

Olsztyn, 17 czerwca 2026 r.

Dr hab. inż. Małgorzata Tańska, prof. UWM
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie
Wydział Nauki o Żywności
Katedra Przetwórstwa i Chemii Surowców Roślinnych

Recenzja rozprawy doktorskiej

Pani mgr inż. Wiktorii Kamińskiej

**pt. „Zastosowanie techniki Langmuira w badaniach właściwości fizykochemicznych
monowarstw utworzonych przez oleje roślinne”**

**wykonanej w Katedrze Fizyki i Biofizyki Wydziału Nauk o Żywności i Żywieniu
Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu**

pod kierunkiem prof. UPP dr hab. inż. Grażyny Neunert

Podstawa opracowania recenzji

Podstawą sporządzenia recenzji było pismo Pani prof. UPP dr hab. Doroty Cais-Sokolińskiej, Przewodniczącego Rady Naukowej Dyscypliny Technologia Żywności i Żywienia Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu z dnia 29.04.2026 r. informujące o uchwale Rady Naukowej Dyscypliny z dnia 23.04.2026 r., wyznaczającej recenzentów rozprawy doktorskiej mgr inż. Wiktorii Kamińskiej pt. „Zastosowanie techniki Langmuira w badaniach właściwości fizykochemicznych monowarstw utworzonych przez oleje roślinne”, z prośbą o ocenę ww. rozprawy. Recenzję wykonano zgodnie z wytycznymi obowiązującej ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce.

Ocena wyboru i znaczenie podjętej tematyki badawczej

Tematyka rozprawy doktorskiej Pani mgr inż. Wiktorii Kamińskiej jest aktualna i dobrze wpisuje się w rozwijane obecnie kierunki badań nad właściwościami powierzchniowymi układów lipidowych oraz nad możliwością wykorzystania naturalnych olejów roślinnych jako składników funkcjonalnych w technologii żywności. Zagadnienie to ma istotne znaczenie zarówno poznawcze jak i aplikacyjne, ponieważ właściwości międzyfazowe lipidów wpływają na ich zachowanie w układach dyspersyjnych, procesach emulgowania, stabilizacji struktur technologicznych oraz podczas przechowywania i „starzenia” produktów tłuszczowych. Prowadzone w ostatnich latach badania coraz częściej wskazują, że o funkcjonalności olejów decyduje nie tylko ich skład chemiczny, zwłaszcza udział kwasów tłuszczowych, lecz także obecność związków bioaktywnych, takich jak tokochochromanole, sterole, związki fenolowe czy barwniki, które mogą wpływać na organizację cząsteczek w warstwie powierzchniowej.

W tym kontekście szczególnie wartościowe jest podjęcie się wyjaśnienia powiązania składu chemicznego olejów oraz ich podatności na utlenianie z właściwościami monowarstw utworzonych na granicy faz. Takie ujęcie problemu wykracza poza klasyczną ocenę jakości olejów opartą wyłącznie na wskaźnikach chemicznych i sensorycznych, a jednocześnie umożliwia głębsze zrozumienie mechanizmów determinujących zachowanie lipidów

w układach międzyfazowych. Wykorzystanie techniki Langmuira w odniesieniu do rzeczywistych, wieloskładnikowych olejów roślinnych stanowi podejście nowatorskie, ponieważ dotychczas większość badań koncentrowała się na prostych układach modelowych lub pojedynczych składnikach lipidowych.

Istotnym walorem rozprawy doktorskiej Pani mgr inż. Wiktorii Kamińskiej jest również jej potencjał aplikacyjny. Uzyskane wyniki mogą znaleźć zastosowanie w projektowaniu stabilnych układów emulsyjnych, w ocenie przydatności olejów roślinnych oraz prognozowaniu zmian w czasie przechowywania. W praktyce przemysłu spożywczego wiedza o tym, w jaki sposób skład chemiczny i stopień utlenienia wpływają na właściwości powierzchniowe olejów, może być pomocna przy ich doborze do określonych zastosowań technologicznych, zwłaszcza tam, gdzie wymagana jest wysoka trwałość fizykochemiczna i odpowiednia funkcjonalność.

