

Dr hab. Aneta Brodziak, prof. uczelni
Zakład Bezpieczeństwa Żywności i Produktów Regionalnych
Instytut Oceny Jakości i Przetwórstwa Produktów Zwierzęcych
Wydział Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
ul. Akademicka 13, 20-950 Lublin

Lublin, dn. 06.12.2024 r.

RECENZJA

rozprawy doktorskiej mgr inż. Kamila Szopy

pt. „Probiotyczne kozie i owcze mleko fermentowane z kolagenem”

wykonanej w Zakładzie Technologii Mleczarstwa,

Instytutu Technologii Żywności i Żywnienia, Kolegium Nauk Przyrodniczych

Uniwersytetu Rzeszowskiego

pod kierunkiem dr hab. inż., prof. UR Agaty Znamirowskiej-Piotrowskiej – jako promotora

oraz promotora pomocniczego – dr inż. Katarzyny Szajnar

Podstawa wykonania recenzji

Podstawę formalną wykonania recenzji stanowi uchwała nr 10/09/2024 Rady Naukowej Kolegium Nauk Przyrodniczych Uniwersytetu Rzeszowskiego z dnia 20 września 2024 r. oraz pismo Prorektora ds. Kolegium Nauk Przyrodniczych Uniwersytetu Rzeszowskiego, dr hab. Józefa Cybulskiego, prof. UR, nr CN/136/2024/Z z dnia 7 października 2024 r.

Uzasadnienie podjęcia tematu

Rosnące w ostatnich latach zapotrzebowanie wśród coraz bardziej świadomych konsumentów na żywność funkcjonalną stawia nowe wyzwania, zarówno przed nauką, jak i praktyką. Wskutek zmiany stylu życia i poszerzania świadomości zdrowotnej, współczesny konsument oczekuje zwiększonej dostępności i różnorodności produktów żywnościowych, w tym mlecznych, zawierających w składzie składniki o udokumentowanym, pozytywnym wpływie na organizm. Wraz z rozwojem badań nad probiotykami, prebiotykami, przeciwutleniaczami i innymi składnikami bioaktywnymi, żywność funkcjonalna zyskała większe uznanie, szczególnie w kontekście zapobiegania chorobom oraz wspierania funkcji fizjologicznych. W związku z powyższym, projektowanie i wprowadzanie na rynek produktów zawierających kolagen jest istotne z perspektywy zdrowotnej, ze względu na jego kluczową rolę w utrzymaniu strukturalnej integralności tkanek organizmu, w tym skóry,

stawów, kości, zębów, chrząstek i naczyń krwionośnych. Kolagen stanowi główny składnik macierzy pozakomórkowej, odpowiadając za elastyczność, wytrzymałość i regenerację tkanek. Pełni kluczową rolę w układzie immunologicznym, ograniczając rozprzestrzenianie się szkodliwych bakterii chorobotwórczych i związków toksycznych. Umożliwia wchłanianie składników mineralnych, m.in. tym samym zwiększając gęstość kości, oraz stymuluje aktywność komórek chrzęstnych, co jest szczególnie istotne u osób starszych, w trakcie rekonwalescencji czy aktywnych fizycznie. Wraz z wiekiem zmniejsza się synteza endogennego kolagenu, co powoduje powstawanie zmarszczek, osłabienie struktury włosów, a także bóle stawów i zwiększenie podatności na złamania. Systematyczne stosowanie preparatów z łatwo przyswajalnym kolagenem wpływa na poprawę funkcjonowania organizmu w wyżej wymienionych obszarach. Należy także podkreślić, że obecnie na rynku polskim dostępny jest jeden produkt mleczny z dodatkiem kolagenu – termostatowy jogurt z kolagenem roślinnym, przy czym nie jest wytwarzany przez krajową mleczarnię. Szansę na zapelnienie luki stanowi wzbogacany kolagenem zaproponowany mleczny produkt fermentowany z udziałem szczepów probiotycznych na bazie mleka koziego i owczego, jako alternatywy dla mleka krowiego. Produkty mleczne mogą stanowić skuteczny nośnik kolagenu ze względu na ich unikalne właściwości fizykochemiczne, w tym skład, który sprzyja efektywnej absorpcji i biodostępności tego białka w organizmie. Białka, tłuszcze i węglowodany zawarte w mleku wspomagają rozpuszczalność oraz stabilność cząsteczek kolagenu. Dzięki obecności enzymów proteolitycznych w układzie pokarmowym, produkty mleczne ułatwiają trawienie białek, w tym kolagenu, co może poprawić jego absorpcję w jelicie cienkim.

