

Radom, 07.03.2025 r.

## **RECENZJA**

**pracy doktorskiej mgr Anastazji Bekhter**

**pt. „Wykorzystanie olejów roślinnych z wprowadzonym ozonem  
w różnych formułacjach kosmetycznych”**

Niniejsza recenzja została przygotowana na podstawie pisma nr WSD\_530\_976\_2025 z dnia 08.01.2025 r., wystosowanego przez dr hab. Edytę Gendaszewską-Darmach, prof. PŁ – Dziekan Wydziału Biotechnologii i Nauk o Żywności Politechniki Łódzkiej.

### **OCENA FORMALNA I MERYTORYCZNA PRACY**

#### **Układ pracy, sposób opracowania (strona graficzna, strona językowa).**

Dysertacja liczy 139 ponumerowane strony, w tym 22 tabele, 13 rysunków i 160 pozycji literaturowych.

Praca została podzielona na dwie główne części: literaturową i doświadczalną. Pierwsza z nich składa się z rozdziałów 2.1 – 2.5. Z kolei, część doświadczalna obejmuje rozdziały 4 - 6. Ponadto, w pracy zamieszczono Streszczenie, Wstęp oraz wykaz cytowanej literatury. W dysertacji brak jest natomiast informacji o osiągnięciach naukowych Doktorantki: publikacji naukowych, w których zawarto wyniki będące przedmiotem rozprawy doktorskiej lub wykazu zrealizowanych projektów badawczych.

Istotną częścią pracy jest rozdział, w którym zawarto genezę, cel i zakres pracy oraz rozdziały zawierające podsumowanie oraz wnioski sformułowane w toku realizacji prac badawczych.

Układ pracy mgr Anastazji Bekhter odpowiada typowym rozprawom doktorskim, w których podjęto się rozwiązywanie problemu badawczego na drodze empirycznej. Całość opracowania stanowi ciąg logiczny. W pierwszej części czytelnik zostaje wprowadzony w tematykę pracy, zostaje naświetlony problem badawczy i sposób jego rozwiązania. W części literaturowej czytelnik, w prosty sposób może przyswoić specyficzne zagadnienia związane z tematyką pracy. Następnie, przedstawiona jest główna, doświadczalna część pracy, zawierająca rezultaty badań oraz ich dyskusję. Autorka skoncentrowała się na pracach naukowych pozwalających na zdobycie wiedzy niezbędnej do zweryfikowania założenia o możliwości wykorzystania ozonowanych olejów roślinnych jako komponentów preparatów kosmetycznych. Część empiryczną podzieliła na rozdział dotyczący charakterystyki ozonowanych olejów oraz na rozdział zawierający informacje o preparatach kosmetycznych bazujących na ozonowanych olejach. Całość opracowania kończy podsumowanie i wnioski wynikające z przeprowadzonych rozważań. Ogólnie, praca została przygotowana w jasny i czytelny, a przede wszystkim w prawidłowy sposób. Nie mam zastrzeżeń co do schematu i sposobu opracowania i przygotowania dysertacji.

Strona graficzna recenzowanej dysertacji jest generalnie poprawna. Wykresy i tabele są czytelne. Autorka nie ustrzegła się natomiast pewnych niedociągnięć. Przykładowo, szereg przedstawionych w pracy rysunków (np. Rys. 2 – Rys.5, Rys.9) nie posiada informacji o źródle pochodzenia (czy są to materiały własne Autorki, czy cytowane z literatury). Mam dużo zastrzeżeń odnośnie danych zawartych w Tabeli nr 17 (str. 85) – przy podawaniu składu samodzielnie opracowanego kremu do pielęgnacji skóry twarzy, w kolumnie opisanej jako „INCI” – powinny znaleźć się nazwy składników wg obowiązującej w Polsce nomenklatury INCI – natomiast Autorka używała nazw zwyczajowych albo nazw surowców. Brak jest także udziałów procentowych poszczególnych składników. W przypadku używania nazwy surowca (np. Olivem 1000) czytelnik nie otrzymuje żadnej informacji jakie *de facto* składniki zostały wprowadzone do formułacji przedmiotowego kremu. Inną sprawą jest także to, że skład jakościowy podany w Tabeli 17 różni się od składu podanego na stronie 114 (w tym miejscu wskazane są dodatkowo inne składniki: Cetiol LC, Mirystynian izopropylu). W tym zakresie praca jest przygotowana w niestaranny sposób.