Całokształt podjętej problematyki należy zatem ocenić jako trafny, dobrze uzasadniony i odpowiadający aktualnym potrzebom nauki oraz praktyki technologicznej. Rozprawa wypełnia istotną lukę badawczą, dostarczając nowych danych dotyczących związku pomiędzy składem olejów, ich stabilnością oksydacyjną a właściwościami monowarstw Langmuira, co znacząco podnosi jej wartość naukową.

Ocena formalna rozprawy doktorskiej

Przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska Pani mgr inż. Wiktorii Kamińskiej liczy 155 stron maszynopisu, zawiera 23 rysunki i 21 tabel oraz ma układ typowy dla rozprawy naukowej. Obejmuje stronę tytułową, oświadczenia promotora i Autorki o spełnieniu warunków do przedstawienia pracy w postępowaniu o nadanie stopnia naukowego, podziękowania oraz zasadniczą część, na którą składają się: spis treści, wykaz symboli, skrótów i akronimów, streszczenia w języku polskim i angielskim, wstęp, część literaturowa wraz z celem pracy, część eksperymentalna, omówienie i dyskusja wyników, wnioski, spis literatury oraz wykazy rysunków i tabel. Kolejność rozdziałów stanowi przemyślany układ, świadczący o spójnej koncepcji badawczej i poprawnej konstrukcji pracy.

Rozprawa obejmuje badania nad właściwościami fizykochemicznymi monowarstw tworzonych przez osiem tłoczonych na zimno olejów roślinnych, zarówno w stanie wyjściowym, jak i po przyspieszonym teście przechowalniczym, a także ocenę stabilności układów emulsyjnych typu olej w wodzie. Praca ma charakter monograficzny i łączy zestawienie wyników cząstkowych z ich interpretacją w szerszym kontekście fizykochemicznym. W tym miejscu warto jednak zaznaczyć, że część wyników była już wcześniej opublikowana: (1) Kamińska, W., Rzyńska-Szczupak, K., Przybylska-Balcerek, A., Stuper-Szablewska, K., Dembska, A., & Neunert, G. (2025). Behavior at air/water interface and oxidative stability of vegetable oils analyzed through Langmuir monolayer technique. *Molecules*, 30(1), 170. <https://doi.org/10.3390/molecules30010170>; (2) Kamińska, W., Grygier, A., Rzyńska-Szczupak, K., Przybylska-Balcerek, A., Stuper-Szablewska, K., & Neunert, G. (2025). Nutritional Quality, Fatty Acids Profile, and Phytochemical Composition of Unconventional Vegetable Oils. *Molecules*, 30(15), 3269. <https://doi.org/10.3390/molecules30153269>. Doprecyzowanie w treści pracy, które elementy stanowią materiał opublikowany, a które są częścią monograficznego opracowania, zwiększyłoby przejrzystość pracy i ułatwiłoby ocenę zakresu oryginalnego wkładu Autorki. Z tego względu pożądanym byłoby również zamieszczenie oświadczeń współautorów publikacji wchodzących w skład rozprawy, wskazujących zakres ich udziału w opracowaniu wyników.

Ocena merytoryczna rozprawy doktorskiej

mi

Tytuł rozprawy „Zastosowanie techniki Langmuira w badaniach właściwości fizykochemicznych monowarstw utworzonych przez oleje roślinne” nie budzi zastrzeżeń. Jest adekwatny do treści pracy i w sposób jednoznaczny wskazuje zarówno przedmiot podjętych badań, jak i zastosowaną metodę badawczą.

