącą ilość nowatorskich wyników, jest to uzasadnione. Napisana jest w układzie tradycyjnym przyjmując formę monografii z zasadami przyjętymi dla klasycznej rozprawy doktorskiej. Została podzielona na 12 rozdziałów głównych oraz podrozdziały, w tym obejmuje 24 tabele 15 rycin, alfabetyczny wykaz skrótów, streszczenie w języku polskim i angielskim, wykaz autorskich publikacji naukowych i doniesień konferencyjnych związanych z tematyką pracy doktorskiej, wykaz publikacji, doniesienia konferencyjne oraz suplement. Zacytowano w niej 419 pozycji bibliograficznych (przy czym 48% zawartych w spisie, to publikacje, które ukazały się w latach 2014-2023; w znacznej przewadze obcojęzyczne). Kolejność poszczególnych rozdziałów i podrozdziałów jest właściwa, co świadczy o przemyślanej koncepcji pracy. Przedłożona mi do oceny dysertacja została napisana starannie i poprawnie pod względem formalnym, językowym i stylistycznym. Uzyskane w niej wyniki są cenne i mają zastosowanie praktyczne. Nie jest jednak wolna od drobnych błędów edytorskich, interpunkcyjnych i potocznie zwanych „literówek”, co absolutnie nie umniejsza w żaden sposób wartości pracy.

Ocena merytoryczna

We **Wstępie** obejmującym 30 stron Autorka wprowadza czytelnika w problematykę pracy. Rozdział ten jest dość obszerny i moim zdaniem powinien nazywać się „przeglądem piśmiennictwa”. Rozpoczyna się od charakterystyki botanicznej podagrycznika pospolitego i w dalszej części skupia się na zawartości składników odżywczych i chemicznych w ziele. Znaczną część rozdziału Doktorantka poświęciła właściwości leczniczym tej rośliny, korzystnym i prozdrowotnym jej działaniu, które wynika z obecności w niej wysokiej zawartości licznych substancji bioaktywnych. Podkreśliła, że podagrycznik pospolity stanowi

bogate źródło witamin (głównie witaminy C, witaminy A i K), składników mineralnych (m.in. potasu, krzemu, cynku i magnezu), karotenoidów oraz antyoksydantów, dostarcza również flawonoidów i olejków eterycznych. Obecność roślinnych poliacetylenów (m.in. falcarinolu, falcarindiolu i falcarinonu) nadaje jej silne właściwości przeciwzapalne, przeciwzakrzepowe, przeciwdrobnoustrojowe oraz potencjalnie przeciwnowotworowe. Bogaty skład chemiczny podagrycznika pospolitego potwierdza szeroki zakres jego aktywności farmakologicznej.

Autorka w tej części pracy porusza niezmiernie ważny aspekt dotyczący potrzeby prowadzenia dalszych badań nad fitochemią tej rośliny w celu lepszego poznania jej bogatego składu i potencjalnych korzyści zdrowotnych i żywieniowych, co uważam za bardzo zasadne.

W tym rozdziale Doktorantka wykazała się bardzo dobrą znajomością w problematyce z szerokiego zakresu tematyki podjętych badań, co świadczy o solidnym teoretycznym przygotowaniu Pani mgr inż. Kamili Dębii do prowadzenia analiz.

