

Lublin 18.09.2023

Dr hab. Monika Kordowska-Wiater, prof. UP
Katedra Biotechnologii, Mikrobiologii i Żywienia Człowieka
Wydział Nauk o Żywności i Biotechnologii
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
ul. Skromna 8, 20-704 Lublin

Recenzja rozprawy doktorskiej mgr inż. Weroniki Piechowicz-Brzozowskiej

pt.: „Wpływ mikroorganizmów wyizolowanych z kapusty w trakcie kiszenia na poziom amin biogennych”

Podstawą wykonania recenzji jest Uchwała Nr 77/2023 Rady Dyscypliny technologia żywności i żywienia Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja w Krakowie z dnia 5 lipca 2023 roku powołująca mnie na recenzenta w/w rozprawy oraz pismo Przewodniczącego Rady Dyscypliny Pana dr hab. inż. Marcina Łukasiewicza, prof. URK z dnia 24.07.2023 roku z prośbą o wykonanie recenzji.

Podstawą prawną jest art.14 ust.1 pkt. 1 oraz ust. 2 pkt. 2 ustawy z dnia 14 marca 2003 roku o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (tekst jedn. Dz. U. z 2014 r., poz. 1852 z późn. zm.) , w zw. z art. 179 ust. 2 oraz ust. 3 pkt. 2 lit. b ustawy z dnia 3 lipca 2018 r. Przepisy wprowadzające ustawę – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2018 r. poz. 1669 ze zm.).

Przedłożona mi do recenzji rozprawa doktorska Pani mgr inż. Weroniki Piechowicz-Brzozowskiej została wykonana w Katedrze Technologii Fermentacji i Mikrobiologii Wydziału Technologii Żywności Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja w Krakowie pod kierunkiem Pana Prof. dr hab. inż. Pawła Satory.

Ocena wartości naukowej rozprawy

Produkcja żywności bezpiecznej dla konsumentów od wielu lat stanowi problem badawczy dla środowiska naukowego. Jednym z wielu zagrożeń związanych z wytwarzaniem produktów żywnościowych jest występowanie w nich amin biogennych. Aminy powstające na drodze dekarboksylacji aminokwasów, występują zwykle w niewielkich stężeniach, które nie

szkodzą człowiekowi. Niemniej jednak mogą zaistnieć sytuacje, gdy mogą one wywoływać szereg przykrych objawów jak np. bóle głowy, zmiany ciśnienia, nudności, reakcje alergiczne. Zawartość tej grupy związków powinna być monitorowana i nie powinna przekraczać dopuszczalnych dawek. Okazuje się, że wiele drobnoustrojów posiada uzdolnienia metaboliczne do dekarboksylacji aminokwasów, w tym bakterie kwasu mlekowego, wykorzystywane na szeroką skalę podczas produkcji żywności fermentowanej np. serów dojrzewających, wędlin fermentowanych lub kiszonych warzyw. W związku z tym rozwiązanie problemu obecności amin biogennych w żywności fermentowanej może przebiegać dwutorowo. Pierwsza strategia to poszukiwanie szczepów bakterii kwasu mlekowego o zredukowanych zdolnościach do tworzenia amin biogennych i wykorzystywanie ich w kulturach starterowych. Druga strategia obejmuje poszukiwanie innych mikroorganizmów środowisk fermentujących, np. drożdży, posiadających uzdolnienia do rozkładu amin biogennych, które również mogą być składnikami kultur starterowych zapobiegających występowaniu amin w produktach. Intensyfikację w prowadzeniu badań na świecie w ostatnich latach potwierdza ilość publikacji, np. w bazie Pubmed w ciągu ostatnich 20 lat ilość publikacji dotyczących amin biogennych w żywności wzrosła ponad trzy i pół krotnie.