W **Streszczeniach** Doktorantka krótko wskazuje na znaczenie właściwości powierzchniowych lipidów, określa cel rozprawy i zakres prowadzonych badań oraz syntetycznie omawia najważniejsze wyniki. Streszczenia spełniają swoją funkcję informacyjną, jednak w ich treści można dostrzec pewne uproszczenia i nieścisłości, które należałoby doprecyzować. Nie do końca jasno sformułowano, że ocena stabilności fizykochemicznej układów emulsyjnych została przeprowadzona za pomocą testów separacyjnych. Ponadto niektóre sformułowania mają zbyt ogólny charakter, zwłaszcza w odniesieniu do wskazywania badanych olejów o wysokim udziale jednonienasyconych i wielonienasyconych kwasów tłuszczowych. W pracy wymieniono oleje z nasion czarnuszki, dyni i sezamu jako oleje bogate w jednonienasycone kwasy tłuszczowe, podczas gdy olej z nasion ostropestu również charakteryzował się wysokim udziałem tej grupy kwasów. Analogicznie, przy opisie olejów zawierających znaczne ilości wielonienasyconych kwasów tłuszczowych wymieniono oleje z nasion lnu, wiesiołka i ogórecznika, mimo że olej z nasion ostropestu cechował się ich większym udziałem niż oleje lniany i ogórecznikowy. Jednocześnie ograniczenie interpretacji wyników wyłącznie do profilu kwasów tłuszczowych wydaje się niewystarczające, ponieważ badane oleje charakteryzowano również pod względem innych istotnych składników, w tym tokoferoli oraz związków fenolowych.

Rozdział **Wstęp** stanowi merytorycznie poprawne wprowadzenie do problematyki rozprawy. Doktorantka przedstawiła w nim genezę zainteresowania tematyką badań, znaczenie właściwości powierzchniowych lipidów oraz wskazała na aktualność zagadnienia w kontekście badań nad olejami roślinnymi. Zasadnie podkreśliła zarówno poznawcze, jak i aplikacyjne znaczenie analizowanych zjawisk, co dobrze uzasadnia wybór podjętej problematyki badawczej.

Część literaturowa została opracowana w sposób uporządkowany i logiczny. Autorka przedstawiła podstawy teoretyczne dotyczące powierzchni międzyfazowych, monowarstw Langmuira oraz właściwości olejów roślinnych, a następnie omówiła ich skład chemiczny, stabilność oksydacyjną i zastosowanie w układach dyspersyjnych. Takie ujęcie stanowi dobre wprowadzenie do problematyki badawczej i jest dobrą podstawą do zaprojektowania części eksperymentalnej. Na podkreślenie zasługuje w jasny sposób przedstawione wyjaśnienie mechanizmów działania monowarstw Langmuira oraz sposobu interpretacji ich parametrów powierzchniowych. Autorka wykazała się dobrą znajomością zagadnień związanych z izotermami, kompresowalnością warstw i reologią międzyfazową. W części tej widoczna jest również świadomość, że naturalne oleje roślinne są układami złożonymi, a więc ich zachowanie powierzchniowe może wynikać z oddziaływań wielu składników jednocześnie. Rozdział ten obejmuje trzy odrębne obszary tematyczne: powierzchnię międzyfazową, oleje roślinne oraz emulsje. Choć każdy z nich został opisany poprawnie, brakuje wyraźniejszego powiązania tych części w spójną całość. W mojej ocenie warto byłoby szerzej zaakcentować znaczenie monowarstw tworzonych przez oleje w technologii żywności, zwłaszcza w odniesieniu do układów emulsyjnych, oraz ich potencjalną przydatność jako narzędzia oceny funkcjonalności olejów. Tego rodzaju uzupełnienie nadałoby tej części większej spójności i wyraźniej podkreśliłoby wagę podjętego problemu. Dodatkowo tytuły niektórych podrozdziałów są zbyt ogólne, a miejscami nie w pełni odzwierciedlają rzeczywistą zawartość rozdziału. Dotyczy to zwłaszcza podrozdziału I.3, zatytułowanego „Definicja i podział emulsji”, który obejmuje również zagadnienia stabilności emulsji i metod jej oceny. Zauważyć należy także, że podpisy rysunków powinny zawierać informację o źródle, na podstawie

którego zostały opracowane. Nieprecyzyjne jest również użycie terminu „hydroperoksydy” w kontekście chemii lipidów; w tym przypadku trafniejsze byłoby określenie „wodoronadtlenki” lub „nadtlenki lipidowe”.

