

Kraków, 14 czerwca 2025 r.

Prof. dr hab. Aleksandra Duda
Uniwersytet Rolniczy w Krakowie
Wydział Technologii Żywności
Katedra Technologii Fermentacji i Mikrobiologii

RECENZJA

pracy doktorskiej mgr inż. Weroniki Majchrzak
pt. „Biofermenty z produktów naturalnych w technologii kosmetyków”
wykonanej w Katedrze Biotechnologii Środowiskowej,
Wydziału Biotechnologii i Nauk o Żywności Politechniki Łódzkiej,
pod kierunkiem prof. dr hab. Krzysztofa Śmigielskiego oraz dr inż. Ilony Motyl

Podstawa formalno-prawna opracowania recenzji

Recenzję przygotowano w odpowiedzi na prośbę dr hab. Edyty Gendaszewskiej-Darmach, prof. uczelni - Dziekan Wydziału Biotechnologii i Nauk o Żywności Politechniki Łódzkiej, z dnia 17 kwietnia 2025 r. w nawiązaniu do Uchwały nr 27/2025 Rady dyscypliny *technologia żywności i żywienia* z dnia 8 kwietnia 2025 r. Do pisma dołączona została informacja o zasadach dokonania recenzji oraz wydrukowana i oprawiona monografia.

Szanując zasady Politechniki Łódzkiej wskazujące kolejne zagadnienia, które powinny zostać omówione w recenzji, na wstępie czuję się zobowiązana przekazać, że niestety, ale na podstawie dostarczonych mi dokumentów (tj. z powodu braku pewnych danych), nie jestem w stanie przedstawić odpowiedzi na niektóre pytania czy odnieść się do niektórych z tych punktów.

Informacje o kandydatce

Rozprawę doktorską przygotowała mgr inż. Weronika Majchrzak, przypuszczalnie doktorantka Interdyscyplinarnej Szkoły Doktorskiej Politechniki Łódzkiej (brak danych, konkluzje na podstawie dostarczonych drogą mailową oświadczeń współautorów dot. udziału Doktorantki w publikacjach i patentach).

Brak danych na temat daty uzyskania tytułu magistra oraz nazwy jednostki, która go nadała.

Brak informacji, czy Kandydatka ubiegała się uprzednio o nadanie stopnia doktora.

Brak informacji o przebiegu pracy naukowo-zawodowej Doktorantki.

W związku z powyższym, jako recenzent nie mam możliwości potwierdzenia, czy Kandydatka spełnia ustawowe wymagania do nadania stopnia doktora, wynikające z art. 186 ust. 1 pkt 1 i pkt 2 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o Szkolnictwie Wyższym i Nauce (PSWN), zakładam jednak, że skoro przekazano pracę do recenzji, to warunki te zostały spełnione.

Z przedstawionych dokumentów wynika, że Kandydatka posiada w dorobku co najmniej 1 artykuł naukowy opublikowany w czasopiśmie naukowym, a zatem spełnia zapis art. 186 ust. 1 pkt 3 Ustawy PSWN. Do rozprawy dołączono streszczenie w języku angielskim, zgodnie z wymaganiami art. 187, ust. 4 ww. ustawy.

Podstawowe informacje o ocenianej rozprawie doktorskiej

Przedstawiona do oceny praca to 214-stronicowe, oprawione dzieło pt. „**Biofermenty z produktów naturalnych w technologii kosmetyków**”, które ma stanowić podstawę nadania stopnia doktora w dziedzinie nauk rolniczych, w dyscyplinie *technologia żywności i żywienia*.

Na stronach 9 i 10 dzieła zapisano, że **badania będące przedmiotem rozprawy doktorskiej:**

- 1) **przedstawiono w 2 publikacjach** (które **nie zostały zamieszczone** w dostarczonym do oceny dziele). Są to praca przeglądowa dotycząca przemysłu kosmetycznego przedstawiająca poszukiwania innowacyjnych składników dla tej branży opublikowana w czasopiśmie *Molecules* w 2022 r. oraz artykuł oryginalny na temat wykorzystania biofermentu z wyłoków z jagody kamczackiej, jako innowacyjnego surowca do produkcji kosmetyków, który został opublikowany w 2024 r. w *Applied Sciences*;
- 2) **zaprezentowano na konferencjach krajowych** (przedstawiono wyszczególnienie 8 ustnych lub posterowych doniesień konferencyjnych, abstrakty **nie zostały zamieszczone w dziele**, jednak tytuły świadczą, że większość z nich dotyczy kosmetyków, nie żywności);
- 3) **objęto ochroną własności intelektualnej** w postaci 1 patentu (opisuje sposób wytwarzania biofermentu z wyłoków jagody kamczackiej z wykorzystaniem *Lactocaseibacillus paracasei* oraz *Saccharomyces cerevisiae*, bioferment ten został wykorzystany w ww. publikacji oryginalnej) oraz 1 zgłoszenia patentowego (prezentuje parametry liofilizacji i suszenia wyłoków z jagody kamczackiej) – jako

elementy wykorzystanej w rozprawie doktorskiej metodyki obydwu dokumenty **zostały zamieszczone w dziele.**

We wszystkich tych pozycjach Doktorantka jest pierwszym autorem, a Jej wkład w powstanie dwóch artykułów, patentu i zgłoszenia patentowego waha się od 25% do 73%.

Jednocześnie, w przekazanym (drogą mailową) oświadczeniu, Doktorantka oraz promotor i promotor pomocniczy deklarują, że „**rozprawa doktorska została przygotowana w formie monografii**”, która prezentuje zasadnicze wyniki pracy, analizę oraz interpretację i - **jako odrębna całość - stanowi pełne i oryginalne opracowanie problematyki badawczej.** Natomiast opublikowane artykuły, w których Doktorantka jest współautorem, stanowią istotny element jej dorobku naukowego, jednak „zawarte w nim dane i wnioski nie powielają głównych ustaleń rozprawy doktorskiej” i „nie stanowią podstawy jej obrony”, a ich treść jedynie w ograniczonym stopniu obejmuje wybrane aspekty tematyki badań.

W związku z powyższym, w recenzji skoncentrowano się na ocenie dostarczonej monografii doktorskiej.

Ocena rozprawy doktorskiej

Rozprawa doktorska składa się z kilku rozdziałów, jednak zastosowany **układ pracy odbiega** od ogólnie przyjętego i typowego dla dysertacji doktorskich (tj. Wstęp, Hipotezy badawcze, Cel pracy, Materiały i metody, Wyniki, Dyskusja, Wnioski, Literatura).