Powierzona mi do recenzji rozprawa doktorska idealnie wpisuje się w ten trend badawczy i jednocześnie aplikacyjny. W pierwszym etapie badań Doktorantka sprawdziła potencjał izolatów bakterii kwasu mlekowego otrzymanych z fermentującej kapusty do tworzenia amin, aby po pierwsze potwierdzić takie uzdolnienia, a po drugie wyselekcjonować szczepy bez tych właściwości jako potencjalne składniki kultur starterowych dedykowanych do kiszenia kapusty. W drugim etapie określiła zdolności izolatów drożdży, również pozyskanych ze środowiska kiszonyj kapusty, do rozkładu amin i tym samym użycie szczepów w kulturach starterowych. Jednak za szczególnie wartościowe uważam eksperymenty wykonane na kapuście, zarówno homogenizowanej, jak i szatkowanej, aby jak najbardziej odwzorować warunki naturalnej fermentacji, ale z jednoczesnym dodaniem wyselekcjonowanych drożdży zdolnych do utylizacji amin. Doktorantka wykonała analizy nie tylko zawartości amin biogennych, ale również takich metabolitów jak kwasy organiczne i związki lotne, o dużym znaczeniu dla jakości powstałego produktu. Zbadała również wpływ odmiany kapusty białej na zawartość amin biogennych, kwasów organicznych, związków lotnych i cukrów, aby jak najlepiej dobrać szczep drożdży do odmiany i uzyskać wartościowy produkt. Warto podkreślić, że w swoich badaniach zastosowała analizę statystyczną głównych składowych (PCA), w której potwierdziła, że odmiana kapusty wpływa istotnie na jakość produktu, a użycie wybranych drobnoustrojów nie powinno wpływać

niekorzystnie na jego skład. Uwzględniając wszystkie podane aspekty uważam, że Doktorantka dokonała trafnego wyboru tematyki badawczej, a postawiony cel naukowy i sposób jego realizacji są właściwe dla rozpraw doktorskich.

Ocena wartości merytorycznej rozprawy

Doktorantka we **Wstępie** wprowadziła czytelnika w problematykę badawczą rozpoczynając od informacji, że Polska jest jednym z czołowych producentów warzyw, w tym kapusty głowiastej, białej w Unii Europejskiej, jednak powołała się na dane z 2017 i 2018 roku, co wymagałoby aktualizacji. Następnie rozwinęła wątek utrwalania kapusty w postaci kiszzonej i jej bezpieczeństwa dla konsumentów zwracając uwagę na możliwość wytwarzania szkodliwych amin biogennych przez mikroorganizmy prowadzące fermentację mlekową. Wstęp zakończył się stwierdzeniem, że niezbędne jest podejmowanie wszelkich działań prowadzących do obniżenia zawartości szkodliwych substancji w żywności, w tym obniżenia zawartości amin biogennych w kiszzonej kapuście.

W **Przeglądzie literatury** Doktorantka rozwinęła wszystkie wątki, które pojawiły się we Wstępie. Opisała znaczenie i proces produkcji kapusty kiszzonej, skupiając się na procesie fermentacji mlekowej, następnie dokonała ogólnej charakterystyki bakterii kwasu mlekowego uwzględniając podział na bakterie homofermentatywne i heterofermentatywne. W podrozdziale jednak nie zostały opisane szczegółowo gatunki bakterii biorących udział w kiszeniu kapusty. W kolejnym podrozdziale zostały podane ogólne informacje na temat drożdży i ich znaczenie w produkcji kiszzonek i konsekwentnie nie została podana szczegółowa charakterystyka drożdży występujących w fermentowanych wyrobach warzywnych. Kolejny podrozdział dotyczący amin biogennych został podzielony na następujące części: charakterystyka wybranych amin biogennych, wykrywanie, toksyczność amin biogennych i ich wpływ na zdrowie człowieka, legislacja dotycząca amin biogennych, występowanie amin biogennych w żywności, w tym w kapuście kiszzonej. Charakterystyka amin biogennych, ich toksyczność i występowanie w żywności zostały opisane dość szczegółowo w sposób zachęcający do dalszego zgłębiania tematu.

Cel pracy został sformułowany w sposób logiczny i wynika z zaprezentowanego przeglądu literatury na badany temat. Moje wątpliwości budzi sformułowanie „ewentualne wykorzystanie wybranych mikroorganizmów do zmniejszenia poziomu amin biogennych w kapuście kiszzonej”. Wg Słownika Języka Polskiego PWN słowo ewentualny oznacza możliwy, przypuszczalny, a Doktorantka wykonała ten element pracy i jego wyniki znajdują się w

rozprawie doktorskiej. W pracy zostały postawione trzy **hipotezy badawcze**, które następnie zostały pozytywnie zweryfikowane w części eksperymentalnej rozprawy doktorskiej.