Rozdział **Cel pracy** został skonstruowany poprawnie, aczkolwiek trafniej byłoby zatytułować go „Cel pracy i hipotezy badawcze”. Cel pracy został określony jasno i odpowiada zakresowi przeprowadzonych badań. Doktorantka dążyła do kompleksowej oceny właściwości fizykochemicznych monowarstw tworzonych przez wybrane oleje roślinne oraz do sprawdzenia czy parametry powierzchniowe mogą służyć jako wskaźniki jakości i funkcjonalności technologicznej. Taka konstrukcja celu jest poprawna, ponieważ łączy opis właściwości z próbą ich interpretacji i zastosowania praktycznego. Hipotezy badawcze są zasadniczo logiczne i odpowiadają postawionym celom. W szczególności dobrze widoczna jest chęć powiązania cech chemicznych olejów z ich zachowaniem powierzchniowym oraz z jakością emulsji otrzymanych z ich udziałem.

W rozdziale **Materiał i metody** Doktorantka opisała materiał badawczy obejmujący osiem zimnotłoczonych olejów roślinnych, różniących się profilem kwasów tłuszczowych oraz zawartością związków bioaktywnych. Taki dobór próbek należy ocenić pozytywnie, ponieważ pozwala na porównanie układów o zróżnicowanym składzie i potencjale powierzchniowym. Autorka właściwie wykorzystała ten materiał do oceny zarówno cech chemicznych, jak i właściwości międzyfazowych. Zakres metod jest szeroki i obejmuje oznaczenia profilu kwasów tłuszczowych, zawartości związków bioaktywnych, parametrów jakościowych olejów, analizę izoterm Langmuira, ocenę reologii międzyfazowej oraz badania stabilności emulsji. Metody zostały dobrane adekwatnie do celu pracy i umożliwiają wieloaspektową ocenę badanych układów. Dodatkowym atutem jest uwzględnienie testu przyspieszonego przechowywania, który pozwala ocenić zmiany zachodzące w olejach pod wpływem utleniania i ich konsekwencje dla właściwości powierzchniowych. W tym miejscu należy podkreślić, że część eksperymentalna jest dobrze zaplanowana i spójna. Taka konstrukcja pracy świadczy o dojrzałości naukowej i dobrym zrozumieniu badanego problemu. Zaznaczyć jednak należy, że opis metodyki w części dotyczącej oznaczeń jakościowych olejów mógłby być bardziej oszczędny, ponieważ niektóre szczegóły procedur analitycznych są zbędne z uwagi na powoływanie się na dostępne normy (np. oznaczenie liczb kwasowej, nadtlenkowej, anizydynowej). W przypadku liczby nadtlenkowej błędnie określono końcowy moment miareczkowania wskazując na uzyskanie bezbarwnych roztworów, co jest trudne do osiągnięcia z uwagi na fakt, że badane oleje tłoczone na zimno cechują się naturalną, zróżnicowaną barwą.

Omówienie wyników stanowi najistotniejszą część rozprawy. Autorka przedstawiła dane w sposób uporządkowany, odnosząc je do kolejnych etapów badań i do wyników uzyskiwanych przez innych autorów. Wyniki zostały ogólnie poprawnie zinterpretowane i pokazują, że oleje różnią się nie tylko składem chemicznym, ale także zdolnością do tworzenia uporządkowanych i mechanicznie stabilnych monowarstw. Istotnym osiągnięciem pracy jest wykazanie, że oleje bogatsze w jednonienasycone kwasy tłuszczowe charakteryzują się korzystniejszymi parametrami powierzchniowymi niż oleje zawierające większy udział wielonienasyconych kwasów tłuszczowych. Z kolei wyniki dotyczące emulsji wskazują, że bardziej uporządkowane i elastyczne warstwy międzyfazowe sprzyjają stabilności układów dyspersyjnych. To ważna obserwacja, ponieważ łączy właściwości molekularne z funkcjonalnością makroskopową. Na uznanie zasługuje także analiza wpływu przyspieszonego przechowywania. W pracy wykazano, że zwiększenie parametrów utlenienia koreluje z pogorszeniem właściwości powierzchniowych i osłabieniem integralności monowarstw. Takie osiągnięcie wzmacnia znaczenie rozprawy, ponieważ sugeruje, że parametry międzyfazowe mogą być użyteczne jako wskaźniki degradacji lipidów.