Bardzo proszę, żeby podczas obrony pracy Doktorantka podała prawidłowo przygotowany skład opracowanych kosmetyków – zawierający wykaz komponentów wg nomenklatury INCI wraz z podanymi zawartościami (w procentach wagowych).

Strona językowa pracy jest generalnie poprawna, chociaż podczas lektury można znaleźć względnie dużą liczbę tzw. literówek czy błędów stylistycznych i ortograficznych (np. str.85 – opis tabeli 17; str. 98 – ostatni akapit – zapis: „o stężeniuuo stężeniu”).

Ogólnie, pomimo dostrzeżonych błędów lub braków, sposób opracowania i układ pracy oceniam pozytywnie.

### **Aktualność tematyki, cel pracy i hipotezy badawcze**

W ostatnich latach względnie liczne grono naukowców zwraca uwagę na aspekty związane z poprawą stanu życia. Aktualnie, w obszarze biotechnologii czy nauk chemicznych prowadzonych jest szereg prac nakierowanych na opracowanie rozwiązań poprawiających bezpieczeństwo stosowania różnego rodzaju produktów, w tym preparatów kosmetycznych. Recenzowana praca w pewnym stopniu wpisuje się w te bardzo aktualne trendy. Autorka dostrzegła istotny obecnie problem, związany z poszukiwaniem przez producentów kosmetyków funkcjonalnych surowców, bazujących na materiale roślinnym. Próba wytworzenia nowego rodzaju surowca kosmetycznego, w postaci ozonowanego oleju rzepakowego stanowi bez wątpienia wyjście naprzeciw aktualnym oczekiwaniom rynku. Proponowane przez Doktorantkę rozwiązania są więc bardzo ważne i doskonale wpisują się w aktualne potrzeby społeczeństwa.

Głównym celem pracy mgr Anastazji Bekhter była próba opracowania innowacyjnego rozwiązania – surowca kosmetycznego w postaci ozonowanego oleju rzepakowego, charakteryzującego się ściśle określonymi właściwościami funkcjonalnymi, dedykowanego do kosmetyków przeznaczonych do pielęgnacji skóry twarzy. Ponadto, Autorka założyła przeprowadzenie badań empirycznych w trakcie których zamierzała ocenić przydatność nowego opracowanego surowca do wytwarzania produktów kosmetycznych.

Chciałbym w tym miejscu zwrócić uwagę, że zgodnie art.187 ust.2 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z dnia 20 lipca 2018 r., poz. 1668 z późn. zm.), w dysertacji powinien być jasno wskazany problem naukowy. W recenzowanej pracy, znajduje się rozdział nr 3, zatytułowany „Cel i zakres pracy”. Jednakże, w tymże to rozdziale nie ma żadnej informacji o celu pracy, znajduje się za to szczegółowo opisany zakres pracy. Jednakże, jasno i wyraźnie sformułowany cel pracy znajduje się w Streszczeniu, zamieszczonym na str. 2. Pomimo, że w mojej ocenie główny cel i dokładnie opisany problem badawczy powinien znaleźć się w głównej części dysertacji, to z przedstawionych opisów jasno wynika – co i w jakim zakresie Autorka postanowiła przebadać.

Pomimo nieprecyzyjnych określeń użytych w przedmiotowej rozprawie, stwierdzam, że mgr Anastazja Bekhter zawarła w przedstawionej mi do oceny dysertacji elementy, wymagane obowiązującymi Przepisami.