Kolejne rozdziały, to ***Cel pracy, Pytania badawcze, Hipotezy.***

W tej części dysertacji doktorskiej Doktorantka wyróżniła 5 szczegółowych celów badań, dotyczących oceny właściwości prozdrowotnych (zawartości polifenoli, witaminy C, rutyny i potencjału antyoksydacyjnego oraz wybranych pierwiastków) w naparach przygotowanych z różnych części morfologicznych podagrycznika pospolitego (liście, kwiaty, owoce i kłącza), jak również podjęła próbę wskazania optymalnej temperatury wody do otrzymywania tych naparów. Jako cel wyznaczyła sobie również wskazanie części morfologicznej tej rośliny, odpowiedniej do otrzymania naparów o najkorzystniejszych właściwościach prozdrowotnych, przede wszystkim w kontekście określenia potencjału antyoksydacyjnego, jak również zawartości w nich polifenoli, witaminy C, rutyny, potasu, fosforu, magnezu, wapnia i fluoru. Doktorantka podjęła zadanie uzupełnienia brakujących w piśmiennictwie informacji i przeprowadzenia serii doświadczeń mających na celu weryfikację postawionych przez Nią dwóch szeroko nakreślonych hipotez badawczych.

W tym miejscu chciałabym podkreślić, że wyodrębnienie podrozdziału *Hipotezy*, uznaję za pozytywny aspekt, ponieważ w mojej opinii hipoteza powinna poprzedzać sformułowane cele, przez co nadaje oryginalność planów badawczych i daje szerszy pogląd na zakres podjętej tematyki. Założone przez Autorkę cele badawcze zostały w pełni

zrealizowane, a hipotezy badawcze zweryfikowane, co zostało udokumentowane w dalszej części pracy.

Warty podkreślenia jest szeroki zakres prowadzonych badań Autorki pracy opisany szczegółowo w **Sekcji eksperymentalnej**. Obejmuje ona dokładny opis metod pozyskania surowców do analiz, przygotowania naparów do badań uwzględniając jednocześnie różne części morfologiczne podgrycznika pospolitego i temperaturę wody użytej do ich przygotowania, znajomości metod oznaczania właściwości antyoksydacyjnych wyciągów roślinnych (metoda DPPH), jak również zawartości w nich polifenoli (metoda Folin-Ciocalteu), witaminy C (metoda spektrofotometryczna w obecności 2,6-dichlorofenolindofenolu), rutyny (metoda spektrofotometryczna), mikro- i makroelementów (metoda ICP-OES; emisyjna spektrometria atomowa z indukcyjnie sprzężoną plazmą) oraz zawartości fluorków (metoda potencjometryczna przy użyciu elektrody jonoselektywnej).

Doktorantka skrupulatnie zaplanowała i wykonała część doświadczalną pracy. Godnym uznania jest dokładne przedstawienie analiz laboratoryjnych, dzięki czemu opisy stosowanych przez Autorkę metod pozwalają na ich wierne odtworzenie. Informacje zawarte w tym rozdziale, wskazują, że doświadczenie zostało zaplanowane i przeprowadzone właściwie, uwzględniając dobrze dobrane metody badawcze. Należy również zwrócić uwagę na dużą czaso- i pracochłonność zastosowanych w pracy technik, a przede wszystkim umiejętność planowania i zorganizowania warsztatu pracy. Chciałabym zaznaczyć, że zarówno dobór materiału, zakres analizowanych parametrów oraz zastosowane w pracy metody badawcze są właściwe w kontekście przyjętych celów badawczych. Czytając pracę w części metodycznej nie znalazłam informacji dotyczącej wyboru i zastosowania metod statystycznych, jak również programu, w którym Autorka pracy dokonała obliczeń statystycznych, zatem proszę o uzupełnienie tej informacji.

Kolejne trzy rozdziały **Wyniki, Podsumowanie i Dyskusja** są najobszerniejszą częścią pracy, w której Autorka skrupulatnie i w sposób naukowy omawia uzyskane i zestawione w tabelach oraz na wykresach (rycinach) wyniki. Z pewnością wnoszą nowe informacje dotyczące potencjału antyoksydacyjnego i zawartości polifenoli, jak również zawartości witaminy C, rutyny oraz analizowanych w pracy mikro- i makroelementów w naparach otrzymanych z różnych części morfologicznych podgrycznika pospolitego. Badane i opisane w pracy napary mogą mieć praktyczne zastosowanie i stanowić element diety człowieka. W przyszłości, kolejnym etapem badań mogłyby być analizy dotyczące korzyści zdrowotnych

wynikających z picia sporządzonych z wybranych elementów morfologicznych tej rośliny naparów z uwagi na brak publikacji naukowych z tego zakresu.