Rozdział 1 stanowi *Wstęp*, w którym Doktorantka przedstawia aktualne dane na temat marnowania żywności w skali lokalnej i globalnej, głównie z oparciem o dane statystyczne z różnych źródeł (FAO, GIOŚ, UNEP, Banki żywności, dane z Komisji Europejskiej, projektu PROM itp.). Następnie, Doktorantka prezentuje ideę zrównoważonego rozwoju, w tym główne założenia Europejskiego Zielonego Ładu oraz gospodarki w obiegu zamkniętym (GOZ), w szczególności w kontekście wykorzystania odpadów z przemysłu rolno-spożywczego, co stanowi punkt wyjścia do przedstawienia możliwości zagospodarowania tych odpadów w różnych branżach. W dalszej części rozprawy przedstawiono charakterystykę jagody kamczackiej, w tym porównanie wykorzystywanych w badaniach odmian Indigo Germ i Aurora, oraz młota browarnianego, będącego odpadem branży piwowarskiej. We wstępie omówiono także zrównoważony rozwój, w tym wykorzystanie wyióków czy surowców owocowych w sektorze kosmetycznym, zdefiniowano pojęcia z zakresu produktów kosmetycznych, omówiono wymagania prawne, jednostki certyfikujące oraz normy dotyczące bezpieczeństwa i jakości kosmetyków. Doktorantka przedstawiła także ideę biofermentów i ich zastosowanie jako naturalnych surowców w kosmetykach. Na

zakończenie wstępu – na zaledwie jednej stronie rozprawy – odniosła się do pojęcia żywności funkcjonalnej i tutaj pozwolę sobie, zatrzymać się na dłużej.

Otóż Doktorantka, napisała: „Żywność funkcjonalna zwana *„superfood”* jest opisywana jako dostarczająca znaczną ilość witamin, minerałów, białko, błonnik i inne składniki odżywcze, które odgrywają ważną rolę w diecie i przyczyniają się do prawidłowego funkcjonowania organizmu”. Zrównanie żywności funkcjonalnej z tzw. *„superfood”* jest błędem. To różne produkty, abstrahując od tego, że dla żadnego z nich nie ma obowiązującej prawnie definicji. Niemniej jednak, żywność funkcjonalna powinna spełniać przesłanki wynikające z definicji żywności wprowadzonej na poziomie europejskim Rozporządzeniem 178/2002 oraz w dokumencie pt. *Functional Food Science in Europe* z 1999 r. W świetle zawartych tam definicji, żywność może być uznana za funkcjonalną, jeśli **„udowodniono jej korzystny wpływ** na jedną lub więcej funkcji organizmu **ponad efekt odżywczy**, który to wpływ polega na poprawie stanu zdrowia oraz samopoczucia i/lub zmniejszeniu ryzyka chorób. Żywność funkcjonalna **musi przypominać** swoją postacią żywność konwencjonalną i wykazywać korzystne oddziaływanie w ilościach, których oczekuje się, że będą normalnie spożywane z dietą. Nie są to tabletki ani kapsułki, ale część składowa prawidłowej diety”. Co ważne, korzystne (prozdrowotne) działanie żywności funkcjonalnej powinno być udowodnione badaniami naukowymi. Warto to przypomnieć w kontekście zawartości rozprawy doktorskiej, w której wytworzony bioferment jest przede wszystkim stosowany na skórę (jako składnik kosmetyku) albo ma postać proszku (лиофилизат), a zatem nie ma postaci żywności. Generalnie, przykładami żywności funkcjonalnej są produkty spożywcze **wzbogacane** w poszczególne składniki odżywcze, a o ich zwiększonej zawartości powinny informować odpowiednie oświadczenia żywieniowe lub zdrowotne, zgodnie z zapisami Rozporządzenia (WE) nr 1924/2006. Z kolei tzw. *„superfood”* to żywność (a zatem również nie proszek, nie kapsułki, nie suplement), w której wszystkie elementy **występują naturalnie (nie są dodawane)** i powinna być nieprzetworzona lub przetworzona w jak najmniejszym stopniu. Nazwą tą najczęściej określa się owoce lub nasiona roślin o szczególnie wysokiej zawartości składników odżywczych, przeciwutleniających, witamin lub minerałów. Do tych kwestii odniosę się jeszcze w późniejszej części recenzji. Warto jednak już tutaj wspomnieć, że coraz więcej instytucji uważa, że pojęcie *„superfood”* jest chwytem marketingowym, który wprowadza konsumenta w błąd. Określenie tą nazwą produktu sugeruje, że wykazuje on niezwykle właściwości, w tym działanie profilaktyczne lub lecznicze, a zatem może być produktem leczniczym (a takie podlegają innym przepisom prawnym). Jako recenzent, z przykrością stwierdzam, że Doktorantka w żaden sposób nie odniosła się do tych kwestii

we wstępie rozprawy doktorskiej, nie pojawiły się tam ani informacje na temat tych wątpliwości, ani nic na temat oświadczeń żywieniowych czy zdrowotnych, nie wspomniano o *novel food* czy suplementach diety, ani o przepisach dotyczących ich wprowadzania na rynek. Uważam, że wytworzony przez Doktorantkę liofilizat z biofermentu podpada bardziej właśnie pod te definicje, niż pod określenie żywność funkcjonalna czy „superfood”.

Generalnie przyjęto, że wstęp w pracy doktorskiej powinien prezentować aktualny **stan wiedzy teoretycznej w dyscyplinie** ze szczególnym uwzględnieniem luk w tej wiedzy, co powinno prowadzić do **sformułowania problemu** naukowego, który w sposób oryginalny ma zostać rozwiązany w ramach pracy doktorskiej. We wstępie ocenianej pracy jest coś co można za takie sformułowanie problemu naukowego uznać, jest to ostatni akapit wstępu. I tutaj **Pytanie nr 1 do Doktorantki**: Proszę wyjaśnić, dlaczego w zakończeniu rozdziału 1.8 odnosi się Pani do zwiększonego zainteresowania konsumentów dietą wysokobiałkową oraz białkiem roślinnym zastępującym zwierzęce i wskazuje na odpady rolno-spożywcze jako surowce potencjalnie zwiększające zawartość białka w produktach spożywczych, a także podkreśla Pani, że zakres publikacji obejmujących tą tematykę jest wciąż ograniczony, skoro w ogóle Pani tego białka nie bada, niczym go w swoich badaniach nie zastępuje i generalnie więcej się do tego zagadnienia nie odnosi w rozprawie.