Nie mam także zastrzeżeń odnośnie sposobu sformułowania zakresu zaplanowanych badań.

Podsumowując ten fragment recenzji stwierdzam, że podejmując problematykę badawczą mającą na celu ocenę możliwości wykorzystania ozonowanego oleju rzepakowego w produktach kosmetycznych Autorka wypełniła lukę jaka obserwowana jest w tym obszarze badawczym już od wielu lat. W mojej opinii, podjęcie przez mgr Anastazję Bekhter takiego tematu jest bardzo aktualne i może przynieść szereg bardzo interesujących rozwiązań, zarówno o charakterze użytkowym jak i społecznym.

### **Ocena części literaturowej**

Tematyką przewodnią części literaturowej pracy są zagadnienia ściśle związane z obszarem przedmiotowej dysertacji. Zostały zaprezentowane informacje dotyczące olejów roślinnych, ze szczególnym uwzględnieniem oleju rzepakowego oraz zagadnienia związane z wykorzystaniem ozonu w medycynie i kosmetologii. Rozdziały te zawierają szereg cennych informacji, niezbędnych do zrozumienia i interpretacji uzyskiwanych wyników badań.

Oceniając przegląd literaturowy chciałbym podkreślić, że Autorka korzystała, w mojej ocenie, z bardzo szerokiego spektrum pozycji literaturowych. Stwierdzam więc, że dobór oraz aktualność cytowanej literatury jest jak najbardziej adekwatny do poruszanych zagadnień.

Analiza literatury zawiera szereg błędów. Przykładowo, na str. 15 – przy opisie oleju awokado Autorka wskazuje, że zawiera związki lotne, m.in. kwas stearynowy, kwas oleinowy. Wielokrotnie, podawane są informacje nie stanowiące konkretnych danych o charakterze doniesień naukowych, tylko informacje opracowane z myślą o konsumentach, nieposiadających specjalistycznego wykształcenia. Przykładem może być informacja ze strony 17, gdzie Autorka wspomina, że olej rzepakowy płynnie wnika w skórę, co czyni go idealnym składnikiem różnych kosmetyków (z dostępnej literatury wynika, że trójglicerydy zawarte w oleju rzepakowym tworzą raczej warstwę okluzyjną, a zdolność do penetrowania do głębszych warstw skóry wykazują jedynie wybrane składniki oleju). Kolejnym przykładem jest zdanie ze strony 17: „Oleje o niskiej temperaturze topnienia będą stałe w temperaturze pokojowej, co może utrudniać ich aplikację”. W ocenie recenzenta – zdanie to jest nieprawdziwe.

W ocenianej rozprawie, w części dotyczącej analizy aktualnego stanu wiedzy, brak jest także informacji ściśle związanych z tematyką dysertacji. Autorka skupiła się bardziej na omówieniu ogólnych zagadnień związanych z olejem rzepakowym oraz ozonem – nie znalazłem natomiast informacji o wykorzystaniu oleju rzepakowego poddanego ozonowaniu w preparatach kosmetycznych.

Podsumowując, pomimo szeregu niedociągnięć, część rozprawy związaną z analizą literatury pracy oceniam dostatecznie.

### **Ocena części doświadczalnej**

Autorka zaplanowała program badawczy obejmujący przygotowanie modelowych surowców kosmetycznych w postaci trzech rodzajów olejów rzepakowych poddanych ozonowaniu (dwie wersje produktów ozonowanych). Następnie, uzyskane produkty ozonowania poddawała szczegółowym badaniom, a uzyskane rezultaty porównywała do wartości uzyskiwanych dla olejów przed ozonowaniem. W drugiej części pracy, Doktorantka opracowała recepturę modelowego kremu do pielęgnacji skóry twarzy. Na jej bazie wytworzyła serię preparatów, w której zmienną był rodzaj zastosowanego oleju rzepakowego (stosowano produkty uzyskane w wyniku ozonowania). Podobnie jak w przypadku surowca kosmetycznego, także i wytworzone kosmetyki były poddawane szczegółowym badaniom.