W rozdziale *Wyniki* Autorka przedstawia uzyskane rezultaty z kolejnych etapów badań w uporządkowany i jasny dla czytelnika sposób. Warto podkreślić, że w zakresie omawianego tematu brakuje piśmiennictwa naukowego dotyczącego właściwości prozdrowotnych naparów z podagrycznika pospolitego, jak również oceny zdolności przeciwutleniającej, całkowitej zawartości polifenoli, witaminy C, rutyny, czy składników mineralnych występujących w naparach.

Wykonane przez Autorkę prace badawcze są bardzo obszerne i nie sposób jest omówić ich wszystkich w skrócie. Pozwolę sobie podać jedynie kilka przykładów, natomiast w dalszej części recenzji zwrócę szczególną uwagę na osiągnięcia mające znaczenie praktyczne. Interesujące i nowatorskie wyniki dotyczą m.in. potencjału antyoksydacyjnego naparów pozyskanych z wybranych przez Doktorantkę elementów morfologicznych roślin przygotowanych w różnych temperaturach. Uzyskane i zestawione wyniki weryfikują założone w pracy hipotezy badawcze, bowiem Doktorantka wykazała, że temperatura wody użytej do przygotowania naparów, część morfologiczna rośliny, jak również interakcja obu tych parametrów (witamina C, aktywność przeciwutleniająca) miały istotny wpływ na potencjał antyoksydacyjny większości naparów, jak również wzrost zawartości witaminy C i rutyny. Zawartość polifenoli w naparach determinowana była w zależności od części morfologicznej rośliny, natomiast temperatura wody użyta do przygotowania naparów nie miała istotnego wpływu.

Nowatorstwo wyników badań otrzymanych przez Autorkę jest niekwestionowane. Należy podkreślić, że w dostępnym piśmiennictwie naukowym brakuje prac na temat właściwości prozdrowotnej naparów z podagrycznika pospolitego, jak również z zakresu oceny zdolności przeciwutleniającej, całkowitej zawartości polifenoli, witaminy C, rutyny, związków mineralnych zawartych w/w roślinie, dlatego też w dyskusji trudno było Autorce odnieść wyniki własne do uzyskanych przez innych badaczy. Bez wątplenia, dla Doktoranta rozdział poświęcony dyskusji wyników jest najtrudniejszy do napisania, jednakże Pani mgr inż. Kamila Dębia bardzo dobrze sobie z tym poradziła próbując wyjaśnić zależności pomiędzy uzyskanymi w badaniach wynikami, jak również uchwycić pewne powtarzające się tendencje, co stanowi bardzo cenną i wartościową część pracy i świadczy o dociekliwości badawczej Autorki.

Stwierdzam, że Pani mgr inż. Kamila Dębia w rozdziale zatytułowanym *Dyskusja* wykazała się bardzo dobrą orientacją w piśmiennictwie naukowym dotyczącym problematyki badań oraz umiejętnością jego wykorzystania przy dyskusji własnych rezultatów. Treści zawarte w rozdziale skłaniają do stwierdzenia, że Doktorantka w pełni odpowiedziała na postawione cele, a opis wyników i ich dyskusja są kompletne.

Pragnę podkreślić, że przeprowadzone przez Autorkę dysertacji doktorskiej badania są nowatorskie i wnoszą znaczący wkład w stan istniejącej wiedzy z zakresu szeroko rozumianej fitoterapii.

Rozprawę kończy rozdział **Wnioski**, na który składa się 5 punktów uzasadniających otrzymane wyniki i odpowiadający na postawione cele pracy. Wnioski napisane są poprawnie, tak w kontekście wyników, jak i w świetle dyskusji.