W tej części występują jednak pewne niespójności i uproszczenia:

- Niekonsekwentnie stosowane są określenia „tokochromanole” i „tokoferole”, podczas gdy w analizie oznaczono wyłącznie homologi tokoferoli, dlatego zasadne byłoby konsekwentne używanie terminu „tokoferole”.
- W opisie wyników profilu kwasów tłuszczowych pojawiają się powtórzenia: najpierw przedstawiono zakresy nasyconych kwasów tłuszczowych (SFA), wskazując oleje o największej i najmniejszej zawartości tych kwasów, następnie omówiono poszczególne kwasy SFA, a na końcu ponownie powrócono do sumy SFA. Podobnie postąpiono w przypadku opisu udziału jedno- (MUFA) i wielonienasyconych kwasów tłuszczowych (PUFA).
- Ponadto część sformułowań budzi wątpliwości merytoryczne, np. wskazanie, że kwas palmitynowy dominował w olejach z nasion dyni i czarnuszki, podczas gdy jego większą zawartość stwierdzono w oleju lnianym niż w oleju z czarnuszki.
- Wątpliwości budzą także wyniki składu kwasów tłuszczowych zamieszczone w tabeli 5 — w oleju z nasion lnianki zgodnie z tabelą dominuje kwas α -linolenowy (ALA; 52,70%), podczas gdy w opublikowanej pracy Kamińskiej i wsp. (2025) dominującym kwasem jest kwas linolowy, a ALA stanowi jedynie 6,75%. Inne dane literaturowe również potwierdzają dominację kwasu linolowego w oleju z nasion lnianki. Z kolei producent oleju, który dostarczył próbki olejów do badań, deklaruje do 32% kwasu ALA.
- W omówieniu wyników stwierdzono również, że jednym z olejów o największym udziale kwasu linolowego (46,73%) jest olej lniany, podczas gdy wartość ta w tabeli odnosi się do kwasu ALA.
- Zastanawiająca jest także wysoka zawartość α -tokoferolu w tabeli 6 oraz jego dominacja wśród zidentyfikowanych homologów w oleju z nasion lnianki, podczas gdy literatura wskazuje, że dominującym homologiem w olejach lniankowych (rydzowych) jest γ -tokoferol. Literatura wskazuje, że zawartość tego homologu jest ponad dwadzieścia razy większa niż α -tokoferolu, co potwierdzają, m.in., wyniki pracy Zubr i Matthäus (2002), cytowanej w jednej z opublikowanych przez Doktorantkę prac.
- Błędne jest również stwierdzenie w omówieniu, że β -tokoferol w kilku próbkach olejów (m.in. oleju lnianego i dyniowego) występował w ilościach śladowych, podczas gdy w tabeli 6 wskazano, że homolog ten nie został wykryty.
- Ponadto w tabeli 7 wanilina została zaliczona do grupy kwasów fenolowych, podczas gdy jest to 4-hydroksy-3-metoksybenzaldehyd, a więc związek z grupy aldehydów aromatycznych, nie fenolokwasów.
- Pojawiają się również nieścisłości dotyczące liczby anizydynowej. Doktorantka wskazuje wartość graniczną równą 8, jednak zgodnie z normą PN-A-86908:2000 jest to wartość odnosząca się do olejów rafinowanych, a nie do olejów tłoczonych. Jednocześnie przywołany standard Rev. 2-1999 do Codex Standard for Named Vegetable Oils (Codex Stan 19-1981, Codex Alimentarius Commission, 1999) nie zawiera informacji o liczbie anizydynowej, a w literaturze wskazuje się jedynie ogólnie, że oleje dobrej jakości cechują się liczbą anizydynową nie większą niż 10.
- W wyjaśnieniu do tabeli 10 błędnie zaznaczono, że różnice statystyczne dotyczą olejów, podczas gdy w tabeli przedstawiono wyłącznie kwasy tłuszczowe.
- Z kolei tabela 11 zawiera niektóre zaprojektowane mieszaniny kwasów tłuszczowych, które nie odzwierciedlają typowych olejów lniankowych