W rozdziale **Materiały i metody** w podrozdziale Materiały Doktorantka podała aminokwasy i aminy użyte w badaniach, wymieniła 57 izolatów bakterii kwasu mlekowego i 9 izolatów drożdży, uzyskanych podczas procesu kiszenia kapusty, scharakteryzowała odmiany kapusty białej, podała podłoża mikrobiologiczne oraz aparaturę badawczą i sprzęt laboratoryjny. Opis doświadczeń Doktorantka podzieliła na 3 etapy: 1) tworzenie amin biogennych przez bakterie fermentacji mlekowej wyizolowane podczas kiszenia kapusty; 2) redukcja poziomu amin biogennych z udziałem drożdży wyizolowanych podczas procesu kiszenia kapusty; 3) wykorzystanie wybranych kultur drożdżowych do redukcji zawartości amin biogennych podczas kiszenia kapusty. Pierwsze dwa etapy obejmowały skryning drobnoustrojów hodowanych w pożywkach modelowych: bakterii pod kątem wytwarzania amin biogennych z aminokwasów, a drożdży pod kątem wykorzystania amin biogennych zawartych w pożywkach. W 3 etapie Doktorantka prowadziła badania na surowcu – kapuście białej, z wykorzystaniem wyselekcjonowanych szczepów drożdży. Podczas doświadczeń były stosowane następujące analizy: analiza gęstości optycznej metodą densytometryczną, analiza stężeń amin biogennych, cukrów i kwasów organicznych za pomocą HPLC, analiza związków lotnych za pomocą SPME-GC-MS, kinetyka fermentacji metodą wagową. Wszystkie opisane metody, zarówno prowadzenia eksperymentów, jak i analityczne uważam za poprawne, logiczne, dobrze opisane. Autorka przeprowadziła również analizę statystyczną wyników, na którą złożyły się: jedno i dwuczynnikowa analiza wariancji (ANOVA) i test post-hoc Tukeya wykonane za pomocą programu Statistica oraz analiza głównych składowych (PCA) wykonana z użyciem programu SPSS. Analizy zostały dobrane i wykonane prawidłowo. Analiza PCA w mojej opinii bardzo podniosła wartość otrzymanych wyników.

Rozdział **Wyniki i dyskusja** Doktorantka podzieliła na części analogiczne do etapów prowadzonych eksperymentów. Układ i sekwencja opisywanych wyników są logiczne. Wyniki skryningu szczepów zostały przedstawione w postaci tabel z obserwacji, natomiast wyniki liczbowe zostały podane w formie tabel i wykresów przedstawiających średnie arytmetyczne z co najmniej trzech powtórzeń i odchylenia standardowe. W tabelach są również zawarte wyniki testu Tukeya oraz wykorzystano tzw. mapy ciepła, gdzie kolory odzwierciedlają wartości badanych parametrów i wizualnie ułatwiają analizę i porównanie dużej ilości wyników. Natomiast wszystkie analizy PCA zostały pokazane w postaci wykresów przedstawiających projekcję przypadków (użytych szczepów), jak i projekcję zmiennych na płaszczyznę czynników.

