

Recenzja rozprawy doktorskiej  
mgr inż. **Moniki Witkowskiej**

pt. „Stabilność wody termalnej oraz wykorzystanie jej jako podstawowego surowca do produkcji dermokosmetyków”

Podstawą formalną przygotowania niniejszej recenzji jest Ustawa z dnia 20 lipca 2018 r. - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. 2018 poz. 1668 z późn. zm.) oraz Uchwała Nr 39/2023 Rady ds. Stopni Naukowych Politechniki Łódzkiej z dnia 25 kwietnia 2023 r. oraz pismo Prodziekan Wydziału Biotechnologii i Nauk o Żywności PŁ dr hab. inż. Edyty Kordialik-Bogackiej, prof. uczelni z dnia 4 maja 2023 r.

**Uzasadnienie podjęcia tematu badawczego**

Ciągły rozwój przemysłu kosmetycznego wiąże się z poszukiwaniem surowców o składzie generującym nowe właściwości w finalnym produkcie. Woda jest jednym z ważniejszych surowców używanych do produkcji różnego typu produktów kosmetycznych. Jej skład i właściwości przekładają się na parametry produktu finalnego. Podjęcie tematu użycia wód termalnych, ze względu na ich różnorodny skład i właściwości, do produkcji nowych linii dermokosmetyków uważam za niezwykle ciekawy i aktualny.

**Formalna ocena pracy**

Na podstawie otrzymanych informacji stwierdzam, że Pani mgr Monika Witkowska uzyskała w roku 2016 tytuł zawodowy magistra Zarządzania w specjalności: psychologia biznesu w Społecznej Akademii Nauk oraz do tej pory nie ubiegała się o stopień doktora w dyscyplinie technologia żywności i żywienia.

Opiniowana praca przygotowana jest w klasycznym układzie z podziałem na rozdziały i podrozdziały. Całość opracowania obejmuje 125 stron, w tym 21 wykresów, 11 fotografii i 45 tabel. Jak przyjęto w opracowaniach naukowych tego typu dysertacja rozpoczyna się od syntetycznego streszczenia oraz wstępu, a następnie Autorka prezentuje przegląd aktualnej



literatury tematu. Rozdział ten liczy 40 stron. Następnie przedstawiono cel i zakres pracy, wyniki badań własnych (62 strony), część doświadczalną (7 stron) oraz podsumowanie. W dysertacji zamieszczono adekwatny spis literatury (80 pozycji).

Podsumowując, dysertacja spełnia formalne wymagania stawiane tego typu opracowaniom.

### **Merytoryczna ocena pracy**

Autorka w przeglądzie literatury przedstawia czytelnikowi podstawowe definicje wód termalnych, ich podział i występowanie w Polsce i na świecie. Jest to bogate kompendium z zakresu analizy fizykochemicznych właściwości takich wód jak również z geologii ich występowania. Informacje te zostały uzupełnione o zastosowanie tego typu wód w przemyśle kosmetycznym i spożywczym. Rozdział ten jest napisany poprawnie i fachowym językiem, choć znajdują się w nim zabawne stwierdzenia np. o tworzeniu się warstw wodonośnych w czasie chodzenia dinozaurów po ziemi czy o zawartości składników „odżywczych” w wodach termalnych. Lepiej podawać konkretną epokę stratygraficzną powstania złoża a składniki „odżywcze” wód nazywać po prostu mineralnymi.

Dalej zdefiniowano cel i zakres pracy. Założono, że określona będzie stabilność wód termalnych z czterech źródeł tj. z Poddębic, Mszczonowa, Cieplic i Uniejowa oraz ich przydatność technologiczna. W badaniach brano pod uwagę skład mineralny oraz czystość mikrobiologiczną badanych wód. Następnie dla wytypowanych surowców wykonano testy konserwacji wybranymi preparatami oraz przygotowano szereg produktów tj. Mgiełkę, Kremozel, Krem dogłębnie nawilżający, Masło ultranawilżające, Krem na noc i Krem pod oczy. Produkty zostały oceniane pod względem mikrobiologicznym i przydatności kosmetycznej z użyciem zaawansowanych technik instrumentalnych. Testy prowadzono na ochotnikach-probantach w różnych zakresach wiekowych i obu płci.

Badania własne rozpoczęto od określenia czystości mikrobiologicznej badanych wód termalnych. Ku mojemu zdziwieniu wody te nie były czyste mikrobiologicznie. Doktorantka nie dokonała analizy skąd zanieczyszczenia mikrobiologiczne znalazły się w badanym materiale. Moim zdaniem obserwacje te są efektem wtórnego skażenia. Rozwiązanie tego problemu jest niezwykle istotne, bo doktorantka sama zawarła informację w części literaturowej, że wody termalne są mikrobiologicznie czyste. Jest to logiczne biorąc pod uwagę, że wody te są pobierane z dużych głębokości, gdzie bytowanie i namnażanie mikroflory jest niemożliwe, a także wody te mają podwyższoną temperaturę, co utrudnia zasiedlanie przez