i ogórecznikowego, ponieważ oleje te nie zawierają tak dużych udziałów kwasu ALA (tj. odpowiednio 66,0% i 30,9%). W związku z tym powstaje pytanie, czy wyznaczone dla tych mieszanin parametry charakteryzujące zachowanie monowarstw mogą w pełni wyjaśniać zależności otrzymane dla rzeczywistych olejów? Olej lniankowy nie jest bowiem w pełni porównywalny do oleju lnianego, jak mogłyby sugerować zaprojektowane mieszaniny w tabeli 11, co tłumaczy różnice w parametrach zamieszczonych w tabeli 15.

- Należałoby też usunąć powtórzone na stronie 99 zdania dotyczące związku najniższych wartości modułu kompresowalności z wysoką zawartością PUFA w olejach.
- W tabeli 19 wyniki wskaźnika TOTOX zostały obliczone błędnie, ponieważ podwojono wartość liczby anizydynowej i dodano do niej liczbę nadtlennkową, podczas gdy zgodnie ze wzorem najpierw należy podwoić liczbę nadtlennkową, a następnie dodać liczbę anizydynową.
- Ponadto w omówieniu wyników pojawiają się uogólnienia, które nie są wprost podparte źródłami w takim zakresie, w jakim zostały sformułowane; dotyczy to zwłaszcza przypisywania konkretnych grup olejów do kategorii bogatych w MUFA lub PUFA, przy czym nie wszystkie zestawienia są w pełni zgodne z danymi przedstawionymi w tabelach.

Wnioski końcowe zostały sformułowane zgodnie z rezultatami badań i odpowiadają celowi pracy. Potwierdzają, że właściwości powierzchniowe monowarstw tworzonych przez oleje roślinne mogą stanowić cenną informację o ich jakości, stabilności i funkcjonalności. Wątpliwości budzi jedynie wniosek nr 5, który wydaje się częściowo powielać treść wniosków nr 3 i 4. Na szczególne podkreślenie zasługuje fakt, że potwierdzono w nich postawione hipotezy badawcze, co świadczy o spójności założeń i uzyskanych rezultatów.

Opisową część rozprawy kończy **Spis literatury** oraz **Spisy tabel i rysunków**. Wykorzystana literatura jest obszerna i aktualna, co świadczy o bardzo dobrej znajomości tematyki pracy. Na podkreślenie zasługuje również fakt, że większość cytowanych źródeł pochodzi z ostatnich lat, co potwierdza aktualność podjętej problematyki.

Podczas lektury rozprawy doktorskiej pojawiło się jednak kilka dodatkowych wątpliwości wymagających doprecyzowania, o wyjaśnienie których chciałabym poprosić Doktorantkę podczas publicznej obrony:

- Czy inne składniki obecne w olejach, takie jak fosfolipidy, niepełne acyloglicerole czy zawartość wody, mogły wpływać na właściwości tworzonych monowarstw?
- Czy zastosowanie innych warunków przechowywania, np. naturalne przechowywanie w obecności światła lub bez dostępu światła, mogłoby istotnie zmienić uzyskane wyniki?
- Jak Doktorantka wyjaśniłaby stosunkowo wysoką, w porównaniu z danymi literaturowymi, zawartość związków fenolowych w badanych olejach, zwłaszcza kwasów fenolowych?
- Z czego mogą wynikać duże wahania wartości modułów lepkościowości, sprężystości i lepkości powierzchniowej w zależności od częstotliwości w przypadku niektórych olejów, podczas gdy dla innych przebieg tych zmian jest stabilny?
- Jak można interpretować znaczące zmiany stabilności oksydacyjnej oleju z nasion wiesiołka, biorąc pod uwagę jego porównywalny z innymi olejami początkowy skład chemiczny i niski udział kwasu linolenowego?