Prezentację wyników w takiej formie oceniam bardzo pozytywnie. W pierwszym etapie badań Autorka podczas zgrubnego skriningu wyselekcjonowała 25 izolatów bakterii zdolnych do dekarboksylacji aminokwasów, a następnie oceniła zdolność do tworzenia amin biogennych w podłożach modelowych przez szczepy *Lactiplantibacillus plantarum* i *Levilactobacillus brevis*. Autorka potwierdziła, że izolaty były zdolne do wzrostu w pożywkach z aminokwasami i niektóre z nich charakteryzowały się wytwarzaniem amin z różnymi wydajnościami. Analiza tych wyników jest obszerna, podzielona na części dotyczące poszczególnych par aminokwas – amina biogenna i zawiera analizę statystyczną PCA. Ta część pracy potwierdziła zdolność badanych izolatów do produkcji amin biogennych i wykazała, że cecha ta zależy od szczepu, a nie od gatunku bakterii. Aktywność bakterii z kolei jest uzależniona od zawartości prekursorów w podłożu, więc na pewno warto zastanowić się nad celowością używania kultur starterowych bakterii kwasu mlekowego bez zdolności dekarboksylacyjnych. W 2 etapie badań Doktorantka wykazała, że wszystkie badane drożdże były zdolne do redukcji poziomu szkodliwych amin w żywności, gdyż spadek zawartości amin w pożywkach modelowych przekraczał 90 % początkowej ilości. Analiza PCA w tym etapie badań potwierdziła, że zdolność ta jest ściśle związana z konkretnym szczepem drożdży. W dalszych badaniach na 7 izolatach drożdży hodowanych w pożywce z mieszaniną amin wykazano ogólne zmniejszenie poziomu amin w zakresie od 28,6 % do 100 % w zależności od szczepu, co potwierdziła analiza PCA. W 3 etapie badań w eksperymencie prowadzonym na zhomogenizowanej kapuście wzbogaconej w aminy biogenne i zaszczipionej badanymi drożdżami Doktorantka zaobserwowała, że po fermentacji poziom amin był różny w zależności od dodatku drożdży i konkretnej aminy, a stopień utylizacji wahał się od 52,5 % do 98,4 %. Ostatecznie do ostatniego etapu badań zostały wybrane dwa szczepy drożdży: *Clavispora lusitaniae* (16) oraz *Debaryomyces hansenii* (17), które dobrze utylizowały wszystkie aminy biogenne. Doktorantka wzbogaciła ten eksperyment o badanie wytwarzania związków lotnych przez drożdże i potwierdziła ich zdolność do wytwarzania takich związków lotnych, jak alkohole, estry, związki karbonylowe, związki siarki i nitryle. W celu pokazania pełnego procesu fermentacji Autorka dokonała analizy cukrów oraz kwasów organicznych: mlekowego i octowego, gdzie również wykazała wpływ drożdży na stężenia tych związków, i co za tym idzie, na przebieg fermentacji. Doktorantka wywnioskowała, że obecność drożdży podczas kiszenia zwiększała ilość produktów fermentacji i mogła modyfikować skład mikrobioty bakteryjnej w kierunku szczepów wytwarzających większe ilości kwasu mlekowego. W ostatnim etapie badań Doktorantka przeprowadziła fermentacje 3 odmian kapusty białej, poszatkowanej z udziałem dwóch wybranych szczepów drożdży i po analizie zawartości wyżej wymienionych produktów fermentacji i wykonaniu analizy PCA potwierdziła potencjał szczepów

do zmniejszenia ilości amin biogennych w kiszzonej kapuście, sumarycznie dla drożdży *Clavispora lusitaniae* (16) o 47 % - 62 %, dla *Debaryomyces hansenii* (17) o 28 % - 48 % w zależności od odmiany kapusty. W celu pełniejszego obrazu działania drożdży podczas fermentacji Doktorantka określiła zawartość związków lotnych, kwasów organicznych i cukrów i wszystkie wyniki poddała analizie PCA, potwierdzając hipotezę, że drożdże można użyć do procesu kiszenia kapusty i obniżają one poziom amin biogennych nie wpływając niekorzystnie na skład uzyskanego produktu. W każdym punkcie opisu wyników Doktorantka umieściła dyskusję dotyczącą poszczególnych eksperymentów, dobrze dobrała dane literaturowe, do których odnosiła swoje wyniki, w niektórych przypadkach dyskusja była rozszerzona o opisy mechanizmów obserwowanych zjawisk. Opis wyników, ich interpretację i dyskusję oceniam bardzo wysoko, są w mojej opinii najmocniejszą stroną niniejszej pracy doktorskiej.

Kolejnym rozdziałem jest **podsumowanie**, które w syntetyczny sposób i w logicznej kolejności podaje najważniejsze uzyskane wyniki, potwierdzające postawione na początku pracy hipotezy badawcze. Następnie Doktorantka sformułowała 7 poprawnych **wniosków**. Uważam jednak, że wniosek 5 jest zbyt obszerny i z powodzeniem mógłby być podzielony na dwa krótsze wnioski.

Aneks dołączony do rozprawy zawiera wyniki analiz statystycznych przeprowadzonych w ramach przygotowania rozprawy, a konkretnie wyniki jednoczynnikowej analizy wariancji dla wszystkich eksperymentów wykonanych w układach modelowych - w sumie 49 tabel. Następne 10 tabel zawiera wyniki dwuczynnikowej analizy wariancji dla układów odzwierciedlających naturalny proces kiszenia kapusty. Przedstawione tabele uzupełniają otrzymane wyniki o szczegóły dotyczące analizy statystycznej.