Rozdział 2 to przedstawienie wykorzystanych w pracy doktorskiej materiałów (tj. surowców, szczepów bakterii i drożdży oraz surowców kosmetycznych), a także odczynników, pożywek i testów. Nie mam zastrzeżeń do tej części rozprawy.

Rozdział 3 pt. Badania własne, zawiera krótkie zagajenie do tematyki poszukiwania innowacyjnych i alternatywnych źródeł związków bioaktywnych na potrzeby technologii kosmetyków naturalnych, w szczególności wykorzystując odpady z przemysłu spożywczego. W rozdziale tym zostaje sformułowany ogólny *Cel* (1 zdanie) i jeszcze bardziej ogólny *Zakres prac*, prezentujący raczej wykaz przeprowadzonych analiz niż oczekiwany w tej części rozprawy plan badań i schemat doświadczeń (tzn. metodologia). W rozprawie **nie sformułowano, typowych dla dysertacji naukowych, hipotez badawczych**, ani celów szczegółowych, wskazujących na problem naukowy, którego rozwiązania Doktorantka podejmuje się w rozprawie doktorskiej. Należy podkreślić, że przedstawiony przez Doktorantkę **cel pracy** odnosi się tylko i wyłącznie do **wytworzenia biofermentów i ich zastosowania w masach kosmetycznych** (cyt. „Celem było zbadanie, charakterystyka i wykorzystanie wyłoków z jagody kamczackiej odmiany Indigo Gem lub Aurora oraz młota

browarnianego po produkcji piwa w stylu Polish Pale Ale do wytworzenia biofermentów oraz ich zastosowania w masach kosmetycznych”). Z punktu widzenia recenzenta, celem pracy nie było zatem rozwiązywanie jakiegokolwiek problemu naukowego z zakresu dyscypliny, w której ma być nadany stopień naukowy, tj. z zakresu *technologii żywności i żywienia*. Sam fakt wykorzystania odpadów z przemysłu rolno-spożywczego nie jest wystarczający.

Pytanie nr 2 Do Doktorantki: Jak brzmi problem naukowy, który planowała Pani rozwiązać w swojej pracy i jak brzmią hipotezy naukowe, które miały zostać zweryfikowane poprzez badania do doktoratu?

Przedostatni punkt *Zakresu prac* brzmi „wykonano liofilizaty z frakcji stałej biofermentu do wytworzenia produktów - superfood: określono pH, wygląd, barwę, smak, smakowość” i jest to praktycznie jedyne związane z technologią żywności zagadnienie, choć ciężko znaleźć w rozprawie jednoznaczne informacje jak zostały wytworzone produkty określone terminem „superfood” i jaką mają mieć postać. Z rozdziału 5.17 wynika bowiem, że liofilizaty biofermentów zmielono, a w celu uzyskania **pudru niezbędnego do wytworzenia superfood**, przygotowano produkty o różnym składzie. Ale na końcu tego samego rozdziału jest zapis, że „mieszanki liofilizatów stanowiły gotowy produkt”. Ponadto, w punkcie 5.2 opisuje Pani analizę organoleptyczną, niestety nie wyjaśnia co było poddane tej analizie, poza jednym zdaniem, że „ocena smaku przeprowadzona została tylko i wyłącznie dla produktów przeznaczonych do spożycia i że ocenie podlegała również harmonia smaków w przypadku **produktów spożywczych wytworzonych z więcej niż jednego składnika**”. Z kolei rozdział 4.3.2 wskazuje, że analizę organoleptyczną przeprowadzono tylko dla biofermentów o potencjale wykorzystania w masach kosmetycznych, zaś w rozdziale 4.6 w tabeli 56 pt. Parametry fizykochemiczne superfood pojawiają się kolumny *Smak* i *Ocena smakowości*, a podane w nich wyniki nie zostały w żaden sposób skomentowane ani zinterpretowane.

W związku z tym mam **Pytanie nr 3 do Doktorantki:** Czy to mieszanki liofilizatów stanowiły badane „superfood”? Czy panel sensoryczny spożywał (oceniał) proszek (liofilizat) czy jednak były jakieś produkty spożywcze?

Rozdział 4 prezentuje *wyniki*. Taki układ treści i rozdziałów przypomina układ artykułów w niektórych czasopismach, natomiast odbiega od typowego układu monografii doktorskich. Zwyczajowo, w takich dysertacjach przed wynikami prezentuje się najpierw plan pracy, schematy doświadczeń, charakterystykę prób (ich liczebności, zastosowanych kontroli), a także wykorzystane metody i techniki analityczne, aby czytelnik mógł

„zwizualizować” sobie cel poszczególnych badań i analiz, kolejne kroki służące realizacji tego celu i rozwiązaniu problemu naukowego oraz by mógł zrozumieć znaczenie uzyskanych wyników. W obecnej formie praca jest trudna w odbiorze, gdyż nie wiadomo co było badane, w jaki sposób, a szczególnie w jakim celu. Należy zaznaczyć, że rozdział ten **prezentuje tylko uzyskane wyniki**, praktycznie bez ich interpretacji czy nawet komentarza. W wielu miejscach, wyniki zaprezentowane w tabelach są zupełnie niepotrzebnie powtórzone w tekście, co więcej, zdarza się, że wartości podane w tekście są inne niż te w tabeli (np. strona 55 i tabela 12 – pH młóta, strona 67 i tabela 21 – wyniki polifenoli dla K2M7).

Ponieważ nie zamieszczono nigdzie planu badań czy schematu doświadczeń, w tym miejscu chcę zwrócić uwagę na (w mojej ocenie) **błąd metodologiczny**. W przeprowadzonych analizach, a następnie w prezentowanych wynikach z tych analiz, nie ma nigdzie informacji (być może były wykonywane, ale danych brak) o uzyskanych w wyniku tych oznaczeń wartościach dla materiału wyjściowego do wytworzenia biofermentów, czyli dla zmieszanych w różnych proporcjach i kombinacjach wyłoków jagody kamczackiej odmian Aurora i/lub Indigo Gem oraz młóta browarnianego **przed fermentacją**. Tylko na tej podstawie można interpretować wpływ konkretnych szczepów mikroorganizmów lub ich konsorcjów na różnice we właściwościach biofermentów i w składzie badanych związków oraz wnioskować o mniej lub bardziej korzystniejszych wariantach biofermentów.