W świetle powyższego, podjęte przez Pana mgr inż. Kamila Szopę badania, będące przedmiotem przedstawionej mi do recenzji rozprawy pod dość ogólnym tytułem „Probiotyczne kozie i owcze mleko fermentowane z kolagenem”, ściśle wpisują się w ten trend. Zadanie badawcze, którego podjął się Doktorant, zostało ukierunkowane na ocenę wpływu zastosowanego kolagenu i monokultur probiotycznych na właściwości proponowanego produktu mlecznego. Pozwoliło to na uzyskanie nowych informacji, będących cennym uzupełnieniem dostępnej już wiedzy. Przedstawiona mi do recenzji dysertacja dotyczy zatem ważnych i aktualnych problemów. Posiada bardzo duże walory poznawcze, jak i aplikacyjne. Badania z całą pewnością przyczyniają się do rozwoju dyscypliny technologia żywności i żywienia, w związku z czym dobór tematyki uważam za trafny.

Ocena formalna pracy

Podstawę przedłożonej do oceny rozprawy doktorskiej stanowi powiązany tematycznie cykl publikacji, składający się z trzech oryginalnych prac, opublikowanych w latach 2022-2023, w czasopismach naukowych uwzględnionych w wykazie Ministerstwa Edukacji i Nauki, tj. *Molecules* i *Nutrients*:

1. Szopa K., Znamirowska-Piotrowska A., Szajnar K., Pawlos M. Effect of Collagen Types, Bacterial Strains and Storage Duration on the Quality of Probiotic Fermented Sheep's Milk. *Molecules* 2022, 27(9):3028. <https://doi.org/10.3390/molecules27093028>. (MEiN 140 pkt, IF = 4,600),
2. Szopa K., Pawlos M., Znamirowska-Piotrowska A. Effect of Storage Time and Bacterial Strain on the Quality of Probiotic Goat's Milk Using Different Types and Doses of Collagens. *Molecules* 2023, 28(2):657. <https://doi.org/10.3390/molecules28020657>. (MEiN 140 pkt, IF = 4,600),
3. Szopa K., Szajnar K., Pawlos M., Znamirowska-Piotrowska A. Probiotic Fermented Goat's and Sheep's Milk: Effect of Type and Dose of Collagen on Survival of Four Strains of Probiotic Bacteria during Simulated *In Vitro* Digestion Conditions. *Nutrients* 2023, 15(14):3241. <https://doi.org/10.3390/nu15143241>. (MEiN 140 pkt, IF = 5,900).

Wszystkie prace zostały opublikowane w czasopismach przypisanych do dyscypliny technologia żywności i żywienia. Sumaryczny Impact Factor prac składających się na cykl publikacji powiązanych tematycznie wynosi 15,1 (dwie prace po 4,600 i jedna – 5,900), zaś liczba punktów MEiN, zgodnie z rokiem opublikowania prac, równa się 420. Wszystkie publikacje są wieloautorskie, przy czym w każdej z nich Doktorant jest pierwszym autorem, co świadczy o jego wiodącej i istotnej roli w powstawaniu manuskryptów. Rola ta obejmuje bowiem udział w przeprowadzeniu przeglądu danych literaturowych, opracowaniu koncepcji i metodologii badań, walidacji metod badawczych, przeprowadzeniu badań, gromadzeniu danych i opracowywaniu uzyskanych wyników, jak również w przygotowaniu i wizualizacji wersji roboczej i finalnej manuskryptu oraz czynnym udziale w procesie publikacyjnym.

Rozprawa liczy 135 numerowanych stron, z wyłączeniem uwzględnionych na końcu kopii publikacji wchodzących w skład cyklu. Zamieszczono w niej 2 tabele, 2 schematy i 43 wykresy. Tekst rozprawy, oprócz strony tytułowej, oświadczenia Doktoranta, stron z podziękowaniami i spisem treści, podzielony jest na 12 rozdziałów, w następującej kolejności: Wykaz skrótów (2 strony), Wykaz publikacji wchodzących w skład rozprawy doktorskiej (1 strona), Wstęp (11 stron), Cel pracy i hipotezy badawcze (1 strona), Materiał

i zastosowane metody badawcze (8 stron), Wyniki i dyskusja (69 stron), Wnioski (2 strony), Literatura (11 stron), Streszczenie w języku polskim (6 stron) i angielskim – Summary (5 stron), Wykaz tabel i wykresów (3 strony), a także Aneks do rozprawy doktorskiej (9 stron). Objętości poszczególnych rozdziałów uważam za właściwe. W wykazie tabel i wykresów Autor powinien zamieścić również 2 schematy zamieszczone w dysertacji na stronie 25 i 29, zmieniając odpowiednio tytuł tego rozdziału.