W mojej opinii, Autorka zrealizowała dość obszerny program badawczy. Godnym podkreślenia jest różnorodność zaplanowanych i zrealizowanych badań. W efekcie uzyskano ciekawe rezultaty, pokazujące zalety i wady zastosowania w kosmetykach opracowanego surowca. Program badawczy oceniam bardzo pozytywnie, a uzyskane wyniki mogą stanowić źródło cennych informacji dla firm kosmetycznych, naukowców, a także użytkowników kosmetyków. Po zapoznaniu się z tym fragmentem pracy dostrzegam w działaniach Autorki chęć zdobycia wiedzy, precyzyjnie ukierunkowanej na konkretne efekty oraz na aspekty ekonomiczne przyszłych rozwiązań. W mojej ocenie – wpływa to na dużą wartość dysertacji i z pewnością w sposób pozytywny wyróżnia tą pracę od innych opracowań tego typu.

Rezultaty z przeprowadzonych badań (Rozdz. 4-5) zostały przedstawione przez Autorkę w większości w formie tabelarycznej – w jasny i czytelny sposób porównywano wpływ ozonowania względem olejów niepoddawanych temu procesowi. Spowodowało to, że praca jest przejrzysta i czytelna. Aspekt ten wskazuje, że Doktorantka posiada wiedzę i umiejętności do zaplanowania

programu badawczego, następnie jego zrealizowania oraz zilustrowania i zinterpretowania uzyskiwanych wyników.

Nie mam w tym miejscu zastrzeżeń odnośnie prezentacji wyników badań. Ponadto, jestem przekonany, że realizacja programu badawczego zawartego w niniejszej dysertacji pozwoliła na prawidłowe ukształtowanie osobowości naukowej Kandydatki.

Doktorantka dokonała także statystycznej interpretacji uzyskanych wyników badań empirycznych. Uważam, że analiza ta została wykonana w sposób prawidłowy i nie mam zastrzeżeń co do sposobu przeprowadzenia dyskusji uzyskanych wyników.

Podsumowując ten fragment recenzji uważam, że Doktorantka w należyty sposób poddała analizie uzyskane rezultaty. Nie mam żadnych zastrzeżeń odnośnie sposobu prezentacji uzyskanych wyników. Uważam, że informacje zawarte w części empirycznej są niezwykle ciekawe i z pewnością, poza aspektami naukowymi, mogą dostarczyć wielu cennych informacji – zwłaszcza dla pracowników przemysłu kosmetycznego.

Uwagi szczegółowe dotyczące części empirycznej:

1. W Tabeli 4 Doktorantka podała inne wartości oznaczonego 3-metoksypropano-1,2-diolu – niż ma to miejsce w opisie w tekście. Proszę podczas obrony o wyjaśnienie tej kwestii,
2. Na stronie 49 podana jest informacja, że 3-metoksypropano-1,2-diol jest stosowany w kosmetykach jako „humektant i środek nawilżający”. Proszę o wskazanie źródła tej informacji. Proszę także o podanie nazwy INCI dla tego związku,
3. na stronach 49-58 przedstawiane są wyniki dla związków, które – zdaniem Autorki – wykazują konkretne właściwości kosmetyczne. W tekście nie znalazłem żadnych odnośników literaturowych. Proszę o wskazanie – na podstawie jakich źródeł Autorka opisywała działanie kosmetyczne poszczególnych związków,
4. na stronie 85 została przedstawiona receptura modelowego kremu do pielęgnacji skóry twarzy. Autorka wykazała podczas badań opracowanych surowców (ozonowanych olejów rzepakowych), że posiadają one m.in. działanie antyutleniające oraz nawilżające. W ocenie recenzenta, niezrozumiałym jest wprowadzanie do receptury komponentów, posiadających działanie antyutleniające ( tokoferol) czy nawilżające (ekstrakt z ogórka jest ekstraktem glikolowym, podczas gdy glikole posiadają silne działanie nawilżające). Taka konstrukcja receptury powoduje, że

planowany do dostrzeżenia efekt będzie przysłonięty działaniem ww. składników.