W odniesieniu do wyników mam wiele pytań, na które nie znalazłam odpowiedzi w rozprawie, tutaj wymieniam tylko najważniejsze z nich.

Pytanie nr 4 do Doktorantki: Jaki jest skład i wartość odżywcza badanych wyłoków, biofermentów oraz liofilizatów z biofermentów (zawartość węglowodanów, w tym cukrów, białek, tłuszczów, w tym nasyconych itd.). Jeśli myślimy o wykorzystaniu czegokolwiek jako żywności, to znajomość składu podstawowego i podanie tych danych na etykiecie jest obowiązkowe zgodnie z Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1169/2011. Dane te pozwalają także wykazać jak proces fermentacji wpłynął na wartość odżywczą i ocenić zasadność prowadzenia fermentacji wyłoków.

Pytanie nr 5 do Doktorantki: Jakie były kryteria, na podstawie których w ocenie organoleptycznej z 224 wytworzonych biofermentów wybrano do dalszych analiz zaledwie 51? Jakie były kryteria wykluczenia z dalszej części badań kolejnych 44 biofermentów (rozdział 4.3.1.)?

Pytanie nr 6 do Doktorantki: Na podstawie czego wyliczono stopień odfermentowania cukrów, tzn. co wzięto jako wartość wyjściową? W tabeli 12 podane są

parametry fizykochemiczne wyjściowych surowców (K1, K2 oraz S, ale bez ich mieszania), z kolei w tabeli 20 przedstawiono zawartość cukrów w zawieszynie wodnej pojedynczych surowców, jednej mieszaniny K2S (Aurora + młóto) oraz w 7 biofermentach (czyli po fermentacji). Brak danych dotyczących składu gotowych mieszanin wyłoków z/bez młóta w różnych kombinacjach **przed procesem fermentacji**. Tylko SK2MD4 mógłby być odpowiednikiem poddanej fermentacji mieszaniny K2S. A co z pozostałymi biofermentami, **czy badano w nich zawartość glukozy i fruktozy przed fermentacją**? Czy w ramach rozprawy została oznaczona wartość wyjściowa (polifenoli ogółem, aktywności antyoksydacyjnej, profilu polifenoli itd.), taka kontrola, do której można porównywać wyniki? To pytanie dotyczy wszystkich analiz.

Pytanie nr 7 do Doktorantki: Proszę wyjaśnić zapis na str. 67 „Proces fermentacji wpłynął na ogólną zawartość związków fenolowych, najwyższą zmianę odnotowano dla TK1MD4 - 17,50%, natomiast sam dobór surowca również miał znaczenie, co wykazały różnice w obszarze dwóch odmian jagody kamczackiej oraz młóta (K1-S: 29,73%, K2-S: 34%)”. Co oznacza K1-S? Co oznacza „najwyższa zmiana”, tzn. czy po fermentacji zawartość polifenoli była wyższa czy niższa o podane wartości procentowe i w porównaniu do czego te różnice wyliczano? Zatem ponownie pytam o wartości wyjściowe (gdzie je podano)? Brakuje też dyskusji tego wyniku i próby wyjaśnienia skąd te zmiany.

Pytanie nr 8 do Doktorantki: Jaka była dokładność pomiaru (metody) oznaczania ogólnej zawartości związków polifenolowych (tabela 21)? Proszę wykazać zasadność podawania uzyskanych wartości z dokładnością do 2 cyfr znaczących po przecinku dla wyników rzędu kilkudziesięciu tysięcy.

Pytanie nr 9 do Doktorantki: W tabelach 22 i 23 wykazano znaczące zmniejszenie zawartości antocyjanów po fermentacji. Czy w opinii Doktorantki można zatem przyjąć, że jest to korzystne dla właściwości biologicznych biofermentów, np. dla ich aktywności antyoksydacyjnej? Wiadomo, że za zdolność wygaszania wolnych rodników tlenowych (m.in. tlenu singletowego, anionorodnika ponadtlenowego, rodnika hydroksylowego) odpowiada budowa chemiczna związków fenolowych, a dokładniej obecność grup hydroksylowych w pozycji 3 pierścienia C i w pozycji 3', 4' i 5' w pierścieniu B. Czy w takim razie w naszym interesie jest poddawanie antocyjanów biotransformacji bakteryjnej, która prowadzi do cięcia wiązań oraz utraty struktury pierścienia i przestrzennego rozmieszczenia tych grup hydroksylowych? Czy wie Pani, na przykład na podstawie doniesień literaturowych, co ma lepszy wpływ na człowieka, w tym jego skórę/mikrobiotę – antocyjany czy ich metabolity?

Przechodząc do ostatniego podrozdziału wyników (4.6) stanowiącego tak naprawdę jedyny fragment rozprawy doktorskiej (to zaledwie 3 strony), jaki potencjalnie można przyporządkować do dyscypliny *technologia żywności i żywienia* pojawia się kilka nieścisłości i kolejne pytania.

Pytanie nr 10 do Doktorantki: Na str. 74 w ramach prezentacji wyników, Doktorantka podaje, że „W biofermentach z młóta browarnianego (TSS, TSMD4) wykazano obecność kwasu galusowego $0,69 \pm 0,04$ mg/100 mL (TSS) $0,61 \pm 0,04$ mg/100 mL (TSMD4), której nie wykazano w surowcu niefermentowanym (S)”. Proszę o wyjaśnienie skąd wziął się kwas galusowy w tych biofermentach w oparciu o dane literaturowe z zakresu dyscypliny. Tego typu wyjaśnienia powinny pojawić się w dyskusji wszystkich uzyskanych wyników.

Pytanie nr 11 do Doktorantki: Proszę uzasadnić/obronić zapis (str. 114), że „**wytworzono żywność funkcjonalną superfood** z liofilizowanej frakcji stałej biofermentu” i dalej „Liofilizat poddawano mieleniu, aby otrzymać puder, który był lepszy pod względem ... **wprowadzania do receptury. Żywność wytwarzano** zgodnie systemem HACCP...”. O jaką recepturę chodzi? Dopuszczam, że w rozprawie brakuje jakichś informacji, jednak na podstawie danych, które zaprezentowano w rozprawie, uważam, że ani to nie jest żywność funkcjonalna (bo nie ma postaci żywności, tylko proszku/liofilizatu), ani nie jest to tzw. „superfood” (naturalnie występująca żywność, nisko- lub nieprzetworzona, o wysokiej wartości odżywczej, do której niczego nie dodano). Zastosowany w tej części badań hydrolizat białka serwatkowego WPC80 również nie jest żywnością, tylko suplementem diety.