Układ przedstawionej mi do recenzji pracy jest prawidłowy, typowy dla przyrodniczych prac doświadczalnych. Kolejne rozdziały stanowią logiczną i spójną całość, co świadczy o przemyślanej koncepcji rozprawy. Są opracowane przejrzyste, umożliwiając czytelnikowi łatwe zapoznanie się z założeniami pracy.

Ocena merytoryczna pracy

Tytuł rozprawy, brzmiący „Probiotyczne kozie i owcze mleko fermentowane z kolagenem”, jest sformułowany poprawnie, aczkolwiek nie w pełni odzwierciedla treści w niej zawarte. Sugerowałabym szczególne uwzględnienie charakteru aplikacyjnego przeprowadzonych prac badawczych, tj. „otrzymywania”, ale także i „jakości” probiotycznego koziego i owczego mleka fermentowanego z kolagenem, co w większym stopniu podkreśliłoby duży nakład pracy włożony przez Doktoranta w przeprowadzenie badań i przygotowanie rozprawy. Nie jest to zarzut obniżający wartość dysertacji, a jedynie wskazanie do uwzględniania w przyszłej pracy.

Rozprawę rozpoczyna „Wstęp”, stanowiący również przegląd literatury, w którym Autor w sposób zwięzły i syntetyczny odnosi się do konieczności suplementacji diety w kolagen, syntetycznie omawiając jego pozytywne oddziaływanie na organizm człowieka. Wskazuje mleczne produkty fermentowane, charakteryzujące się wysoką wartością odżywczą i akceptowalnością wśród konsumentów, jako doskonałą matrycę do włączenia składników nadających produktowi końcowemu właściwości funkcjonalne. Podkreśla również coraz większą popularność mleka pozyskiwanego od kóz i owiec jako alternatywę dla mleka krowiego, wywołującego u części społeczeństwa alergię, w szczególności na frakcję α -s1 kazeiny. Omawiając poszczególne zagadnienia w świetle przeprowadzonych badań naukowych, Doktorant wskazał przesłanki, które skłoniły Go do podjęcia wybranej tematyki badawczej. Uważam, że rozdział ten można byłoby wzbogacić o dokładniejsze sprecyzowanie sformułowania „nowej generacji probiotyczne fermentowane mleko” (strona 20), nawiązując do definicji mleka fermentowanego. Sugerowałabym także zwrócenie większej uwagi na stosowanie potocznie przyjętych określeń, przykładowo zamiast „waga” w kontekście ciała

należy stosować „masa” – waga jest bowiem urządzeniem wykorzystywanym do pomiaru masy ciała (strona 16); „dieta” – w kontekście żywienia zwierząt należy posługiwać się „dawką pokarmową” (strona 17). Odnosząc się do Tabeli 1 (strona 19), w której Autor zaprezentował właściwości fizykochemiczne mleka koziego i owczego, proszę o wyjaśnienie czy są dostępne polskie badania w tym obszarze. Zalecałabym również przedstawienie wyników jako zakresu. W przypadku wartości energetycznej, suchej masy, a także frakcji kazeiny nie podano miary zmienności. Niemniej jednak, po zapoznaniu się z treścią tego rozdziału można stwierdzić, że Pan mgr inż. Kamil Szopa jest dobrze zorientowany w tematyce z zakresu przeprowadzonych badań i świadomy ich charakteru aplikacyjnego.

Za główny cel naukowy Doktorant obrał określenie wpływu dodatku różnych rodzajów kolagenu w dwóch dawkach, czasu przechowywania oraz szczepów probiotycznych na jakość fermentowanego mleka koziego i owczego oraz przeżywalność szczepów w układzie pokarmowym. Cel ten jest jasno sprecyzowany i wskazuje kierunek zaplanowanych badań. Na jego podstawie Autor sformułował cztery szczegółowe cele badawcze, cel użyteczny, jak również cztery hipotezy badawcze. Uzyskane wyniki pozwoliły na weryfikację przyjętych hipotez.