Proszę o wyjaśnienie tych kwestii podczas publicznej obrony,

5. na stronie nr 96 Doktorantka podaje, że analizowała wpływ kremów na skórę po 5 minutach od ich aplikacji (Autorka podaje, że jest to czas optymalny, zgodny z danymi literaturowymi – podczas gdy – nie podaje w tym miejscu żadnego odnośnika literaturowego). W ocenie recenzenta – 5 minutowy okres jest zbyt krótki, aby móc stwierdzić – czy dany krem posiada działanie pielęgnacyjne. Proszę o wskazanie źródła literaturowego, na którym bazowano podczas opracowania tej metodyki badawczej oraz o komentarz do tej kwestii,
6. na stronach 97-98 oraz w Tabeli 21 podawane są wyniki, dotyczące „wrażliwości skóry”. Proszę o dokładne wyjaśnienie znaczenia tego terminu,
7. str. 114 – zamiast terminu „rozpuszczone” (w kontekście substancji hydrofobowych) – powinno być użyte określenie „stopione”,
8. str. 115 – użyto określenie: „glikolu ogórkowego”. Proszę o wyjaśnienie – co ono oznacza.

## **PODSUMOWANIE I WNIOSKI KOŃCOWE**

W recenzowanej pracy mgr Anastazja Bekhter przedstawiła rezultaty badań nad opracowaniem nowego rodzaju surowca kosmetycznego w postaci ozonowanego oleju rzepakowego.

Uważam, że przedstawiony w pracy problem badawczy został sformułowany poprawnie, a postawione cele zostały osiągnięte. Doktorantka w prawidłowy sposób zaplanowała, zrealizowała bogaty program badawczy, a następnie w poprawny sposób przedstawiła i przeanalizowała uzyskane rezultaty oraz wyciągnęła odpowiednie wnioski.

Godnym podkreślenia jest fakt, że przedmiotowa dysertacja ma silnie zaakcentowany charakter aplikacyjny oraz jest bez wątpienia pracą interdyscyplinarną (praca została zrealizowana w obszarze nauk rolniczych, w dyscyplinie technologia żywności i żywienia, ale wyraźnie dostrzegalne są wątki obejmujące swym obszarem nauki chemiczne, inżynierijsko-techniczne i biologiczne). Uważam to za dużą zaletę dysertacji i w mojej ocenie w znaczący sposób podnosi to jej poziom. Efektem zrealizowanych badań naukowych jest konkretne rozwiązanie, które w niedalekiej przyszłości może stać się przedmiotem wdrożenia.

W ocenie końcowej pragnę zwrócić uwagę, że recenzowana praca – pomimo kilku niedoskonałości - posiada zadowalający poziom merytoryczny i w mojej opinii, stanowi świadectwo dobrego przygotowania Doktorantki do pracy naukowej. Bez wątpienia wpływ na to, miała możliwość zrealizowania dysertacji pod opieką Promotora – Pana Profesora Krzysztofa Benedykta Śmigielskiego. W konsekwencji, jestem przekonany, że mgr Anastazja Bekhter ma w pełni ukształtowaną osobowość naukową i jest zdolna do prowadzenia badań naukowych na wysokim poziomie. Myślę, że umiejętności te przełożą się na Jej dalszy, dynamiczny rozwój naukowy.

Stwierdzam, że dysertacja doktorska mgr Anastazji Bekhter spełnia wymogi stawiane pracom doktorskim, zgodne z zapisami zawartymi w art.187 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z dnia 20 lipca 2018 r., poz. 1668 z późn. zm.). Mając to na uwadze, wnoszę do Wysockiej Rady Dyscypliny Technologia Żywności i Żywienia Politechniki Łódzkiej o dopuszczenie Doktorantki do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Łowian Wankowski