Pytanie nr 12 do Doktorantki: Czym wg Autorki jest wartość odżywcza? Jest to pytanie w odniesieniu do zdania „najlepszym liofilizatem **pod względem wartości odżywczej** był LSK2MD4” (str. 116). Zgodnie z przepisami (Rozporządzenie 1169/2011 z dnia 25 października 2011) obowiązkowa informacja zawarta w etykiecie wartości odżywczej obejmuje następujące elementy: wartość energetyczna, zawartość: tłuszczu, kwasów tłuszczowych nasyconych, węglowodanów, cukrów, białka, soli. Jak już wspomniałam wcześniej, nie znalazłam nigdzie tych danych. Uważam, że wnioskowanie w oparciu o zawartość glukozy, fruktozy, wit. C i B (bez informacji o zawartości pozostałych składników), że najlepszym liofilizatem pod względem wartości odżywczej był LSK2MD4 jest nadużyciem.

Pytanie nr 13 do Doktorantki: Proszę o uzasadnienie dlaczego liofilizat LSK2MD4 ma potencjał wykorzystania ... „jako suplement diety, bądź funkcjonalny dodatek do żywności o potencjalnych właściwościach probiotycznych” (str. 116/117). Co Doktorantka miała na myśli pisząc o właściwościach probiotycznych? Dlaczego nagle badane liofilizaty przestały być

traktowane jako „superfood” czy żywność funkcjonalna? Jakie kryteria należy dodatkowo spełnić lub jakie badania powinny być jeszcze przeprowadzone, aby ten wytworzony liofilizat mógł być zastosowany jako suplement diety lub aby go zakwalifikować jako *novel food*.

Rozdział 5. Metodyka badawcza prezentuje wykorzystane w rozprawie doktorskiej techniki i metody analityczne. Opis metodyki jest mocno rozbudowany, jednak w wielu miejscach nie zawiera informacji ważnych i potrzebnych do interpretacji wyników, np. tylko w nielicznych przypadkach podano liczbę analizowanych prób oraz wyjaśniono co było kontrolą pozytywną lub negatywną, często również bardzo ogólnie napisano co badano, używając określenia „próba”, bez wyjaśnienia co obejmuje w konkretnym przypadku ta nazwa. Z drugiej strony, w metodyce opisano analizy, których wyniki nie zostały nigdzie przedstawione (nawet w załącznikach). Przykładowo, nie przedstawiono wyników barwienia metodą Grama (rozdział 5.3.3.), które miało służyć zróżnicowaniu mikroorganizmów i ocenie ich morfologii i struktury. Brak także wyników ocen makroskopowych kolonii i hodowli płynnych izolatów.

Pytanie nr 14 do Doktorantki: Proszę Doktorantkę, by wyjaśniła na czym polegał pomiar refraktometryczny metodą zgodnie z PN-EN 12143:2000 (podrozdział 5.1.3., wyniki w tabeli 12). Czy prawidłowe jest podanie, że metodą tą określono zawartość cukrów ogółem, a nie zawartość ekstraktu?

W rozdziale 5.2. wskazano, że ocenie wizualnej poddano takie parametry jak m.in. „ogólny wygląd”, „tekstura”, „konsystencja” i „zmiany względem próby kontrolnej”. W związku z tym mam **Pytanie nr 15 do Doktorantki:** Proszę o wyjaśnienie jak oceniano teksturę, jak oceniano konsystencję oraz co stanowiło próbę kontrolną w ocenie organoleptycznej. Proszę o wskazanie wyników tak przeprowadzonej oceny wizualnej w odniesieniu do danych przedstawionych w tabeli 19 (ocena organoleptyczna biofermentów i surowców).

Mam także zastrzeżenia do sposobu przeprowadzenia testów dermatologicznych i aplikacyjnych. **Pytanie nr 16 do Doktorantki:** Czy w opinii Doktorantki, przy 2 różnych produktach, z których jeden był testowany przez 3 osoby, drugi przez 4 osoby, na dodatek, osoby te wymieniały się w trakcie badania swoimi spostrzeżeniami na temat produktów, uzyskane wyniki mają jakąkolwiek wartość naukową i są wiarygodne? Co stanowiło kontrolę dla stosowanych kosmetyków z dodatkiem biofermentów?

Pytanie nr 17 do Doktorantki: Proszę o przedstawienie wyników stabilności mikrobiologicznej „superfood” podczas przechowywania, o której wspomniano w rozdziale 5.3.9. (nie znalazłam ich w rozprawie). Jaki był czas i warunki przechowywania „superfood”?

Pytanie nr 18 do Doktorantki: Proszę wyjaśnić dlaczego do analizy aktywności antyoksydacyjnej (rozdział 5.4.6) wybrano metodę z rodnikiem DPPH. Czy Doktorantka wie, jakie ograniczenia ma ta metoda w stosunku do metody z rodnikiem ABTS?

Analiza statystyczna uzyskanych wyników także pozostawia wiele do życzenia, nie do wszystkich wyników została zamieszczona i jest absolutnie nieczytelna. Przede wszystkim nie powinna być opisywana pod wynikami w formie ciągłego tekstu, tylko zamieszczona obok wyników w tabelach, aby czytelnik mógł sam porównać wyniki i istotność statystyczną różnic. Niektóre sformułowania użyte w tekście sugerują całkowity brak zrozumienia dla omawianych rezultatów (cyt. „Wykazano statystycznie **nieistotne** różnice ($p > 0,05$) dla średnich zawartości poszczególnych frakcji kwasu loganowego w biofermentach TK1MD4, K2M7, TK2MD4, TK2S, SK2MD4 oraz surowcach K1, K2, K2S. **Natomiast** dla biofermentów TSMD4, TSS oraz młóta browarnianego różnice te były statystycznie **nieistotne** ($p > 0,05$).”), bądź brak zrozumienia co oznacza pojęcie „różnice istotne statystycznie”. Dla przykładu Autorka pisze w odniesieniu do wyników z tabeli 27 (str. 75) „**Zawartości** kwasu galusowego **stanowiły istotne statystycznie różnice** ($p < 0,05$) dla K2 oraz K2S...”? Pomijam poprawność językową tego zdania, ale zawartość kwasu galusowego w obu próbach była identyczna i wynosiła $0,02 \pm 0,01$ mg/100 ml. Inny przykład: „Średnie zawartości kwasu syringowego wykazywały statystycznie istotne różnice ($p < 0,05$) dla młóta browarnianego, natomiast dla pozostałych surowców różnice te były statystycznie nieistotne ($p > 0,05$)”, przy czym tylko dla młóta poziom kwasu syringowego przekraczał limit wykrywalności, dla pozostałych prób związku nie wykryto, zatem poziom był nieoznaczalny. Z czym zatem porównywano młóto i wobec czego wykazywało istotne statystycznie różnice? Jak ustalono brak istotności statystycznej różnic dla wyników, których nie ma (nie oznaczono)?