Część metodyczną dysertacji Doktorant podzielił na podrozdziały, czyniąc ją bardziej przejrzystą. Opisał materiał badawczy, tj. mleko kozie i owcze, stosowane dodatki – dwa rodzaje kolagenu i cztery szczepy bakterii probiotycznych, jak również odczynniki, w tym do przeprowadzania trawienia w warunkach *in vitro*. Układ prac doświadczalnych Autor podzielił na trzy etapy, uwzględniając zaplanowane wcześniej trzy doświadczenia, w których każde miało wyznaczony jasny cel badawczy. Scharakteryzował produkcję mleka fermentowanego, zamieszczając także ogólny jej schemat z uwzględnieniem rodzaju kolagenu. Warty podkreślenia jest szeroki zakres badań prowadzony przez Pana mgr inż. Kamila Szopę, opisany w podrozdziale „Metody badań”. Obejmuje on ocenę jakości mleka surowego i otrzymanego fermentowanego z kolagenem, jak również ocenę przeżywalności bakterii w układzie pokarmowym. Informacje zawarte w tym rozdziale wskazują, że badania zostały zaplanowane i przeprowadzone właściwie, uwzględniając dobrze dobrane metody badawcze. Należy również zwrócić uwagę na czaso- i pracochłonność zastosowanych metod. Świadczy to o umiejętności planowania warsztatu pracy przez Doktoranta.

Do tej części pracy mam jeszcze następujące pytania:

1. Jaka była objętość pobieranych prób mleka surowego? (strona 23)
2. Czy mleko do produkcji probiotycznego mleka fermentowanego było normalizowane? (strona 23)

3. Jaka była objętość pojedynczej próbki mleka fermentowanego? Proszę również o wskazanie skali produkcji (laboratoryjna, półtechniczna). (strona 23)
4. W jakim urządzeniu przeprowadzano homogenizację mleka, ponieważ w publikacji I i II wskazano inne niż w publikacji III? (strona 23 rozprawy)
5. W jakich odstępach czasu powtarzano doświadczenie i z jakiego względu wszystkie analizy przeprowadzano każdorazowo w pięciu powtórzeniach? (strona 24)
6. Z ilu osób składał się przeszkolony zespół dokonujący oceny organoleptycznej? (strona 28)
7. Czy wskazane jest stosowanie tak stężonych silnych kwasów i zasad do korekty wartości pH podczas oceny przeżywalności bakterii w układzie pokarmowym (*in vitro*)? (strona 29)

Analiza statystyczna została przedstawiona w sposób wystarczający i poprawny. Zastosowanie jedno-, dwu- i trzyczynnikowej analizy wariancji wraz z interakcją pomiędzy czynnikami umożliwiło ocenę wpływu rodzaju i dawki kolagenu, czasu przechowywania i rodzaju bakterii na zmienność cech jakościowych otrzymanego probiotycznego mleka fermentowanego.

Najobszerniejszą częścią pracy jest rozdział 6 „Wyniki i dyskusja”, podzielony na podrozdziały odpowiadające kolejnym etapom doświadczenia. Prezentując w formie wykresów kolejne wyniki, tj. dotyczące wpływu rodzaju i dawki kolagenu na cechy fizykochemiczne fermentowanego mleka owczego i koziego, Doktorant zweryfikował postawioną hipotezę H1 negatywnie. Tym samym nie potwierdził wpływu rodzaju i dawki kolagenu na kwasowość, teksturę, synerzę i barwę fermentowanego mleka koziego i owczego. W dalszej kolejności, weryfikując hipotezę H2, brzmiącą „Wzrost i przeżywalność szczepów bakterii probiotycznych w mleku fermentowanym kształtuje rodzaj i dawka kolagenu”, Autor wskazał podstawy do jej odrzucenia. Wydaje się jednak, że słowo „kształtują” w H2 jest zbyt ogólne. Z kolei, w ramach oceny wpływu mleka i czasu przechowywania na cechy organoleptyczne i fizykochemiczne probiotycznego mleka fermentowanego, Doktorant nie przyjął hipotezy H3, bowiem rodzaj mleka i czas przechowywania kształtowały tylko niektóre właściwości badanego mleka. Pozytywnie została natomiast zweryfikowana hipoteza H4, w przypadku której Autor potwierdził, że przeżywalność komórek bakterii probiotycznych w układzie pokarmowym (*in vitro*) jest determinowana przez rodzaj mleka i rodzaj zastosowanego kolagenu.