Jako istotne w zakresie znaczenia naukowego, ale również możliwości ich praktycznego wykorzystania, należy wskazać:

1. stwierdzenie, że analizowane części morfologiczne podagrycznika pospolitego, takie jak: kwiaty, owoce, liście, i kłącza mają wpływ na potencjał antyoksydacyjny, zawartość związków biologicznie aktywnych, takich jak polifenole, witamina C, rutyna, a także pierwiastków: potasu, fosforu, magnezu, wapnia i fluoru w przygotowanych z nich naparach;
2. wykazanie, że temperatura wody użytej do sporządzenia naparów oraz część morfologiczna rośliny, miały wpływ na wielkość potencjału antyoksydacyjnego naparów, jak również na zawartości w nich polifenoli, rutyny, witaminy C oraz analizowanych pierwiastków, takich jak: potas, fosfor, magnez, wapń i fluor;
3. stwierdzenie, że najlepszym źródłem polifenoli jest napar z kwiatów podagrycznika pospolitego sporządzony z wodą o temperaturze 90°C, wykazujący się jednocześnie najwyższym potencjałem antyoksydacyjnym;
4. wykazanie, że najlepszym źródłem witaminy C są napary sporządzone z owoców podagrycznika pospolitego z wodą o temperaturze 70°C i 80°C;
5. stwierdzenie, że najlepszym źródłem rutyny jest napar przygotowany z liści podagrycznika pospolitego na bazie wody o temperaturze 90°C.

Badania z tego zakresu są bardzo wartościowe i powinny być w dalszym ciągu kontynuowane.

Rozdział **Bibliografia** wymaga ujednoczenia sposobu zapisu imion, nazw czasopism, jak również zastosowania, bądź nie skrótów nazw czasopism. W niektórych pozycjach bibliograficznych brakuje numeru tomu oraz zakresu stron. Moje uwagi mają charakter redakcyjny i zostały poczynione z obowiązku recenzenta.

Podsumowanie

Przedłożoną do recenzji dysertację oceniam wysoko i pozytywnie. Stanowi ona bowiem, przemyślaną, kompletną całość, w skład której wchodzi wszystkie badawcze i formalne elementy merytorycznie związane z przeglądem aktualnego piśmiennictwa, sformułowaniem hipotez badawczych, określeniem celów i zakresu pracy, opisem metod badawczych oraz właściwą prezentacją uzyskanych wyników, dyskusją oraz sformułowane wnioski. Uzyskane przez Doktorantkę rezultaty badań są oryginalne i wartościowe, a przede wszystkim nowatorskie, stwarzają możliwość ich wykorzystania w opracowaniu preparatów odżywczych, wchodzących w skład codziennej diety człowieka o antyoksydanty i niektóre pierwiastki, jak również preparatów o działaniu leczniczym, co stanowi również o ich aplikacyjnym charakterze.

Biorąc pod uwagę wszystkie aspekty pracy opisane w recenzji stwierdzam, że przedstawiona do oceny dysertacja doktorska Pani mgr Kamili Dębii pt. „Właściwości prozdrowotne naparów z różnych części morfologicznych podagrycznika pospolitego (*Aegopodium podagraria* L.)”, spełnia warunki określone w art. 13 ustawy z dnia 14.03.2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. 2016 poz. 882) w związku z art. 179 ust. 1 oraz art. 179 ust. 3 pkt 2b Ustawy z dnia 3 lipca 2018 r. Przepisy wprowadzające ustawę – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. 2018 poz. 1669 ze zm.). Wnoszę zatem do Wysokiej Rady Naukowej Dyscypliny Nauki o Zdrowiu PUM w Szczecinie o dopuszczenie Pani mgr Kamili Dębii do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Szczecin, dn. 29 września 2023 r.

dr hab. inż. Małgorzata Szewczuk, prof. ZUT