Podsumowując, rozprawa doktorska Pani mgr inż. Wiktorii Kamińskiej stanowi wartościowe i oryginalne opracowanie naukowe, wnoszące nową wiedzę do obszaru fizykochemii powierzchni lipidów i ich znaczenia w technologiach żywności. Praca została przygotowana na dobrym poziomie merytorycznym, ma logiczną strukturę i świadczy o umiejętności samodzielnego prowadzenia badań naukowych. Zgłoszone uwagi dotyczą przede wszystkim precyzji terminologicznej, spójności interpretacyjnej oraz pewnych nieścisłości redakcyjnych, nie podważają jednak wysokiej wartości naukowej rozprawy.

Ocena formy językowej i technicznej strony rozprawy doktorskiej

Edytorskie przygotowanie rozprawy doktorskiej świadczy o dobrym opanowaniu przez Doktorantkę techniki przygotowywania tekstu naukowego. Do drobnych niedociągnięć należą jednak pewne niekonsekwencje redakcyjne, w tym:

- różny zapis jednostek, np. „mg/100 g” oraz „g · mol⁻¹”;
- nieprawidłowe odwołanie do numerów równań na s. 67 w odniesieniu do LN, LA i TOTOX;
- użycie określenia „izooctan” zamiast „izooktan” w opisie rozcieńczania próbek oleju na s. 67;
- niejednolity zapis znaku „%”, stosowanego zarówno bezpośrednio po liczbie, jak i z odstępem;
- przesunięcia w tabeli 7 w obrębie kolumny z wartościami, co utrudnia odczyt wyników dla poszczególnych flawonoidów;
- niekonsekwentny zapis jednostek liczby nadtlenkowej;
- zróżnicowane stosowanie oznaczenia Cs⁻¹ oraz niejednolite nazewnictwo tego parametru jako modułu ściśliwości lub kompresowalności;
- potoczne sformułowania, takie jak np. „wygrzewanie oleju”;
- niewłaściwa numeracja podrozdziału III.2.3 dotyczącego „Zawartości naturalnych barwników”, która powinna być oznaczona jako III.2.4,
- drobne błędy literowe i interpunkcyjne.

Podsumowanie i wniosek końcowy

Przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska Pani mgr inż. Wiktorii Kamińskiej pt. „Zastosowanie techniki Langmuira w badaniach właściwości fizykochemicznych monowarstw utworzonych przez oleje roślinne” stanowi oryginalny i wartościowy wkład w rozwój wiedzy dotyczącej właściwości powierzchniowych naturalnych układów lipidowych oraz ich potencjalnego wykorzystania w technologii żywności. Podjęta problematyka jest aktualna, interdyscyplinarna i dobrze uzasadniona z punktu widzenia zarówno badań podstawowych, jak i zastosowań praktycznych.

Rozprawa została opracowana w sposób poprawny, cechuje się przejrzystą i logiczną strukturą, a postawiony problem badawczy został konsekwentnie zrealizowany. Na podkreślenie zasługuje właściwy dobór metod badawczych, obejmujących zarówno analizę składu chemicznego badanych olejów, jak i ocenę ich właściwości międzyfazowych. Równie wysoko należy ocenić sposób interpretacji uzyskanych wyników, co świadczy o dobrym przygotowaniu naukowym Doktorantki i bardzo dobrym opanowaniu warsztatu badawczego.

mi

Reasumując, stwierdzam, że rozprawa doktorska Pani mgr inż. Wiktorii Kamińskiej spełnia wymagania stawiane rozprawom doktorskim określone w obowiązujących przepisach prawa, w szczególności w ustawie z dnia 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2024 r., poz. 1571 z późn. zm.).

W związku z powyższym, **przedkładam Radzie Naukowej Dyscypliny Technologia Żywności i Żywienia Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu wniosek o przyjęcie rozprawy doktorskiej i dopuszczenie Pani mgr inż. Wiktorii Kamińskiej do dalszych etapów postępowania w przewodzie doktorskim.**

Margonata Janiske