Ocena poprawności redakcyjnej rozprawy

Rozprawa doktorska stanowi zwarte opracowanie liczące 149 stron, o typowym układzie dla prac badawczych, podzielone na część teoretyczną i eksperymentalną. Praca napisana jest poprawnym językiem polskim w sposób zrozumiały i logiczny. Pod względem edytorskim została zredagowana dość dobrze, chociaż dostrzegłam kilka błędów językowych lub użytych tzw. skrótów myślowych.

Praca zawiera następujące rozdziały: Wstęp, Przegląd literatury, Cel pracy, Hipotezy badawcze, Materiały i metody, Wyniki i dyskusja, Podsumowanie, Wnioski, Streszczenie, Summary, Literatura oraz Aneks. Wstęp obejmujący 1,5 strony stanowi wprowadzenie w tematykę rozprawy kontynuowaną w Przeglądzie literatury na 18 stronach. Rozdział Materiały i

metody obejmuje opis wykorzystanych materiałów: szczepów, odczynników, surowców, podłoży mikrobiologicznych, aparatury i sprzętu laboratoryjnego (9 stron) oraz opis wszystkich etapów badań w porządku logicznym (4 strony), zakończony podrozdziałem Metody badawcze (3,5 strony), obejmującym opisy metod analitycznych. Rozdział Wyniki i dyskusja jest najbardziej obszerny i obejmuje 68 stron, na których Doktorantka logicznie opisała wyniki uzyskane podczas poszczególnych etapów badań i zaprezentowała je w formie graficznej oraz zamieściła dyskusję do każdego etapu badań. Po tym rozdziale następuje podsumowanie części badawczej, następnie są podane Wnioski (7). Kolejno znajdują się Streszczenie pracy i Summary, odpowiednio w języku polskim i angielskim.

Literatura obejmuje 146 pozycji, w tym 18 polskojęzycznych (12,4 %) i 3 źródła internetowe. Dobór literatury jest trafny i bezpośrednio związany z tematyką rozprawy. Źródła literaturowe z ostatnich 10 lat stanowią 67,8 % wszystkich cytowanych pozycji. Bibliografia jest starannie przygotowana według jednego schematu, ale w kilku przypadkach znajdują się odchylenia od przyjętego stylu np. brak nazwy wydawnictwa i redaktora (poz. 3), brak nazwy czasopisma (poz. 25), niepełna nazwa czasopisma (poz. 144), 2 pozycje źródłowe połączone (poz. 38), nazwy drobnoustrojów nie napisane kursywą (poz. 14, 31, 70 i 120), różny sposób zapisu skróconych nazw czasopism (użycie kropek po pierwszych literach lub skrótach albo ich brak). Wszystkie podane źródła w spisie literatury są cytowane w dysertacji za wyjątkiem pozycji 115 (Spicka i in. 2002). Pracę kończy obszerny Aneks (16 stron).

W dysertacji zamieszczono 24 tabele w części głównej i 59 tabel w aneksie oraz 24 rysunki, w tym 4 schematy graficzne, 4 rysunki wzorów strukturalnych amin biogennych, 1 złożone zdjęcie z obserwacji, a pozostałe rysunki to różnego rodzaju wykresy.

Wszystkie aspekty formalne i redakcyjne rozprawy doktorskiej oceniam pozytywnie.

Uwagi krytyczne

Z obowiązku recenzenta muszę zwrócić uwagę na pewne kwestie, które wzbudziły moje wątpliwości i proszę Doktorantkę o ustosunkowanie się do nich:

1. W podpunkcie pt. „Charakterystyka bakterii fermentacji mlekowej” Pani napisała, że „do grupy LAB zalicza się ziarniaki, pałeczki oraz laseczki nie wytwarzające przetrwalników”. Wg mojej wiedzy, bakterie cylindryczne, które nie wytwarzają przetrwalników są pałeczkami, mimo że w literaturze anglojęzycznej funkcjonuje termin „non-spore-forming bacilli”.