Po zapoznaniu się z wynikami i metodyką z wielką ciekawością oczekiwałam na kolejny rozdział, w którym Doktorantka omówiłaby uzyskane wyniki, zinterpretowała je, wyjaśniła zaobserwowane zmiany i przeprowadziła rzetelną dyskusję konfrontując dane z aktualną wiedzą naukową z dyscypliny. Niestety, **rozdziału pod tytułem Dyskusja nie ma, co w mojej opinii, jako recenzenta, jest wystarczającym powodem do wystawienia oceny negatywnej za rozprawę.**

W rozdziale prezentującym wyniki elementy omówienia uzyskanych rezultatów są śladowe, a do nielicznych wyjątków należą fragmenty, kiedy Doktorantka przedstawia wyniki z badań innych naukowców, jednak bez podjęcia jakiegokolwiek dyskusji. Brakuje nawet próby porównania uzyskanych przez nią wartości liczbowych do wartości tych samych parametrów dla innych surowców/produktów, ich krytycznej oceny albo chociaż próby wyjaśnienia różnic. Ponadto, brak odniesienia i interpretacji uzyskanych wyników w stosunku do odpowiednio dobranych kontroli (lub brak tych kontroli) nie pozwala ocenić znaczenia uzyskanych rezultatów, ich nowatorstwa, „przełomowości” czy po prostu wkładu badań Doktorantki w rozwój dyscypliny *technologia żywności i żywienia*. Nie wiadomo czy proces fermentacji zwiększył czy zmniejszył zawartość poszczególnych składników i czy uzasadnione jest jego prowadzenie (brak analiz przed fermentacją), ani czy główną rolę w ostatecznych właściwościach biofermentu odgrywał skład surowcowy czy istotniejszy był skład konsorcjum drobnoustrojów (brak odpowiednich kontroli).

Trudno mi także ocenić (czego wymaga art. 186 ustawy), wiedzę teoretyczną Doktorantki oraz umiejętności niezbędne w samodzielnym prowadzeniu pracy naukowej w dyscyplinie *technologia żywności i żywienia*, takich jak interpretowanie wyników oraz ich krytyczna analiza w odniesieniu do aktualnego stanu wiedzy naukowej i w kontekście ich znaczenia dla rozwiązania problemu naukowego czy weryfikowanych hipotez badawczych.

W związku z brakiem dyskusji mogłabym tutaj wypisać kolejnych kilkadziesiąt pytań do Doktorantki, przedstawię jednak tylko kilka, najbardziej mnie nurtujących.

Pytanie nr 19 do Doktorantki: Czy uzyskane wartości zawartości polifenoli ogółem (rozdział 4.3.4.) w biofermentach są wysokie w stosunku do innych znanych źródeł antyoksydantów? Czy da się stwierdzić jak proces fermentacji wpłynął na zawartość polifenoli (nie podano wartości wyjściowych w mieszaninach surowców przed fermentacją)?

Pytanie nr 20 do Doktorantki: Czy można stwierdzić jakie enzymy bakteryjne odpowiadały za zaobserwowane przemiany antocyjanów i które szczepy bakterii wchodzących w skład konsorcjum je syntetyzują, a które nie (nawet na podstawie literatury)?

Pytanie nr 21 do Doktorantki: Czy próbowała Pani odnieść uzyskane wyniki stężeń oznaczanych związków polifenolowych bądź wartości potencjału antyoksydacyjnego biofermentów z wartościami dla surowca (jagody kamczackiej) lub roślin pokrewnych (np. na podstawie literatury). Czy uzyskane wartości są porównywalne (np. w przeliczeniu na 1 g suchej masy)? Czy wytworzone przez Panią „superfood” miało więcej polifenoli lub wyższą

aktywność antyoksydacyjną niż wyjściowa jagoda kamczacka? Czy same owoce jagody kamczackiej można określić mianem „superfood”?

Pytanie nr 22 do Doktorantki: Napisała Pani, że liofilizat LSK2MD4 (tabela 58) jest **bogatym źródłem witaminy C** ($6,90 \pm 0,12$ mg/100 g) i **witamin z grupy B** ($3,61 \pm 0,03$ mg/100 g), co daje możliwość wykorzystania go jako produkt żywności funkcjonalnej typu „superfood”. Proszę o podanie zawartości witaminy C w innych surowcach roślinnych, w tym dla aceroli, truskawek, pomarańczy, ziemniaków i pietruszki oraz uzasadnienie Pani wniosku, że liofilizat jest bogatym źródłem tej witaminy. Jakie jest dzienne zapotrzebowanie dorosłego człowieka na witaminę C i witaminy z grupy B (proszę odnieść się tylko do tych badanych w pracy doktorskiej) i jaka ilość liofilizatu jest w stanie zaspokoić to zapotrzebowanie?

Pytanie nr 23 do Doktorantki: W testach dermatologicznych i aplikacyjnych kremu z biofermentami SK2MD4 i TK2MD4 porównano wygląd/stan skóry przed zastosowaniem kosmetyku i po zastosowaniu. Na jakiej podstawie wnioskowała Pani, że to biofermenty, a nie sama baza kremu powodowały polepszenie stanu skóry. W wynikach nie przedstawiono stanu skóry z tej części twarzy, na którą aplikowano samą bazę kremową, a przecież w skład bazy wchodzi liczne składniki o działaniu łagodzącym, przeciwzapalnym i poprawiającym kondycję skóry m.in. witaminę E, masło shea, olej kokosowy, wosk pszczeli, aloes.