Omawiając wyniki dla surowego mleka koziego i owczego, Doktorant uwzględnił podstawowy skład chemiczny, parametry fizyczne (kwasowość, temperaturę zamrażania

i gęstość), parametry barwy ocenione instrumentalnie, jak również jakość higieniczną, wyrażoną ogólną liczbą drobnoustrojów i liczbą komórek somatycznych. Podsumowując tą część, wskazał na wysoką jakość mleka surowego i odpowiednie właściwości przetwórcze (strona 32). Niestety, przedstawione w Tabeli 2 wyniki z zakresu jakości cytologicznej surowego mleka koziego i ich omówienie na stronie 30 nie potwierdzają tego. Należy także zwrócić uwagę na skróty myślowe stosowane podczas omawiania uzyskanych wyników, np. „barwa mleka koziego i owczego”, sugerujące odnośnienie się do mleka jako surowca przerobowego, podczas gdy jest to omówienie jakości produktu – mleka fermentowanego. Niefortunne jest także określenie „mleko sfermentowane”, które pojawiło się w dyskusji. Ponadto, omawiając wyniki instrumentalnej oceny barwy, w rozprawie Doktorant stosuje określenia „barwa” i „kolor”, czasem zamiennie w jednym kontekście. W rzeczywistości „barwa” i „kolor” to terminy, które mają różne znaczenia w kontekście percepcji wzrokowej. Barwa odnosi się do właściwości światła, które dostrzega ludzkie oko i jest zależna od jego długości fali (np. żółta, zielona). Kolor jest szerszym pojęciem, które obejmuje nie tylko barwę, ale także inne aspekty percepcyjne. W przypadku pomiaru instrumentalnego przy zastosowaniu spektrofotometrów dokonywana jest ocena fizycznych właściwości światła takich, jak długość fali, co pozwala określić barwę.

Należy zaznaczyć, że ważną część badań przeprowadzonych przez Doktoranta stanowi ocena wpływu rodzaju mleka i rodzaju zastosowanego kolagenu na przeżywalność komórek bakterii probiotycznych w układzie pokarmowym (*in vitro*). Dzięki stymulowanemu trawieniu można projektować nowe produkty spożywcze, w tym mleczne, o wyższej wartości odżywczej czy funkcjonalnej, zoptymalizowane pod kątem przyswajalności składników odżywczych czy przeżywalności bakterii.

Sposób przedstawienia uzyskanych wyników ułatwia ich analizę i konfrontację z wynikami innych autorów w formie dyskusji, która stanowi integralną część tego rozdziału. Przedyskutowanie wyników uzyskanych w poszczególnych etapach doświadczenia z wynikami innych autorów świadczy o znajomości literatury przedmiotu i jednocześnie potwierdza ważność i celowość tematyki rozprawy. W niektórych przypadkach Autor zawarł własne przemyślenia. Wyniki badań zostały prawidłowo i w miarę szczegółowo omówione w oparciu o analizę statystyczną. Należy podkreślić, że szeroki zakres badań wymagał dużego nakładu pracy i opanowania warsztatu analitycznego przez Doktoranta, co zasługuje na docenienie.

W rozdziale 7 „Wnioski” Doktorant sformułował 10 wniosków, w których dowodzi, że główny cel pracy oraz cele szczegółowe zostały w pełni zrealizowane. Wnioski są logiczne i wynikają z przeprowadzonych badań.

Wykaz piśmiennictwa wykorzystany w części wstępnej, metodycznej i dyskusji został zamieszczony w rozdziale 8 zatytułowanym „Literatura”. Autor wykorzystał 196 pozycji literatury, z czego jedynie 7 jest polskojęzycznych a pozostałe to anglojęzyczne. Na podkreślenie zasługuje również to, że 88% cytowanych prac zostało opublikowanych po 2015 roku, z czego duża część obejmuje ostatnie pięć lat. Praca zatem nie jest powielaniem informacji ogólnodostępnych a wyniki porównywane są do nowych badań światowych z tego zakresu.