mikroflorę. Dla wód podano również skład mineralny, jednak nie podając jaką metodą został wyznaczony lub z jakiego źródła został podany. Następnie przeprowadzono testy stabilności wytypowanych do dalszych badań wód ze źródeł w Poddębicach i Mszczonowie. Badania rozszerzono o testy stabilności z dodatkiem kilku dostępnych komercyjnie konserwantów. Wyciągnięte wnioski pozwoliły na przygotowanie partii próbnych produktów kosmetycznych. Pierwszy z nich to Mgiełka, preparat w areozolu, otrzymany z wody termalnej z Poddębic z dodatkiem konserwantów. Pozostałe wody zostały wyeliminowane z powodu nieprzydatności mikrobiologicznej lub zbyt wysokich kosztów pozyskania i transportu. Dla wybranego wariantu oceniano stabilność i bezpieczeństwo mikrobiologiczne. Po tym przystąpiono do oceny porównawczej przygotowanego preparatu kosmetycznego z dodatkiem konserwantu Euxyl 9010 oraz azotu jako nośnika. Testy prowadzono porównując do analogicznych produktów konkurencji tj. Mgiełki Vichy, Uriage SPF 30, Avena, La Roche-Posay oraz Uriage. Analizowano instrumentalnie nawilżenie skóry przed naniesieniem, bezpośrednio po naniesieniu preparatu oraz 15 min po zabiegu. Wykazano brak przewagi konkurencyjnej testowanego preparatu nad produktami odniesienia. Następnie przy pomocy tej samej aparatury przeprowadzono testy in vivo na 10 probantach. Doktorantka nie zdefiniowała, dlaczego badania wykonała w tej kolejności i dlaczego tylko te nazwała in vivo. Czy poprzednie badania były wykonane na obiekcie bez cech żywego organizmu? Dlaczego w tych testach użyto szerszej gamy nośników niż w testach porównawczych z produktami innych producentów? Wydaje się, że kolejność tych badań powinna być odwrotną, bardzo proszę Doktorantkę o odniesienie się do tych kwestii.

Kolejno przygotowano do testów Krem-żel z dodatkiem 1% wody termalnej. W odpowiednio przeprowadzanych testach wykazano, że jest on dobrze akceptowany przez szeroką gamę probantów zwiększając nawilżenie oraz poprawiając jędrność skóry. Produkt oceniono pozytywnie pod względem komedogenności. Podobnie oceniono Krem dogłębnie nawilżający (z dodatkiem 1% wody termalnej), Masło ultranawilżające (z dodatkiem 1% wody termalnej), Krem na noc (z dodatkiem 1% wody termalnej) oraz Krem pod oczy (z dodatkiem 1% wody termalnej). Analiza skuteczności pozostałych preparatów została rozszerzona o dodatkowe testy charakterystyczne dla danego produktu. Jednoznacznie wykazano pozytywny wpływ i działanie tych preparatów.



Przytoczone badania pokazują, że zgodnie z założeniami projektu pracy doktorskiej, woda termalna z Poddębic nadaje się jako surowiec do przygotowania wybranych kosmetyków, jednak uważam, że poprzez brak odpowiedniej próby kontrolnej (poza Mgiełką), nie udowodniono wpływu zastosowania wody termalnej na działanie kosmetyku. Moim zdaniem próba kontrola powinna stanowić analogiczny kosmetyk, bez dodatku wody termalnej. Przeprowadzanie proponowanej analizy porównawczej dostarczyłoby dowodów działania dodatku wody termalnej jako istotnego komponentu kosmetyku. Bardzo proszę Doktorantkę o odniesienie się do tej kwestii. W pracy znajdują się również nieliczne błędy stylistyczne i interpunkcyjne, które nie rzutują na pozytywną ocenę całości. Przy publikacji wyników z dysertacji proszę zwrócić uwagę na deklarowany wiek probantów. Można znaleźć probantów w wieku 20 lat oraz 84 lat (strona 88), natomiast w części doświadczalnej Autorka deklaruje przedział wiekowy znacznie węższy 23-72 lat. Proszę również uzupełnić informację o zastosowanej metodzie analizy zawartości składników mineralnych w badanych wodach termalnych.

Dysertacja zakończona jest adekwatnym podsumowaniem, jednak wniosek uważam za daleko idący, ze względu na brak koniecznych, w moim odczuciu, testów porównawczych. Oceniając przydatność zaprezentowanych wyników należy zaznaczyć, że prace badawcze miały konieczny w postępowaniach doktorskich charakter naukowy a uzyskane wyniki mają przede wszystkim wartość użytkową, co jest niezwykle ważne w doktoratach wdrożeniowych. Niezwykle istotna jest również deklaracja wdrożenia wybranych produktów do produkcji.

### **Wniosek końcowy**

Pani mgr inż. Monika Witkowska zapoznała się z literaturą przedmiotu badań i na tej postawie poprawnie sformułowała cel i zakres prac badawczych. W sposób usystematyzowany przeprowadziła zaproponowane eksperymenty oraz logicznie przedstawiła i zinterpretowała ich wyniki. Przygotowując ocenianą dysertację wykazała wysokie predyspozycje do pracy naukowej, ale również technologicznej, co jest niezwykle ważne w trakcie realizacji doktoratu wdrożeniowego. Wskazać należy również, że wyniki zawarte w dysertacji mają nie tylko wysoką wartość poznawczą, ale również użytkową, co potwierdza deklaracja wdrożenia do produkcji preparatów badanych w ramach ocenianej dysertacji. Uwagę zwraca również ponadprzeciętna liczba wykonanych prac badawczych i technologicznych.

W mojej opinii przedstawiona do oceny praca pt. „Stabilność wody termalnej oraz wykorzystanie jej jako podstawowego surowca do produkcji dermokosmetyków” spełnia





wymagania formalne i merytoryczne stawiane rozprawom będącym postawą do ubiegania się o stopień naukowy doktora.

Wnioskuje do Rady ds. Stopni Naukowych Politechniki Łódzkiej o dopuszczenie Pani mgr. inż. Moniki Witkowskiej do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Marek Bobwejsler