Rozdział 6 to Podsumowanie, które zajmuje niespełna 1,5-strony i polega na wymienieniu (od punktorów) jakie analizy wykonano i sporadycznym podaniu ogólnych wyników (np. wykazano stabilność, potwierdzono pozytywny wpływ, określono czystość mikrobiologiczną...).

Rozdział 7 stanowią Wnioski. Doktorantka sformułowała dwa bardzo ogólne wnioski.

Pierwszy wniosek brzmi „Bioferment pozyskany z wyciągów jagody kamczackiej odmiany Aurora i młóta browarnianego po produkcji piwa w stylu Polish Pale Ale (1:1 w/w) jest innowacyjnym składnikiem do kreowania nowych linii kosmetyków spełniających oczekiwania konsumentów”. We wstępie rozprawy (rozdział 1.7.) Doktorantka zacytowała różne publikacje, w których do kosmetyków dodawano biofermenty.

Pytanie nr 24 do Doktorantki: Na czym zatem polega innowacyjność uzyskanego składnika? Właśnie w tym miejscu dyskusja i porównanie uzyskanych wyników do rezultatów innych prac, wykazanie że jakiegos istotnego składnika było więcej, albo że był bardziej

aktywny biologicznie pomogło by obronić ten wniosek. W obecnej formie rozprawy, mam poważne wątpliwości co do zasadności wniosku pierwszego.

Wniosek drugi („Liofilizowana frakcja stała biofermentu stanowi źródło związków o **wysokiej wartości odżywczej**, co spełnia kryteria **żywności funkcjonalnej typu superfood** i jest zgodne z filozofią Gospodarki w Obiegu Zamkniętym.”) jest nieuzasadniony lub co najmniej przedwczesny. Po pierwsze, już wcześniej wskazałam jako błąd stosowanie jako synonimów pojęć żywność funkcjonalna i „superfood”. Ponadto, w kontekście określenia otrzymanego liofilizatu z biofermentów mianem „superfood”, należy podkreślić (i to powinno być przedstawione przez Doktorantkę we wstępie lub dyskusji wyników), że od 2007 r., zgodnie z rozporządzeniem (WE) nr 1924/2006 w sprawie oświadczeń żywieniowych i zdrowotnych dotyczących żywności, termin „superfood”, który jest uznawany za oświadczenie, nie może być umieszczany na opakowaniach produktów ani w reklamach, ponieważ dopuszczalne są wyłącznie deklaracje dot. właściwości zdrowotnych poparte solidnymi podstawami naukowymi i ocenione przez EFSA (Europejski Urząd ds. Bezpieczeństwa Żywności). A zatem dopóki terminowi „superfood” nie towarzyszy konkretne, zatwierdzone oświadczenie zdrowotne wyjaśniające konsumentom, dlaczego produkt jest dobry dla ich zdrowia, nie można stosować takiego określenia. Po drugie, jak wcześniej już wskazywałam, liofilizat, czyli proszek, nie jest żywnością, a **brak badań jego składu i wartości odżywczej**, powoduje, że nie spełnia on podstawowych wymagań dla żywności. Pozytywne oddziaływanie na organizm człowieka (a tego wymagamy od żywności funkcjonalnej) także nie zostało poparte żadnymi wynikami, a badań, które miałyby to zweryfikować, nawet nie zaplanowano.

Warto tutaj przytoczyć także inne obowiązujące przepisy, czyli:

- 1) Rozporządzenie (WE) nr 1925/2006 (wzbogacanie żywności) w sprawie dodawania do żywności witamin i składników mineralnych oraz niektórych innych substancji.
- 2) Rozporządzenie 2015/2283 w sprawie nowej żywności, definiujące pojęcie *novel food*, czyli środków spożywczych, które nie były spożywane w znacznym stopniu w UE przed dniem 15 maja 1997 r. Nowa żywność może obejmować nowe substancje, nowe źródła żywności, **produkty wytworzone przy użyciu nowych technik**, a także tradycyjne produkty spożywcze pochodzące z krajów spoza UE. Konieczne jest uzyskanie zezwolenia na wprowadzenie nowej żywności do obrotu na podstawie oceny zgodnej z przedstawionymi w rozporządzeniu zasadami. Rozporządzenie to może mieć także znaczenie w przypadku nowych substancji przeznaczonych do stosowania w suplementach diety.

Po zapoznaniu się z treścią pracy doktorskiej, stwierdzam, że Doktorantka nie ma wiedzy z zakresu tych aktów prawnych, choć są one niezbędne podczas realizowania badań nad żywnością, dodawaniem różnych składników bioaktywnych do żywności czy do kreowania nowej żywności.

Ocena piśmiennictwa zastosowanego w ramach rozprawy doktorskiej

W wykazie bibliografii użytej w rozprawie doktorskiej znajduje się 185 pozycji, co stanowi przeciętną wartość. Jednak w tej liczbie ok. 20 pozycji to różnego typu raporty, dane i zestawienia statystyczne, kilkanaście pozycji to linki do platform i stron różnych instytucji (FAO, World Bank, UNEP, ONZ, UE, Unilever, Banki żywności, Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, strony projektu PROM, rezultaty wyszukiwań w bazie Scopus), 4 pozycje to akty prawne i niemal 30 pozycji to normy (dotyczące pobierania prób, przeprowadzania analiz jakości, wykrywania patogenów itd.).

Jeśli chodzi o pozostałe pozycje przedstawione w wykazie jako bibliografia to mam kilka zastrzeżeń i wątpliwości. Ponieważ rozprawa doktorska ma prezentować ogólną wiedzę teoretyczną kandydata w dyscyplinie, to również cytowana literatura, wykorzystywana do dyskusji czy naświetlenia aktualnego stanu wiedzy, powinna obejmować najnowsze pozycje opublikowane w wartościowych (tj. recenzowanych) wydawnictwach o uznanej renomie i w miarę możliwości przyporządkowanych lub związanych z dyscypliną i tematyką pracy. W ocenianej rozprawie bardzo licznie cytowane są materiały internetowe o wątpliwej wiarygodności i wartości merytorycznej – są m.in. artykuły popularno-naukowe, strony szkółek roślin, karty charakterystyki wykorzystanych surowców (WPC 80, Ecospa), instrukcje obsługi aparatów lub protokoły metodyczne (np. Firmy Mettler Toledo, Thermo Fisher, Shimadzu). Zaskakujące jest powoływanie się w doktoracie na skrypt do ćwiczeń lub instrukcje laboratoryjne dla studentów (pozycje 141 i 149).