Dokonując oceny pracy doktorskiej, zauważyłam, poza już wskazanymi, nieliczne, jak na tak obszerne opracowanie, nieścisłości merytoryczne, językowe i edytorskie:

- powołując się na literaturę, Autor dwukrotnie w jednym zdaniu cytuje to samo źródło literaturowe, np. Jendricke i in. 2019 – strona 10, lub kilkakrotnie w obrębie tego samego fragmentu tekstu, np. Dimitrellou i in. 2019 – strona 18, Varedesara i in. 2021 – strona 86, Ladyka i in. 2020 – strona 92 czy Zamberlin i Samaržija 2017 – strona 92;
- cytując prace innych autorów (Leeuwendaal i in. 2022, León-López i in. 2019, Shori i in. 2020, Shori i in. 2022, Szopa i in. 2023, Wang i in. 2018) Doktorant nie zamieścił rozróżnienia w formie liter „a”, „b” dla podwójnych prac tych autorów w jednym roku publikacyjnym, co precyzyjnie wskazywałoby właściwe źródło i ułatwiałoby odniesienie się do niego;
- sformułowanie „poziom LKS” wskazuje na poziom liczby, dlatego należałoby go zastąpić „LKS”;
- zamiast „cm3” należy stosować zapis „cm³”;
- w rozprawie należy stosować międzynarodowy układ jednostek miar (SI);
- zamiast „Goto i in. 2017”, którego brak w wykazie literatury, powinno być „Goto 2017” – strona 37;
- w podpisie pod wykresami 7-16, 28-32 zamiast „wartość barwy” należałoby zastosować „wartość parametru barwy”;
- „...a w innych zmniejszenie parametru C” należałoby doprecyzować jako „...a w innych zmniejszenie wartości parametru C” – strona 55;
- w tytule wykresu 13 zamiast „a-c” należałoby zastosować zapis „a-d”, co wynika z zaznaczonych istotności – strona 56;

- „zatrzymujących globulki tłuszczu i surowicę podczas fermentacji” – słowo „surowica” w tym układzie jest nieadekwatne – strona 88;
- proponuję we wniosku 1. „Przeprowadzone badania” zamiast „Badania te” – strona 100.

Nadmieniam, że powyższe uchybienia są dyskusyjne i nie podważają wysokiej wartości merytorycznej i aplikacyjnej pracy. Wynikają jedynie z obowiązku recenzenta.

Przedłożona do oceny dysertacja została napisana poprawnie i starannie pod względem formalnym, językowym i stylistycznym, z zachowaniem właściwej sekwencji omawianych zagadnień. Poszczególne fragmenty rozprawy zawierają informacje podane w sposób kompletny i uporządkowany. Całość przedstawionej do recenzji pracy należy ocenić wysoko. Treści zostały przekazane w sposób rzeczowy. Uzyskane rezultaty przesądają o wartości merytorycznej pracy, której niezaprzeczalnym atutem jest wysoka wartość naukowa i aplikacyjność w zakresie projektowania nowych, funkcjonalnych, mlecznych produktów fermentowanym o ukierunkowanym, pozytywnym oddziaływaniu na organizm człowieka. Wyniki pracy mają ogromne znaczenie dla praktyki mleczarskiej. Przedstawiona rozprawa doktorska prezentuje wiedzę teoretyczną i praktyczną Kandydata w dyscyplinie technologia żywności i żywienia oraz umiejętność samodzielnego prowadzenia pracy naukowo-badawczej.

Wniosek końcowy

Biorąc pod uwagę powyższe, stwierdzam, że przedstawiona mi do oceny rozprawa doktorska mgr inż. Kamila Szopy pt. „Probiotyczne kozie i owcze mleko fermentowane z kolagenem” spełnia wymagania stawiane tego rodzaju pracom naukowym określone w art. 187 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. 2018 poz. 1668 z późn. zm.) i może być podstawą do nadania stopnia naukowego doktora w dziedzinie nauk rolniczych, w dyscyplinie technologia żywności i żywienia. Autor rozprawy wykazał dużą umiejętność prowadzenia badań naukowych, jak również opracowywania, interpretacji i dyskusji uzyskanych wyników.

Mając na uwadze powyższe, wnoszę do Wysokiej Rady Naukowej Kolegium Nauk Przyrodniczych Uniwersytetu Rzeszowskiego o dopuszczenie mgr inż. Kamila Szopy do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Dr hab. Aneta Brodziak, prof. Uczelni