2. W podrozdziale Materiały brakuje mi dokładnych informacji na temat izolatów bakterii kwasu mlekowego i drożdży. Nie jest jasne czy Doktorantka izolowała samodzielnie szczepy, czy też otrzymała je z kolekcji Katedry lub innego źródła. Brak też informacji o sposobie przechowywania używanych drobnoustrojów.
3. Czy badane przez Panią drożdże, które potencjalnie mogłyby być dodawane do żywności, zostały w jakikolwiek sposób przebadane pod kątem wirulencji, czy też założyła Pani, że jako izolaty pozyskane z żywności, same nie stanowią zagrożenia zdrowotnego dla konsumentów?
4. W podpunkcie 5.5.4 znalazłam sformułowanie „1 ml nasyconej soli fizjologicznej”, co Pani miała na myśli?
5. W podpunkcie 6.1. w opisie zdolności szczepów bakterii mlekowych do dekarboksylacji aminokwasów napisała Pani, że najlepsze zdolności dekarboksylacji posiadały szczepy wyizolowane w pierwszych dniach fermentacji, zaś izolaty otrzymane po 10 dniu fermentacji nie wykazały takiej zdolności. Proszę wyjaśnić powyższą obserwację.

Z kolei błędy językowe lub tzw. skróty myślowe, które dostrzegłam w pracy są następujące:

1. Na rysunku 1 znajduje się nieprawidłowo odmienione słowo głąb, powinno być „głaba” wg Słownika Języka Polskiego.
2. W podpunkcie 6.1. (str. 49) znalazło się sformułowanie „procentowa ilość szczepów”, które nie jest poprawne, bardziej prawidłowe byłoby użycie „procentowa wartość lub odsetek”.
3. Na str. 18 znajduje się zdanie „tryptamina jest budulcową serotoniny”, poprawne byłoby stwierdzenie, że „tryptamina jest składnikiem budulcowym serotoniny”.
4. W kilku miejscach pracy (np. na str. 45, 49, 64, 66) znajduje się sformułowanie, że „mikroorganizmy były wyizolowane z procesu kiszenia kapusty” – jest to prawdopodobnie skrót myślowy oznaczający „z kapusty podczas procesu kiszenia”.

Inne uwagi:

1. Rysunek 1 powinien być uzupełniony o wzór sumaryczny soli kuchennej NaCl.
2. W opisie rys. 4 brakuje cyfry 7, która znajduje się na wykresie.
3. W podanej na str. 23 nazwie bakterii wdał się błąd literowy, właściwa nazwa to *Aeromonas hydrophila* (nie Acromonas).
4. W spisie aparatury badawczej i sprzętu laboratoryjnego brakuje nazw producentów łaźni wodnej i cieplarki.

5. Na str. 87 numer tabeli został pomyłony, zamiast numeru 16, powinien być numer 17.

Ocena końcowa

Rozprawa doktorska pokazuje umiejętność samodzielnego rozwiązywania problemu badawczego przez Doktorantkę, na który składają się umiejętności definiowania celów, stawiania hipotez badawczych, następnie planowania, prowadzenia badań naukowych, wyciągania wniosków i konfrontowania ich z wynikami innych badaczy. Uzyskane w pracy wyniki są wartościowe, w wielu aspektach oryginalne i stanowią istotny wkład w poszerzenie dotychczasowej wiedzy na temat wykorzystania wyselekcjonowanych drożdży w procesie kiszenia kapusty oraz mogą być podstawą do prowadzenia dalszych badań. Wyniki mają również potencjał aplikacyjny - mogą przyczynić się do opracowania kultury starterowej, która dodana do kapusty przed procesem fermentacji zabezpieczy produkt przed podwyższoną zawartością amin biogennych, jednocześnie nie zmieniając istotnie innych jego walorów, a konsument otrzyma wartościowy i zdrowy produkt.

Konkluzja

Przedstawiona do oceny rozprawa doktorska Pani mgr inż. Weroniki Piechowicz-Brzozowskiej pt. „Wpływ mikroorganizmów wyizolowanych z kapusty w trakcie kiszenia na poziom amin biogennych” zrealizowana pod kierunkiem Prof. dr hab. inż. Pawła Satory spełnia warunki określone w art. 13 ust. 1 ustawy z dnia 14 marca 2003 r o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. z 2017 , poz. 1789). W związku z tym wnioskuję do Rady Dyscypliny technologia żywności i żywienia Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja w Krakowie o przyjęcie rozprawy doktorskiej i dopuszczenie Doktorantki do dalszych etapów postępowania prowadzącego do otrzymania stopnia naukowego doktora w dziedzinie nauk rolniczych w dyscyplinie technologia żywności i żywienia.

Konwita Kondorska-Wiatr