Odrzucając wszystkie te pozycje, jako wątpliwej jakości bibliografię, pozostaje ok. 70 artykułów lub rozdziałów w książkach z lat 2010-2025, opublikowanych w rozpoznawalnych czasopismach, w większości przyporządkowanych do dyscypliny *technologia żywności i żywienia*. Do tych pozycji nie mam zastrzeżeń.

Poza tekstem rozprawy, do dzieła dołączono także ok. 50 stron z załącznikami (m.in. karty charakterystyk, patent, zgłoszenie patentowe, parametry łódzkiej wody kranowej, sprawozdanie z badań od firmy Hamilton, wyniki ankiety konsumenckiej).

Inne nieprawidłowości zauważone w ocenianej rozprawie

Biorąc pod uwagę, że oceniana praca stanowi dysertację na stopień naukowy doktora, to niestety jakość i staranność jej przygotowania pozostawiają wiele do życzenia. Język polski wymaga sporego nakładu pracy i czasu, by rozprawa spełniała požądane na tym etapie wykształcenia wymagania poprawności. Występują liczne błędy literowe, interpunkcyjne, frazeologiczne, ale przede wszystkim błędy stylistyczne i gramatyczne (niepoprawna składnia). Zaskakuje niechlujność językowa (np. „Średnie zawartości oraz kwercetyny Wykazywały statystyczne...”, „W celu określenia istotnych różnic między średnimi zawartościami % inhibicji dla biofermentów...”), stosowanie języka potocznego lub kalek językowych („trenduje”, „komparując uzyskane wyniki”...) i niekonsekwencja w formatowaniu i zapisie (np. różny zapis nazw związków chemicznych raz 3-O-rutynozyd/3-o-rutynozyd, stosowanie kursywy „*superfood*”/superfood itd.), do tego błędne końcówki i zgubione słowa sprawiają, że pracę czyta się ciężko i trudno zrozumieć, co Autorka miała na myśli. Pomyłono także odnośniki do numerów podrozdziałów (jest 4.3.2. Badania makroskopowe – powinno być 5.3.2. oraz 4.3.2. Badania makroskopowe – powinno być 5.3.3.).

Ocena końcowa rozprawy doktorskiej

Podsumowując, mam bardzo dużo uwag i zastrzeżeń do ocenianej pracy doktorskiej i powinnam tutaj wymienić wiele błędów, nieścisłości czy nieprawidłowości.

Z uwagi jednak na końcową ocenę ograniczyłam się w recenzji do **najważniejszych** braków i nieprawidłowości, do których w ocenianej rozprawie doktorskiej zaliczam:

- brak sprecyzowania problemu naukowego w dyscyplinie *technologia żywności i żywienia*, który miał zostać rozwiązany dzięki badaniom do pracy doktorskiej;
- brak postawionych hipotez badawczych;
- tematyka pracy, sformułowany cel pracy oraz znakomita większość przeprowadzonych badań dotyczą praktycznie w całości kosmetyków, nie technologii żywności czy żywienia człowieka,
- brak odpowiednich kontroli w badaniach,
- brak interpretacji większości wyników i ich rzetelnej dyskusji,
- zbyt ogólne wnioski, które nie wynikają z przeprowadzonych analiz lub nie są poparte wynikami badań.

Mimo wykonania ogromnej ilości analiz przez Doktorantkę, sposób prezentacji wyników i ostateczna forma rozprawy doktorskiej stanowią podstawę do kwestionowania jej wartości.

W związku z przedstawionymi powyżej brakami i błędami, **nie mogę stwierdzić, by oceniana rozprawa doktorska stanowiła oryginalne rozwiązanie problemu naukowego i prezentowała ogólną wiedzę w dyscyplinie *technologia żywności i żywienia*.**

W mojej opinii, przedstawiona mi do oceny rozprawa doktorska **nie stanowi osiągnięcia naukowego w dyscyplinie *technologia żywności i żywienia***, mogłaby natomiast, po gruntownej poprawie, być podstawą do nadania stopnia doktora w innej dyscyplinie, np. biotechnologii. Sformułowany cel pracy odnosi się tylko i wyłącznie do wytworzenia biofermentów i ich zastosowania w masach kosmetycznych, a samo wykorzystanie odpadów z przemysłu spożywczego nie jest argumentem na przyznanie stopnia doktora w dyscyplinie *technologia żywności i żywienia*.

Przedstawiona dysertacja nie daje mi także podstaw, by stwierdzić, że Kandydatka dysponuje wiedzą teoretyczną w dyscyplinie *technologia żywności i żywienia*, ani że ma umiejętność samodzielnego prowadzenia pracy naukowej. Rozprawa udowadnia jedynie umiejętność wykonania różnorodnych oznaczeń czy analiz, ale nie potwierdza umiejętności formułowania celu badań i hipotez badawczych, planowania doświadczeń w celu ich weryfikacji, ani nie potwierdza niezbędnej dla uzyskania stopnia doktora umiejętności krytycznej analizy danych, syntetycznego spojrzenia na dostępne informacje, wyciągania wniosków i konfrontowania ich z wynikami innych naukowców.

Uważam, że dopiero po wprowadzeniu korekt, rozprawa doktorska będzie mogła stanowić oryginalne rozwiązanie problemu naukowego, jednak najpierw trzeba go sformułować. W obecnej postaci nie spełnia tego kryterium. **Nie można także stwierdzić, że rozprawa przedstawia oryginalne rozwiązanie w zakresie zastosowania wyników własnych badań naukowych w sferze gospodarczej**, wytworzone biofermenty czy liofilizaty nie zostały bowiem wdrożone, co nie jest zaskoczeniem, gdyż nie jest to doktorat wdrożeniowy, a potencjalny aspekt aplikacyjny badań (skuteczność kremów z biofermentami) nie został właściwie udowodniony.

WNIOSEK KOŃCOWY

Biorąc powyższe pod uwagę, stwierdzam, że rozprawa doktorska Pani mgr inż. **Weroniki Majchrzak pt. „Biofermenty z produktów naturalnych w technologii kosmetyków”, nie spełnia wymagań stawianych dysertacjom doktorskim przez art. 187 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (tekst jednolity Dz.U. 2024, poz. 1571), w związku z czym wydaję opinię negatywną.**

